

Brosch, Aline; Dauber, Jens; Gérard, Florence; Hördler, Achim

Working Paper

Leitfaden für insektenfreundliches Liegenchaftsmanagement

Thünen Working Paper, No. 238

Provided in Cooperation with:

Johann Heinrich von Thünen Institute, Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries

Suggested Citation: Brosch, Aline; Dauber, Jens; Gérard, Florence; Hördler, Achim (2024) : Leitfaden für insektenfreundliches Liegenchaftsmanagement, Thünen Working Paper, No. 238, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, <https://doi.org/10.3220/WP1713769875000>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/294822>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Leitfaden für insektenfreundliches Liegenchaftsmanagement

Aline Brosch, Jens Dauber, Florence Gérard, Achim Hördler

Thünen Working Paper 238

Aline Brosch, Prof. Dr. Jens Dauber
Thünen-Institut für Biodiversität



Florence Gérard, Achim Hördler
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Sparte Bundesforst



Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Bundesallee 65
38116 Braunschweig

Thünen Working Paper 238

Braunschweig/Germany, April 2024

Zusammenfassung

Der vorliegende Leitfaden für insektenfreundliches Liegenschaftsmanagement fasst die Erkenntnisse und Erfahrungen des dreijährigen LInCa-Projektes (Lebenswerter Insekten-Campus) zusammen. Das Projekt entwickelte und erprobte Maßnahmen zum Schutz der Insekten auf einer bundesbehördlichen Liegenschaft in Braunschweig unter Berücksichtigung der Geländenutzenden. Dieser Leitfaden unterstützt andere Liegenschaften bei den ersten Schritten zu einem insektenfreundlichen Gelände, indem er eine strukturierte Übersicht relevanter Aspekte bietet, die vor der Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz der Insekten auf öffentlichen Liegenschaften zu berücksichtigen sind. Die Ansprüche der Menschen an die Grünflächen und die Lebensraumansprüche der Insekten stehen dabei gleichermaßen im Fokus. Die Auswahl der geeigneten Maßnahmen am Standort in Braunschweig basiert auf den Ergebnissen einer Umfrage, die die Einstellung der Campusnutzenden zur insektenfreundlichen Umgestaltung erfasste. Diese Ergebnisse geben wichtige Hinweise für die Auswahl und Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz der Insekten auf einem von Menschen genutzten Gelände. Dabei wurde deutlich, dass Sicherheit und Gesundheit der Menschen nicht beeinträchtigt werden dürfen und dass Ästhetik sowie der Nutzen der Maßnahmen eine wesentliche Rolle spielen. Die Auswertung der Umfrage betonte auch die Bedeutung von Wissen über den ökologischen Nutzen und Erfahrungen, um die Akzeptanz für Maßnahmen zu steigern. Eine Vorlage der Umfrage wird den Leser*innen des Leitfadens zur Verfügung gestellt, um die Befragung auf anderen Liegenschaften zu ermöglichen und die Auswahl geeigneter Maßnahmen zu erleichtern. Zur Unterstützung der Maßnahmenauswahl enthält der Leitfaden einen Katalog mit 28 Maßnahmen in sechs Kategorien. Diese bieten Anleitungen zur Umsetzung und Pflege verschiedener Strukturelemente und Methoden zur Förderung von Insekten. Praktische Tipps aus der Praxis ergänzen die Informationen und geben hilfreiche Hinweise zur erfolgreichen Umsetzung der Maßnahmen. Insgesamt kann der Leitfaden für insektenfreundliches Liegenschaftsmanagement als Blaupause für die insektenfreundliche Gestaltung anderer Liegenschaften von der Planung bis zur Umsetzung dienen.

Schlüsselwörter: Insektenschutz, Liegenschaften, Grünflächenpflege

Abstract

This guide for insect-friendly property management summarizes the findings and experiences of the three-year LInCa project (Livable Insect Campus). The project developed and tested measures to protect insects on a federal property in Braunschweig, taking the users of the site into account. This guide supports other properties in taking the first steps towards insect-friendly premises by providing a structured overview of relevant aspects to consider before implementing insect protection measures on public properties. The focus is equally on people's demands on green spaces and the habitat requirements of insects. The selection of suitable measures at the Braunschweig location is based on the results of a survey that recorded the attitudes of campus users towards insect-friendly redesign. These results provide important information for the selection and implementation of measures to protect insects on sites used by humans. It became clear that people's safety and health must not be compromised and that aesthetics and the benefits of the measures play an important role. The evaluation of the survey also emphasized the importance of knowledge about the ecological benefits and experiences in order to increase acceptance of measures. A template of the survey will be made available to readers of the guide to enable the survey to be carried out on other properties and to make it easier to select suitable measures. To support the selection of measures, the guide contains a catalog with 28 measures in six categories. These provide instructions for implementing and maintaining various structural elements and methods for promoting insects. Practical tips from practice complement the information and provide helpful tips on how to successfully implement the measures. Overall, the guide for insect-friendly property management can serve as a blueprint for the insect-friendly design of other properties from planning to implementation.

Keywords: Insect conservation, real estate, green space maintenance

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Abstract	1
1 Über den Leitfaden	3
2 Kontext und Relevanz	3
2.1 Das Insektensterben fordert Handlungsbedarf	3
2.2 Bedeutung urbaner Grünflächen für den Artenschutz	4
2.2.1 Artenschutz im öffentlichen Grün: Einfluss des Pflegeregimes auf die Habitatqualität	4
2.3 Bedeutung urbaner Grünflächen für den Menschen	5
2.4 Herausforderungen für den Insektenschutz auf öffentlichen Grünflächen	5
3 Schritt für Schritt	7
3.1 Bestandsanalyse zur Abschätzung des Flächenpotentials und der Umsetzungsmöglichkeiten	7
3.2 Umfrage als Entscheidungshilfe	7
3.2.1 Fragebogen Vorlage	8
3.3 Kostenersparnis als Vorteil einer Extensivierung	12
4 Grundsätze	12
5 Maßnahmenkatalog	14
5.1 Extensive Bewirtschaftung	15
5.1.1 Naturverträgliche Mahd	15
5.1.2 Staffelmahd	17
5.1.3 Altgrasflächen	19
5.1.4 Saumflächen	21
5.1.5 Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel	23
5.1.6 Verzicht auf Pestizide und Insektizide	24
5.2 Pflanzenvielfalt fördern	25
5.2.1 Blühflächen	25
5.2.2 Frühblüher	27
5.2.3 Obstbäume	29
5.2.4 Hecken	31
5.2.5 Kräuterbeet	33
5.2.6 Schmetterlingsbeet	36
5.2.7 Hummelbeet	39
5.2.8 Fledermausbeet	42
5.3 Gebäudebegrünung	45
5.3.1 Dachbegrünung	45
5.3.2 Fassadenbegrünung	48
5.4 Strukturelemente	51
5.4.1 Benjeshecken	51
5.4.2 Steinhaufen, Trockenmauern	53
5.4.3 Reisighaufen	55
5.4.4 Offenboden, Erdhügel	57
5.4.5 Kleingewässer	59

5.5	Naturverträgliche Alternativen	61
5.5.1	Insektenfreundliche Beleuchtung	61
5.5.2	Naturnahes Straßenbegleitgrün	63
5.5.3	Heller und durchlässiger Bodenbelag	65
5.5.4	Schotterrasen und begrünbare Beläge	67
5.5.5	Naturnahe Gestaltung von Sickermulden	69
5.6	Weitere Maßnahmen	72
5.6.1	Nistkästen für Insekten	72
5.6.2	Tränke für Insekten	74
5.7	Glossar	76
6	Anregungen und Tipps aus der Praxis	77
7	Ressourcen	84
	Literatur	84

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Juni 2021, Jahr der Aussaat, vereinzelt erste Blüten.	77
Abbildung 2:	Mai 2022, (scheinbar) keine sichtbare Veränderung.	77
Abbildung 3:	Mai 2023, deutlich heterogene Struktur der Wiese.	77
Abbildung 4:	Juli 2023, Stauden blühen, Wilde Möhre dominiert.	77
Abbildung 5:	Juni 2021, Jahr der Aussaat, nur Blühinseln wurden bei der Mahd ausgespart.	77
Abbildung 6:	Juni 2022, Margeritenblüte.	77
Abbildung 7:	Mai 2023, veränderte Artgemeinschaft, Winterkresse prägt das Bild.	77
Abbildung 8:	Offenboden direkt nutzen und Wildkräutersaatgut säen.	78
Abbildung 9:	Karte der Saatgut-Ursprungsgebiete nach dem Verband deutscher Wildsamen- und Wildpflanzenproduzenten e.V.	79
Abbildung 10:	Anfang Juni 2021, ab diesem Zeitpunkt zweischürige Mahd und Schnittgutentfernung.	80
Abbildung 11:	Ende Mai 2023, die Vegetation ist weniger hochwüchsig und das Artenspektrum reicher.	80
Abbildung 12:	Mitte Juli 2023, Stauden blühen und die Wiese ist reich an Arten und Struktur.	80
Abbildung 13:	Ein individuelles Mahdmuster durch den Schnitt besonders grassdichter Berieche.	81
Abbildung 14:	Im gemähten Streifen blühen Margeriten.	81
Abbildung 15:	Breiter Sauberkeitsstreifen entlang einer Straße.	81
Abbildung 16:	Obstbäume erschweren Bauarbeiten.	82
Abbildung 17:	Zu große und unsaubere Bohrlöcher.	83
Abbildung 18:	Besser geeignete künstliche Nisthilfe.	83
Abbildung 19:	Dieses Schild an einem Obstbaum informiert und lädt zur Ernte der Früchte ein.	83

1 Über den Leitfaden

Das Insektensterben und seine Konsequenzen für Ökosysteme und Nahrungsnetze werden zunehmend thematisiert. Mit dem 2022 auf Grundlage des 2019 verabschiedeten „Aktionsprogrammes Insektenschutz“ in Kraft getretenen „Insektenschutzgesetzes“ hat die Bundesregierung den Auftrag erteilt, die bedrohte Tierklasse unter anderem auf Liegenschaften des Bundes zu schützen. Zu diesen Liegenschaften gehören auch die Forschungseinrichtungen des Bundes, wie beispielsweise das Thünen-Institut mit dem Standort in Braunschweig. An diesem Pilotstandort wurde 2021 das LInCa-Projekt ins Leben gerufen. Die Abkürzung steht für „Lebenswerter Insekten-Campus“ und hat die insektenfreundliche Gestaltung der Grünanlagen des Forschungsstandortes in Braunschweig zum Ziel. Ein Produkt des dreijährigen Projektes ist der **Leitfaden für insektenfreundliches Liegenschaftsmanagement**. Der Pilotstandort ist aufgrund seiner umfangreichen Fläche und vielfältigen Struktur für ökologische Aufwertungsmaßnahmen besonders für die Erprobung der Umsetzbarkeit verschiedener Maßnahmen zum Schutz der Insekten geeignet. Er wird von einer Vielzahl von Menschen mit unterschiedlichen Interessen genutzt und ist Standort des Thünen-Instituts für Biodiversität, welchem das Projekt zum insektenfreundlichen Liegenschaftsmanagement entspringt. Um ein an auch die Ansprüche der Menschen angepasstes Konzept zur ökologischen Aufwertung der Liegenschaft zu entwickeln, war die Einstellung zum Schutz von Insekten der Nutzenden und potentielle Hindernisse bei der Umsetzung von Insektenschutzmaßnahmen auf der Liegenschaft in Braunschweig von Interesse, welche im Rahmen einer Umfrage im Herbst 2021 erfasst wurde. In enger Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA), wurden geeignete Maßnahmen für das Gelände abgestimmt und umgesetzt. Die praktischen Erfahrungen der Maßnahmenumsetzung am Pilotstandort in Braunschweig sind in diesem Leitfaden zusammengefasst und können als Blaupause für andere Standorte genutzt werden. Die im LInCa-Projekt gesammelten Erkenntnisse und Erfahrungen sind auf vergleichbare Grünflächen im öffentlichen Raum übertragbar. Somit soll dieser Leitfaden nicht nur Bundesliegenschaften, sondern auch Universitäten, Betriebe oder Kommunen bei der ökologischen Aufwertung von Grünflächen unterstützen.



LInCa
Lebenswerter
Insekten-Campus

2 Kontext und Relevanz

2.1 Das Insektensterben fordert Handlungsbedarf

In den letzten Dekaden ist ein drastischer Insektenrückgang zu verzeichnen, die Biomasse der Fluginsekten in Deutschland hat sich innerhalb der letzten 27 Jahre um etwa drei Viertel reduziert (Hallmann et al. 2017). Zu dem Rückgang der Insektenbestände tragen der Verlust natürlicher Habitats, Nistplätze und Futterpflanzen, der Einsatz von Pestiziden, sowie die Klimaerwärmung bei (Sánchez-Bayo und Wyckhuys 2019, Wagner et al. 2021). Neben der Bedeutung als Bestandteil des Nahrungsnetzes, sowie der unverzichtbaren Rolle als Zersetzer, steht die durch die Bestäubung erbrachte Ökosystemleistung blütenbesuchender Insekten im Vordergrund. In den gemäßigten Breiten werden circa 88% der Blütenpflanzen von Insekten bestäubt (Ollerton et al. 2011) und 35% der globalen Nahrungsmittelproduktion sind auf Bestäubung angewiesen (Klein et al. 2007). Der Insektenschwund hat deutliche Konsequenzen für die Ökosysteme und den Menschen (Goulson 2019), weshalb auch Medien, Politik und Gesellschaft sich mit diesem brisanten Thema auseinandersetzen (Felgentreff et al. 2023). Die vorherige Bundesregierung reagierte auf den Rückgang der Insekten unter anderem mit dem 2019 veröffentlichten „Aktionsprogramm Insektenschutz“ (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) 2019), sowie dem 2022 verabschiedeten „Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt in Deutschland und zur Änderung weiterer Vorschriften“ (eine Änderung mehrerer Paragraphen des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG), sowie Änderungen von § 3 des Ausgleichleistungsgesetzes und § 14 des Pflanzenschutzgesetzes). Das Aktionsprogramm umfasst unter anderem die Förderung von

Insektenlebensräumen und der Strukturvielfalt in Agrarlandschaften, sowie die Wiederherstellung und Vernetzung von Lebensräumen in anderen Landschaftsbereichen und insgesamt eine Verbesserung von Schutzgebieten. Dabei werden die Minderung des Pestizideinsatzes, die Reduktion des Nähr- und Schadstoffeintrages in Böden und Gewässer, aber auch die Reduktion der Lichtverschmutzung als Ziele gelistet. Neben der Landwirtschaft und Industrie adressiert das Aktionsprogramm also auch andere Bereiche wie Kommunal-, Landes- und Bundesbehörden, letztere sind mit einem Maßnahmenanteil von 9,4% an allen Forderungen beauftragt (Schoof et al. 2020). Demnach soll der Bund „bei Betrieb und Unterhaltung von Bundesliegenschaften [...] seine Vorbildfunktion wahr[nehmen] und [...] diese auf die Förderung der Insekten und ihrer Vielfalt hin optimieren.“ (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) 2019). Ebenso verankert sind der Verzicht von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden, sowie die insektenverträgliche Waldbewirtschaftung auf Bundesliegenschaften. Die Forderungen stellen eine Ergänzung der im Jahr 2016 vom Bund eingeführten „Strategie zur vorbildlichen Berücksichtigung von Biodiversitätsbelangen auf allen Flächen des Bundes“ (StrÖff) dar. Die StrÖff zielt nicht nur darauf ab, die „Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt“ umzusetzen, sondern steht auch in direktem Zusammenhang mit der gesetzlichen Bestimmung in § 2 Absatz 4 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG). Dieser besagt, dass bei der Bewirtschaftung von Grundflächen im Eigentum oder Besitz der öffentlichen Hand die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege besonders berücksichtigt werden sollen. Die StrÖff umfasst verschiedene Maßnahmen und Programme, mit denen die zuständigen Bundesstellen die Biodiversität heute und in Zukunft schützen, erhalten und fördern.

Die Ergänzung der allgemeinen Handlungsverantwortung um die gesetzlichen Vorgaben zur Verbesserung der Lebensgrundlage von Insekten verdeutlichen die Dringlichkeit ihres Schutzes. Der Ansatz, Bundesliegenschaften und andere öffentliche Grünflächen für den Artenschutz zu nutzen, eröffnet neue Möglichkeiten und Herausforderungen.

2.2 Bedeutung urbaner Grünflächen für den Artenschutz

Da durch die Landwirtschaft, den Ausbau der Industrie und die fortschreitende Urbanisierung die natürlichen Lebensräume der Insekten schwinden, gewinnen urbane Grünflächen an Bedeutung, indem sie in der bebauten und versiegelten Umgebung Inseln der Biodiversität darstellen. Solche grünen Rückzugsorte in Städten stellen teilweise Insekten-Hotspots dar (Theodorou et al. 2020), die die letzten halbnatürlichen Lebensräume beziehungsweise Ersatzlebensräume in stark anthropogen geprägten Landschaften bilden. Beispielsweise können städtische Grünflächen für viele Wildbienenarten ein geeigneter Lebensraum sein (z.B. Buchholz et al. 2020, Theodorou et al. 2020, Weber et al. 2023) und auch über das Leben von Schmetterlingen in Städten ist bereits viel bekannt (Ramírez-Restrepo und MacGregor-Fors 2017). Das Vorkommen bestäubender Insekten hängt dabei stark von dem Vorhandensein von Blüten ab (Herrmann et al. 2023). Wichtig ist jedoch nicht nur die Verfügbarkeit von Nahrungsressourcen, sondern auch das Vorhandensein geeigneter Nistplätze. So ist beispielsweise für bestimmte Arten von Offenboden, Streu oder Totholz von Bedeutung. Für mobile Insekten fungieren urbane Grünflächen nicht nur als Nahrungsquelle und Reproduktionsstätte, sondern zusätzlich als Korridore, welche die Vernetzung von Lebensräumen ermöglichen. Bei den Arten, die Städte als Lebensräume nutzen, handelt es sich häufig um Generalisten, die keine spezifischen Ansprüche an ihren Lebensraum oder ihre Nahrungsquellen stellen. Spezialisten hingegen sind an das Vorkommen bestimmter Pflanzen- oder Beutetierarten angewiesen und kommen deshalb nur unter bestimmten Bedingungen auf städtischen Grünflächen vor. Da sich die Lebensraumansprüche verschiedener Organismengruppen, aber auch einzelner Arten der gleichen Gruppe teilweise stark voneinander unterscheiden (Lequerica et al. 2021), ist die Heterogenität und Strukturvielfalt urbaner Grünflächen besonders wichtig. Durch gezieltes Management können die Grünflächen in der Stadt ökologisch aufgewertet und ihre Eignung als Insektenlebensraum gefördert werden (Proske et al. 2022, Sehrt et al. 2020).

2.2.1 Artenschutz im öffentlichen Grün: Einfluss des Pflegeregimes auf die Habitatqualität

Das Management von Grünflächen ist entscheidend für ihre ökologische Qualität. Die Intensität der Pflege spielt eine maßgebende Rolle. Üblicherweise kurze Pflegeintervalle und das Mulchen verhindern die Entwicklung von

Wiesenwildkräutern und fördern konkurrenzstarke Gräser, was die Verarmung der floralen Artgemeinschaft, sowie einen Qualitätsverlust der Wiese als Nahrungs- und Nistressource zur Folge hat und insgesamt die Eignung der Wiesen als Insektenhabitat einschränkt (Rudolph et al. 2017). Eine internationale Meta-Analyse von Watson et al. (2020), welche die Auswirkungen intensiver Wiesenpflege auf verschiedene Aspekte der Ökologie von urbanen Grünflächen untersuchte, ermittelte multiple negative Auswirkungen des Pflegeregimes auf die Gemeinschaften von Pflanzen und Wirbellosen, darunter auch Insekten. In Deutschland wurde im Rahmen des Projektes „Bunte Wiese Tübingen“ der Einfluss des Mahdregimes auf Insektengemeinschaften vielfältig untersucht. Die betreffenden Studien belegen, dass ein reduziertes Mahdregime von städtischen Grünflächen überwiegend positive Auswirkungen auf die Anzahl und Vielfalt gefährdeter oder seltener Arten verschiedener Taxa hatte, wie zum Beispiel Käfer (Ade et al. 2012), Heuschrecken (Hiller und Betz 2014), Schmetterlinge (Kricke et al. 2014), Wildbienen (Wastian et al. 2016) und Wanzen (Unterweger et al. 2017). Ebenfalls in Tübingen stellten Sehrt et al. (2020) fest, dass Wiesen mit reduzierter Mahdhäufigkeit 30% mehr Pflanzenarten beherbergten als intensiv bewirtschaftete Wiesen. Untersucht wurden in den genannten Studien Mahdhäufigkeiten von fünf bis zwölf Durchgängen pro Jahr im Vergleich zu einer extensiven Pflege mit ein- bis zweischüriger Mahd.

Die Datenlage zeigt, dass bereits durch eine Umstellung auf extensives Management die Lebensbedingungen für Insekten auf urbanen Grünflächen verbessert werden können. Es bedarf einer systematischen Veränderung der Pflegepraktiken, welche bereits im Vergabeverfahren berücksichtigt wird, um das Potential von Grünflächen auf Liegenschaften zukünftig bestmöglich zu nutzen.

2.3 Bedeutung urbaner Grünflächen für den Menschen

Städtische Grünflächen erfüllen nicht nur eine entscheidende Rolle im Erhalt städtischer Biodiversität, sondern beeinflussen auch die Menschliche Gesundheit. Durch Bebauung und Versiegelung entsteht in urbanen Gebieten ein Stadtklima, was sich unter anderem durch Hitzeinseln und anthropogene Immissionen wie Abgas, Feinstaub und Lärm auszeichnet. Urbanes Grün mindert die negativen Auswirkungen dessen, indem es wichtige regulierende Ökosystemleistungen wie zum Beispiel die Reinhaltung der Luft, Regulierung des Stadtklimas, Grundwasserneubildung und Lärmreduktion erfüllt (Evans et al. 2022). Diese haben direkte Auswirkungen auf die menschliche physische Gesundheit (Kondo et al. 2018), doch auch zur psychischen Gesundheit tragen Grünflächen bei. Es ist nachgewiesen, dass öffentliches Grün die Zufriedenheit und psychische Gesundheit verbessert (White et al. 2013), indem es beispielsweise Stress reduziert (Tyrväinen et al. 2014). Direkter Naturkontakt verbessert zusätzlich das Naturbewusstsein (Martin et al. 2020). Am Arbeitsplatz können Grünflächen sogar die Produktivität steigern (Souter-Brown et al. 2021). Darüber hinaus fördern Grünflächen soziale Interaktionen im Freien, was zusätzlich die soziale Komponente unterstützt. Zusätzlich gewinnen Städte mit Grünflächen an ästhetischer Attraktivität, da sie einen visuellen Kontrast zu den oft grauen und betonierten Landschaften schaffen. Die visuelle Wahrnehmung von Naturelementen wie blühende Pflanzen kann das Wohlbefinden steigern (Colley et al. 2015). So leisten Grünflächen einen weiteren Beitrag zur Steigerung der Lebensqualität und Zufriedenheit der Menschen in städtischen Gebieten. Studien zeigen, dass die ästhetische Wertschätzung einer Wiese mit zunehmendem Farben- und Artenreichtum steigt (Lindemann-Matthies et al. 2010, Southon et al. 2017, Tomitaka et al. 2021), während eine weitere Studie zu dem Ergebnis kommt, dass nicht mit dem Artenreichtum, sondern mit der Blütenabundanz der ästhetische Wert einer Fläche zunimmt (Soga et al. 2021). Persönliche Präferenzen und die Kenntnis vom ökologischen Wert naturnaher Grünflächen gehören zu den die Wahrnehmung beeinflussenden Faktoren (Li et al. 2019, Southon et al. 2017).

2.4 Herausforderungen für den Insektenschutz auf öffentlichen Grünflächen

Die Idee, Artenschutz auf betrieblich genutzten Flächen zu betreiben, entstand schon vor über 20 Jahren (Cardskadden und Lober 1998) und trotzdem waren durch Bundesbehörden genutzte Grünflächen zuvor eine lange unbeachtete Flächenressource zur Förderung biologischer Vielfalt. Grund dafür kann die Herausforderung der Vereinbarkeit menschlicher Ansprüche an Grünflächen mit dem Insektenschutz sein. Naturverträgliche Grünflächenpflege eröffnet die Berücksichtigung relevanter menschlicher Anforderungen an öffentliche Grünflächen. Multiple Aspekte wie Ästhetik, Sicherheit, gesetzlichen Vorgaben und Wirtschaftlichkeit können mit dem Insektenschutz in Konflikt stehen. Naturverträgliche Wiesenpflege und die Förderung floraler

Biodiversität kann potentiell nachteilige Auswirkungen auf Gesundheit wie beispielsweise die Exposition gegenüber allergenem Pollen zur Folge haben. Für betroffene Allergiker*innen kann dies eine Belastung bedeuten und zu Konflikten führen.

Grünflächen müssen in gewisser Weise ästhetisch ansprechend sein, um die Zufriedenheit der Menschen zu gewährleisten. Der klassische kurzgehaltene Vielschnittstrasen steht für viele Menschen als Sinnbild für Sauberkeit und Ordnung im öffentlichen Raum. Naturverträgliche Grünflächenpflege erzeugt jedoch ein vom klassischen Parkrasen abweichendes Erscheinungsbild, was dem Schönheitssinn einiger Menschen widersprechen kann. Aus rein dekorativen Zwecken werden zudem häufig exotische oder gezüchtete Pflanzen (beispielsweise mit gefüllten Blüten) verwendet, deren ökologischer Wert für heimische Insekten gering ist. Eine Studie zeigt, dass Menschen auffälligen Blüten einen höheren ökologischen Wert zuschrieben, als unscheinbaren Blüten (Lindemann-Matthies et al. 2021). Ebenso neigen Menschen dazu, obwohl die Ästhetik nicht die Gesundheit eines Ökosystems widerspiegelt, ihre ästhetische Empfindung als Auskunft über die ökologische Qualität zu interpretieren (Gobster et al. 2007). Diese Diskrepanz verdeutlicht fehlendes Wissen der Bevölkerung zum Schutz der Insekten und ist ein Beispiel dafür, dass Unverständnis zu einem Mangel an Akzeptanz führen kann. Dabei ist vor allem durch die mediale Berichterstattung das Bewusstsein der Menschen für die Gefährdung der Insekten gewachsen (Hall und Martins 2020) und zeigt sich in der Bereitschaft, sich im privaten Rahmen für den Insektenschutz einzusetzen. Durch gezieltes Marketing wird dieser Trend in Form von Vermarktung insektenfreundlicher Pflanzen und Insektenhotels zunehmend gefördert (Wignall et al. 2019). Mit dem wachsenden Bewusstsein für die ökologische Bedeutung von Insekten und dem Schutz ihrer Lebensräume steigt auch die Akzeptanz für ein von der Norm abweichendes Erscheinungsbild städtischer Grünflächen (Southon et al. 2017). Da Hintergrundwissen über den ökologischen Nutzen unkonventioneller ökologischer Praktiken zu einer gesteigerten Akzeptanz führt (Li et al. 2019), ist mit einer wachsenden Toleranz der Bevölkerung für Insektenschutzmaßnahmen im öffentlichen Raum zu rechnen.

Doch nicht nur die Belange der Bevölkerung, sondern auch gesetzliche Vorgaben können Maßnahmen zur Ökologisierung entgegenstehen und sind unbedingt zu berücksichtigen. So besagt § 4 BNatSchG, dass auf Flächen mit Funktion für öffentliche Zwecke keine Einschränkungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege entstehen dürfen. Zudem gilt in Deutschland für Grundstücke und Immobilien die Verkehrssicherungspflicht. Diese ist nicht in einem eigenen Gesetz geregelt, sondern ergibt sich durch Artikel 14 des Grundgesetzes und § 823 des Bürgerlichen Gesetzbuchs. Eigentümer von Liegenschaften sind demnach verpflichtet, die Räum- und Streupflicht einzuhalten, sowie die Beseitigung von Gefahrenquellen auf Wegen zu leisten und der Kontrolle und Pflege von Bäumen nachzugehen. Häufig wird die Vegetation in Verkehrsbereichen präventiv großräumig kurzgehalten, um beispielsweise die Nutzbarkeit und Einsehbarkeit von Wegen und Straßen allumfassend zu gewährleisten und den Arbeitsaufwand gering zu halten. Häufig wäre eine Anpassung der Pflege auch ohne die Einschränkung der Sicherheit möglich, was jedoch der Erfassung des tatsächlich nötigen Pensums der Sicherheitspflege bedarf. Dies stellt eine Herausforderung dar, welche auf die seit vielen Jahren etablierten ökonomisierten Pflegekonzepte zurückzuführen ist, die sich auf Praktikabilität und Kostenminimierung konzentrieren. Das daraus resultierende konventionelle Grünflächenmanagement hat seinen Ursprung in den 70er Jahren, wobei die fortschreitende Modernisierung der Technik mit dem Hintergrund der Steigerung von Effizienz, Arbeitsschutz und Arbeitserleichterung Kosteneinsparungen durch die Reduzierung des Personalaufwands in der Grünflächenpflege ermöglicht hat (Ledermann 2022). Dieses ökonomisch optimierte Pflegeregime beinhaltet aus ökologischer Sicht problematischen Pflegepraktiken wie zum Beispiel den Einsatz von Herbiziden, häufiges Mähen, umfassendes Entfernen von Laub, sowie der seit den 1980er Jahren zunehmenden Anwendung der Mulchmäh (Ledermann 2022).

Eine weitere Hürde stellt die Umstellung von konventionellen auf naturverträgliche Pflegemethoden dar, da viele Unternehmen nach langjähriger Nutzung konventioneller Pflegepraktiken diese als Standard betrachten und dementsprechend ausgestattet und geschult sind. Eine Umstellung auf naturverträgliche Methoden kann für einige Unternehmen eine neue und herausfordernde Aufgabe sein.

Die meisten dieser Hindernisse können durch angepasste Pflegepraktiken reduziert oder vermieden werden. Dementsprechend fordert naturverträgliche Grünflächenpflege im urbanen Kontext eine Anpassung der Pflegemaßnahmen an das Sicherheitsbedürfnis und die Nutzungsansprüche der Menschen.

3 Schritt für Schritt

3.1 Bestandsanalyse zur Abschätzung des Flächenpotentials und der Umsetzungsmöglichkeiten

Vor der Auswahl von und Umsetzung von Maßnahmen ist es sinnvoll, eine Bestandsanalyse des Geländes zur groben Erfassung des ökologischen Zustandes und eine Beurteilung über das Aufwertungspotential der Flächen durchzuführen. Folgende Fragen können bei der Vorbereitung helfen:

- Welche Grünflächen gibt es und wie intensiv werden diese genutzt?
- Wo bestehen bereits insektenfreundliche Strukturen, die erhalten und gefördert werden können?
- Welche Flächen könnten durch welche Maßnahmen aufgewertet werden?
- Welche Flächen könnten durch welche Maßnahmen abgewertet werden?
- Stehen Baumaßnahmen an und besteht die Möglichkeit, diese unter Berücksichtigung insektenfreundlicher Aspekte zu planen und umzusetzen?
- Wie sehr wird die Nutzerschaft vom Vorhaben beeinflusst? Kann es zu Nutzungskonflikten kommen? Eine Umfrage (Kapitel 3.2) kann genutzt werden, um die Einstellung der Menschen zum Vorhaben zu erfassen.
- Welche finanziellen Mittel stehen zur Verfügung?
- Durch wen und wie erfolgt die Pflege der Flächen und welche Laufzeit haben ggf. Verträge (bei Vergabe der Pflege an externe Firmen)?

3.2 Umfrage als Entscheidungshilfe

Die Förderung naturverträglicher Grünflächenpflege erzeugt nicht nur ein vom klassischen Rasen abweichendes Erscheinungsbild, sondern eröffnet auch die Berücksichtigung weiterer relevanter Aspekte. Die Erfassung potentieller Hindernisse und möglicher Interessenkonflikte bei der Umsetzung von Insektenschutzmaßnahmen auf der Liegenschaft kann der Entstehung von Konflikten vorbeugen. Umfragen stellen ein bewährtes wissenschaftliches Mittel dar, um die Einstellung einer bestimmten Personengruppe zu ökologischen Fragestellungen mit einem Fokus auf soziale Aspekte umfassend zu erfassen.

Für die Konzeptionierung der ökologischen Aufwertung der Liegenschaft in Braunschweig war die Einstellung der Nutzenden des Pilotstandortes zum Insektenschutz von Interesse, welche im Rahmen einer Umfrage im Herbst 2021 erfasst wurde. Der Fragebogen beinhaltete Fragen, die auf die Bewertung verschiedener Insektenschutzmaßnahmen und der persönlichen Erfahrung mit diesen abzielten. Nach sorgfältiger Literaturrecherche wurden zwölf Insektenschutzmaßnahmen gewählt, deren Umsetzung auf dem Thünen-BVL-Campus vorstellbar waren. Die Bewertung erfolgte über eine fünfstufige Likert-Skala („sehr gut“ bis „gar nicht gut“). Da anzunehmen war, dass es sich bei den Campusnutzenden um Menschen mit unterschiedlich stark ausgeprägtem Hintergrundwissen und möglichen Vorkenntnissen zum Thema handelt, wurde um eine rein persönliche Einschätzung und keine ökologisch-fachliche Bewertung gebeten. Darüber hinaus wurde abgefragt, ob persönliche Erfahrungen mit den Maßnahmen vorlagen. In einem weiteren Fragenblock wurden Prioritäten der Campusnutzenden bei der Umsetzung von Insektenschutzmaßnahmen erfasst. Dafür wurde die Befürwortung ökologischer Maßnahmen im Kontrast zu möglichen menschlichen Ansprüchen mit einer fünfstufigen Likert-Skala abgefragt („stimme voll zu“ bis „stimme gar nicht zu“). Kommentarfelder boten Platz für Anmerkungen als freie Antworten.

Die Mehrheit der insgesamt 329 Befragten befürwortete das Vorhaben und bewertete vorgeschlagene Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensgrundlage von Insekten positiv. Es zeigte sich, dass das Vorhandensein persönlicher Erfahrung mit den Maßnahmen eine bessere Bewertung dieser bedingte. Maßnahmen wurden zudem eher akzeptiert, wenn sie auch einen Nutzen für den Menschen erfüllen. Dies konnte ein ästhetischer, materieller oder emotionaler Nutzen sein. Das Wissen vom ökologischen Nutzen einer Maßnahme und Erfahrungen führten zu einer gesteigerten Akzeptanz. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Ästhetik des Geländes eine bedeutsame Rolle spielte und Insektenschutzmaßnahmen die Sicherheit und Gesundheit der

Nutzerschaft nicht gefährden sollten. Kritische Einstellungen zu Maßnahmen des Insektenschutzes erfolgten im Zusammenhang mit der Ästhetik, sowie der Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch beispielsweise die Reduktion von Mahdintervallen und damit erhöhten Belastung für Allergiker*innen oder der Gefahr eines Zeckenbisses. Das Kurzhalten der Vegetation in Form von Sauberkeitsstreifen entlang genutzter Bereiche wurde als ein möglicher Lösungsansatz gefunden. Zudem kann die Bereitstellung von Informationen über bevorstehende Veränderungen des Geländes und über den ökologischen Nutzen von Maßnahmen die Akzeptanz steigern.

Erkenntnisse der Umfrage unter Geländenutzenden des Standortes Braunschweig

- Sicherheit und Gesundheit der Menschen dürfen nicht eingeschränkt werden.
- Die Ästhetik und der Nutzen der Maßnahmen spielen eine nicht unwesentliche Rolle.
 - Wissen und Erfahrungen steigern die Akzeptanz für Maßnahmen.

3.2.1 Fragebogen Vorlage

Um die Zufriedenheit der Geländenutzenden zu wahren, kann eine Abfrage der menschlichen Ansprüche an das Gelände sinnvoll sein. Werden Kenntnisse darüber, auf welche Attribute die Geländenutzenden den größten Wert legen, bei der Auswahl der Maßnahmen berücksichtigt, kann dies die Akzeptanz und Zufriedenheit positiv beeinflussen. Die beigefügten Frageblock-Vorlagen können als Orientierung so oder in veränderter Form genutzt werden. Die Ergebnisse können Aufschluss darüber geben, welche Insektenschutz-Maßnahmen die Geländenutzenden bevorzugen und welche Prioritäten bei der Umsetzung von Maßnahmen zu setzen sind. Ebenso kann durch die Erfassung von Freitext-Antworten der Bedarf an nächtlicher Beleuchtung oder der wünschenswerten Verortung von Maßnahmen auf dem Gelände ermittelt werden.

Eine solche Umfrage kann online oder analog als Ausdruck erfolgen. Bei der Verbreitung der Umfrage ist wichtig, dass alle das Gelände regelmäßig Nutzenden die Möglichkeit der Teilnahme haben. Die Umfrage sollte anonym erfolgen und so konzipiert sein, dass keine Rückschlüsse auf einzelne Personen möglich sind. Ansporn für die Teilnahme an einer Umfrage kann das Versprechen sein, die Umfrageergebnisse zu veröffentlichen. Mit Microsoft Excel lassen sich leicht simple deskriptive Statistiken für eine Auswertung erstellen.

Zusätzlich kann eine Angabe über die ungefähre Bearbeitungsdauer der Umfrage die Teilnahmebereitschaft und Sorgfalt beim Ausfüllen erhöhen.

Bewertung verschiedener Maßnahmen

Um die Einstellung der Geländenutzenden zu unterschiedlichen Insektenschutzmaßnahmen zu erfassen, ist die Bewertung über eine mehrstufige Likert-Skala sinnvoll. Die Auswahl der Maßnahmen kann sich je nach Standort individuell zusammensetzen und sollte nach der Bestandsanalyse zur Abschätzung des Flächenpotentials und der Umsetzungsmöglichkeiten (3.1) erfolgen. Zusätzlich kann in Freitextantworten die aus Sicht der Geländenutzenden gewünschte Verortung von Maßnahmen abgefragt werden.

Wie bewerten Sie die Förderung folgender Insektenschutzmaßnahmen auf dem Gelände (linke Spalte)? Setzen Sie bitte zwei Kreuze pro Zeile (eins in der linken, eins in der rechten Spalte). Es geht uns hier um Ihre persönliche Meinung und nicht um eine ökologisch-fachliche Bewertung der Maßnahmen. Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

Die Maßnahme finde ich ...

gar nicht gut eher nicht gut weder gut noch schlecht eher gut sehr gut

Insektenhotels					
Nistsubstrate					
Staudenbeete					
naturnahe Wildhecken					
Obstbäume					
Feuchthabitate					
Natursteinmauern					
Totholz					
Steinhaufen					
Reisighaufen					
Laubhaufen					
Blühflächen					

Jetzt geht es um die räumliche Verortung der Insektenschutzmaßnahmen auf dem Gelände. Gibt es Maßnahmen, die an bestimmten Stellen für Sie persönlich besonders wünschenswert sind (oder auch nicht)? Nutzen Sie dieses Feld, um uns Ihre Gedanken mitzuteilen. Bitte versuchen Sie über Hausnummern, Gebäudebezeichnungen oder Landmarken deutlich zu machen, welche Flächen Sie meinen. Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein: _____

Präferenzen

Bei der Planung von Insektenschutzmaßnahmen treffen ökologische und Nutzer*innen-Ansprüche aufeinander. Bei jeder Maßnahme muss abgewogen und eine Priorisierung vorgenommen werden. Ein allgemeines Stimmungsbild über die Prioritäten und Präferenzen hilft dabei, Maßnahmen besser an die Wünsche der Menschen anpassen zu können.

Wie sehr stimmen Sie den folgenden Aussagen zu? Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

stimme gar nicht zu stimme eher nicht zu stimme teilweise zu stimme eher zu stimme voll zu

Es sollten Bäume und Sträucher verwendet werden, die Früchte tragen, statt welchen, die keine Früchte tragen.					
Es sollten heimische Pflanzen verwendet werden, statt Exoten.					
Es sollten alte statt neuen Obstsorten verwendet werden.					
Wilde Ecken sollten zugelassen werden, statt sie zu beseitigen.					

	stimme gar nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme teilweise zu	stimme eher zu	stimme voll zu
Selbstbesiedelung offener Bodenstellen sollte zugelassen werden, statt Einsaaten vorzunehmen (bspw. nach Baumaßnahmen).					
Es sollten wilde Pflanzenarten verwendet werden, statt Zuchtformen.					
Auf den Einsatz wenig ästhetischer Maßnahmen sollte verzichtet werden.					
Die Umsetzung von Maßnahmen sollte mit Informationsmaterialien begleitet werden.					
Der ökologische Wert einer Maßnahme ist mir wichtiger als die Ästhetik.					
Der ökologische Wert einer Maßnahme ist mir wichtiger als temporäre Gesundheitseinschränkungen (bspw. Allergien).					

Beleuchtung

Die Reduzierung der nächtlichen Beleuchtung ist eine effektive Maßnahme für den Schutz der Insekten. Es sollen dadurch aber keine Angsträume auf dem Gelände entstehen, weshalb eine Abfrage der Einstellung zu einer Lichtreduktion sinnvoll sein kann. In Freitextantworten haben die Teilnehmenden die Möglichkeit, sich konkret zu Bereichen auf dem Gelände zu äußern.

Welcher der folgenden Aussagen trifft demnach am ehesten auf Sie zu? Nutzen Sie gerne das Kommentarfeld, um Erfahrungen, Situationen, Wege, Jahres- oder Tageszeiten zu beschreiben. Bitte wählen Sie eine oder mehrere der Aussagen aus.

	Stimme zu	Stimme nicht zu	Kommentar
Ich fühle mich sicher beim Benutzen der Wege, halte die derzeitige Beleuchtung aber für notwendig.			
Ich fühle mich sicher beim Benutzen der Wege und hätte kein Problem damit, wenn weitere Wege nicht beleuchtet werden würden (Wege beschreiben).			
Ich fühle mich auf bestimmten Wegen bei der derzeitigen Beleuchtung unsicher (Wege beschreiben).			
Ich bin für eine bedarfsorientierte Beleuchtung (Bewegungsmelder oder Schalter).			

Informationen bereitstellen

Das Bereitstellen von Informationen hat sich als hilfreich erwiesen, um die Zufriedenheit der Geländenutzenden zu wahren. Die Akzeptanz für Maßnahmen ist größer, wenn die Menschen über bevorstehende Veränderungen informiert werden und wenn sie den Nutzen der Maßnahme kennen. Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, die Informationen bereitzustellen.

Wie möchten Sie über Vorhaben und Veränderungen im Zusammenhang mit dem Insektenschutz auf dem Gelände informiert werden? Bitte kreuzen Sie alle zutreffenden Antworten an:

	Stimme zu
Newsletter per Mail	<input type="checkbox"/>
Informationen am schwarzen Brett	<input type="checkbox"/>
Infotafeln auf dem Gelände	<input type="checkbox"/>
Ich möchte keine Informationen erhalten	<input type="checkbox"/>

Demografie

Sollten die Antworten von Personen aus unterschiedlichen demografischen Gruppen von Interesse sein, aber auch für eine Übersicht der Teilnehmenden, bietet sich eine Abfrage der demografischen Daten wie folgt an. Bei der Kategorisierung der Tätigkeiten ist eine Anpassung an die jeweilige Branche anzupassen.

Welchem Geschlecht fühlen Sie sich zugehörig? Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Weiblich	<input type="checkbox"/>
Männlich	<input type="checkbox"/>
Divers	<input type="checkbox"/>

Zu welcher Altersgruppe gehören Sie? Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bis 29 Jahre	<input type="checkbox"/>
30 bis 39 Jahre	<input type="checkbox"/>
40 bis 49 Jahre	<input type="checkbox"/>
50 bis 59 Jahre	<input type="checkbox"/>
Über 60 Jahre	<input type="checkbox"/>

Welche Kategorie trifft am ehesten auf Ihre Tätigkeit zu? Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Technisches Personal	<input type="checkbox"/>
Administratives Personal	<input type="checkbox"/>
Wissenschaftliches Personal	<input type="checkbox"/>
Auszubildende	<input type="checkbox"/>
Studentische Hilfskraft	<input type="checkbox"/>
Sonstige	<input type="checkbox"/>

3.3 Kostenersparnis als Vorteil einer Extensivierung

Eine Anpassung des Pflegeregimes hin zu einer Extensivierung bedeutet eine Verschiebung der Arbeitsstunden und Kosten. Die Anzahl der Arbeitsgänge, die Zahl der Arbeitsstunden und die Kosten können dabei von Standort zu Standort stark variieren. Im Folgenden wird zur groben Orientierung der durch die Pflegeumstellung auf dem Thünen-Gelände veränderte Zeit- und Kostenaufwand zusammengefasst:

Im Hinblick auf die Kostenaspekte der insektenfreundlichen Grünflächenpflege des Thünen-Geländes stellt die genaue Erfassung der Arbeitsstunden eine Herausforderung dar. Das Gelände wird eigens vom BImA Bundesforst gepflegt. Im Betriebskostennachweis erfolgt eine Unterteilung der Einsatzstunden der Grünflächenarbeiten in die vier Kategorien Reparaturen/Pflege der Maschinen/Aufräumen der Maschinenhalle, Grünflächenpflege/Straßenreinigung, Verkehrssicherung und Sonderauftrag (Fertigstellung Baustellen etc.). Die Grünflächenpflege lässt sich daher nur theoretisch von der Straßenreinigung (Laub- und Blütenbeseitigung) trennen. Zwischen den Monaten März und September fallen für die Grünflächenpflege circa 70% der Einsatzstunden an. Insgesamt lag das Einsatzpensum in der Kategorie Grünflächenpflege/Straßenreinigung bis zur Pflegeumstellung 2021 bei 1000/1200 bis 1300 Einsatzstunden. Nach der Pflegeumstellung reduzierte sich der Aufwand auf 900 bis 1000 Einsatzstunden. Damit ergibt sich eine Einsparquote der Personalstunden von rund 30%. Bei den Maschinenstunden liegt die Einsparquote etwas niedriger, weil wieder mehr handgeführte Geräte eingesetzt werden. Die Kosten für Personal, Fahrzeuge und Maschinen werden jährlich auf Basis der tatsächlich entstandenen Nebenkosten neu festgelegt und können beträchtlich schwanken. Grundsätzlich werden Schlepperstunden nach Motorleistungsklassen gestaffelt kalkuliert und Anbaugeräte am Schlepper (Mulcher, Sichelmäherwerk oder Balkenmäher) wie auch motor- oder akkubetriebene Handgeräte liegen auf jeweils ähnlichem Kalkulationsniveau. Ein kleiner Kommunalschlepper bis 75 PS ist mit 100 €/h zu kalkulieren, ein passendes Anbaugerät mit 20-40 €/h und die maschinenführende Person mit 80 €/h. Ein Maschineneinsatz liegt bei 200-220 €/h (netto). Ein motor- oder akkubetriebenes Handgerät beläuft sich auf circa 10 €/h. Zuzüglich der Personalkosten des Maschinenführenden ergibt sich eine Summe von 90 €/h. Die Refinanzierung der eingesparten Kosten in neue Technik oder Materialien ist haushaltsrechtlich in der Regel nicht ohne weiteres möglich, birgt aber weiteres Einsparpotential. Signifikante Einsparungen bei den Herstellungs-, Fertigstellungs- und Unterhaltungskosten werden durch den Einsatz heimischer Pflanzengesellschaften erzielt, da diese weitaus weniger Pflege benötigen als fremdländische oder Zuchtarten.

4 Grundsätze

Neben der Etablierung von Strukturelementen und der Umsetzung sonstiger Insektenschutzmaßnahmen ist eine grundsätzliche Anpassung der Pflege zu vollbringen. Dabei gelten folgende Grundsätze:

Von intensiver zu extensiver Pflege

Erster und einfachster Schritt in der ökologischen Aufwertung von intensiv gepflegten Grünflächen ist die Extensivierung. Schon durch eine Reduktion der Pflegeintensität und -frequenz verbessern sich die Lebensbedingungen für Pflanzen und Insekten (siehe Kapitel 2.2.1). Ein Beispiel für die durch eine Extensivierung entstehende Verschiebung der Arbeitsstunden und Kostenersparnis wird in Kapitel 3.3 gegeben.

Natürliche Strukturen statt Neuanlagen

Häufig kann mit einer Pflegeumstellung schon viel bewirkt werden, ohne einen intensiven Eingriff in ein bestehendes System zu vollbringen. Beispielsweise sind das Aufbrechen des Bodens und eine Neuansaat häufig nicht nötig, da viele Böden bereits ein vielfältiges Arteninventar besitzen. Ökologisch wertvolle Arten werden durch intensive Pflege in ihrer Entwicklung unterdrückt und gedeihen gut, wenn man es denn zulässt. Ein Eingriff in den Boden kann zudem eine Störung für terrestrischen Insekten bedeuten. Beispielsweise kommt auch das ökologische Potential heimischer Hecken erst vollständig zur Geltung, wenn sie nicht als Formschnitthecken gehalten werden (Montgomery et al. 2020). Die Förderung bestehender Strukturen ist daher immer einer Neuanlage vorzuziehen. Aufwändige Neuanlagen stellen zudem einen Kostenfaktor dar, während eine

angepasste Pflege zur Steigerung des Potentials bestehender Strukturen in der Regel weniger arbeitsintensiv und somit kostengünstiger ist.

Nicht Mulchen

Durch das Mulchen werden die Nährstoffe, die die Vegetation dem Boden entzogen hat, wieder zurückgeführt. Da jedoch zusätzlich durch die Atmosphäre sowie durch Stoffeinträge z.B. durch Verkehr Nährstoffe in Böden gelangen, kommt es langfristig zu einer Anreicherung. Davon profitieren vorwiegend Gräser, welche sich stark ausbreiten und sehr dominant sind. Konkurrenzschwächere Pflanzenarten werden verdrängt und eine Artenverarmung ist die Folge (Gaisler et al. 2019). Viele Wildkräuter bevorzugen nährstoffarme Böden und können sich auf fruchtbarem Boden kaum gegen konkurrenzstärkere Arten durchsetzen. Zur Steigerung der Pflanzenvielfalt sollte von der Mulchung abgesehen werden und stattdessen eine Aushagerung durch Entnahme des Wiesenschnittgutes stattfinden.

Regio-Saatgut und heimische Arten verwenden

Laut dem § 40 Abs. 1 des BNatSchG darf in der freien Landschaft nur regio-zertifiziertes Saatgut ausgebracht werden. Solches autochtones Saatgut hat den Vorteil, dass die Arten bestens an die Umweltbedingungen der Region angepasst sind und weder die Artenvielfalt, noch der Genpool der Region unnatürlich beeinflusst werden. Zudem gilt es, die Verwendung von gebietseigenen Gehölzen bei Liegenschaften in der freien Landschaft und standortgerechten Gehölzen bei Liegenschaften im Innenbereich zu beachten. Auch bei dem Einsatz von Stauden sollten nur heimische und gebietseigene Arten verwendet werden. Obwohl es auch Zierpflanzen gibt, die von Bestäubern besucht werden (Garbuzov und Ratnieks 2014, Staab et al. 2020), sind einige Züchtungen nicht nutzbar für Insekten (Garbuzov und Ratnieks 2014). Und obwohl einige Insektenarten nichtheimische Pflanzen als Nahrung nutzen können (Garbuzov und Ratnieks 2014, Rollings und Goulson 2019), fördern heimische Pflanzen die Vielfalt bestäubender Insekten stärker (Rollings und Goulson 2019).

Verzicht auf chemisch-synthetische Düngemittel

Besonders artenreich sind Wiesen auf nährstoffarmen Böden (siehe „Nicht Mulchen“). Hier haben konkurrenzschwache Wildpflanzen bessere Chancen auf eine ungestörte Entwicklung, da keine so starke Konkurrenz um beispielsweise Licht und Wasser besteht. Die Nutzung von Düngemitteln hindert die Entwicklung natürlicher artenreicher Pflanzengesellschaften und sollte deshalb vermieden werden.

Verzicht auf Pflanzenschutzmittel

Pflanzenschutzmittel wirken oft nicht nur auf die Zielorganismen, sondern auch auf andere Lebewesen. Eine ökologische Pflege hingegen fördert Nützlinge, welche als natürliche Schädlingsbekämpfer dienen (Arnold et al. 2019).

Verzicht auf Laubgebläse und Schnittgutsauger

Sowohl der Einsatz von Laubbläsern als auch das Absaugen von Wiesenschnittgut sind schädlich für Insekten. Das Verletzungs- und Tötungsrisiko ist groß und kleine Tiere werden unfreiwillig aus ihrem Lebensraum vertrieben oder entfernt. Die schonendste Variante zum Entfernen von Laub und Schnittgut stellt der Einsatz eines handgeführten Rechens dar. Alternativ kann ein Mulcher mit Auffangbehälter genutzt werden. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) rät von der Verwendung von Laubgebläsen und Schnittgutsaugern ab und schließt sich damit Empfehlungen des Umweltbundesamtes (UBA) und des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) an. Alternativ kann ein Mulcher mit Auffangbehälter genutzt werden, allerdings sollte dann in jedem Fall ein gestaffelter Einsatz erfolgen.

Verzicht auf Torf

Viele Anbieter vorgezogener Pflanzen nutzen Torf als Pflanzsubstrat. Zur Gewinnung von Torf werden Moore abgebaut. Dadurch gehen wertvolle Ökosysteme verloren und es werden den Klimawandel antreibende Gase freigesetzt (Heinrich-Böll-Stiftung 2023). Mit dem Einsatz torffreier Anzuchten wird zudem die dementsprechende StrÖff-Forderung eingehalten (siehe 2.1).

5 Maßnahmenkatalog

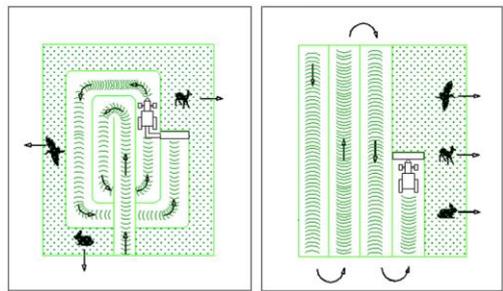
Die insgesamt 28 Maßnahmen untergliedern sich in sechs Kategorien. Die Kategorie „Extensive Bewirtschaftung“ fasst Mahdkonzepte und Grundlagen zum Verzicht von chemisch-synthetischen Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln zusammen. Die Kategorie „Pflanzenvielfalt fördern“ beinhaltet alle Pflanzmaßnahmen und gibt für jede Maßnahme Beispiele geeigneter heimischer Pflanzenarten an. Die Kategorie „Gebäudebegrünung“ beinhaltet Steckbriefe zur Begrünung von Dach und Fassade, während die Kategorie „Strukturelemente“ Maßnahmen zur Förderung der Strukturvielfalt zusammenfasst. Unter „Naturverträgliche Alternativen“ finden sich Vorschläge für die insektenfreundliche Begleitung bautechnischer Maßnahmen. Unter „weitere Maßnahmen“ werden zusätzliche künstliche Elemente zur Förderung von Insekten genannt, die lediglich eine Ergänzung zu anderen Kategorien darstellen.

Jeder Steckbrief beinhaltet Informationen zum ökologischen Nutzen der jeweiligen Maßnahme und die durch sie unterstützten Zielorganismen. Sowohl die Umsetzung der Maßnahme, als auch die Erhaltungspflege werden in Stichpunkten zusammengefasst. Bei mit Pflanzungen verbundenen Maßnahmen wird jeweils eine Auswahl möglicher geeigneter Pflanzenarten vorgeschlagen. Die Auswahl dieser erfolgte unter der Berücksichtigung heimischer und wilder Arten und kann individuell an den jeweiligen Standort angepasst werden. Unter den Nebeneffekten werden über den ökologischen Nutzen hinaus auftretende direkte und indirekte positive Effekte gelistet, die die Maßnahme bei erfolgreicher Umsetzung mit sich bringen kann. Die Zeile Beachten & Bedenken gibt hilfreiche Hinweise, die die Umsetzung und Pflege der Maßnahme erleichtern können. Unter Kombination und Ergänzung werden jene Maßnahmen des Kataloges gelistet, deren Umsetzung zusätzlich sinnvoll sein kann. Die Kurzfassung und die Zeile Material und Gerät fassen die wichtigsten für die Umsetzung der Maßnahme relevanten Punkte zusammen und ermöglichen das Erfassen wesentlicher Informationen und benötigter Materialien auf einen Blick.

5.1 Extensive Bewirtschaftung

5.1.1 Naturverträgliche Mahd

Maßnahme	Naturverträgliche Mahd
Kategorie	Extensive Bewirtschaftung
Zielorganismen	Insekten, Kleinsäuger, Reptilien
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Konventionelle Mahdverfahren gefährden Wiesenlebewesen • Angepasste Mahdverfahren schonen die Wiesenfauna und bieten über längere Zeiträume ungestörte Lebensräume und Nahrungsquellen • Durch seltenere Mahd längere Wachstumsperioden fördern Wiesenkräuter
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Zeitpunkt: <ul style="list-style-type: none"> ○ Reduzierung der Mahdfrequenz je nach Wüchsigkeit auf ein- bis zweischürig ○ Erste Mahd im Juni (+/- 4 Wochen) und zweite Mahd ab September ○ Bei einschüriger Mahd ausschließlich ab September mähen ○ Mahd vorzugsweise bei bedecktem Himmel und niedrigeren Temperaturen, optimalerweise in den Morgen- oder Abendstunden • Mahdmuster: <ul style="list-style-type: none"> ○ Teilflächen aussparen, um Rückzugsorte zu schaffen, diese erst nach 10-14 Tagen mähen, alternativ Staffelmahd ○ Entweder von innen nach außen oder von einer Seite zur anderen mähen, um Flucht zu ermöglichen • Schnittgut: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nicht absaugen, sondern 2 Tage liegenlassen und per Hand oder mit Mulcher mit Auffangbehälter entfernen (Verhindert die unfreiwillige Entnahme der Insekten von der Fläche) ○ Mahdgut unter Gehölze rechen, kompostieren, einer Biogasanlage zuführen oder entsorgen
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Sauberkeitsstreifen an Gebäuden, Wegrändern und Straßen je nach Wuchsleistung circa im monatlichen Turnus mähen, um ihre Funktion und die Verkehrssicherheit zu gewährleisten • Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Aussaat notwendig: naturverträgliche Mahd fördert die natürliche Vegetation und steigert die Pflanzenvielfalt
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung des Schnittgutes führt zu Aushagerung des Bodens (Der Nährstoffgehalt wird gesenkt und die Pflanzenvielfalt auf lange Sicht gesteigert.) • Angepasste Schnitthöhe schont die Vegetation und erleichtert die Regeneration • Verzögerter Abtransport des Schnittgutes ermöglicht den Verbleib von Pflanzensamen auf der Fläche • Zunahme der Pflanzenvielfalt steigert ästhetischen Wert • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien • Reduzierte Kosten der Grünflächenpflege (insgesamt geringerer Arbeitsaufwand durch seltenere Mahd, trotz des zusätzlichen Arbeitsschrittes und des zeitaufwändigeren Mahdverfahrens)
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Verbuschung und Gehölzaufwuchs sind rechtzeitig zu verhindern • Eine reduzierte Mahdhäufigkeit bedeutet eine längere Entwicklungszeit für die Pflanzen, Blüten und Pollen werden produziert und es kann zu Interessenkonflikten kommen (Allergien) • Bis sich die natürliche Artengemeinschaft eingestellt hat, kann es mehrere Jahre dauern

<p>Kombination/ Ergänzung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Staffelmahd, Saumflächen, Altgrasflächen, Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen
<p>Bild</p>	<p>Abbildung 1: Mahdmuster, welche der Wiesenfauna die Flucht ermöglichen.</p>  <p>Quelle: Poel und Zehm (2014)</p>
<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahdhäufigkeit reduzieren auf ein- bis zweimalig im Jahr (im Juni und/oder ausschließlich ab September) • Motorsense/Freischneider, Balkenmäher oder Handsense nutzen <ul style="list-style-type: none"> ○ Schnitthöhe >10 cm • Teilflächen aussparen, diese 10-14 Tage zeitversetzt mähen oder Staffelmahd anwenden • Schnittgut für 2 Tage liegenlassen und erst dann per Hand oder Mulcher mit Auffangbehälter abräumen oder unter Gehölze rechen
<p>Material/Gerät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Motorsense/Freischneider, alternativ Balkenmäher oder Handsense <ul style="list-style-type: none"> ○ Zusätzliche Blende vor dem Mäher schreckt Tiere auf • Rechen oder Mulcher mit Auffangbehälter
<p>Quellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nadler, K. und Haug, G. (2019). „Flora und Ökologie eines Scherrasens in Prellenkirchen (Niederösterreich)“, Stapfia. 0111: 161-205. • Poel, D. und Zehm, A. (2014). "Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen - Eine Literaturlauswertung für den Naturschutz.", ANL. 36: 36–51.

5.1.2 Staffelmahd

Maßnahme	Staffelmahd
Kategorie	Extensive Bewirtschaftung
Zielorganismen	Insekten, Kleinsäuger, Reptilien
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Ungemähte Teilbereiche bieten Rückzugsort für Tiere, wenn übrige Fläche gemäht wird • Konstantes Nahrungsangebot, da nicht alle Ressourcen auf einmal wegfallen • Durch seltenere Mahd längere Wachstumsperioden fördern Wiesenkräuter
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Bei der Mahd wird ein Teil der Fläche (ca. 50 %) ausgespart <ul style="list-style-type: none"> ○ Formen wie Streifen oder individuelles Mosaik möglich ○ Ungemähte Teilbereiche erst bei der nächsten Mahd schneiden, dafür wiederum die anderen 50 % auslassen ○ Fläche von innen nach außen oder von einer Seite zur anderen in Richtung der ungemähten Teilflächen mähen, um Wiesenlebewesen Flucht zu ermöglichen • Schnittgut: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nicht absaugen, sondern 2 Tage liegenlassen und per Hand oder mit Mulcher mit Auffangbehälter entfernen (Verhindert die unfreiwillige Entnahme der Insekten von der Fläche) ○ Mahdgut unter Gehölze rechen, kompostieren, einer Biogasanlage zuführen oder entsorgen
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Sauberkeitsstreifen an Gebäuden, Wegrändern und Straßen je nach Wuchsleistung circa im monatlichen Turnus mähen, um ihre Funktion und die Verkehrssicherheit zu gewährleisten • Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Arten	
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerter Arbeitsaufwand bei der Mahd, da immer nur circa die Hälfte der Fläche bearbeitet wird • Die natürliche Vegetation wird unterstützt: Pflanzen der ungemähten Bereiche wird eine längere Entwicklungszeit ermöglicht, wodurch die Samenreife erreicht und der Fortbestand der Arten gesichert wird
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Eignet sich nur für Flächen mit entsprechender Größe • Geringfügig mehr Aufwand beim Fahren alternativer Formen • Streifen werden von der Allgemeinheit ggf. eher als ordentlich wahrgenommen und akzeptiert, während Mosaik weniger ästhetisch ansprechend sein kann <ul style="list-style-type: none"> ○ Mahd von Mustern wie z.B. Schachbrett oder andere ansprechende Formen können sichtbar machen, dass das Mosaik nicht versehentlich stehengelassen wurde und es ästhetisch aufwerten
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Naturverträgliche Mahd, Saumflächen, Altgrasflächen, Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen

Bild

Abbildung 1: Vegetationsinseln wurden bei der Mahd ausgespart.



Quelle: BImA/ Gérard

Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none">• Partielles Vorgehen bei der Mahd• Bei jeder Mahd ca. 50% der Fläche unbearbeitet lassen• Bei der jeweils nächsten Mahd die zuvor ungemähten Bereiche schneiden und übrige 50% auslassen• Schnittgut händisch abrechen oder mit Mulcher mit Auffangbehälter entfernen oder unter Gehölze rechen
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none">• Motorsense/Freischneider, alternativ Balkenmäher oder Handsense• Rechen oder Mulcher mit Auffangbehälter
Quellen	<ul style="list-style-type: none">• Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Referat 63 – Landschaftspflege. (2022). Fachliche Hinweise und Empfehlungen zur FRL AUK/ 2023. GL 7 - Staffelmahd auf Grünland, LfULG.

5.1.3 Altgrasflächen

Maßnahme	Altgrasflächen
Kategorie	Extensive Bewirtschaftung
Zielorganismen	Insekten, Kleinsäuger, Reptilien
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Ungemähte Teilbereiche bieten Versteckmöglichkeit und Nahrungsquelle, wenn übrige Fläche gemäht wird • Überjährig unbearbeitete Streifen bieten Quartiere zur Überwinterung • Durch seltenere Mahd längere Wachstumsperioden fördern Wiesenkräuter, welche als Nahrung dienen
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • (Teil-)Flächen (mind. 5-10 % der Fläche) ausweisen, die ein Jahr lang nicht gemäht werden und über den Winter erhalten bleiben • Geeignet für Flächen, deren Bearbeitung durch eingeschränkte Zugänglichkeit oder Hindernisse erschwert wird
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Altgrasfläche verbleibt 3-4 Jahre an selber Position <ul style="list-style-type: none"> ○ Bei Auftreten unerwünschter Pflanzenarten oder Verfilzung jährlich Position wechseln • Mahd: <ul style="list-style-type: none"> ○ Altgrasfläche wird einschürig gemäht, der Rest der Fläche zweischürig ○ Mahdzeitpunkt des Altgrases kann variieren (z.B. in einem Jahr zum ersten Schnitt, im nächsten Jahr zum letzten Schnitt) ○ Mahdzeitpunkte für die zweischürige Mahd sind Juni und ab September (+/- 4 Wochen) ○ Immer in Richtung der Altgrasfläche mähen, sodass Tiere dorthin fliehen können ○ Beim Entfernen der Altgrasfläche sollte eine nachfolgende Altgrasfläche bereits herangezüchtet sein • Schnittgut: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nicht absaugen, sondern 2 Tage liegenlassen und per Hand oder mit Mulcher mit Auffangbehälter entfernen (Verhindert die unfreiwillige Entnahme der Insekten von der Fläche) • Mahdgut unter Gehölze rechen, kompostieren, einer Biogasanlage zuführen oder entsorgen • Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliche Ansaat nicht nötig, aber möglich • Mögliche geeignete Arten: Wilde Malve (<i>Malva sylvestris</i>), Rotklee (<i>Trifolium pratense</i>), Luzerne (<i>Medicago sativa</i>), Rainfarn (<i>Tanacetum vulgare</i>)
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Samenreife wird erreicht und dadurch Fortbestand der Pflanzen gesichert • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien • Hohe Stängel können kleinen Vögeln als Ansitzwarte dienen • Reduzierte Kosten für die Grünflächenpflege
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Bereiche mit Problemarten, wie z.B. dem Jakobs-Kreuzkraut (<i>Senecio jacobaea</i>) oder invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste sind ungeeignet • An Wald- und Gehölzrändern kann es zu stärkerem Gehölzaufwuchs kommen, welcher einzudämmen ist (Schlegelmäher) • Errichtung vorzugsweise in wenig exponierten und ungenutzten Bereichen, um Konflikte mit Nutzerschaft wegen „wildem“ Anblick und Nutzungseinschränkung zu vermeiden

<p>Kombination/ Ergänzung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Naturverträgliche Mahd, Staffelmahd, Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen • Weitere Maßnahmen: Nistkästen
<p>Bild</p>	<p>Abbildung 1: Altgrasfläche neben einer Gebäuderückseite.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Welling</p>
<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flächen/Teilflächen (5-10 % der Gesamtfläche) bleiben über den Winter ungemäht • Einmalige Jahresmahd des Altgrases im Juni oder ab September (+/- 4 Wochen), Rest der Fläche wird an beiden Terminen geschnitten • Mahdrichtung so wählen, dass Wiesenbewohnern Flucht möglich ist • Schnittgut nach 2 Tagen händisch abrechen oder mit Mulcher mit Auffangbehälter entfernen oder unter Gehölze rechen
<p>Material/Gerät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Motorsense/Freischneider, alternativ Balkenmäher oder Handsense, bei starkem Gehölzaufwuchs Schlegelmäher • Rechen oder Mulcher mit Auffangbehälter
<p>Quellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FRANZ – Gemeinsam für mehr Vielfalt in der Agrarlandschaft (o. D.): Anlage von Altgrasstreifen, https://www.franz-projekt.de/uploads/Downloads/Massnahmen/Ma%C3%9Fnahmenblatt_Altgrasstreifen.pdf [abgerufen April 2024] • Handke, K., et al. (2011). „Alternierend spät gemähte Altgrasstreifen fördern die Wirbellosenfauna in Auenwiesen.“ Naturschutz und Landschaftsplanung. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer KG. 43: 9. • Müller, M. and A. Bosshard (2010). „Altgrasstreifen fördern Heuschrecken in Ökowiesen.“ Naturschutz und Landschaftsplanung. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer KG. 42: 6.

5.1.4 Saumflächen

Maßnahme	Saumflächen
Kategorie	Extensive Bewirtschaftung
Zielorganismen	Insekten, Kleinsäuger, Reptilien
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Säume bleiben über eine lange Zeit völlig ungestört und bieten Lebens- und Reproduktionsstätte sowie Überwinterungsquartier für viele Tierarten
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Saumstreifen/-flächen an Flächenrändern werden für 3-4 Jahre sich selbst überlassen • Spontanvegetation und Selbstbesiedlung zulassen • Geeignet für Brachflächen, Waldränder, Flussufer und Baulücken • Geeignet für Flächen, deren Bearbeitung durch eingeschränkte Zugänglichkeit oder Hindernisse erschwert wird
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Saumfläche verbleibt 3-4 Jahre an selber Position <ul style="list-style-type: none"> ○ Bei Auftreten unerwünschter Pflanzenarten (invasive Arten) sind diese zu entfernen oder die Position zu wechseln • Nach Ablauf der 3-4 Jahre Fläche je nach Gehölzvorkommen mit dem Balkenmäher oder Schlegelmäher mähen <ul style="list-style-type: none"> ○ Mahd im Juni (+/- 4 Wochen) oder ab September ○ Naturverträglich mähen: Mahdmuster so wählen, dass Flucht möglich ist, gestaffelt mähen: 50 % der Fläche belassen und erst nach 10-14 Tagen mähen • Schnittgut: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nicht absaugen, sondern 2 Tage liegenlassen und per Hand oder mit Mulcher mit Auffangbehälter entfernen (Verhindert die unfreiwillige Entnahme der Insekten von der Fläche) ○ Mahdgut unter Gehölze rechen, kompostieren, einer Biogasanlage zuführen oder entsorgen • Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliche Ansaat nicht nötig • Selbstbesiedlung zulassen
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Samenreife wird erreicht und dadurch Fortbestand der Pflanzen gesichert • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien • Hohe Stängel können kleinen Vögeln als Ansitzwarte dienen • Reduzierte Kosten für die Grünflächenpflege
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Bereich mit Problemarten, wie z.B. dem Jakobs-Kreuzkraut (<i>Senecio jacobaea</i>) sind ungeeignet • An Wald- und Gehölzrändern kann es zu stärkerem Gehölzaufwuchs kommen, welcher einzudämmen ist • Errichtung vorzugsweise in wenig exponierten und ungenutzten Bereichen, um Konflikte mit Nutzerschaft wegen „wildem“ Anblick und Nutzungseinschränkungen zu vermeiden
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Naturverträgliche Mahd, Staffelmahd, Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen • Weitere Maßnahmen: Nistkästen

Bild

Abbildung 1: Saumstreifen an einem Waldrand.



Quelle: Thünen-Institut/ Welling

<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Saumbereiche werden für 3-4 Jahre sich selbst überlassen • Mahd im letzten Jahr im Juni (+/- 4 Wochen) oder ab September • Mahdrichtung so wählen, dass Wiesenbewohnern Flucht möglich ist • Schnittgut nach 2 Tagen händisch abrechen oder mit Mulcher mit Auffangbehälter entfernen oder unter Gehölze rechen
<p>Material/Gerät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Balkenmäher, bzw. bei starkem Gehölzaufwuchs Schlegelmäher • Rechen oder Mulcher mit Auffangbehälter
<p>Quellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FRANZ – Gemeinsam für mehr Vielfalt in der Agrarlandschaft (o. D.): Anlage von Altgrasstreifen, https://www.franz-projekt.de/uploads/Downloads/Massnahmen/Ma%C3%9Fnahmenblatt_Altgrasstreifen.pdf [abgerufen April 2024] • Stiftung Rheinische Kulturlandschaft (o. D.): Altgrasstreifen/überjährige Streifen, https://www.rheinische-kulturlandschaft.de/massnahmen/g4-altgrasstreifen-ueberjaehrige-streifen-und-flaechen/ [abgerufen April 2024]

5.1.5 Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel

Maßnahme	Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel
Kategorie	Extensive Bewirtschaftung
Zielorganismen	Insekten, Kleinsäuger, Vögel, Fledermäuse
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Torfgewinnung werden Moore trockengelegt und somit zerstört • Erhaltung der Flora und Fauna auf der Moorfläche • Bei der Torfgewinnung werden große Mengen klimaschädlicher Gase freigesetzt • Einsparung fossiler Energieträger, da die Produktion von chemisch-synthetischen Düngemitteln sehr energieaufwändig ist und große Mengen Abluft verursacht, die gereinigt werden müssen • Minderung der Nitratbelastung in Böden, Oberflächengewässern und Grundwasser
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Der Einsatz von Substrat kann bei der Anlage von Beeten oder der Neupflanzung von Bäumen notwendig sein, dies ist nicht bei jeder Maßnahme notwendig • Verwendung von kompostierter Erde und torffreien Substraten • Verzicht auf chemisch-synthetische Düngemittel
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz natürlicher Düngemittel (z.B. Kompost aus Schnittgut) • Evtl. mehr Düngegaben notwendig bei starkzehrenden/besonders nährstoffbedürftigen Pflanzen
Arten	
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutz, s. „Ökologischer Effekt“ • Einhaltung der StrÖff-Forderungen • Kostenersparnis bei Verwendung selbst kompostierten Substrates • Geringere Nährstoffzufuhr der Böden fördert eine artreiche Vegetationsgemeinschaft • Der Verzicht auf chemisch-synthetische Dünger fördert die Humusbildung und diese dient als wichtiger Wasserspeicher im Boden
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Torffreie Erden sind nicht so lange lagerbar <ul style="list-style-type: none"> ○ Verpilzungen, Nährstofffreisetzungen aus organischen Bestandteilen und somit steigender Salzgehalt
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Verzicht auf Pesti- und Insektizide • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen, Frühblüher, Obstbäume, Hecken, Kräuter-, Schmetterlings-, Hummel-, Fledermausbeet
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • BUND (2021): Wie gut ist Dünger für die Umwelt?, https://www.bund-stuttgart.de/muster-und-vorlagen/default-1d29b03459/meldungen/detail/news/wie-gut-ist-duenger-fuer-die-umwelt/ [abgerufen April 2024] • Kirschey, T. und Herrmann, A., NABU (o. D.): Langzeitprobleme durch Torfabbau, https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/moore/moore-und-klimawandel/23375.html [abgerufen April 2024] • UBA (2021): Kein Torf in den Topf, https://www.umweltbundesamt.de/themen/kein-torf-in-den-topf [abgerufen April 2024]

5.1.6 Verzicht auf Pestizide und Insektizide

Maßnahme	Verzicht auf Pestizide und Insektizide
Kategorie	Extensive Bewirtschaftung
Zielorganismen	Insekten, Kleinsäuger, Vögel, Fledermäuse
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung der Flora und Fauna, Nützlinge überleben • Verminderung der schädigenden Wirkung auch auf andere Arten/Nicht-Zielarten und die menschliche Gesundheit • Ausgebrachte, toxische Stoffe reichern sich in der Umwelt an • Minderung der Belastung in Gewässern/Grundwasser, besonders toxisch für Wasserorganismen • Produktion von chemisch-synthetischen Pestiziden ist sehr energieaufwändig und erzeugt Abluft, die gereinigt werden muss
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abdeckung durch Rindenmulch oder Stroh und der Einsatz von bodenbedeckenden Pflanzenarten kann den Aufwuchs von ungewollten Beikräutern verhindern • Die Kombination mit naturnahen Strukturelementen wie Hecken, Totholzstapeln, ungemähten Wiesen, Tümpeln oder Steinhäufen ist sinnvoll, da sich Spinnen, Insekten, Reptilien, Amphibien, Kleinsäuger und Vögel ansiedeln → ideale Nützlinge im Kampf gegen Schädlinge
Pflege	
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für heimische Bodendecker: <ul style="list-style-type: none"> ○ Stauden: Blauroter Steinsame (<i>Lithospermum purprocaeruleum</i>), Buckel-Fetthenne (<i>Sedum dasyphyllum</i>), Echte kleeblättriges Schaumkraut (<i>Cardamine trifolia</i>), Großblütige Braunelle (<i>Prunella grandiflora</i>), Immenblatt (<i>Melittis melissophyllum</i>), Kleiner Frauenmantel (<i>Alchemilla erythropoda</i>), Orangerotes Habichtskraut (<i>Hieracium aurantiacum</i>), Purpurblauer Steinsame (<i>Buglossoides purpureoerulea</i>), Rotblättriger Günsel (<i>Ajuga reptans</i>), Sand-Thymian (<i>Thymus serpyllum</i>), Steinbrechfelsennelke (<i>Petrohragia saxifraga</i>) • Gehölze: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bärentraube (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>), Efeu (<i>Hedera helix</i>)
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutz, s. „Ökologischer Effekt“ • Einhaltung der StrÖff-Forderungen • Ökonomisch vorteilhaft
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. auf alternative, unschädlichere Bekämpfungsmethoden der Schädlinge zurückgreifen
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen, Frühblüher, Obstbäume, Hecken, Kräuter-, Schmetterlings-, Hummel-, Fledermausbeet
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • BUND (2022): Alternativen zu chemisch-synthetischen Pestiziden in der Landwirtschaft, https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/umweltgifte/Umweltgifte-Broschuere-Pestizidalternativen-Ansicht.pdf [abgerufen April 2024]

5.2 Pflanzenvielfalt fördern

5.2.1 Blühflächen

Maßnahme	Blühflächen
Kategorie	Pflanzenvielfalt fördern
Zielorganismen	Insekten, Kleinsäuger, Reptilien
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Blüten dienen als Nahrungsquelle • Lebensraum, Versteckmöglichkeit, Nistplatz • Dienen als Korridore und vernetzen Lebensräume
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufbrechen der Grasnarbe und Bodenbearbeitung mit Umkehrfräse wichtig für optimale Keimbedingungen (feinkrümelige Bodenstruktur schaffen) ○ Ggf. Entfernen von Wurzelunkräutern wie Quecke (<i>Elymus</i>), Kratzdistel (<i>Cirsium</i>) und Ampfer (<i>Rumex</i>) • Aussaat: <ul style="list-style-type: none"> ○ Von März bis Mai oder Mitte August bis September (Herbstaussaat verschafft der Blümmischung einen Wachstumsvorsprung bei Frühjahrstrockenheit und bei hohem Unkrautdruck, jedoch besteht ein höheres Risiko für Frostschäden) ○ Vor angekündigten Niederschlägen säen, da Wildkräuter zur Keimung mindestens 3 Wochen Feuchtigkeit benötigen ○ Saatgut sorgfältig durchmischen, der Einsatz von Schrot oder Sand als Füllstoff erleichtert gleichmäßiges Ausbringen ○ Saatstärke (Menge Saatgut pro Fläche) abhängig von Saadmischung ○ Aussaat gleichmäßig mit Streuer oder per Hand, bei Einsatz einer Sämaschine sind Striegel und Säscharen hochzustellen! ○ Saatgut nicht einarbeiten, sondern mit Cambridgewalze festdrücken
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel • Bei Aufwuchs unerwünschter Arten im ersten Jahr Schröpfschnitt durchführen (nach 6-8 Wochen auf 10 cm schneiden, um Unkräuter vor der Samenreife zu eliminieren und konkurrenzschwache Wildkräuter zu unterstützen, ggf. wiederholen, Schnittgut entfernen) • Reguläre Mahd je nach Wuchsleistung ein- bis zweimal pro Jahr (Steckbrief Naturverträgliche Mahd) • Bei einschüriger Mahd ab September mähen • Bei zweischüriger Mahd im Juni (+/- 4 Wochen) und ab September mähen • Schnittgut nicht liegenlassen, sondern nach 2 Tagen mit Rechen oder Mulcher mit Auffangbehälter entnehmen • Unter Gehölze rechen, kompostieren, in einer Biogasanlage abgeben oder entsorgen • Im Falle starker Verunkrautung sukzessive nach ca. 4 Jahren Teilflächen umbrechen und neu einsäen
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Arten mit gefüllten Blüten, diese dienen nicht als Pollen- oder Nektarquelle • Einsatz von Regio-Saatgut oder Schnittgutübertragung von Nachbarflächen • Je nach Region und Standortbedingungen individuelle Saatgutmischungen
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Blühangebot sorgt für optische Aufwertung • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien

<p>Beachten & Bedenken</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Nicht geeignet sind überwiegend beschattete oder staunasse Böden • Stark mit Wurzelunkräutern vorbelastete Standorte sind ebenfalls ungeeignet • Bei Anlage von Blühflächen nach Baumaßnahmen nicht mit humosem Oberboden auffüllen, sondern das Saatgut auf nährstoffarmem mineralischem Substrat ausbringen • Mehrjährige Blühflächen haben einen größeren ökologischen Effekt als einjährige • In einem Umkreis von ca. 100-300 m Nistressourcen anlegen
<p>Kombination/ Ergänzung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Naturverträgliche Mahd, Staffelmahd, Verzicht auf Pestiziden und Insekteiziden, Verzicht auf Torf und Düngemittel • Strukturelemente: Steinhaufen/Trockenmauern, Reisighaufen, Offenboden/Erdhügel • Naturverträgliche Alternativen: Naturnahes Straßenbegleitgrün • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten
<p>Bild</p>	<p>Abbildung 1: Blühwiese im ersten Jahr.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Welling</p>
<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbrechen der Grasnarbe und Bodenvorbereitung mit Umkehrfräse • Aussaat von Regio-Saatgut im März oder September per Hand oder Sämaschine und Cambridgewalze • Ein- bis zweischürige Mahd im Juni und/oder ausschließlich ab September (+/- 4 Wochen) • Mahdgut händisch räumen oder Mulcher mit Auffangbehälter nach 2 Tagen absammeln oder unter Gehölze rechen
<p>Material/Gerät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Umkehrfräse • Ggf. Sämaschine • Cambridgewalze • Motorsense/Freischneider, alternativ Balkenmäher oder Handsense • Rechen oder Mulcher mit Auffangbehälter
<p>Quellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (o. D.): Blühflächen – Das A und O der Aussaat, https://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/136203/index.php [abgerufen April 2024] • Schmid-Egger, C. und Witt, R. (2014). "Ackerblühstreifen für Wildbienen - Was bringen sie wirklich?" Ampulex 6: 13-22.

5.2.2 Frühblüher

Maßnahme	Frühblüher
Kategorie	Pflanzenvielfalt fördern
Zielorganismen	Insekten
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsquelle für frühfliegende Insekten
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzung im Herbst zwischen September und November • Pflanzloch doppelt so tief, wie die Blumenzwiebel oder Knolle hoch • Wurzelseite nach unten und Triebspitze nach oben ausrichten • Pflanzdichten sind artspezifisch • Pflanzung unter Grasnarbe für die meisten Arten unproblematisch • Aufhebeln der Grasnarbe, Platzierung der Zwiebeln, Abdecken des Pflanzlochs mit der Grasnarbe (Abb. 2) • Eine zufällige Anordnung sowie das Pflanzen in Mustern können gleichermaßen optisch ansprechend sein
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Keine weitere Pflege notwendig • Bei Frühblüher in Wiesen: Mahd der Zwiebelpflanzen erst, wenn die Blätter vollständig vergilbt sind (6-8 Wochen nach Einsatz der Blüte)
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Heimische und wilde Arten • Bei der Auswahl der Arten müssen die Standortgegebenheiten (z.B.: Bodenart, Sonnenexposition, Bodentrockenheit/-feuchte usw.) berücksichtigt werden • Bsp.: Heimisches Schneeglöckchen (<i>Galanthus nivalis</i>), Buschwindröschen (<i>Anemone nemorosa</i>), Hohler Lerchensporn (<i>Corydalis cava</i>), Gefingertes Lerchensporn (<i>Corydalis solida</i>), Zweiblättriger Blaustern (<i>Scilla bifolia</i>), Wiesen-Schlüsselblume (<i>Primula veris</i>), Märzenbecher (<i>Leucojum vernum</i>), Osterglocke (<i>Narcissus pseudonarcissus</i>), Bärlauch (<i>Allium ursinum</i>), Hasenglöckchen (<i>Scilla non-scripta</i>), Kleine Traubenhyazinthe (<i>Muscari botryoides</i>), Dolden-Milchstern (<i>Ornithogalum umbellatum</i>)
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher ästhetischer Wert • An geeigneten Standorten vermehren sich die Zwiebelpflanzen selbst
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Mahd nicht notwendig, bei Zwiebelpflanzen in Wiesen diese erst mähen, wenn Blüte und Blätter der Frühblüher vollständig verwelkt sind. Die Nährstoffe müssen vollständig in das unterirdische Speicherorgan gezogen werden. • Staunässe führt zur Fäulnis der Zwiebeln • Ausbreitung bis hin zu flächendeckenden Teppichen dauert mehrere Jahre • Viele Zwiebelpflanzen sind nicht lange lagerfähig und müssen rasch eingepflanzt werden, lagerfähige Arten sollten lichtgeschützt an einem kühlen Ort (5 bis 15 °C) ohne hohe Luftfeuchtigkeit aufbewahrt werden • Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Naturverträgliche Mahd • Pflanzenvielfalt fördern: Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen, Obstbäume, Hecken, Kräuter-, Schmetterlings-, Hummel-, Fledermausbeet • Strukturelemente: Benjeshecken, Reisighaufen

Bild

Abbildung 1: Zwiebeln werden in gleichmäßigen Abständen unter der Grasnarbe platziert.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Abbildung 2: Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*).



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Kurzfassung

- Grasnarbe aufhebeln
- Zwiebeln doppelt so tief einpflanzen, wie die Zwiebel hoch ist
- Spross nach oben, Wurzel nach unten ausrichten
- Grasnarbe wieder auflegen
- Pflege nicht notwendig, Frühblüher in Wiesen erst nach vollständigem Vergilben der oberirdischen Pflanzenteile schneiden

Material/Gerät

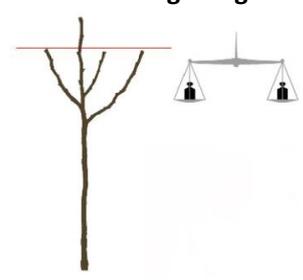
- Spaten, Schaufel oder Blumenzwiebelpflanzer

Quellen

- NABU Niedersachsen (o. D.): Was blüht denn da? Eine Übersicht über die häufigsten Frühblüher, <https://niedersachsen.nabu.de/tiere-und-pflanzen/pflanzen/29624.html> [abgerufen April 2024]

5.2.3 Obstbäume

Maßnahme	Obstbäume
Kategorie	Pflanzenvielfalt fördern
Zielorganismen	Insekten, Kleinsäuger, Vögel
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsquelle, Lebensraum und Nistplatz • Klimaschutz
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzung junger Obstbäume im Spätherbst vor erstem Frost oder im April nach letztem Frost (im Frühjahr muss zum Anwachsen u.U. gewässert werden) • Pflanzloch 1,5-mal so tief und breit wie der Wurzelballen (ca. Durchmesser 80-100 cm und Tiefe 50 cm) <ul style="list-style-type: none"> ○ Sohle des Lochs auflockern ○ Baum so tief einpflanzen, dass Veredelungsstelle 10 cm oberhalb der Bodenoberfläche liegt ○ Ggf. Verbiss-Schutz und Wühlmausschutz aus Maschendraht (13-15 mm) um Stamm und Wurzelballen anbringen ○ Loch mit Erde auffüllen und antreten ○ 5 cm hohen Erdwall um Stamm als Gießrand • Stützpfehl zum Stabilisieren des jungen Baumes <ul style="list-style-type: none"> ○ Vor dem Einsetzen des Baumes in den Boden schlagen ○ Abstand zum Stamm 60 cm, Befestigung des Stammes mit elastischem Gurt oder Kokosstrick (Schlinge in Form einer Acht um Stamm und Pfahl) • Pflanzabstände von 12-15 m einhalten, sodass Bäume nicht um Platz, Licht, Wasser und Nährstoffe konkurrieren und die Wiesenmahd nicht erschwert wird • Falls nicht bereits geschehen, Baum bis auf drei oder vier Leitäste zurückschneiden, um ein volles Kronenwachstum anzuregen (Pflanzschnitt)
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Im ersten Jahr bei starker Trockenheit wässern • Gehölzschnitt zwischen November und Februar <ul style="list-style-type: none"> ○ In den ersten 8-10 Jahren jährlicher Erziehungschnitt: Pyramidenkrone schaffen (Mitteltrieb und 3-4 Leitäste erhalten, diese auf 1/3 ihrer Länge kürzen, senkrecht wachsende Äste entfernen) (Abb. 2) ○ Nach 8-10 Jahren im Turnus von 3-4 Jahren auslichten (Entfernen von Konkurrenztrieben) • Unterstehende Wiese ein bis zweimal jährlich mähen (siehe Steckbrief Naturverträgliche Mahd) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mahdgut der Wiese unter die Bäume rechen, um Nährstoffe zurückzuführen ○ Zur Fruchtreife Schneisen in Wiese mähen, um Bäume zugänglich zu machen, falls Ernte gewünscht ist
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch- und Halbstammarten • Gebietseigene, alte Sorten wählen (diese erbringen zwar geringere Erträge, sind jedoch resistenter gegen Krankheiten und Schädlinge) • Beispiele: Kirschen, Pflaumen, Birnen, Äpfel oder Walnuss
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Optische Aufwertung • Trägt zur Strukturvielfalt bei • Geländenutzende profitieren von den Früchten • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Verzicht auf zusätzliche Dünge- und Pflanzenschutzmittel

	<ul style="list-style-type: none"> • Ungeeignet sind Flächen mit hohem Anteil an Sand oder Ton, sowie besonders trockene oder staunasse Böden • Äpfel und Birnen sind sogenannte Fremd-Befruchter, sie benötigen immer mindestens einen Obstbaum einer anderen Sorte, jedoch derselben Art in ihrer Nähe, um Früchte auszubilden • Gehölzschnitt fachgerecht durchführen
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Naturverträgliche Mahd, Staffelmahd, Altgrasflächen, Saumflächen, Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Strukturelemente: Benjeshecken, Steinhaufen/Trockenmauern, Reisighaufen, Offenboden/Erdbügel • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten ➤ Die Ernte der Früchte kann mit Nutzerschaft organisiert stattfinden (als Event/ in Form von Patenschaften)
Bild	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="438 716 949 896"> <p>Abbildung 1: Streuobstwiese auf dem Thünen-BVL-Campus in Braunschweig. Die Bäume sind mit ausreichendem Abstand zueinander gepflanzt und behindern die Wiesenpflege nicht.</p> </div> <div data-bbox="438 896 885 1198">  </div> <div data-bbox="438 1198 774 1220"> <p>Quelle: Thünen-Institut/ Welling</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="965 716 1492 896"> <p>Abbildung 2: Erziehungsschnitt: Gleichgewicht zwischen Stammverlängerung und Leitästen herstellen; auf 1/3 einkürzen, Stammverlängerung etwas länger belassen.</p> </div> <div data-bbox="965 896 1268 1176">  </div> <div data-bbox="965 1187 1204 1220"> <p>Quelle: Washof (2016)</p> </div> </div>
Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzloch 1,5-mal so breit und tief wie der Wurzelballen, Sohle lockern, Veredlungsstelle muss 10 cm oberhalb des Bodens liegen • Stützpfehl vor Pflanzung in Boden schlagen und mit Stamm durch Schlinge verbinden • Pflanzabstand von 12-15 m zwischen den Bäumen • Einmalig Pflanzschnitt durchführen (falls nicht bereits geschehen) • Jährlich Erziehungsschnitte durchführen (Abb. 2)
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Spaten • Stützpfähle und elastischer Gurt oder Kokosstrick • Ggf. Maschendraht (13-15 mm) als Verbiss-Schutz • Gehölzschnitt mit Gartenschere, Astschere und Leiter • Mahd unterstehender Vegetation mit Motorsense/Freischneider, alternativ Balkenmäher
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Streuobstwiesenbündnis Niedersachsen (): Pflanzung einer Streuobstwiese, https://streuobstwiesen-buendnis-niedersachsen.de/web/start/pflanzung-einer-streuobstwiese [abgerufen April 2024] • Washof, S. (2016). „Handbuch Streuobstwiesenpraxis – Tipps zur Neuanlage, Pflege und Entwicklung.“ BUND Landesverband Niedersachsen. Hannover. https://www.bund-niedersachsen.de/service/publikationen/detail/publication/handbuch-streuobstwiesenpraxis/

5.2.4 Hecken

Maßnahme	Hecken
Kategorie	Pflanzenvielfalt fördern
Zielorganismen	Insekten, Kleinsäuger, Vögel, Amphibien
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> Nahrungsquelle, Versteckmöglichkeiten, Habitat, Nistmöglichkeiten
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> Hecke aus Wildsträuchern in geeignetem Abstand zwischen den Individuen pflanzen Pflanzloch sollte etwa eine Spatenbreite größer und tiefer sein als für den Wurzelballen notwendig, anschließend locker mit Erde aufgefüllt und angegossen werden Einen Gießrand (ringförmiger kleiner Erd-/Steinwall um die Pflanze) von 5 cm einhalten und beim Blattaustrieb und Trockenheit nachwässern Bestenfalls Heckensaum aus heimischen Pflanzen schaffen, anstatt Bodenbedeckung aus Rindenmulch zu verwenden <ul style="list-style-type: none"> Geeignet sind: Beerensträucher, Gräser, Seggen, Farn, Efeu, Blühstauden wie Wald-Storchschnabel (<i>Geranium sylvaticum</i>), Klebriger Salbei (<i>Salvia glutinosa</i>), Frauenmantel (<i>Alchemilla</i>), Mondviole (<i>Lunaria</i>), Hohler Lerchensporn (<i>Corydalis cava</i>), Nieswurz (<i>Helleborus</i>), Schlüsselblume (<i>Primula veris</i>), Seifenkraut (<i>Saponaria</i>), Zwiebelblüher
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> Hecke aus Wildsträuchern muss nicht gepflegt werden, falls erforderlich kann alle 10 Jahre ein radikaler Rückschnitt erfolgen, damit die Hecke nicht zu groß wird „Auf den Kopf setzen“: <ul style="list-style-type: none"> Jeweils in Abschnitten von 20-30 m alle Sträucher in der Hecke in wenigen Zentimeter Höhe abschneiden. Markante Einzelbäume jedoch als "Überhälter" stehen lassen Wichtig dabei: eine Heckenreihe nicht komplett entfernen, sondern im Wechsel Heckenabschnitte stehen lassen anfallendes Holz als Hackschnitzel verwenden oder in Totholzhaufen/ Benjeshecken einarbeiten
Arten	<ul style="list-style-type: none"> Standortangepasste, wenn möglich heimische Arten wie z. B. Eberesche (<i>Sorbus aucuparia</i>), Weißdorn (<i>Crataegus</i>), Schwarzer Holunder (<i>Sambucus nigra</i>), Buche (<i>Fagus</i>), Berberitze (<i>Berberis vulgaris</i>), Hagebutten tragende Wildrosen (<i>Rosa villosa</i>), Felsenbirne (<i>Amelanchier ovalis</i>), Kornel- und Vogelkirsche (<i>Cornus mas</i>), Efeu (<i>Hedera helix</i>), Blutroter Hartriegel (<i>Cornus sanguinea</i>), Pfaffenhütchen (<i>Euonymus europaeus</i>) oder Holzapfel (<i>Malus sylvestris</i>)
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> Wind- und Sonnenschutz Trägt zur Strukturvielfalt bei Arten mit Dornen oder Stacheln schützen das Schlafversteck vor Fressfeinden Schaffung eines üppigen Blütenangebots im Frühjahr und verschiedener Wildfrüchte und Beeren von Frühsommer bis Spätherbst Unter der Hecke aufgeschichtete Steine, zu Haufen abgelegtes Totholz, Staudenschnitt und Laub bereichern die Vielfalt zusätzlich (Nahrung und Überwinterungsquartier) Hecken filtern Staub, Schmutz und schädliche Abgase, und wirken lärmdämpfend
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! Bodenart bzgl. der Bedürfnisse des Heckengehölzes beachten Gehölzschnitt darf nur außerhalb der Brutzeit, also zwischen 01.10. und 28/29.02. stattfinden Auf den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ist zu verzichten

<p>Kombination/ Ergänzung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Naturverträgliche Mahd, Staffelmahd, Altgrasflächen, Saumflächen, Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Strukturelemente: Benjeshecken, Steinhaufen/Trockenmauern, Reishaufen, Offenboden/Erdhügel • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten
<p>Bild</p>	<p>Abbildung 1: Beispiel für eine struktur- und artenreiche Hecke in einer Agrarlandschaft.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Drexler</p>
<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Heimische Wildsträucher in geeignetem Abstand pflanzen • wenn möglich Krautsaum anpflanzen, statt Mulchdecke
<p>Material/Gerät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spaten • Heckenschere
<p>Quellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Landesbund für Vogel- und Naturschutz in Bayern e.V. (o. D.): Lebensraum Hecke, https://www.lbv.de/ratgeber/lebensraum-garten/baeume-straeucher-und-hecken/ [abgerufen April 2024] • NABU (o. D.): Kein Garten ohne Hecke - Tipps zur Sträucherpflanzung, https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/pflanzen/wildpflanzen/31161.html [abgerufen April 2024]

5.2.5 Kräuterbeet

Maßnahme	Kräuterbeet
Kategorie	Pflanzenvielfalt fördern
Zielorganismen	Insekten, Menschen
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Blüten und Blätter bieten Nahrung für Insekten • Versteckmöglichkeit und Fortpflanzungsraum
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Planung des Beetes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pflanzplan erstellen ○ Wuchsbreite und -höhe sind zu berücksichtigen ○ Ränder mit Bodendeckern, Polster- oder Zwergstauden bepflanzen • Errichtung einer Pflanzspirale, eines Hochbeetes o.Ä. für das Nutzbeet <ul style="list-style-type: none"> ○ Befüllen der Beete nur mit torffreiem Substrat und Bepflanzung wie im Folgenden beschrieben • Pflanzung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pflanzung vorgezogener Kräuter im Frühjahr <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beete mit frischer unkrautfreier Erde befüllen oder ▪ Unkrautfreien Boden mit dem Rächen ebnen ▪ Pflanzloch ausheben, welches größer als der Anzuchttopf ist ▪ Bei nährstoffarmem Substrat eine Schaufel Kompost in das Pflanzloch geben ▪ Ggf. Unkraut vom Topfballen entfernen ▪ Wurzelballen etwas einreißen, um das Wurzelwachstum anzuregen ▪ Topfballen fest ins Pflanzloch drücken und Erdaushub in das Loch füllen und festdrücken ○ Viele Küchenkräuter lassen sich leicht aus Samen ziehen (Aussaat zwischen März und Mai) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Saatgut in vorgegebener Dichte aufstreuen und festdrücken • Mittelhohe Stauden setzt man mit einer Dichte von 4-5 Pflanzen/m², bei kleineren Stauden 6-8 Pflanzen/m² (Angaben des Herstellers zu artspezifischen Pflanzdichten beachten) • Sollen Staudenpflanzungen mit Saatgut kombiniert werden, so müssen erst die vorgezogenen Pflanzen gesetzt werden und danach das Ausbringen des Saatgutes erfolgen.
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Die Pflanzen werden durch die Nutzung zurückgeschnitten <ul style="list-style-type: none"> ○ Bei der Entnahme von Pflanzenteilen ist darauf zu achten, dass Insekten abgeschüttelt werden und im Beet verbleiben. ○ Es sollte nie die gesamte Pflanze geerntet werden, damit eine Regeneration möglich ist. • Per Hand ist das Beet unkrautfrei zu halten • Bei starker Trockenheit ist zusätzliches Wässern nötig • Einige Stauden sind auf die Zugabe von Nährstoffen angewiesen, diese im Frühjahr vor dem Austrieb mit einer dünnen Schicht Kompost oder organischen Dünger düngen
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Heimische Stauden • Bei der Auswahl der Arten müssen die Standortgegebenheiten (z.B.: Bodenart, Sonneneexposition, Bodentrockenheit/-feuchte usw. berücksichtigt werden) • Zum Verfeinern von Speisen geeignet sind z.B.: Waldmeister (<i>Galium odoratum</i>), Echter Dost (<i>Origanum vulgare</i>), Sand-Thymian (<i>Thymus serpyllum</i>), Schnittlauch (<i>Allium schoenophrasum</i>), Bärlauch (<i>Allium ursinum</i>), Brennnessel (<i>Urtica spec.</i>), Gundermann (<i>Glechoma hederacea</i>), Giersch (<i>Aegopodium podagraria</i>), Knoblauchsrauke (<i>Allaria petiolata</i>), Löwenzahn (<i>Taraxacum officinale</i>), Vogelmiere (<i>Stellaria media</i>),

	<ul style="list-style-type: none"> Die Blüten folgender Arten sind essbar und dekorativ: Gänseblümchen (<i>Bellis perennis</i>), Rotklee (<i>Trifolium pratense</i>) Frisch oder getrocknet als Tee genießbar sind z.B.: Kamille (<i>Matricaria recutita</i>), Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>)
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> Nutzung der Pflanzen zum Verfeinern und Dekorieren von Speisen oder zur Herstellung von Tees Hoher ästhetischer Wert Blüten duften Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien Hochwüchsige Stauden bieten kleinen Vögeln Sitzmöglichkeiten Pflanzensamen bieten Vögel und Kleinsäugern Nahrung Abgeblühte Blütenstände sind im Winter dekorativ
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! Stauden müssen in torffreiem Substrat herangezogen worden sein! (Hersteller geben dies an) Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel Verzicht auf torfhaltiges Pflanzsubstrat beim Befüllen von Beeten Zur besseren Erreichbarkeit bietet sich die Anlage als Spiral- oder Hochbeet an Beeteinfassungen aus Naturmaterialien, die bei Pflegemaßnahmen auf dem Gelände anfallen (Äste von Weide oder Hasel) Beschilderung der Pflanzen kann das Interesse der Geländenutzenden wecken und symbolisieren, dass geerntet werden darf
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> Extensive Bewirtschaftung: Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel Strukturelemente: Steinhaufen/Trockenmauern, Reisighaufen, Offenboden/Erdhügel Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten, Tränke ➤ Platzierung neben der Kantine oder Außensitzplätzen ➤ Errichtung als Spirale oder Hochbeet in Kombination mit einer Natursteinmauer, oder eine Natursteinmauer als Sitzgelegenheit neben dem Beet
Bild	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Abbildung 1: Das Beet von Unkraut befreien.</p>  <p>Quelle: LianeM - stock.adobe.com</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Abbildung 2: Echter Dost ist nicht nur bei Insekten beliebt.</p>  <p>Quelle: BlmA/ Gérard</p> </div> </div>
Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> Errichtung eines (Hoch)beetes oder einer Kräuterspirale Bodenvorbereitung durch Entfernung von Unkräutern und lockern des Substrates Einsetzen der Stauden nach zuvor angelegtem Pflanzplan (größere Stauden Mittig oder am hinteren Rand, kleinere Stauden und Bodendecker seitlich) Standortanforderungen der Stauden beachten Nur torffreie Anzuchten Schnitt der Stauden im Früh Rückschnitt erst im Frühjahr oder zusätzlich nach der Blüte vornehmen, Frucht- und Samenstände im Winter stehen lassen
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> Schaufel Gartenschere

Quelle

- NABU (o. D.): Abwechslung im Garten - Tipps für Kräuterspirale und Hochbeet, <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/elemente/23216.html> [abgerufen April 2024]

5.2.6 Schmetterlingsbeet

Maßnahme	Schmetterlingsbeet
Kategorie	Pflanzenvielfalt fördern
Zielorganismen	Tagfalter und andere Insekten
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Blüten bieten Nahrung für Schmetterlinge und andere blütebesuchende Insekten • Blätter dienen als Nahrung für Schmetterlingsraupen • Stängel und Blätter dienen als Ablageort für Eier
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Planung des Beetes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pflanzplan erstellen ○ Wuchsbreite und -höhe sind zu berücksichtigen ○ Große Stauden mittig oder im hinteren Bereich, Ränder mit Bodendeckern, Polster- oder Zwergstauden bepflanzen • Pflanzung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Zeitpunkt Frühjahr oder Herbst (Zwiebelpflanzen ausschließlich im Herbst, Gräser ausschließlich im Frühjahr) ○ Bodenvorbereitung ebenerdiger Beete mit Umkehrfräse (Ausnahme bilden neu angelegte Hoch- oder Spiralbeete, die mit frischer unkrautfreier Erde befüllt werden) ○ Besonders schwere/dichte Böden mit Sand oder Kompost anreichern, um die Durchlässigkeit zu verbessern ○ Nährstoffarme Böden mit Hornspänen, organischem Dünger oder Kompost anreichern ○ Unkrautfreien Boden mit dem Rächen ebnen ○ Pflanzloch ausheben, welches größer als der Anzuchttopf ist ○ Bei nährstoffarmem Substrat eine Schaufel Kompost in das Pflanzloch geben ○ Ggf. Unkraut vom Topfballen entfernen ○ Wurzelballen etwas einreißen, um das Wurzelwachstum anzuregen ○ Topfballen fest ins Pflanzloch drücken und Erdaushub in das Loch füllen und festdrücken ○ Mittelhohe Stauden setzt man mit einer Dichte von 4-5 Pflanzen/m², bei kleineren Stauden 6-8 Pflanzen/m² (Angaben des Herstellers zu artspezifischen Pflanzdichten beachten) <p>Sollen Staudenpflanzungen mit Saatgut kombiniert werden, so müssen erst die vorgezogenen Pflanzen gesetzt werden und danach das Ausbringen des Saatgutes erfolgen.</p>
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Auf den Rückschnitt der Stauden sollte verzichtet werden, da an trockenen Blättern und Stängeln Raupen und Puppen überwintern • Ist ein Schnitt unbedingt notwendig, erst im Frühjahr schneiden, da nächste Generation im Larvenstadium an Stängeln und Blättern überwintert • Die Stauden auf 10 cm kürzen. <ul style="list-style-type: none"> ○ Von jeder Art einige stehengelassene Stängel sind dekorativ ○ Laub und Verschnitt nicht direkt entsorgen, sondern zu einem Haufen zusammenrechen und erst im Juni entfernen. So können möglicherweise an den Stängeln befindliche Raupen oder Puppen überwintern und Eier schlüpfen. • Einige Stauden sind auf die Zugabe von Nährstoffen angewiesen, diese im Frühjahr vor dem Austrieb mit einer dünnen Schicht Kompost oder organischen Dünger düngen
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Heimische Wildstauden • Das BfN hat eine Liste mit den wichtigsten Schmetterlingspflanzen erstellt: https://www.floraweb.de/xsql/schmetterlingspflanzen.xsql • Von mehreren Arten genutzt werden z.B.: Besenheide (<i>Calluna vulgaris</i>), Ampfer (<i>Rumex spec.</i>), Labkraut (<i>Galium spec.</i>), Wegerich (<i>Plantago spec.</i>), Gewöhnlicher Dost

	<p>(<i>Origanum vulgare</i>), Distel (<i>Cirsium spec.</i>), Natternkopf (<i>Echium vulgare</i>), Gewöhnlicher Hornklee (<i>Lotus corniculatus</i>), Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea agg.</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je nachdem, ob bestimmte Arten unterstützt werden sollen ist zu beachten, dass viele Schmetterlingsarten auf bestimmte Nahrungspflanzen spezialisiert sind z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Knoblauchsrauke (<i>Alliaria petiolata</i>) für den Aurorafalter (<i>Anthocharis cardamines</i>) ○ Stockrose (<i>Alcea rosea</i>) oder Moschusmalve (<i>Malva moschata</i>) für den Malven-Dickkopffalter (<i>Erynnis tages</i>) • Bei der Auswahl der Arten müssen die Standortgegebenheiten (z.B.: Bodenart, Sonnenexposition, Bodentrockenheit/-feuchte usw. berücksichtigt werden)
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher ästhetischer Wert • Blüten duften • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien • Hochwüchsige Stauden bieten kleinen Vögeln Sitzmöglichkeiten • Pflanzensamen bieten Vögel und Kleinsäugern Nahrung • Abgeblühte Blütenstände sind im Winter dekorativ
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Stauden müssen in torffreiem Substrat herangezogen worden sein! (Hersteller geben dies an) • Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel • Laub und Schnittgut nach unbedingt nötigen Pflegemaßnahmen bis Juni/Juli an ungestörtem Ort ablegen (ermöglicht überwinterten Tieren und Jungtieren den Schlupf) • Viele Schmetterlingsarten sind auf das Vorkommen bestimmter Sträucher und Bäume angewiesen (z.B.: Eiche (<i>Quercus spec.</i>), Weide (<i>Salix spec.</i>), Schlehen (<i>Prunus spinosa agg.</i>), Bike (<i>Betula spec.</i>), Zitter-Pappel (<i>Populus tremula</i>), Heidelbeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>), Echte Brombeeren (<i>Rubus sect. Rubus</i>), Himbeere (<i>Rubus idaeus</i>), Weißdorn (<i>Crataegus spec.</i>) • Ebenso ist die sonst bei Menschen oft unbeliebte Brennsessel (<i>Urtica spec.</i>) oder auch Distel (<i>Cirsium spec.</i>) für die Raupen vieler Schmetterlingsarten bedeutsam
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Strukturelemente: Steinhaufen/Trockenmauern, Reisighaufen, Offenboden/Erdhügel • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten, Tränke ➤ Platzierung neben der Kantine oder Außensitzplätzen ➤ Errichtung als Spirale oder Hochbeet in Kombination mit einer Natursteinmauer, oder eine Natursteinmauer als Sitzgelegenheit neben dem Beet
Bild	<p>Abbildung 1: Beispielhafte Anordnung der Pflanzen in einem Schmetterlingsbeet.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Brosch</p>
Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenvorbereitung durch Entfernung von Unkräutern und lockern des Substrates • Einsetzen der Stauden nach zuvor angelegtem Pflanzplan (größere Stauden Mittig oder am hinteren Rand, kleinere Stauden und Bodendecker seitlich) • Standortanforderungen der Stauden beachten • Nur torffreie Anzuchten

	<ul style="list-style-type: none"> • Schnitt der Stauden im Früh Rückschnitt erst im Frühjahr oder zusätzlich nach der Blüte vornehmen, Frucht- und Samenstände im Winter stehen lassen
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Umkehrfräse • Schaufel • Harke • Gartenschere
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • BUND (2027): Schmetterlingskalender -Wann fliegt wer?, https://www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/schmetterlingskalender-wann-fliegt-wer/ [abgerufen April 2024] • Hilgenstock, F. und Witt, R. (2017). Das Naturgartenbau-Buch Band 1 - Nachhaltig denken, planen, bauen. S.192 ff.

5.2.7 Hummelbeet

Maßnahme	Hummelbeet
Kategorie	Pflanzenvielfalt fördern
Zielorganismen	Hummeln und andere blütebesuchende Insekten
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Blüten dienen als Nahrungsquelle über gesamte Vegetationsperiode (Hummeln gehören zu den ersten Insekten im Frühjahr)
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Planung des Beetes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pflanzplan erstellen ○ Wuchsbreite und -höhe sind zu berücksichtigen ○ Ränder mit Bodendeckern, Polster- oder Zwergstauden bepflanzen • Pflanzung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Zeitpunkt Frühjahr oder Herbst (Zwiebelpflanzen ausschließlich im Herbst, Gräser ausschließlich im Frühjahr) ○ Bodenvorbereitung ebenerdiger Beete mit Umkehrfräse (Ausnahme bilden neu angelegte Hoch- oder Spiralbeete, die mit frischer unkrautfreier Erde befüllt werden) ○ Besonders schwere/dichte Böden mit Sand oder Kompost anreichern, um die Durchlässigkeit zu verbessern ○ Nährstoffarme Böden mit Hornspänen, organischem Dünger oder Kompost anreichern ○ Unkrautfreien Boden mit dem Rächen ebenen ○ Pflanzloch ausheben, welches größer als der Anzuchtopf ist ○ Bei nährstoffarmem Substrat eine Schaufel Kompost in das Pflanzloch geben ○ Ggf. Unkraut vom Topfballen entfernen ○ Wurzelballen etwas einreißen, um das Wurzelwachstum anzuregen ○ Topfballen fest ins Pflanzloch drücken und Erdaushub in das Loch füllen und festdrücken ○ Mittelhohe Stauden setzt man mit einer Dichte von 4-5 Pflanzen/m², bei kleineren Stauden 6-8 Pflanzen/m² (Angaben des Herstellers zu artspezifischen Pflanzdichten beachten) <p>Sollen Staudenpflanzungen mit Saatgut kombiniert werden, so müssen erst die vorgezogenen Pflanzen gesetzt werden und danach das Ausbringen des Saatgutes erfolgen.</p>
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Rückschnitt im Frühjahr auf eine Höhe von circa 10 cm (fördert einen dichten Austrieb) • Zusätzlicher Schnitt der verblühten Pflanzenteile (regt die Stauden zu einer zweiten Blütenbildung an) • Einige Stauden sind auf die Zugabe von Nährstoffen angewiesen, diese im Frühjahr vor dem Austrieb mit einer dünnen Schicht Kompost oder organischen Dünger düngen
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Heimische Wildstauden • Hummeln präferieren blaue und violette Blüten! • Korbblüter (Asteraceae) wie z.B.: Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i>), Gewöhnliche Wegwarte (<i>Cichorium intybus</i>), Purpur-Hasenlattich (<i>Prenanthes purpurea</i>), Schmetterlingsblüter (Fabaceae) z.B.: Luzerne (<i>Medicago sativa</i>), Saat-Espartette (<i>Onobrychis viciifolia</i>), Rot-Klee (<i>Trifolium pratense</i>), Lippenblüter (Lamiaceae) z.B.: Schwarznessel (<i>Ballota nigra</i>), Wiesen-Salbei (<i>Salvia pratensis</i>), Echter Gamander (<i>Teucrium chamaedrys</i>), Doldenblüter (Apiaceae) z.B.: Flachblatt-Mannstreu (<i>Eryngium planum</i>), Glockenblumengewächse (Campanulaceae) z.B.: Wiesen-Glockenblume (<i>Campanula patula</i>), Rapunzel-Glockenblume (<i>Campanula rapunculus</i>), Berg-Sandglöckchen (<i>Jasione montana</i>), Kreuzblüter (Brassicaceae) z.B.: Gewöhnliche Nachtviole (<i>Hesperis matronalis</i>), Raublattgewächse (Boraginaceae) z.B.: Gewöhnliche Natternkopf (<i>Echium vulgare</i>), Blaurote Steinsame (<i>Lithospermum purpurocaeruleum</i>), Geflecktes Lungenkraut (<i>Pulmonaria officinalis</i>), Wegerichgewächse (Plantaginaceae)

	<p>z.B.: , Garmander-Ehrenpreis (<i>Veronica chamaedrys</i>), Heimischer Fingerhut (<i>Digitalis purpurea</i>), Ackerlöwenmaul (<i>Misopates orontium</i>), Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae) z.B.: Gemeine Akelei (<i>Aquilegia vulgaris</i>), <i>Gewöhnliche Waldrebe</i> (<i>Clematis vitalba</i>), Gewöhnliche Küchenschelle (<i>Pulsatilla vulgaris</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um die frühfliegenden Hummelköniginnen zu ernähren, müssen Frühblüher eingesetzt werden wie z.B. Schneeglöckchen (<i>Galanthus nivalis</i>), Buschwindröschen (<i>Anemone nemorosa</i>), Duftveilchen (<i>Viola odorata</i>) • Bei der Auswahl der Arten müssen die Standortgegebenheiten (z.B.: Bodenart, Sonnenexposition, Bodentrockenheit/-feuchte usw.) berücksichtigt werden
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher ästhetischer Wert • Blüten duften • Stängel und Blätter dienen als Ablageort für Eier anderer Insekten • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien • Hochwüchsige Stauden bieten kleinen Vögeln Sitzmöglichkeiten • Pflanzensamen bieten Vögel und Kleinsäugern Nahrung • Abgeblühte Blütenstände sind im Winter dekorativ
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Stauden müssen in torffreiem Substrat herangezogen worden sein! (Hersteller geben dies an) • Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Strukturelemente: Steinhaufen/Trockenmauern, Reisighaufen, Offenboden/Erdhügel • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten, Tränke ➤ Platzierung neben der Kantine oder Außensitzplätzen ➤ Errichtung als Spirale oder Hochbeet in Kombination mit einer Natursteinmauer, oder eine Natursteinmauer als Sitzgelegenheit neben dem Beet
Bild	<p>Abbildung 1: Hummeln bevorzugen blaue und violette Blüten wie die des Wiesen-Salbei. Staudenbeete mit Farbschema sind besonders ästhetisch.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Lindermann</p>
Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenvorbereitung durch Entfernung von Unkräutern und lockern des Substrates • Einsetzen der Stauden nach zuvor angelegtem Pflanzplan (größere Stauden Mittig oder am hinteren Rand, kleinere Stauden und Bodendecker seitlich) • Standortanforderungen der Stauden beachten • Nur torffreie Anzucht • Schnitt der Stauden im Früh Rückschnitt erst im Frühjahr oder zusätzlich nach der Blüte vornehmen, Frucht- und Samenstände im Winter stehen lassen
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Umkehrfräse • Schaufel • Harke • Gartenschere

Quellen

- Hilgenstock, F. und Witt, R. (2017). Das Naturgartenbau-Buch Band 1 - Nachhaltig denken, planen, bauen. S.192 ff.
- Sikora, A., Michořap, P. und Sikora, M. (2020). "What kind of flowering plants are attractive for bumblebees in urban green areas?" Urban Forestry & Urban Greening 48: 126546.

5.2.8 Fledermausbeet

Maßnahme	Fledermausbeet
Kategorie	Pflanzenvielfalt fördern
Zielorganismen	Nachtfalter und andere Insekten, Fledermäuse
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Nachtblühende, nektarreiche Pflanzen bieten Nahrung für Nachtfalter und andere blütenbesuchende Insekten und fördern somit Fledermäuse • Blätter dienen als Nahrung für Schmetterlingsraupen • Stängel und Blätter dienen als Ablageort für Eier • 95 % unserer Schmetterlinge sind Nachtfalter
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Planung des Beetes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pflanzplan erstellen ○ Wuchsbreite und -höhe sind zu berücksichtigen ○ Ränder mit Bodendeckern, Polster- oder Zwergstauden bepflanzen • Pflanzung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Zeitpunkt Frühjahr oder Herbst (Zwiebelpflanzen ausschließlich im Herbst, Gräser ausschließlich im Frühjahr) ○ Bodenvorbereitung ebenerdiger Beete mit Umkehrfräse (Ausnahme bilden neu angelegte Hoch- oder Spiralbeete, die mit frischer unkrautfreier Erde befüllt werden) ○ Besonders schwere/dichte Böden mit Sand oder Kompost anreichern, um die Durchlässigkeit zu verbessern ○ Nährstoffarme Böden mit Hornspänen, organischem Dünger oder Kompost anreichern ○ Unkrautfreien Boden mit dem Rächen ebnen ○ Pflanzloch ausheben, welches größer als der Anzuchttopf ist ○ Bei nährstoffarmem Substrat eine Schaufel Kompost in das Pflanzloch geben ○ Ggf. Unkraut vom Topfballen entfernen ○ Wurzelballen etwas einreißen, um das Wurzelwachstum anzuregen ○ Topfballen fest ins Pflanzloch drücken und Erdaushub in das Loch füllen und festdrücken ○ Mittelhohe Stauden setzt man mit einer Dichte von 4-5 Pflanzen/m², bei kleineren Stauden 6-8 Pflanzen/m² (Angaben des Herstellers zu artspezifischen Pflanzdichten beachten) • Werden Staudenpflanzungen mit Saatgut kombiniert, so müssen erst die vorgezogenen Pflanzen gesetzt werden und danach das Ausbringen des Saatgutes erfolgen.
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Stauden erst im Frühjahr schneiden, da nächste Generation im Larvenstadium an Stängeln und Blättern überwintert <ul style="list-style-type: none"> ○ Laub und Schnittgut für einen Reisighaufen verwenden und weiteres Überwinterungsquartier schaffen. • Einige Stauden sind auf die Zugabe von Nährstoffen angewiesen, diese im Frühjahr vor dem Austrieb mit einer dünnen Schicht Kompost oder organischen Dünger düngen.
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Heimische Stauden • Kriechender Günsel (<i>Ajuga reptans</i>), Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i>), Lichtnelke (<i>Lychnis in Arten</i>), Nachtviole (<i>Hesperis matronalis</i>), Levkojen (<i>Matthiola incana</i>), Nachtkerze (<i>Oenothera odorata</i>), Flammenblume (<i>Phlox paniculata</i>), Seifenkraut (<i>Saponaria officinalis</i>) • Bei der Auswahl der Arten müssen Farbe, Wuchsform und -höhe, Blühabfolge, Ausläuferbildung und Textur und Form der Blätter geschickt kombiniert und berücksichtigt werden

<p>Nebeneffekte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher ästhetischer Wert • Blüten duften • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien • Hochwüchsige Stauden bieten kleinen Vögeln Sitzmöglichkeiten • Pflanzensamen bieten Vögel und Kleinsäugern Nahrung • Abgeblühte Blütenstände sind im Winter dekorativ
<p>Beachten & Bedenken</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Anlage des Beetes in größtmöglicher Entfernung zur nächsten Lichtquelle/ Beleuchtung • weiße, gelbe, rosa und violette Blütenfarben • Heimische Nachtfalterarten wie z. B. heimischer Brauner Bär (Schmetterling des Jahres 2021), Abendpfauenaug oder Eulenspinner • sonniger/ halbschattiger Standort am besten, da viele der nachtblühenden Pflanzen Sonnenanbeter sind. • Stauden müssen in torffreiem Substrat herangezogen worden sein! (Hersteller geben dies an) • Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel • Viele Schmetterlingsarten sind auf das Vorkommen bestimmter Sträucher und Bäume angewiesen (z.B.: Eiche (<i>Quercus spec.</i>), Weide (<i>Salix spec.</i>), Schlehen (<i>Prunus spinosa agg.</i>), Birke (<i>Betula spec.</i>), Zitter-Pappel (<i>Populus tremula</i>), Heidelbeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>), Echte Brombeeren (<i>Rubus sect. Rubus</i>), Himbeere (<i>Rubus idaeus</i>), Weißdorn (<i>Crataegus spec.</i>) • Ebenso sind Brennnessel (<i>Urtica spec.</i>) oder auch Distel (<i>Cirsium spec.</i>) für die Raupen vieler Schmetterlingsarten bedeutsam • langer Rüssel spezialisiert auf Nachtblüten und deren tiefliegenden Nektar
<p>Kombination/ Ergänzung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Strukturelemente: Steinhaufen/Trockenmauern, Reisighaufen, Offenboden/Erdbügel • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten, Tränke <ul style="list-style-type: none"> ➤ Errichtung als Spirale oder Hochbeet in Kombination mit einer Natursteinmauer, oder eine Natursteinmauer als Sitzgelegenheit neben dem Beet
<p>Bild</p>	<p>Abbildung 1: Ein vielfältiges Staudenbeet.</p>  <p>Quelle: BImA/ Gerard</p>
<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Standortanforderungen beachten • Weiße, rosa, gelbe, violette Blüten sind für Nachtschwärmer ideal • Nur torffreie Anzuchten • Rückschnitt erst im Frühjahr vornehmen, Frucht- und Samenstände im Winter stehen lassen
<p>Material/Gerät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Umkehrfräse • Schaufel • Harke • Gartenschere

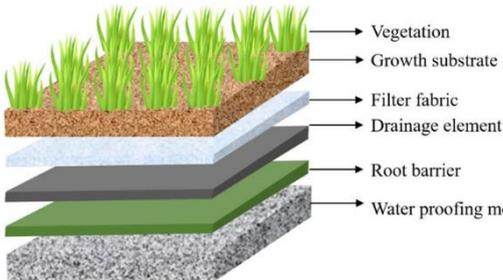
Quellen

- BUND (2017): Schmetterlings-Tankstellen – Ein Ratgeber für nachhaltigen Falterschutz im Siedlungsbereich, <https://www.bund-bremen.net/fileadmin/bremen/Publikationen/Stadtnatur/broschuere-schmetterlingstankstellen.pdf> [abgerufen April 2024]
- Hilgenstock, F. und Witt, R. (2017). Das Naturgartenbau-Buch Band 1 - Nachhaltig denken, planen, bauen. S.192 ff.
- NABU Rheinland-Pfalz (o. D.): Ein Blumenstrauß für die Fledermaus, <https://rlp.nabu.de/tiere-und-pflanzen/saeugetiere/fledermaeuse/hilfe/29336.html> [abgerufen April 2024]
- NABU Mecklenburg-Vorpommern (o. D.): Fledermaus- und Nachtfalterbeet anlegen, <https://mecklenburg-vorpommern.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/29822.html> [abgerufen April 2024]

5.3 Gebäudebegrünung

5.3.1 Dachbegrünung

Maßnahme	Dachbegrünung
Kategorie	Gebäudebegrünung
Zielorganismen	Insekten, Vögel
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung und Vernetzung von Lebensräumen • Nahrungsquelle • Nistplatz • Schaffung von Strukturvielfalt • Tipp: Auch kleinflächige Dachbegrünungen von z.B. Carports, Fahrradunterständen oder Mülltonnenüberdachungen sind effektiv
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Statische Tragfähigkeit des Daches ist vorab mit dem Architekten oder Bauträger zu klären! • Dach gründlich fegen, um Schmutz und spitze Steinchen zu entfernen • Mehrere Materiallagen schichten: <ul style="list-style-type: none"> ○ (Wurzel)Schutzfolie mit langer Haltbarkeitsgarantie verlegen (großzügig überlappen, ca. 1,5 m) und Loch bei Dachabfluss hineinschneiden ○ Verlegen von Vliesbahnen, welche sich 10 cm überlappen, Ablauf freischneiden ○ Drainagematte auslegen und Ablauf freischneiden, einige cm überlappen ○ Bahnen aus Filtervlies auslegen, welche sich 10 cm überlappen. Ablauf freischneiden (Vlies als feinporiges Filtermaterial verhindert, dass ausgewaschene Substratpartikel die Drainage verstopfen) ○ Kontrollschacht aus Kunststoff auf den Dachablauf setzen und mit etwas Kies fixieren ○ Am Rand des Daches Kies auslegen, übrige Fläche mit Substrat füllen und einebnen (nährstoffarm, leicht und durchlässig (z.B. aus Lava, Bims oder Ziegelsplitt), Humusanteil max. 10-15 %) ○ An Rändern überstehendes Vlies abschneiden • Extensivbegrünung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Wenig Bodensubstrat (5-15 cm) ○ Aussaat Saatgut (März-Mai oder Mitte August-September) oder Sprossenmischungen (Mai-Juni oder September-Oktober) ○ Saatgut sorgfältig durchmischen, der Einsatz von Schrot oder Sand als Füllstoff erleichtert gleichmäßiges Ausbringen per Hand ○ Saatstärke (Menge Saatgut pro Fläche) abhängig von Saadmischung • Intensivbegrünung: <ul style="list-style-type: none"> ○ höherer Substrataufbau (>15 cm) ○ Pflanzung von Stauden und Kleinsträuchern • Die ersten 3 Wochen Substrat feucht halten, in dieser Zeit ggf. zusätzlich wässern (am besten vor angekündigten Niederschlägen säen)
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwuchs unerwünschter Pflanzenarten verhindern • Vor allem Gehölzkeimlinge rechtzeitig entfernen, da die Wurzeln die Drainageschicht beschädigen können • Extensivbegrünung bedarf weniger Pflege als Intensivbegrünung
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Extensivbegrünung: Auf flachgründigen Böden gedeihende Gattungen <ul style="list-style-type: none"> ○ z.B. Mauerpfeffer (<i>Sedum spec.</i>), Hauswurz (<i>Sempervivum spec.</i>) oder Steinbrech (<i>Saxifraga spec.</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • Intensivbegrünung: z.B. Schwingel (<i>Festuca spec.</i>), Segge (<i>Carex spec.</i>), Zittergras (<i>Briza spec.</i>), Küchenschelle (<i>Pulsatilla spec.</i>), Silberwurz (<i>Dryas spec.</i>), Fingerkraut (<i>Potentilla spec.</i>), Salbei (<i>Salvia spec.</i>) oder Thymian (<i>Thymus spec.</i>)
<p>Nebeneffekte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ästhetische Aufwertung und positive Außenwirkung • Beeinflusst das Mikroklima positiv, kühlt das Gebäude und spart Energiekosten • Rückhaltung von Niederschlägen • Reduziert Lärm
<p>Beachten & Bedenken</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Dachabdichtungsnormen sind einzuhalten (DIN 18531 und DIN 18195) • Fachgerechte Ausführung, sowie fachgerechte Pflege der Dachbegrünung nach den FLL-Richtlinien und den Empfehlungen von FLL, Bundesverband GebäudeGrün (BuGG), Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH), Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau (BGL) sind zu berücksichtigen • Die Dachneigung sollte nicht > 30° betragen • Bei alten Gebäuden ist ggf. der Denkmalschutz zu berücksichtigen • Tragfähigkeit des Daches klären: Gewicht durch Extensivbegrünung beträgt 40-150 Kg/m², Intensivbegrünungen ab 150 Kg/m² • Kosten für die extensive Dachbegrünung belaufen sich auf circa 20-40 pro Euro/m², intensive Begrünung kostet ungefähr das Doppelte <ul style="list-style-type: none"> ○ Einige Städte und Kommunen stellen für eine Dachbegrünung Fördermittel bereit ○ Pflegeaufwand und Kosten für Instandhaltung sind gering • Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel
<p>Kombination/ Ergänzung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen, Frühblüher • Gebäudebegrünung: Fassadenbegrünung • Naturverträgliche Alternativen: Schotterrasen • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten, Tränke ➤ Problemlos kombinierbar mit Solar- und Photovoltaikanlagen
<p>Bild</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Abbildung 1: Schematischer Aufbau einer Dachbegrünung.</p>  <p>Quelle: Al-Kayiem et al. 2020</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Abbildung 2: Dachbegrünung auf einem begehbaren Flachdach.</p>  <p>Quelle: Knapp et al. (2019)/ A. Z.</p> </div> </div>
<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tragfähigkeit des Daches prüfen • Wurzelschutzfolie, Vlies, Drainagematte und Filtervlies auslegen, jeweils Abfluss freischneiden und Kontrollschacht aufsetzen • Substrat in gewünschter Stärke ausbringen und Saatgut verteilen oder vorgezogene Pflanzen setzen

Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none">• Besen• Harke• Cuttermesser• Wurzelschutzfolie, Vlies, Drainagematte, feinporiger Filtervlies• Kontrollschacht• Nährstoffarmes, leichtes Substrat• Saatgut und/oder vorgezogene Pflanzen
Quellen	<ul style="list-style-type: none">• Al-Kayiem, H., Koh, K., Riyadi, T. und Effendy, M. (2020). "A Comparative Review on Greenery Ecosystems and Their Impacts on Sustainability of Building Environment." Sustainability 12: 8529.• Knapp, Schmauck, S. und Zehnsdorf, A. (2019). "Biodiversity Impact of Green Roofs and Constructed Wetlands as Progressive Eco-Technologies in Urban Areas." Sustainability 11: 5846.• NABU (o. D.): Grüne Dächer - Dachbegrünung schafft Lebensraum und senkt die Heizkosten, https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/dach-wand/00571.html [abgerufen April 2024]• Pitha, U., Zluwa, I., Scharf, B., Lapin, K., Besener, I.- M., Virgolini, J., Kapus, S., Preiss, J., Enzi, V., Jesner, L., Oberbichler, C., Fricke, J., Fritthum, R. & Dyk, G. (2021): Leitfaden Dachbegrünung. Stadt Wien - MA22 Umweltschutz (Hrsg.). Wien. https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/gruendaecher-leitfaden.pdf

5.3.2 Fassadenbegrünung

Maßnahme	Fassadenbegrünung
Kategorie	Gebäudebegrünung
Zielorganismen	Insekten, Vögel
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsquelle • Nistplatz • Schaffung und Vernetzung von Lebensräumen • Schaffung von Strukturvielfalt
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenungebundene Begrünung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Befestigung von vertikalen Vegetationsflächen oder Pflanzgefäßen an der Fassade • Bodengebundene Begrünung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Entweder wächst die Begrünung unmittelbar an der Fassade empor, oder an für diesen Zweck befestigten Kletterhilfen ○ Errichtung von Kletterhilfen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannen von Kunststoffseilen oder Drahtseilen aus Edelstahl, verzinktem Stahl oder mit Kunststoffummantelung ▪ Holzgitterkonstruktionen und Spaliere aus dauerhaftem Holz (Eiche, Lärche) ▪ Stabsysteme aus Kunststoff (sehr leicht und kostengünstig, haltbar) ▪ Drahtgitter, verzinkt ▪ (Vermeiden kunststoffummantelter Systeme, diese verrosteten rasch und verursachen Folgekosten!) <ul style="list-style-type: none"> • Abstand zur Fassade von ca. 50 cm ist einzuhalten, da die Ranken einiger Arten die Kletterhilfe mit dicken holzigen Trieben umschlingen • Für eine Übersicht der geeigneten Kletterhilfen für unterschiedliche Pflanzen siehe „Beachten und Bedenken“ ○ Sofern nicht schon vorhanden: im Wurzelbereich eine Grundmauerschutzmatte (Noppenbahn) einsetzen. Noppen in Richtung des Erdreichs ausrichten, um Mauer vom durchwurzelteten Erdreich zu trennen und die Mauer zu schützen • Auswahl der Pflanzen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Abhängig von Himmelsrichtung und zu begrünender Fassadenfläche Ein 50 cm breiter Streifen entlang der Gebäudefassade reicht zum Bepflanzen aus ○ Die Gründigkeit des Bodens sollte mindestens 50 cm betragen ○ Einsatz zusätzlicher bodendeckender Pflanzen vermindert die Verdunstung und verbessert die Wasserverfügbarkeit der Kletterpflanzen
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßiges Prüfen, Korrigieren und ggf. Zurückschneiden, sodass die Kletterpflanzen z.B. nicht vor die Fenster wachsen • Ggf. ist für bodenungebundene Begrünung eine zusätzliche Bewässerung nötig, bodengebundene Begrünung muss i.d.R. nicht bewässert werden • Jährlicher Rück- und Auslichtungsschnitt mit geeignetem Schneidwerkzeug zwischen November und Februar <ul style="list-style-type: none"> ○ Im Zuge dessen sind Kletterhilfen auf Beschädigungen zu untersuchen und ggf. auszubessern

Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Bodengebundene Begrünung: <ul style="list-style-type: none"> ○ z.B. Efeu (<i>Hedera helix</i>), Waldgeißblatt (<i>Lonicera periclymenum</i>), Gewöhnliche Waldrebe (<i>Clematis vitalba</i>), Wildrose (<i>Rosa spec.</i>), Wilder Hopfen (<i>Humulus lupulus</i>), Brombeere (<i>Rubus fruticosus</i>) oder Ackerwinde (<i>Convolvulus arvensis</i>) • Bodenungebundene Begrünung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Neben Kletterpflanzen auch Stauden, Kleingehölze, Gräser und Farne • Selbstklimmer (Arten, die selbstständig an der Fassade haften und keine Kletterhilfe benötigen) sind nur zu wählen, wenn die Wand massiv und der mineralische Putz tragfähig ist und die Fassade keine Risse oder Fugen aufweist. Wärmedämmverbundsysteme sind nicht für selbstklimmende Arten geeignet.
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Ästhetische Aufwertung und positive Außenwirkung • Beeinflusst das Mikroklima positiv, kühlt das Gebäude und spart Energiekosten • Rückhaltung von Niederschlägen • Reduziert Lärm
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Einige Städte und Kommunen stellen für eine Fassadenbegrünung Fördermittel bereit • Die Fassadenbegrünung darf keine Zugänge, Anschlüsse oder Anlagen wie z.B. Lüftungen überwuchern oder unzugänglich machen • Bei alten Gebäuden ist ggf. der Denkmalschutz zu berücksichtigen • Statik und Tragfähigkeit der Fassade sind zu berücksichtigen <ul style="list-style-type: none"> ○ In Verbindung mit Wind- und Schneelasten ist die mechanische Belastung der Fassadenbegrünung auf die Fassade nicht zu unterschätzen. Eine entsprechende Dimensionierung und Verankerung sind daher von entscheidender Bedeutung. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es ist möglich, Lasten in den Boden abzuleiten, indem eine stabile Konstruktion auf ein Fundament abgestützt wird ○ Bei Seilspannsystemen ist die Zugbelastung zu berücksichtigen, die mit Dickenwachstum und Verholzen der Ranken zunimmt. ○ Selbstklimmende Pflanzen sind im fortgeschrittenen Alter im oberen Fassadenbereich zu befestigen, um ein Abreißen der gesamten Pflanze zu verhindern. • Anforderungen der Pflanzen an die Kletterhilfe: <ul style="list-style-type: none"> ○ Schlingende Pflanzen (keine Kletterorgane): senkrechte Ausrichtung, Abstände von 30-80 cm, Durchmesser der Stützen 4-50 mm, Abrutschsicherung/Querstreben im Abstand von 50-200 cm ○ Rankende Pflanzen (Kletterorgane): Gitter- oder Netz mit Maschenweiten von 10-25 cm, Durchmesser der Stützen 4-30 mm ○ Spreizklimmende Pflanzen (keine Kletterorgane): waagerechte Ausrichtung oder Gitter mit Maschenweite von 30-50 mm • Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Verzicht auf Pesti- und Insektizide, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Gebäudebegrünung: Fassadenbegrünung • Naturverträgliche Alternativen: Insektenschonende Beleuchtung • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten

<p>Bild</p>	<p>Abbildung 1: Großflächige Fassadenbegrünung.</p>  <p>Quelle: Natural Capital Germany (2017)</p>
<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tragfähigkeit der Fassade prüfen • Wahl von bodengebundenen oder bodenungebundenen Begrünungssystemen • Ggf. Montage von Kletterhilfen abhängig von der gewünschten Pflanzenart • Jährliche Kontrolle und Auslichtungsschnitt zwischen November und Februar
<p>Material/Gerät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kletterhilfen wie z.B. Gitter, Seile, Stäbe oder Netze • Schneidwerkzeug, Leiter oder Arbeitsbühne
<p>Quellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (2021). Artenschutz leicht gemacht - Eine Handreichung für Bürgerinnen und Bürger, https://www.zsk.tum.de/fileadmin/w00bqp/www/PDFs/StMB_Artenschutz_leicht_ge_macht.pdf [abgerufen April 2024] • Green City (2015): Praxisratgeber Gebäudebegrünung, https://www.greencity.de/wp-content/uploads/begruenungsb20161027.pdf [abgerufen April 2024] • NABU (o. D.): Grüne Fassaden - Arten der Fassadenbegrünung und passende Pflanzen, https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/dach-wand/28549.html [abgerufen April 2024] • Natural Capital Germany – TEEB DE, (2017): „Ecosystem services in the city – Protecting health and enhancing quality of life. Summary for decision-makers.“ Technical University of Berlin, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ. Berlin, Leipzig. https://www.ufz.de/export/data/global/190507_TEEB_De_Broschuere_KF_Bericht3_Stadt_engl_web.pdf

5.4 Strukturelemente

5.4.1 Benjeshecken

Maßnahme	Benjeshecken
Kategorie	Strukturelemente
Zielorganismen	Vögel, Insekten, Kleinsäuger, Reptilien, Amphibien
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Versteckmöglichkeiten/Unterschlupf • Nahrungsangebot/-quelle • Habitat und Kinderstube zahlreicher Vogelarten, Kleinsäuger und Insekten <ul style="list-style-type: none"> ○ hauptsächlich Heckenbrüter • Nistmaterial, geschützte Brutnischen • Überwinterungsmöglichkeit • Strukturvielfalt
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Schweres Material und dickere Äste unten stapeln, um Kleinsäufern Wohnraum zu bieten, dünnere Äste oben • Durch Stäbe oder durch Bäume befestigen, Laub kann als Zwischenschicht verwendet werden <ul style="list-style-type: none"> ○ Ggf. Pfähle/Gehölzschnitt etwa 30 -50 cm mit Fäustel und Kantholz als Einschlaghilfe tief in den Boden, in geeignetem Abstand von 50 und 75 cm, schlagen ○ Als Breite der Hecke eignen sich rund 50 cm
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Neues Material von oben aufbringen/auflegen • Ungewollte Hochstauden entfernen • Gewünschte Sträucher ggf. beschneiden
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Kein giftiges oder schwerverwitterbares/-rottendes Schnittgut (z. B. Eibe, Kirschlorbeer, etc.), idealerweise Hartholz wie beispielsweise Obsthölzer, Eiche, Buche, etc. verwenden
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierte bis keine Kosten für Entsorgung von Laub, Holz und Schnittgut • Geringe Herstellungs-/Errichtungskosten • Keine Pflanzung notwendig, da Saatgut auf natürliche Weise eingebracht wird • Schnittholz ist meist als Abfall vorhanden • Lebendige Mauer → direkte Schnittgutverwertung • Sichtschutz
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Herbstlaub nicht restlos entfernen, sondern unter Gehölze rechen und häufeln
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenvielfalt fördern: Obstbäume, Hecken • Strukturelemente: Reisighaufen, Offenboden • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten
Bild	<p>Abbildung 1: Benjeshecke mit Stützpfählen.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Holzhauer</p>

Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none">• Geschichtete/gestapelte Hecke: schweres Material unten und leichteres oben
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none">• Pflöcke, Äste oder Bäume als Befestigung des Schichtgutes• Fäustel/Kantholz
Quellen	<ul style="list-style-type: none">• NABU (o. D.): Benjeshecke, http://nabu-zukunftsgarten.de/projekte/wissensblog-naturnaher-garten/benjeshecke/ [abgerufen April 2024]• NABU (o. D.): Aus Totholz wird neues Leben - Haufen oder Hecken aus Baum- und Strauchschnitt https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/elemente/25136.html [abgerufen April 2024]

5.4.2 Steinhaufen, Trockenmauern

Maßnahme	Steinhaufen, Trockenmauern
Kategorie	Strukturelemente
Zielorganismen	Insekten, Reptilien, Kleinsäuger
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Versteckmöglichkeiten, Habitat, Nistmöglichkeiten, Kinderstube • Sonnenplätze • Quartiere für Tiere mit geringem Raumanspruch
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenschieben von Abbruchziegeln, Lesesteinen • Übereinanderstapeln von Sandstein, Granitblöcken zu Steinkuben • Mauerwerk aus Bruch- bzw. Natursteinen, ohne Mörtel o. ä. • Unterste Schicht/Fundament aus Kies und Sand, damit Regenwasser versickert, das Fundament der Mauer muss je nach Höhe verdichtet werden, um das Absinken zu vermeiden • Unterschiedliche Durchmesser der Steine (20-40 cm) für Hohlräume • Ausfransender Rand • Von 50-100 cm hohen Gras- oder Kräutersaum umgeben (Biotopvernetzung)
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Rückschnitt der überwachsenden Vegetation durchführen, um Sonnenbestrahlung zu gewährleisten
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Sukkulenten, wie beispielsweise weißer Mauerpfeffer (<i>Sedum album</i>), gelber scharfer Mauerpfeffer (<i>Sedum acre</i>), Zimbelkraut (<i>Cymbalaria muralis</i>), Steinbrech (<i>Saxifraga</i>), braunstielliger Streifenfarn (<i>Asplenium trichomanes</i>), Hauswurz (<i>Sempervivum</i>)
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Sitzgelegenheit • Sichtschutz
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • An sonnigen, windstillen Plätzen errichten • Aushubmaterial auf Nordseite anhäufen, damit Steinhaufen nicht durch den Bewuchs beschattet wird und vor Wetter geschützt ist, Beranken durch Brombeere und Efeu bieten sich als Schutz vor Räufern wie Katzen an
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenvielfalt fördern: Kräuter-, Schmetterlings-, Hummel-, und Fledermausbeet • Strukturelemente: Benjeshecken, Reisighaufen, Offenboden/Erdbügel • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten
Bild	<p>Abbildung 1: Trockenmauer aus Naturstein entlang einer Straße.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Deblitz</p>
Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Versickerung ein Fundament aus Kies und Sand schichten, Aushub auf der Nordseite anhäufen, dann Steine aufstapeln • Fundament ist je nach Höhe der Mauer notwendig • Steine unterschiedlichen Durchmessers verwenden, um Hohlräume zu erhalten
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Steine • Kies, Sand • Sukkulenten

Quellen

- Landesbund für Vogel- und Naturschutz in Bayern e.V. (o. D.): Trockenmauern – Oasen für Zauneidechsen, <https://www.lbv.de/ratgeber/lebensraum-garten/trockenmauern/> [abgerufen April 2024]
- NABU (o. D.): Lebendige Mauern - Trockenmauern strukturieren den Garten und sind ein wichtiger Lebensraum, <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/elemente/00655.html> [abgerufen April 2024]

5.4.3 Reisighaufen

Maßnahme	Reisighaufen
Kategorie	Strukturelemente
Zielorganismen	Vögel, Insekten, Kleinsäuger, Reptilien, Amphibien
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Versteckmöglichkeiten/Unterschlupf • Nahrungsangebot/-quelle • Lebensraum und Kinderstube zahlreicher Vogelarten, Kleinsäuger und Insekten <ul style="list-style-type: none"> ○ hauptsächlich Heckenbrüter • Nistmaterial, geschützte Brutnischen • Überwinterungsmöglichkeit • Strukturvielfalt
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Herbstlaub nicht entfernen, sondern als Laubhaufen oder unter Reisighaufen rechen und häufeln • Schweres Material unten, leichteres Material oben auflegen • Von dornigen Pflanzen bewachsen lassen zum Schutz der Tiere
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Neues Material von oben aufbringen/auflegen • Ab und an zusammenrechen und häufeln
Arten	
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierte bis keine Kosten für Entsorgung von Laub, Holz und Schnittgut • Geringe Herstellungs-/Errichtungskosten, da Schnittgut verwendet wird • naturverträglicher Dünger
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Ruhige, möglichst wind- und wettergeschützte Stelle • Kein giftiges oder schwerverwitterbares/-rottendes Schnittgut (z. B. Eibe, Kirschlorbeer, etc.)
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenvielfalt fördern: Hecken, Obstbäume • Strukturelemente: Benjeshecke • Benjeshecke/ Totholzhecke • Stauden als optische und zusätzliche ökologische Aufwertung
Bild	<p>Abbildung 1: Länglicher Reisighaufen am Wegesrand.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Brosch</p>
Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von Laub und Schnittgut • Schweres Material wie Äste unten, leichteres Material wie Laub oben auflegen
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Rechen • Heckenschere oder Säge

Quellen

- NABU (o. D.): Stachelritter willkommen - Den Garten igelfit machen!, <https://niedersachsen.nabu.de/natur-und-landschaft/aktionen-und-projekte/Betriebsflaechen/28802.html> [abgerufen April 2024]
- Wildvogelhilfe (o. D.): Reisighaufen, <http://wp.wildvogelhilfe.org/de/vogelwissen/garten/lebensraeume-schaffen/reisighaufen/> [abgerufen April 2024]

5.4.4 Offenboden, Erdhügel

Maßnahme	Offenboden, Erdhügel
Kategorie	Strukturelemente
Zielorganismen	Insekten
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Nistressource für bodennistenden Arten <ul style="list-style-type: none"> ○ Ein Großteil der Wildbienen legt ihre Brutröhren und –höhlen im Boden an ○ Auch viele Wespen- und Käferarten nisten im Boden
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Anlage und Duldung offener Bodenstellen, auch kleine Flächen sind nützlich <ul style="list-style-type: none"> ○ Auf lockerem und trockenem Boden, sowie Stellen, die wenig Niederschlag und viel Sonne abbekommen, errichten ○ Entfernung nährstoffreichen Oberbodens verhindert die schnelle Verunkrautung • Anhäufen von Erde <ul style="list-style-type: none"> ○ Erdhügel nach Süden ausrichten für maximale Sonnenexposition • geeignete Bodenart wählen, um Erosion zu verhindern (Keinesfalls gewaschenen Sandkasten-Sand verwenden! Sandige Böden und sandige Lehmböden werden von vielen Insekten präferiert. Geeignetes Material hat oft einen gelben, statt einen grauen Farbton. Substrat darf nicht zu grobkörnig sein und darf keine größeren Kieselsteine enthalten)
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Verhindern natürlicher Sukzession durch regelmäßiges Entfernen der Vegetation • Bearbeitung muss außerhalb der Flugzeit der Insekten stattfinden und sehr vorsichtig erfolgen, um unterirdische Nester nicht zu beschädigen • Nicht hacken, vorsichtig harken
Arten	
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Insekten können beim Nestbau und Schlupf beobachtet werden • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Zu tonreiches Substrat ist ungeeignet • In einem Umkreis von ca. 100-300 m muss eine blühende Nahrungsquelle bereitgestellt werden • Kahler Boden entspricht dem ästhetischen Anspruch der Allgemeinheit in der Regel nicht, daher ggf. eher an wenig exponierten Orten errichten
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen, Frühblüher • Strukturelemente: Steinhäufen/ Trockenmauer, Kleingewässer • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten • Beschilderung der Nisthilfen mit Informationen zu ökologischem Nutzen steigert die Akzeptanz der Geländenutzerschaft • Je nach Textur kann sich durch Baumaßnahmen anfallendes Bodensubstrat eignen, was eine Entsorgung erspart

Bild

Abbildung 1: Sandhügel ohne Bewuchs



Quelle: Neumüller et al. (2022)

<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anlage und Duldung offener Bodenstellen <ul style="list-style-type: none"> ○ Entfernen nährstoffreichen Oberbodens in sonnenbeschienenen Bereichen mit lockerem und trockenem Bodensubstrat • Anhäufen von Erde <ul style="list-style-type: none"> ○ geeignete Bodenart: ungewaschener feiner Sand ○ nach Süden ausrichten • Vegetationsfrei halten durch vorsichtiges Jäten nach Bedarf
<p>Material/Gerät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schaufel oder Kompaktbagger • Harke
<p>Quellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Martin, H.-J., Wildbienen (o. D.): Niststellen im und am Boden, https://www.wildbienen.de/wbs-bode.htm [abgerufen 2023] • Neumüller, U.; Burger, H.; Mayr, A.V.; Hopfenmüller, S.; Krausch, S.; Herwig, N.; Burger, R.; Diestelhorst, O.; Emmerich, K.; Haider, M.; et al. (222) "Artificial Nesting Hills Promote Wild Bees in Agricultural Landscapes." <i>Insects</i>, 13, 726. https://doi.org/10.3390/insects13080726 • wildBee.ch (2017): Merkblatt erdnistende Wildbienen, https://ebooks.wildbee.ch/erdnister/mobile/index.html#p=1 [abgerufen April 2024]

5.4.5 Kleingewässer

Maßnahme	Kleingewässer
Kategorie	Strukturelemente
Zielorganismen	Amphibien, Insekten, Vögel
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Aquatischer bzw. feuchter Lebensraum • Tränke
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Neuanlage auf wasserhaltigem (Gley) oder wasserundurchlässigem Boden, ansonsten Einsatz von abdichtendem Material (Bsp.: undurchlässiges Substrat (Ton, Lehm), Teichfolie) • Wiedervernässung ehemaliger Feuchtbiopte ist weniger aufwändig • Pufferzone von 10 m zu landwirtschaftlich genutzten Flächen einhalten (unterschiedliche Vorgaben der Bundesländer sind dem Bundes-Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und der Bundes-Düngeverordnung (DüV) zu entnehmen) • Flache Ufer mit einer Neigung von 1:3 bis 1:10 • Abwechslungsreich geschwungene Uferlinien, Halbinseln und Buchten, sowie tiefere dauerfeuchte Stellen schaffen • Ufer nicht mit Oberboden bedecken, geeignet ist sandiger und kiesiger Unterboden • Auf Bepflanzung des Ufers ist zu verzichten, Selbstbesiedlung zulassen
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Pflegemaßnahmen am Gewässer nur in der Zeit zwischen Oktober und Januar durchführen • Mahd der Uferböschungen mit Freischneider/Motorsense oder alternativ Balkenmäher im Oktober, abschnittsweise vorgehen, Schnittgut entfernen mit Rechen oder Mulcher mit Auffangbehälter • Verbuschung der Uferzone verhindern: Gehölzrückschnitt zwischen November und Ende Januar • Spontanvegetation zulassen • Bei starker Algenblüte sind die Algen zu entnehmen • Maximal alle 5-10 Jahre entschlammen (Aushub einige Tage in Gewässernähe lagern, um Lebewesen Rückkehr in Gewässer zu ermöglichen)
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstbesiedlung (nach ca. 2-3 Jahren werden sich gewässertypische Pflanzen ansiedeln)
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien • Tränke für Tiere wie Vögel, Kleinsäuger und Reptilien
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Gewässer nicht in der Nähe stark befahrener Straßen anlegen, um Amphibienwanderung über Straßen zu verhindern • Nicht unter dichtem Baumbestand anlegen (Eintrag von Laub führt zur Eutrophierung, Erwärmung durch Sonnenlicht ist für die Larvenentwicklung vieler Arten wichtig) • Es sollten keine Fische, Enten oder Ähnliches ausgesetzt werden • Gewässer können zeitweise austrocknen und durch Niederschläge wieder gefüllt werden
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen, Hecken, Obstbäume • Strukturelemente: Steinhaufen, Reisighaufen, Benjeshecken, Offenboden/Erdhügel • Naturverträgliche Alternativen: Naturnahe Gestaltung von Sickermulden ➤ Aushub kann für Geländemodellierung oder Schaffung von Nisthügeln verwendet werden

Bild

Abbildung 1: Selbstbesiedlung eines Kleingewässers.



Quelle: Glandt 2018

Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Anlage auf wasserhaltigem oder wasserundurchlässigem Boden, alternativ Einsatz von abdichtendem Material • Pufferzone von 10 m zu landwirtschaftlich genutzten Flächen einhalten (unterschiedliche Vorgaben der Bundesländer beachten!) • Flache Ufer mit einer Neigung von 1:3 bis 1:10, abwechslungsreiche Uferlinien und dauerfeuchte Stellen schaffen • Ufer mit sandigem und kiesigem Unterboden gestalten, Selbstbesiedlung zulassen • Pflegemaßnahmen am Gewässer in der Zeit zwischen Oktober und Januar durchführen • Gehölzrückschnitt zwischen November und Ende Januar • Uferböschungen abschnittsweise im Oktober mähen, Schnittgut entfernen
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Motorsense/Freischneider, alternativ Balkenmäher • Gehölzrückschnitt mit Gartenschere und Astschere • Rechen oder Mulcher mit Auffangbehälter
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Glandt, D. (2018). „Neuanlage von Kleingewässern. Praxisleitfaden Amphibien- und Reptilienschutz: Schnell – präzise – hilfreich.“ Springer, Berlin, Heidelberg: 61-72. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-55727-3_8 • NABU (o. D.): Wasserparadiese im Garten - So legen Sie einen naturnahen Gartenteich an, https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/elemente/00591.html [abgerufen April 2024] • Pluschke, P., et al. (2018). „Naturnah gestaltete Regenrückhaltebecken- Best-Practice-Leitfaden am Beispiel Bucher Landgraben in Nürnberg“, Landschaftspflegeverband Nürnberg e.V.

5.5 Naturverträgliche Alternativen

5.5.1 Insektenfreundliche Beleuchtung

Maßnahme	Insektenfreundliche Beleuchtung
Kategorie	Weitere Artenschutzmaßnahmen
Zielorganismen	Insekten
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Verhinderung einer Zerschneidung der Landschaft • Insektenschutz • Allgemein Artenschutz
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Räumliche und zeitliche Anpassung der Beleuchtung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Reduktion der Beleuchtung auf das erforderliche Maß nach dem Grundsatz: So viel wie nötig, so wenig wie möglich. ○ Für jegliche Beleuchtungsanlagen ist ein Anforderungsprofil zu erstellen, aus dem sich Bedarf und situationsbedingte Beleuchtungsstärke ergeben ○ Nutzung indirekter Beleuchtung, z.B. durch Reflektortechnik und farbliche Untergründe für höheren Kontrast von Gefahrenpunkten und Verkehrsregelungen (z.B. helle Bodenbeläge) ○ Abschalten oder Dimmen in Nachtstunden durch Zeitschaltuhren oder Bewegungsmelder (Zugänge zu Gebäuden müssen bis 22.00 Uhr und ab 7.00 Uhr beleuchtet werden) • Leuchtdichte: <ul style="list-style-type: none"> ○ Vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) werden Beleuchtungskonzepte empfohlen, die die Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte öffentlicher und gewerblicher Beleuchtungsanlagen begrenzen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ In besonders schützenswerten Nachtlandschaften auf beleuchteten oder selbstleuchtenden Flächen maximale Leuchtdichten von 1-2 cd/m² ▪ In urbanen Bereichen maximale Leuchtdichten von 50-100 cd/m² für kleinere Flächen unter 10 m² und 2-5 cd/m² für größere Flächen • Technische Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Einsatz eines insektenverträglichen warmweißen oder gelblichen Lichtspektrums ○ Vermeidung von kaltweißem Licht mit hohem Blauanteil (Wellenlängen unter 500 nm und Farbtemperaturen über 3000 Kelvin) ○ Keine UV-/ oder IR-Strahlung emittierende Beleuchtung (Vermeidung durch Filter) • Ausrichtung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Reduzierung der Höhe der Leuchtmittel (je weiter erhöht eine Lichtquelle liegt, umso weiter wird das Licht gestreut) ○ Abschirmung nach oben mittels Reflektoren ○ Einsatz geschlossener Lampengehäuse, in die keine Insekten eindringen und die von außen nicht heißer als 40 °C werden
Pflege	
Arten	
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Eine warme/gelbliche Lichtfarbe auch für den Menschen angenehmer (Das zirkadiane System von Säugetieren und Menschen reagiert auf blaues Licht besonders empfindlich) • Stromsparen durch Einsatz von Bewegungsmeldern • LED Lampen haben eine längere Lebensdauer und verbrauchen weniger Energie, als herkömmliche Leuchtmittel

<p>Beachten & Bedenken</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Beleuchtung von Straßen muss der Bedarf durch ein Anforderungsprofil ermittelt werden (zeitliches Verkehrsaufkommen) • Natriumdampflampen und gelbliche/warmweiße LED-Lampen sind gegenüber Metallhalogen- und Quecksilberdampflampen zu bevorzugen • Blaues Licht übt, wie UV-Licht, eine hohe Anziehung auf die meisten Fluginsekten aus und wird in der Atmosphäre stärker als andere Lichtfarben gestreut • Da Bewegungsmelder durch Wild ausgelöst werden können, eignen sich Bewegungssensoren weniger für Gebiete mit hoher Wildtierdichte.
<p>Kombination/ Ergänzung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudebegrünung: Fassadenbegrünung • Weitere Maßnahmen: Heller und durchlässiger Bodenbelag
<p>Bild</p>	<p>Abbildung 1 Anpassung der Lichtfarbe, Lichtintensität und Ausrichtung von Außenbeleuchtungen.</p>  <p>Quelle: Schroer et al. (2019)</p>
<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Räumliche und zeitliche Anpassung der Beleuchtung: Anforderungsprofil erstellen und den zeitlichen und räumlichen Einsatz der Beleuchtung an den Nutzungsbedarf anpassen • Empfohlene Leuchtdichten: Im urbanen Raum kleinflächig maximale Leuchtdichten von 50 - 100 cd/m² • Technische Maßnahmen: Nur Leuchten mit Wellenlängen über 500 nm und Farbtemperaturen unter 3000 Kelvin nutzen, (Natriumdampflampen und gelbliche/warmweiße LED-Lampen sind gegenüber Metallhalogen- und Quecksilberdampflampen zu bevorzugen) • Ausrichtung: so niedrig wie möglich anbringen und präzise auf den zu beleuchtenden Bereich ausrichten, vertikal nach oben oder zu den Seiten strahlendes Licht durch Abschirmung reduzieren
<p>Quellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schroer, S., Hiuggins, B., Böttcher, M. und Hölker, F. (2019). Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen - Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung. Bonn, Bundesamt für Naturschutz. https://www.bfn.de/publikationen/bfn-schriften/bfn-schriften-543-leitfaden-zur-neugestaltung-und-umruetzung-von

5.5.2 Naturnahes Straßenbegleitgrün

Maßnahme	Naturnahes Straßenbegleitgrün
Kategorie	Naturverträgliche Alternativen
Zielorganismen	Insekten, Kleinsäuger, Reptilien
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Blüten dienen als Nahrungsquelle • Vegetation bietet Versteckmöglichkeit • Flächen dienen als Lebensraum und Korridor (Vernetzung von Lebensräumen)
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung von Intensivbereich (eine Mäherbreite neben der Straße) und Extensivbereich (> eine Mäherbreite neben der Straße) • Angepasste Pflege des Extensivbereichs <ul style="list-style-type: none"> ○ Extensivierung der Schnittpflege wie in Steckbrief „Naturverträgliche Mahd“ ○ Ggf. Anlage von Blühstreifen wie in Steckbrief „Blühflächen“
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Extensivbereich: <ul style="list-style-type: none"> ○ Maximal zweimalige Mahd jährlich (im Juni (+/- 4 Wochen) und ab September) ○ Idealerweise abschnittsweise Bereiche überjährig stehenlassen (Steckbrief „Altgrasflächen“) • Intensivbereich: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mahd innerhalb der Vegetationsperiode nach Bedarf (je nach Aufwuchs) zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit • Schnittgut: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nicht absaugen, sondern 2 Tage liegenlassen und per Hand oder mit Mulcher mit Auffangbehälter entfernen (Verhindert die unfreiwillige Entnahme der Insekten von der Fläche) ○ Mahdgut unter Gehölze rächen, kompostieren, zur Verwertung in einer Biogasanlage abgeben oder entsorgen • Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Ansaat von Blühflächen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Regio-Saatgut oder Schnittgutübertragung von Nachbarflächen ○ Je nach Standortbedingungen individuelle Saatgutmischungen ○ Stresstolerante Arten, da durch Verkehr und Versiegelung besondere Standortbedingungen herrschen
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierte Kosten der Grünflächenpflege • Gesteigertes Blühangebot wertet Straßenränder optisch auf • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrssicherheit muss gewährleistet bleiben • Straßen sollten nicht mit Streusalz eisfrei gehalten werden • In einem Umkreis von ca. 100-300 m sollte sich Nistressourcen befinden, dabei ist wichtig, dass die Straße nicht überquert werden muss, um diese zu erreichen! • Fahrbahntrennungen vielbefahrener Straßen sind nicht geeignet („Todesfalle“)
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Naturverträgliche Mahd, Staffelmahd, Verzicht auf Pestiziden und Insekteiziden, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen, Frühblüher, Hecken • Naturverträgliche Alternativen: Schotterrasen

Bild

Abbildung 1: Ein extensiv gepflegter Straßensaum.



Quelle: Gubert und Mcleem (2017)

<p>Kurzfassung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unterteilung des Straßenbegleitgrüns in einen Intensiv- und Extensivbereich • Intensivbereich (eine Mäherbreite neben der Straße) nach Bedarf pflegen, um Verkehr zu sichern • Reduktion der Pflegeintensität und -häufigkeit des Extensivbereichs • Zweischürige Mahd im Juni (+/- 4 Wochen) und/oder ausschließlich ab September • Abschnittsweise mähen und entweder nach 10 Tagen oder bei der nächsten Mahd (Altgrasflächen) schneiden • Schnittgut 2 Tage zeitversetzt entfernen
<p>Material/Gerät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Motorsense/Freischneider • Rechen oder Mulcher mit Auffangbehälter
<p>Quellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Finke, D. und Werner, M. (2020): „Artenreiche Grünflächen-Handreichung zur Anlage und Pflege artenreicher Grünflächen an Straßen, Wegen und Plätzen.“ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein. Kiel. • Gubert, L. und Mcleem, C. (2017). "Managing Roadside Grasslands Along the Trunk Roads of Southwest England." CIEEM Inpractice 96:6 • Unterseher, B. und Stottele, T. (2016). „Straßenbegleitgrün-Handreichung zur Pflege von Grasflächen an Straßen“, Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg. https://www.lvwli.de/files/pdf/Fachbereiche/Bienenweide/Mglichkeiten%20zur%20Erhhung%20der%20Artenvielfalt%20im%20Straenbegleitgrn%20auerhalb%20der%20Regelpflege_neu.pdf

5.5.3 Heller und durchlässiger Bodenbelag

Maßnahme	Heller und durchlässiger Bodenbelag
Kategorie	Naturverträgliche Alternativen
Zielorganismen	Bodenlebewesen, Insekten
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Helle Oberflächen haben ein hohes Rückstrahlvermögen, wärmen sich dadurch weniger auf und speichern weniger Wärme • Durchlässiger Boden ermöglicht einen natürlichen Wasserkreislauf und erfüllt eine Filterwirkung • Unterstützt natürlichen Wasserkreislauf und Verbesserung des Mikroklimas • Durchlässige Wegränder können von bodennistenden Insekten genutzt werden
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Minimieren von Bodenversiegelung auf das unbedingt erforderliche Maß • Auswahl durchlässiger Materialien wie Sand oder Kies • Helle Materialien wählen • Sollte eine Bodenbefestigung notwendig sein, stellen Pflaster mit Rasenfugen, Rasenklinker oder Rasengitterstein, alternativ Schotterrasen eine Option dar (Steckbrief Schotterrasen und begrünbare Beläge) • Undurchlässiger Untergrund kann mit Sickersubstrat angereichert werden
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Fläche von Laub befreien mit Harke • Fläche nicht mit Salz eisfrei halten, sondern mechanisch räumen oder Splitt verwenden
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Auf begrünbarer Flächenbefestigung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Neben Gräsern und Kräutern eignen sich Sukkulenten oder Moose ○ Trocken- und Trittrasengesellschaften ○ Saatgutmischungen für Pflaster- und Schotterrasen sind im Handel erhältlich
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Regenwasser kann versickern, Kosten für Abwassergebühren werden eingespart • Durch Verwendung reflektierenden Bodenbelags kann in manchen Bereichen auf Straßen- und Wegbeleuchtungen verzichtet werden
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Vor einer Entsiegelung ist zu prüfen, ob sich Altlasten im Untergrund befinden, die durch Versickerung das Grundwasser gefährden könnten
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Naturverträgliche Alternativen: Insektenfreundliche Beleuchtung, Schotterrasen
Bild	<p>Abbildung 1 Helles Material auf einem Gehweg.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Müller</p>
Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Minimieren von Bodenversiegelung auf das unbedingt erforderliche Maß • Einsatz heller Bodenbeläge • Verwendung durchlässigen Materials
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Harke und Schneeschieber zum Reinigen der Fläche

Quellen

- Pannicke-Prochnow, N., et al. (2021). „Bessere Nutzung von Entsiegelungspotenzialen zur Wiederherstellung von Bodenfunktionen und zur Klimaanpassung“ Umweltbundesamt. Texte 141/2021.
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bessere-nutzung-von-entsiegelungspotenzialen-zur>
- Seneviratne, S. I., et al. (2018). "Land radiative management as contributor to regional-scale climate adaptation and mitigation." Nature Geoscience 11(2): 88-96.

5.5.4 Schotterrassen und begrünbare Beläge

Maßnahme	Blumen-Schotterrassen und begrünbare Beläge
Kategorie	Naturverträgliche Alternativen
Zielorganismen	Bodenlebewesen, Insekten
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung terrestrischen Lebensraums • Vernetzung von Lebensräumen • Bepflanzung dient als Nahrungsquelle
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Minimieren von Bodenversiegelung auf das unbedingt erforderliche Maß • Entsiegelung und Einsatz von alternativen Bodenbefestigungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bodenbefestigung in Form von Blumen-Schotterrassen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei der Entsiegelung von Flächen bleibt meist eine Schotter- oder Splittschicht übrig ▪ Alternativ Auskoffern des Bodens um eine Tiefe von ca. 30 cm und Auffüllen mit Tragschicht (Splitt oder Schotter mit einer Körnung 0/45 oder 0/32), diese planieren mit Handstampfer oder Rüttelplatte ▪ Deckschicht aus Splitt oder Schotter ausbringen (Körnung 0/22 oder 0/16) und ebenfalls planieren ▪ Gleichmäßiges Ausbringen des Saatguts per Hand oder bei großen Flächen mit Sämaschine (Scharen hochstellen!) ▪ Auf kleinen Flächen Saatgut mit Schaufel festdrücken, auf größeren Flächen Cambridgewalze nutzen ○ Bodenbefestigung in Form von begrünbaren Belägen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbau von Pflaster mit Rasenfugen, Rasenklinker oder Rasengitterstein auf vorher verdichtetem Untergrund ▪ Aussparungen der Rasengittersteine zu $\frac{3}{4}$ mit Erde füllen und Saatgut aufstreuen • Für beide gilt: <ul style="list-style-type: none"> ○ Technische Vorgaben bei Anlage berücksichtigen (siehe Beachten und Bedenken) ○ Einsaat von niederwüchsigen, störungstoleranten Arten, es gibt spezielle Saatgutmischungen ○ Das Anwachsen der Pflanzen benötigt ca. 3-4 Monate, in dieser Zeit darf die Fläche keinen (großen) Belastungen ausgesetzt werden
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Wässern nicht nötig • Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel • Verzicht auf Brühen oder Flammen • Mahd je nach Wuchsleistung und Nutzungsintensität, circa einmal jährlich <ul style="list-style-type: none"> ○ Schnitthöhe 4-6 cm, Schnittgut per Hand oder mit Mulcher mit Auffangbehälter entfernen ○ Gehölzkeimlinge, hochwüchsige Arten oder schädliche Neophyten rechtzeitig entfernen • Organische Auflagen und Rasenfilze entfernen, bevor diese 2 cm erreichen • Bereiche, die frei von Schnee und Eis gehalten werden müssen (z.B. Feuerwehrzufahrten) nicht mit Streusalz behandeln, sondern mechanisch räumen und Splitt benutzen
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Trocken- und Trittrasengesellschaften • Saatgutmischungen für Pflaster- und Schotterrassen sind im Handel erhältlich (enthalten z.B.: Scharfer Mauerpfeffer (<i>Sedum acre</i>), Sand-Mohn (<i>Papaver argemone</i>), Gänseblümchen (<i>Bellis perennis</i>), Gewöhnlicher Hornklee (<i>Lotus corniculatus</i>))
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Begrünte Flächenbefestigungen sind optisch ansprechend, funktional und leicht zu pflegen

	<ul style="list-style-type: none"> • Durchlässige Bodenbeläge ermöglichen das Versickern von Regenwasser, wodurch Kosten für Abwassergebühren gespart werden • Durchlässiger Boden ermöglicht einen natürlichen Wasserkreislauf und verbessert das Mikroklima
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Anforderungen an Baugrund sind der FLL Richtlinie für die Planung, Ausführung und Unterhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen zu entnehmen (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.) • Nicht geeignet für vielgenutzte Fahrbahnen, sowie Gefällestrecken • Fläche ca. 3-4 Monate nach Einsaat nicht stark belasten, in dieser Zeit alternative Wege und Parkplätze nutzen
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sollte eine Versiegelung unabdingbar sein, ist heller Bodenbelag mit hohem Rückstrahlvermögen zu wählen (Steckbrief Heller und durchlässiger Bodenbelag) • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten
Bild	<p>Abbildung 1: Begrünter Rasengitterstein.</p>  <p>• Quelle: Thünen-Institut/ Welling</p>
Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Minimierung der Versiegelung auf unbedingt erforderliches Maß • Entweder Einsatz von begrünenden Bodenbelägen wie Rasengitterstein oder Anlage von Blumen-Schotterrasen • Blumen-Schotterrasen: Saatgut auf befestigte Trag- und Deckschicht aufstreuen und festdrücken • Rasengitterstein: zu ¾ mit Erde füllen und Saatgut aufstreuen • Mahd nach Bedarf
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Umkehrfräse • Ggf. Sämaschine • Schaufel oder bei großen Flächen Cambridgewalze • Wenn Mahd nötig: Motorsense/Freischneider, alternativ Balkenmäher und Mulcher mit Auffangbehälter
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau (IBLB) der Universität für Bodenkultur (BUKO), https://boku.ac.at/baunat/iblb/forschung/entwicklungen/boku-schotterrasen [abgerufen April 2024] • Leopoldseder, T. (2019). "Begrünbare Flächenbefestigungen - Die neuen Richtlinien der FLL." Landschaft Bauen & Gestalten 05: 8-14. • Pannicke-Prochnow, N., et al. (2021). „Bessere Nutzung von Entsiegelungspotenzialen zur Wiederherstellung von Bodenfunktionen und zur Klimaanpassung“ Umweltbundesamt. Texte 141/2021. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bessere-nutzung-von-entsiegelungspotenzialen-zur • Rieger-Hofmann GmbH (o.D.): Pflaster- und Schotterrasen, https://www.rieger-hofmann.de/sortiment-shop/mischungen/begruenungen-fuer-den-stadt-und-siedlungsbereich/15-pflaster-und-schotterrasen/detailansicht-pflaster-und-schotterrasen.html?tt_products%5BbackPID%5D=171&tt_products%5Bproduct%5D=45&cHash=5c341f684735780666bdcc4b6af272ae [abgerufen Juli 2022]

5.5.5 Naturnahe Gestaltung von Sickermulden

Maßnahme	Naturnahe Gestaltung von Sickermulden
Kategorie	Naturverträgliche Alternativen
Zielorganismen	Amphibien, Insekten, Vögel
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselfeuchter Lebensraum • Bepflanzung erweitert das Nahrungsangebot, ggf. auch um Pflanzenarten frischer und wechselfeuchter Standorte • Tränke • Standortgerechte Bepflanzung verbessert die Versickerungsleistung
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Neuanlage (technische Vorgaben auf Bundesebene sind der DIN-Norm, der DWA-A 138 „Versickerungsanlagen“ (2005), sowie der FLL-Richtlinie „Empfehlungen zur Versickerung und Wasserrückhaltung“ (2005) zu entnehmen), darüber hinaus: <ul style="list-style-type: none"> ○ Flache Böschungsneigungen (circa 1:2) ○ Keinen Oberboden aufschütten, stattdessen 20-30 cm mineralisches Substrat (Kies, Schotter oder Grubensand) ○ Einarbeiten von 2-3 cm Grünschnittkompost (regt das Bodenleben an und erleichtert das Anwachsen der Vegetation) ○ Durch den Einsatz natürlicher Baustoffe wie Lehm oder Ton kann bereichsweise abgedichtet und ein Einstau des Wassers erreicht werden ○ Abdichtendes Material mit 20-30 cm des mineralischen Substrates überlagern • Begrünung mit standortangepassten Pflanzen <ul style="list-style-type: none"> ○ Wildkräuter (Regio-Saatgut), (heimische) Stauden und (gebietseigene) Gehölze (diese nur, wenn sie die Funktionalität der Anlagen nicht beeinträchtigen) ○ Die Böschungen mit Saatgut und die Sohle mit Stauden und Gehölzen bepflanzen ○ Die Pflanzanleitung für Stauden ist dem Steckbrief „Hummelbeet“ zu entnehmen • Bei bestehender Rasendecke: <ul style="list-style-type: none"> ○ Umbruch der Grasnarbe und Einsaat von standortangepassten Saatgutmischungen und/oder Lochpflanzung vorgezogener Stauden und Gehölze
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Die Pflege zielt in erster Linie darauf ab, die Funktionalität der Anlage aufrechtzuerhalten • Saatgutwiesen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Jährlich ein- bis zweimalige Mahd (Juni (+/- 4 Wochen) und/oder ausschließlich ab September), Schnittgut entfernen • Berücksichtigung der Angaben im Steckbrief „Naturverträgliche Mahd“ • Stauden: <ul style="list-style-type: none"> ○ Rückschnitt im Frühjahr auf eine Höhe von circa 10 cm (fördert einen dichten Austrieb) ○ Zusätzlicher Schnitt der verblühten Pflanzenteile (regt die Stauden zu einer zweiten Blütenbildung an) • Gehölze: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufwuchs ungewünschter Gehölze ist zu entfernen, Gehölzrückschnitt hat zwischen November und Ende Januar zu erfolgen
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Da das Wasser in der Regel nicht länger als circa 24 Stunden in einer Sickermulde verweilt, sind für die Begrünung an trockene und frische Standorte angepasste Pflanzen

	<p>zu wählen. Durch abgedichtete Einstaufächen wechselfeuchte Standorte mit standorttypischen Arten bepflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stauden für trockene Standorte: z.B. Wiesen-Salbei (<i>Salvia pratensis</i>), Küchenschelle (<i>Pulsatilla vulgaris</i>), Kleines Mädesüß (<i>Filipendula vulgaris</i>) • Stauden für wechselfeuchte Standorte: z.B. Beinwell (<i>Symphytum officinale</i>), Sonnenhut (<i>Rudbeckia spec.</i>), Herbst-Margerite (<i>Leucanthemum serotina</i>) • Einstaufächen: z.B. Gemeiner Baldrian (<i>Valeriana officinalis</i>), Blutweiderich (<i>Lythrum salicaria i.S.</i>), Sumpf- oder Wiesen-Schwertlilien (<i>Iris spec.</i>) • Stauden sind in einer Dichte von 5-8 Pflanzen/m² zu setzen • Gehölze: z.B. Zwergweide (<i>Salix arbuscula</i>), Schwarzwerdender Geißklee (<i>Cytisus nigricans</i>), Dorniger Hauhechel (<i>Ononis spinosa</i>) • Wildkräuter: Regio-Saatgut, je nach Region und Standortbedingungen individuelle Saatgutmischungen
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Es werden Kosten für die Abwasserentsorgung eingespart • Bei Starkregenereignissen werden Vorfluter entlastet und das Hochwasserrisiko gemindert • Der natürliche Wasserkreislauf wird ermöglicht, was zum Klimaschutz beiträgt
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Keine invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste oder der Liste der BfN Invasivitätsbewertung für Deutschland einbringen! • Rasche Einsaat und Bepflanzung nach Errichtung, um Erosion und Verschlämmung zu vermeiden • Regionales Saatgut und gebietseigene Gehölze verwenden • Mulde so selten wie möglich befahren und betreten, um Verdichtung zu vermeiden • Verzicht auf chemisch-synthetischen Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Bewirtschaftung: Naturverträgliche Mahd, Staffelmahd, Verzicht auf Pestiziden und Insekteiziden, Verzicht auf Torf und chemisch-synthetische Düngemittel • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen, Hecken • Strukturelemente: Kleingewässer, Steinhäufen/Trockenmauern
Bild	<p>Abbildung 1: Einstauzonen schaffen (wechsel)feuchte Bereiche.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Welling</p>
Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Statt Oberboden 20-30cm mineralisches Material aufschütten • Böschungen mit regio-Saatgut begrünen, Sohle mit standorttypischen Stauden und Gehölzen • Ein- bis zweischürige Mahd der Böschungen mit der Motorsense/Freischneider • Stauden im Frühjahr auf 10 cm schneiden • Gehölzrückschnitt zwischen November und Februar, unerwünschte Gehölze mit Schlegelmäher entfernen
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Mahd der Uferböschungen mit Motorsense/Freischneider, alternativ Balkenmäher • Harke oder Mulcher mit Auffangbehälter • Entfernen unerwünscht aufkommender Gehölze mit Schlegelmäher

Quellen

- Eppel-Hotz, A. (2019). "Versickerung und Retention - Bepflanzte Versickerungsmulden bieten Mehrwert." DEG Galabau 3: 62-67.
- Witt, R. (2018). "Starkregenereignisse für höhere Biodiversität nutzen - Regenwassermanagement naturnah gestalten." Stadt+Grün 05/2018.
<https://stadtundgruen.de/artikel/regenwassermanagement-naturnah-gestalten-8647.html>
- Witt, R. (2021). "Regenwassermanagement - Versickerungsmulden ohne Oberboden – ein Novum?" Neue Landschaft 7: 30-35.

5.6 Weitere Maßnahmen

5.6.1 Nistkästen für Insekten

Maßnahme	Nistkästen für Insekten
Kategorie	Weitere Maßnahmen
Zielorganismen	Insekten
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Nistplatz • Überwinterungsquartier • Versteckmöglichkeit
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Bohrlöcher in Hartholz: <ul style="list-style-type: none"> ○ unbehandeltes, trockenes Hartholz verwenden ○ Rinde entfernen und im rechten Winkel zur Holzfaser in das Längsholz bohren, in gut getrocknetes Holz darf auch quer gebohrt werden ○ Durchmesser von 3-8 mm und maximal 15 cm tief, immer hinten geschlossen ○ Abstand zwischen den Löchern circa 2 cm ○ Bohrlöcher müssen glatt und ohne Splitter sein, die zu Verletzungen der Flügel führen können • Markhaltige Stängel: <ul style="list-style-type: none"> ○ gebündelt, besser jedoch einzeln, senkrecht befestigen (mit Sisal, Draht oder Kabelbindern fixieren) • Bambusstängel oder Schilfrohr: <ul style="list-style-type: none"> ○ horizontal schichten, Schnittkanten müssen sauber sein • Lösswand: <ul style="list-style-type: none"> ○ Löss kaufen oder aus der Natur entnehmen (auf ggf. bestehende Nester Rücksicht nehmen!) ○ Material anfeuchten und Kasten aus Holz mit circa 15 cm Tiefe befüllen ○ Löcher in den getrockneten Löss bohren (Durchmesser 5-8 mm, Tiefe > 6 cm) ○ Regenschutz besonders wichtig • Holzwolle und Stroh: <ul style="list-style-type: none"> ○ in Kasten schichten und Maschendraht vorderseitig befestigen • Sonnenexponierte Ausrichtung (Südosten bis Südwesten) • Schutz vor Wind und Niederschlag (vor allem Stängel, Röhrchen und Löss und Stroh großzügig überdachen oder an einer Gebäudewand ausrichten) • Es bietet sich an, verschiedene Materialien in einem „Regal“ mit mehreren Fächern zu kombinieren • Ein Maschendraht an der Vorderseite der Nisthilfe verhindert, dass Vögel die Insektenbrut fressen
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigung in der Regel nicht nötig, ggf. Spinnenweben vor Nesteingängen entfernen • Verwitterte Materialien austauschen (im Frühjahr nach dem Schlupf der Insekten)
Arten	<ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Hartholzarten sind z.B. Hainbuche (<i>Carpinus betulus</i>), Rotbuche (<i>Fagus sylvatica</i>), Ulme (<i>Ulmus spec.</i>), Ahorn (<i>Acer spec.</i>), Birke (<i>Betula spec.</i>), Kastanie (<i>Castanea spec.</i>), Eiche (<i>Quercus spec.</i>), Haselnuss (<i>Corylus avellana</i>), Walnuss (<i>Juglans regia</i>) oder Obstbaumholz • Markhaltige Stängel von Kratzdistel (<i>Cirsium spec.</i>), Rosengewächsen (<i>Rosa spec.</i>), Königskerze (<i>Verbascum spec.</i>), Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i>), Brombeere und Himbeere (<i>Rubus süec.</i>)

Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Die Insekten können beim Nestbau und Schlupf beobachtet werden • Materialien wie z.B. Brombeerstängel oder Holz fallen durch Pflegemaßnahmen an, müssen nicht entsorgt, sondern können weiterverwendet werden • Nisthilfen unterstützen Nützlinge (wie z.B. Florfliegen) und tragen damit zur natürlichen Schädlingsbekämpfung (von z. B. Blattläusen) bei • Eine gesteigerte Insektenanzahl und -vielfalt verbessert wiederum das Nahrungsangebot für insektenfressende Vögel, Kleinsäuger und Reptilien
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Natürliche Nistressourcen sind immer zu bevorzugen • Die vorgestellten Nisthilfen unterstützen ausschließlich Hohlraumnistende, bodennistende Insekten können mit der Maßnahme Nisthügel und Offenboden unterstützt werden • Im Handel angebotene transparente Röhren aus Kunststoff sind ungeeignet, da das luftdichte Material Schimmelbildung fördert • Chemisch behandelte Materialien dürfen nicht verwendet werden • In einem Umkreis von 100-300 m Nahrungsressourcen bereitstellen
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenvielfalt fördern: Blühflächen, Hecken, Obstbäume, Kräuter-, Schmetterlings-, Hummel- und Fledermausbeet • Strukturelemente: Benjeshecken, Steinhäufen/Trockenmauern, Reisighaufen, Offenboden/Erdbügel • Weitere Maßnahmen: Tränke
Bild	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Abbildung 1: Überdachte Nisthilfe.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Lindermann</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Abbildung 2: Bohrlöcher in Eichenstamm.</p>  <p>Quelle: Thünen-Institut/ Welling</p> </div> </div>
Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Hartholz (unbehandelt und trocken) im rechten Winkel zur Holzfaser in Abständen von 2 cm sauber anbohren (Durchmesser 3-8 mm, maximal 15 cm tief, hinten geschlossen) • Markhaltige Stängel senkrecht befestigen (mit Sisal, Draht oder Kabelbindern fixieren) • Bambusstängel oder Schilfrohr mit sauberen Kanten horizontal schichten • Löss in Kasten aus Holz mit circa 15 cm Tiefe füllen und im trockenen Zustand Löcher hineinbohren (Durchmesser 5-8 mm, Tiefe > 6 cm) • Holzwolle und Stroh in Kasten schichten und Maschendraht vorderseitig befestigen • Sonnenexponierten Standort wählen, geschützt vor Regen und Wind
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Hartholz, Markhaltige Stängel, Bambusstängel, Löss oder Holzwolle • Regal oder Vorrichtung zum Stapeln der Materialien • Draht und Maschendraht zum Befestigen und sichern der Nistmaterialien • Dachpappe oder Wellblech als Regenschutz • Bohrmaschine und Bohrer mit Durchmessern von 3-8mm
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • Radtke, M. (2023). „Gefährdete Wildbienen - Nisthilfen bauen und Lebensräume schaffen“, 10. Auflage. BUND KG Rotenburg, https://www.bund-niedersachsen.de/fileadmin/niedersachsen/publikationen/wildbienen/wildbienen_nisthilfen_auflage_10.pdf [abgerufen April 2024]

5.6.2 Tränke für Insekten

Maßnahme	Tränke für Insekten
Kategorie	Weitere Artenschutzmaßnahmen
Zielorganismen	Insekten, Vögel
Ökologischer Effekt/Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Durch den Klimawandel gibt es immer häufiger andauernde sommerliche Trockenperioden • In Landschaften, in denen keine Gewässer vorkommen, oder diese zeitweise austrocknen, unterstützen zusätzliche Tränken die Tiere in den Hitzewellen • Nicht nur Trinkwasser: <ul style="list-style-type: none"> ○ einige Wildbienen benötigen Wasser, um den Lehm zu befeuchten, mit dem sie ihre Nester verschließen
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserstellen errichten in Form von Schalen, Wannen oder Tonnen <ul style="list-style-type: none"> ○ Wassertiefe 2,5-10 cm ○ Ausstiegshilfe notwendig, um Tiere vor dem Ertrinken zu bewahren <ul style="list-style-type: none"> ▪ In flache Gefäße Steine legen, in größere Tränken ein Stück Holz stellen oder treiben lassen • Niederschlagswasser kann über Rinnen direkt in die Tränke geleitet werden • Standort: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sonnig und windstill
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserstand beobachten und bei Bedarf auffüllen • Entfernen von Laub und Säubern des Gefäßes nach Bedarf <ul style="list-style-type: none"> ○ Nicht mit Reinigungsmitteln säubern
Arten	
Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Insekten können beobachtet werden • Ggf. nutzen auch Vögel die Tränke zum Trinken und Baden (siehe Beachten und Bedenken!)
Beachten & Bedenken	<ul style="list-style-type: none"> • Sollten auch Vögel die Tränke nutzen ist Folgendes zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Regelmäßiges Wechseln des Wassers und Säubern des Gefäßes nötig (wöchentlich, bei starker Hitze täglich), da sich sonst Bakterien wie Salmonellen oder Parasiten wie Trichomonaden ansiedeln können <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit kochendem Wasser abgießen oder 24 h in der Sonne trocknen lassen ▪ Abwechselnd zwei Tränken nutzen (jeweils eine in Benutzung während die andere gereinigt wird) ○ Erhöht und in Entfernung zu Gehölzen positionieren, um die Erreichbarkeit für Fraßfeinde wie z.B. Katzen einzuschränken <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein in den Boden gelassener Pfahl mit Podest kann als Ständer dienen • Um übermäßigen Laubeintrag zu verhindern, nicht unmittelbar unter Bäumen und Sträuchern aufstellen
Kombination/ Ergänzung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenvielfalt fördern: Kräuter-, Schmetterlings-, Hummel- und Fledermausbeet • Weitere Maßnahmen: Nistkästen für Insekten

Bild**Abbildung 1: Tränke mit Ausstiegshilfe.**

Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Kurzfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Gefäß mit Wasser füllen (2,5-10 cm Füllhöhe) • Standort sonnig, geschützt vor Wind, Laubeintrag und vor möglichen Fraßfeinden • Wasser regelmäßig auswechseln und Gefäß abkochen oder vollständig trocknen lassen
Material/Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • (Flaches) Gefäß • Steine oder Holz als Ausstiegshilfe • Ggf. Ständer oder Podest für eine erhöhte Position
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> • BUND Naturschutz in Bayern e.V. (o. D.): Tiertränken: Wasserstellen im Garten, https://www.bund-naturschutz.de/oekologisch-leben/tieren-helfen/tiertraenken-im-garten [abgerufen April 2024] • NABU Niedersachsen (o. D.): Vogeltränke und Insektentränke aufstellen! Tierische Gartenbewohner mit versorgen, https://niedersachsen.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten/helfen/24460.html [abgerufen April 2024] • Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (o. D.): Tränken für Insekten und Vögel, https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/naturschutz/biodiversitaet/trancken/index.htm [abgerufen April 2024]

5.7 Glossar

Naturverträgliche Mahd: Zur Schonung von Wiesenflora und -fauna von der konventionellen Mahd abweichendes Verfahren durch Anpassung des Zeitpunktes, sowie der Mahdhäufigkeit und -intensität (z.B. Schnitthöhe) unter der Verwendung von geeigneten Mahdgeräten und -techniken (z.B. Tieren eine Flucht ermöglichende Mahdmuster). Häufig in Kombination mit dem Aussparen von Teilflächen und der Schaffung von Strukturen (z.B. Staffelmahd).

Einschürige und zweischürige Mahd: Angabe über die Mahdhäufigkeit im Jahr.

Aushagerung: Die gezielte Reduzierung des Nährstoffgehaltes von Böden durch die Entnahme von Biomasse in Form von Schnittgut. Dieser Prozess kann, abhängig vom Ausgangszustand der Fläche und der Mahdhäufigkeit mehrere Jahre dauern. Gesteigert wird die pflanzliche Diversität, durch eine Verbesserung der Bedingungen für Wildkräuter, die in der Regel karge Böden bevorzugen.

Sauberkeitsstreifen: Regelmäßig gemähter schmaler Bereich (eine Mäherbreite von ca. 1 m) entlang der Ränder einer Grünfläche. Typischerweise an Wegen, Zäunen oder Gebäuden, um Sicherheit zu gewährleisten und eine Einschränkung der Nutzung durch die Vegetation zu verhindern. Minimiert die Ausbreitung von Unkraut oder Wildwuchs auf angrenzende Flächen. Stellt eine sichtbare Trennung zwischen Grün- und anders genutzten Flächen dar und macht beispielsweise erkenntlich, dass Flächenpflege durchgeführt wird.

Invasive Arten: Gebietsfremde Arten, die unerwünschte Auswirkungen auf andere Arten, Lebensgemeinschaften oder Biotope haben (z.B. durch Konkurrenz mit und Verdrängung von einheimischen Arten).

Gebietsheimische Arten: Von Natur aus in einem bestimmten geografischen Gebiet beheimatete und vorkommende Pflanzenarten. Diese Pflanzen haben sich an die spezifischen klimatischen, geologischen und ökologischen Bedingungen ihres Lebensraumes angepasst und spielen eine bedeutende Rolle im ökologischen Gleichgewicht dieses Gebietes. Im Vergleich zu importierten oder nicht einheimischen Arten sind sie oft besser an die lokalen Bedingungen angepasst und können daher dazu beitragen, eine stabilere Umwelt zu fördern.

Autochtones Saatgut: Arten, die in einem bestimmten Gebiet oder einer Region nativ oder indigen sind, also von Natur aus dort vorkommt oder von dort stammen.

Lichtkeimer: Im Gegensatz zu Dunkelkeimern, deren Samen zur Keimung mit Erde bedeckt sein müssen, dürfen Lichtkeimer nicht abgedeckt werden. Für Ihre Keimung ist es notwendig, dass sie nur auf der Erde aufliegen und ausreichend belichtet werden. Für eine optimale Keimung ist es sinnvoll, die Samen anzudrücken und so einen Kontakt zum Boden zu schaffen.

6 Anregungen und Tipps aus der Praxis

Geduld ist gefragt: Blütmischung entwickeln sich über die Jahre

Blütmischungen entwickeln sich individuell und abhängig von den Standorteigenschaften. Die Artenzusammensetzung kann in den ersten Jahren stark variieren. Nicht alle Arten, die im ersten Jahr wachsen, pflanzen sich erfolgreich fort.

Tipp aus der Praxis

Geduld bei der Aussaat: Blühwiesen können sich besonders in den ersten Jahren stark verändern. Mit der Zeit stellt sich eine stabile Pflanzengemeinschaft ein.

Abbildung 1: Juni 2021, Jahr der Aussaat, vereinzelt erste Blüten.



Quelle: Thünen-Institut/ Welling

Abbildung 2: Mai 2022, (scheinbar) keine sichtbare Veränderung.



Quelle: Thünen-Institut/ Welling

Abbildung 3: Mai 2023, deutlich heterogene Struktur der Wiese.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Abbildung 4: Juli 2023, Stauden blühen, Wilde Möhre dominiert.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Abbildung 5: Juni 2021, Jahr der Aussaat, nur Blühinseln wurden bei der Mahd ausgespart.



Quelle: Thünen-Institut/ Welling

Abbildung 6: Juni 2022, Margeritenblüte.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Abbildung 7: Mai 2023, veränderte Artgemeinschaft, Winterkresse prägt das Bild.



Quelle: Thünen-Institut/ Welling

Wildkräuter brauchen Licht zum Keimen

Viele Wildkräuter sind Lichtkeimer. Sie dürfen nach der Aussaat nicht mit Erde bedeckt, sondern lediglich angewalzt werden. Durch das Anpressen der Samen wird eine Verbindung zwischen Saatkorn und Boden hergestellt, während ausreichend Licht die Keimung begünstigt. Kleinfächig ist dies mit dem Fuß und sonst mit einer Walze zu bewerkstelligen.

Ansaat von Blühflächen braucht sorgfältige Bodenvorbereitung

Die Entfernung von Bewuchs und Schaffung eines feinkrümeligen und unkrautfreien Bodens sind wichtige Schritte der Saatbettvorbereitung. Zu bewerkstelligen sind diese Schritte mit einer Umkehrfräse oder Egge. Es dauert circa zwei Wochen, bis sich die Erde nach der Bodenvorbereitung abgesetzt hat und die Aussaat erfolgen kann. Das Ausbringen des Saatgutes erfolgt per Hand oder mit einem Saatgut-Hand-Streuer. Für gleichmäßigere Ergebnisse kann man das Saatgut mit einem Füllmaterial mischen (Sand, Schrot oder Sägemehl).

Wilde Arten immer Zuchtformen vorziehen

Wildpflanzen haben sich über lange Zeiträume hinweg an ihre natürlichen Lebensräume angepasst und sind daher oft besser an lokale Umweltbedingungen wie Trockenheit, Hitze oder Krankheiten angepasst. Diese Anpassungsfähigkeit macht sie häufig weniger anfällig für Schädlinge und Krankheiten im Vergleich zu gezüchteten Formen. Zusätzlich brauchen sie weniger Pflege als die Zuchtformen. Daher ist es aus ökologischer und ökonomischer Sicht sinnvoll, heimische Arten zu wählen.

Bauflächen blühen lassen

Nach Baumaßnahmen offenliegender Boden sollte nicht, wie die konventionelle Fertigstellungspflege es vorsieht, mit Rasensaatgut eingesät werden. Regio-zertifiziertes Wildkräutersaatgut stellt eine ökologisch wertvollere Alternative dar und muss je nach Zustand des Bodens, nur noch ausgesät und festgetreten/angewalzt werden. Der Schritt der Bewuchs- und Unkrautentfernung wird somit übersprungen.

Maulwurfshügel können Blühinseln werden

Ebenso können Maulwurfshügel genutzt werden, um punktuell Saatgut auszubringen. Eine Prise Wildkräutersaatgut auf den Erdhügel streuen und festtreten. Natürlich nur sinnvoll, wenn die Wiese extensiv gepflegt wird. Es können Blühinseln entstehen, die bei erfolgreicher Entwicklung Samen produzieren und sich ausbreiten.

Gebietsfremdes Saatgut verwenden: Herkunftsgebiete beachten

Die Gefahr einer Verfälschung der heimischen Flora kann sowohl von nicht einheimischen Pflanzenarten als auch von nicht heimischen Herkünften einheimischer Arten ausgehen. Ihr Ausbringen in der freien Natur ist daher gemäß § 40 Abs. 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) nur nach vorheriger Genehmigung zulässig. Von dieser Genehmigungspflicht ausgenommen ist der Anbau von Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft.

Autochthone/indigene Pflanzen sind natürlicherweise in einer bestimmten Region oder in einem bestimmten Ökosystem heimisch und haben sich über lange Zeiträume an die dortigen Umweltbedingungen angepasst. Zum einen sind diese Pflanzenarten an lokale klimatische Bedingungen, Bodenbeschaffenheit und andere Umweltfaktoren ihrer Herkunftsgebiete angepasst, was ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber widrigen Bedingungen erhöht. Darüber hinaus tragen autochthone Pflanzenarten zur Erhaltung der biologischen Vielfalt bei, indem sie Lebensraum und Nahrung für lokale Tierarten bieten. Autochthones Saatgut ist unmittelbar aus der

Tipps aus der Praxis

Chancen nutzen: nach Baumaßnahmen oder langer Lagerung von Materialien auf einer Wiese bleibt Offenboden zurück. Nun nicht, wie üblich, Rasensaatgut einsäen, sondern Wildkräutersaatgut!

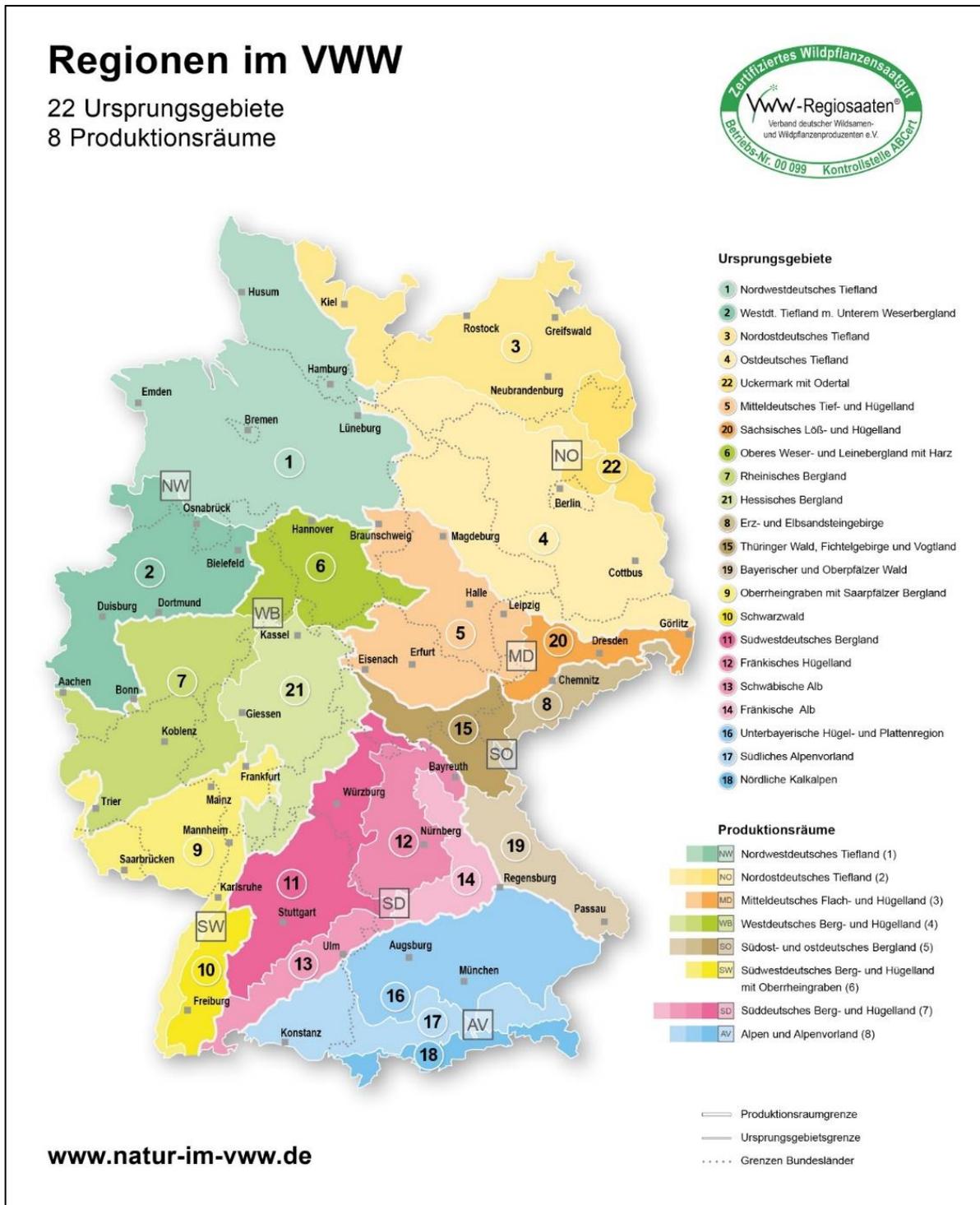
Abbildung 8: Offenboden direkt nutzen und Wildkräutersaatgut säen.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Herkunftsregion stammendes Saatgut. Durch die Schnittgutübertragung von Nachbarflächen kann heimisches Saatgut eigens gewonnen und verbreitet werden.

Abbildung 9: Karte der Saatgut-Ursprungsgebiete nach dem Verband deutscher Wildsamen- und Wildpflanzenproduzenten e.V.



Quelle: Verband deutscher Wildsamen- und Wildpflanzenproduzenten e.V. (<https://www.natur-im-vww.de/startseite/karte-der-ursprungsgebiete/>, abgerufen am 08.01.2024)

Schnittgut abräumen und Boden aushagern

Durch Mulchung wird die oberirdische Biomasse zerkleinert und liegengelassen, durch die Zersetzung werden die enthaltenen Nährstoffe dem Boden wieder zugeführt. Diese Anreicherung der Nährstoffe im Boden hat einen negativen Effekt auf die Pflanzenvielfalt (Gaisler et al. 2019). Da nährstoffreiche Bodenbedingungen das Wachstum konkurrenzstarker Gräser und invasiver Pflanzenarten fördern, verarmt die Pflanzengemeinschaft langfristig. Darüber hinaus wird die Vegetation durch die aufliegende Schicht nicht mehr hinreichend mit Licht versorgt. Das Abräumen des Schnittgutes erzeugt den gewünschten gegenteiligen Effekt. Die sogenannte Aushagerung hat das Ziel, den Nährstoffgehalt des Bodens zu reduzieren. Dies kann dazu beitragen, das Wachstum von unerwünschten Pflanzen wie konkurrenzstarken Gräsern oder invasiven Arten zu reduzieren. Eine Aushagerung trägt dazu bei, die Artenvielfalt zu fördern, indem das Wachstum von schnell wachsenden konkurrenzstarken Arten begrenzt wird und bessere Bedingungen für spezialisierte Arten geschaffen werden, die auf nährstoffarme Bedingungen angewiesen sind. Der Prozess der Aushagerung kann mehrere Jahre in Anspruch nehmen.

Tipp aus der Praxis

Geduld bei der Aushagerung: Das Abtragen des Schnittgutes hat eine Aushagerung des Bodens zur Folge. Das Wachstum der Gräser ist weniger stark ausgeprägt. Zu erkennen an der Höhe der Vegetation und der Artenzusammensetzung. Der Anteil krautiger Pflanzenarten hat sichtbar zugenommen.

Abbildung 10: Anfang Juni 2021, ab diesem Zeitpunkt zweischürige Mahd und Schnittgutentfernung.



Quelle: Thünen-Institut/ Welling

Abbildung 11: Ende Mai 2023, die Vegetation ist weniger hochwüchsig und das Artenspektrum reicher.



Quelle: Thünen-Institut/ Welling

Abbildung 12: Mitte Juli 2023, Stauden blühen und die Wiese ist reich an Arten und Struktur.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Maßnahmen so errichten, dass sie die Wiesenpflege nicht behindern

Werden langfristig immobile Maßnahmen wie Bäume, Hecken, oder Strukturelemente eingesetzt, so sind dabei ausreichend große Abstände zu anderen Elementen, Gebäuden und Wegen einzuhalten. Zu nah aneinander platzierte Bäume erschweren Maßnahmen wie die Wiesenmahd. Ebenso ist die zukünftige Entwicklung zu beachten, sodass hochwüchsige Bäume nicht zu nah an Gebäuden gepflanzt werden sollten, damit sie beispielsweise keine Fensterputzarbeiten behindern oder Licht nehmen.

Empfehlung für die Staffelmahd: Zu kleine Flächen vollständig mähen

Es wird empfohlen, bei der Staffelmahd etwa 5 bis 20 % der Vegetation stehen zu lassen, um einen ungemähten Bereich der Wiese als Nahrungsquelle und Rückzugsort für Insekten zu erhalten (Humbert et al. 2012, Scherer und Fartmann 2024, Schwarz et al. 2023). Sehr kleine Flächen, auf denen nach dem Schnitt der Sauberkeitsstreifen weniger als 10% der Fläche ungemäht zurückbleibt, können ganz gemäht werden.

Staffelmahd

Bei der Umsetzung der Staffelmahd mit zwei Durchgängen im Jahr ist es sinnvoll, bei der ersten Mahd gezielt artenarme Teilflächen zu schneiden. Bereiche mit diverseren Artgemeinschaften können gezielt ausgespart werden. Sie lassen sich schon im Frühjahr optisch von durch Gräser dominierte Bereiche unterscheiden. Die dadurch veränderten Bedingungen (z.B. Licht- und Wasserverfügbarkeit) ermöglichen den konkurrenzschwächeren Arten das Wachstum. Es entstehen Bereiche unterschiedlichen Alters und Struktur.

Schnittmuster steigern die Ästhetik

Bei der Staffelmahd kann die Form der stehengelassenen Bereiche großen Einfluss auf die Ästhetik nehmen. Steht dieses Attribut im Vordergrund, so kann das Stehenlassen einseitiger 50%, oder die Mahd eines gleichmäßigen Musters die Wiese etwas ordentlicher aussehen lassen.

Tipp aus der Praxis

Staffelmahd: Durch die Mahd der durch Gräser dominierten Bereiche und das Aussparen artenreicherer Teilflächen entsteht ein individuelles Muster. Im gemähten Bereich können Wildkräuter sich besser entwickeln.

Abbildung 13: Ein individuelles Mahdmuster durch den Schnitt besonders grassdichter Bereiche.



Quelle: Thünen-Institut/ Welling

Abbildung 14: Im gemähten Streifen blühen Margeriten.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Tipp aus der Praxis

Sicherheit und Sichtbarkeit: Sauberkeitsstreifen gewährleisten Sicherheit und sehen ordentlich aus.

Abbildung 15: Breiter Sauberkeitsstreifen entlang einer Straße.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Sicherheit geht vor: Sauberkeitsstreifen

Regelmäßiger Schnitt einer Mäherbreite entlang von Wegen und Gebäuden verhindert, dass Geländenutzende in direkten Kontakt mit der Vegetation kommen und gewährleistet Verkehrssicherheit. Die optische Grenze macht die Trennung der Bereiche sichtbar, in denen die menschlichen Bedürfnisse und die Bedürfnisse der Insekten im Vordergrund stehen. Außerdem geben sie zu erkennen, dass die Wiesen gepflegt werden und der naturnahe, vom klassischen Parkrasen abweichende, Zustand gewollt ist.

Zukünftige Baumaßnahmen berücksichtigen

Es ist zu bedenken, dass eine nach § 15 Abs. 2 BNatSchG erheblich beeinträchtigte Funktionen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes durch gleichartige oder durch gleichwertige landschaftspflegerische Maßnahmen zu kompensieren sind. Um die biologische Vielfalt zu erhalten und zu fördern, sollten funktional sinnvollere Ausgleichsmaßnahmen bevorzugt werden, auch wenn ansonsten gleichwertige Ersatzmaßnahmen zur Auswahl stehen.

Dem Rückbau/Entfernen einer Naturschutzmaßnahme muss eine Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme folgen. Diese ist, je nach Alter und Zustand der entfernten Maßnahme, in ihrer Anlage umfänglicher als die ursprüngliche Maßnahme.

Substrat recyceln

Die vielfältigsten Wildkräuterwiesen entstehen auf nährstoffarmem Substrat (Grime 1973). Keinesfalls sollte bei der Fertigstellung von Baumaßnahmen nährstoffreicher Oberboden eingebracht werden. Dieser bietet ideale Bedingungen für ohnehin konkurrenzstarke Gräser und ist ungeeignet für die Entstehung artenreicher Wiesen. Alternativ kann das vorher entnommene Material wiederverwendet werden. Überschüssiges Material kann beispielsweise zur Geländemodellierung genutzt werden.

Tipp aus der Praxis

Bauplanung: Bei der Errichtung immobiler Maßnahmen muss die zukünftige Bauplanung berücksichtigt werden.

Abbildung 16: Obstbäume erschweren Bauarbeiten.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Dieser bietet ideale Bedingungen für ohnehin konkurrenzstarke Gräser und ist ungeeignet für die Entstehung artenreicher Wiesen. Alternativ kann das vorher entnommene Material wiederverwendet werden. Überschüssiges Material kann beispielsweise zur Geländemodellierung genutzt werden.

Tipp aus der Praxis

Natürliche Nistplätze fördern: Bei der Bereitstellung von Nistplätzen ist auf die sachgemäße Herstellung zu achten. Falsche Nisthilfen können Insekten schaden. Besser noch als künstliche Nistressourcen ist das Erschaffen und Beibehalten natürlicher Nisthabitats.

Abbildung 17: Zu große und unsaubere Bohrlöcher.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

Abbildung 18: Bessere geeignete künstliche Nisthilfe.



Quelle: Thünen-Institut/ Lindermann

Insektenhotels werden überschätzt

Insektenhotels stehen in der Kritik, durch die unnatürlich hohe Dichte künstlich geschaffener Nest-Aggregationen hohlraumnistender Wildbienen die Parasitierung und Krankheitsübertragung zu fördern (Maclvor und Packer 2015). Zusätzlich unsachgemäß hergestellte Nisthilfen mit beispielsweise zu großen Löchern bleiben unbesiedelt (Henry et al. 2023). Wertvoller als künstliche Nisthabitats sind daher natürliche Strukturen wie Totholzbestände oder Sandlinsen.

Bereitstellung von Informationen

Wird den Geländenutzenden Auskunft über die anstehenden Maßnahmen auf den Grünflächen gegeben, fühlen sie sich miteinbezogen und akzeptieren Veränderungen stärker. Die Informationen können als Newsletter oder im Intranet veröffentlicht werden. Eine weitere Möglichkeit stellt der Einsatz von informierender Beschilderung dar. Schilder im Gelände können das Interesse der Geländenutzenden für den Insektenschutz wecken, das Verständnis für die Maßnahmen verbessern und die Akzeptanz steigern. Außerdem dient die Beschilderung dazu, die Maßnahmen sichtbar zu machen und ist zugleich Aushängeschild für umweltbewusstes Engagement.

Ansprechpartner*innen nennen

Eine Kontaktadresse, an die sich mit Anliegen und Anregungen bezüglich der Grünflächengestaltung und -pflege gewendet werden kann, erzeugt Kommunikationswege.

Tipp aus der Praxis

Beschilderung: Sie generiert Aufmerksamkeit und ist Symbol für die insektenfreundliche Initiative.

Abbildung 19: Dieses Schild an einem Obstbaum informiert und lädt zur Ernte der Früchte ein.



Quelle: Thünen-Institut/ Brosch

7 Ressourcen

Eine praktische Handreichung mit Vorschlägen für Insektenschutzmaßnahmen im öffentlichen Raum, nicht nur für Kommunen.

- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) (2022) „Insekten schützen leicht gemacht – Anleitung für Kommunen und Wildnisliebhaber“, 40 Seiten, abrufbar unter <https://www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/insekten-schuetzen-leicht-gemacht/?wc=22933>

Ein Maßnahmenkatalog mit hilfreichen Hinweisen zur Auswahl und Umsetzung von Insektenschutzmaßnahmen speziell auf Firmengeländen. Übertragbar auf andere Liegenschaften.

- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2015) „Wege zum naturnahen Firmengelände – 21 Ideen für mehr Artenvielfalt auf Unternehmensflächen: von einfach bis aufwendig“, 64 Seiten, abrufbar unter <https://www.bmuv.de/stadtnatur/stadtnatur-fuer-unternehmen>

Ein Praxishandbuch für die Anlage und Pflege naturnaher öffentlicher und gewerblicher Grünflächen. Pflanzenverzeichnisse für verschiedene Umgebungen und exemplarische Textvorlagen für Ausschreibungstexte zur Gestaltung und Instandhaltung erleichtern die unmittelbare Anwendung.

- Aufderheide, U. (2022): „Öffentliche und gewerbliche Grünflächen naturnah: Praxishandbuch für die Anlage und Pflege.“, Heinz Sielmann Stiftung, NaturGarten e. V., Naturpark Our, Umweltzentrum Hannover e. V., 208 Seiten, ISBN: 978-3-89566-420-5

Der Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen ist eine nützliche Zusammenfassung relevanter Aspekte, die bei einer Umstellung auf ein insektenfreundliches Beleuchtungskonzept zu berücksichtigen sind.

- Bundesamt für Naturschutz (2019) „Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen - Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung“, 97 Seiten, ISBN: 978-3-89624-281-5

Das Naturgarten-Baubuch gibt Anleitungen für die Umsetzung nachhaltiger Grünflächengestaltung. Der erste Band beschäftigt sich mit den Themen Planung, Böden, Baustoffe, Vegetationstechnik, Errichten von Wegen, Plätzen, Pflastern und Trockenmauern. In Band zwei geht es unter anderem um den Bau von Gabionen, Treppen, Kleingewässern, Dächern sowie Fassadenbegrünung, den Einsatz von Totholz.

- Hilgenstock, F. und Witt, R. (2017) „Das Naturgarten-Baubuch Band 1 und 2: Nachhaltig denken, planen, bauen“, jeweils 408 Seiten, ISBN: 978-39818573

Literatur

Ade, Wolf-Schwenninger, K. und Betz, O. (2012). "Auswirkungen der Wiesenmahd auf verschiedene Käferarten ausgewählter städtischer Grünflächen Tübingens." Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg **168**: 199-216.

Arnold, J. E., Egerer, M. und Daane, K. M. (2019). "Local and Landscape Effects to Biological Controls in Urban Agriculture—A Review." Insects **10**(7): 215.

Bayerisches Staatsministerium für Wohnen Bau und Verkehr (2021). Artenschutz leicht gemacht - Eine Handreichung für Bürgerinnen und Bürger.

BMUV. (o.D.). "Schaden Laubbläser und Laubsauger der Natur?" Retrieved 02.02.2024, from <https://www.bmuv.de/FA1265>.

Buchholz, S., Gathof, A. K., Grossmann, A. J., Kowarik, I. und Fischer, L. K. (2020). "Wild bees in urban grasslands: Urbanisation, functional diversity and species traits." Landscape and Urban Planning **196**: 103731.

- Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2019). Aktionsprogramm Insektenschutz - Gemeinsam wirksam gegen das Insekterterben. BMU. Berlin: 67.
- Cardskadden, H. und Lober, D. J. (1998). "Environmental stakeholder management as business strategy: the case of the corporate wildlife habitat enhancement programme." *Journal of Environmental Management* **52**(2): 183-202.
- Colley, K., Brown, C. und Montarzino, A. (2015). "Workplace settings and wellbeing: Greenspace use and views contribute to employee wellbeing at pen-urban business sites." *Landscape and Urban Planning* **138**: 32-40.
- Evans, D. L., Falagán, N., Hardman, C. A., Kourmpetli, S., Liu, L., Mead, B. R. und Davies, J. A. C. (2022). "Ecosystem service delivery by urban agriculture and green infrastructure – a systematic review." *Ecosystem Services* **54**: 101405.
- Felgentreff, E. S., Buchholz, S. und Straka, T. M. (2023). "From science to society to practice? Public reactions to the insect crisis in Germany." *People and Nature* **5**(2): 660-667.
- Gaisler, J., Pavlů, L., Nwaogu, C., Pavlů, K., Hejzman, M. und Pavlů, V. V. (2019). "Long-term effects of mulching, traditional cutting and no management on plant species composition of improved upland grassland in the Czech Republic." *Grass and Forage Science* **74**(3): 463-475.
- Garbuzov, M. und 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.
- Gobster, P. H., Nassauer, J. I., Daniel, T. C. und Fry, G. (2007). "The shared landscape: what does aesthetics have to do with ecology?" *Landscape Ecology* **22**(7): 959-972.
- Goulson, D. (2019). "The insect apocalypse, and why it matters." *Current Biology* **29**(19): R967-R971.
- Grime, J. P. (1973). "Competitive Exclusion in Herbaceous Vegetation." *Nature* **242**(5396): 344-347.
- Hallmann, C., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Ller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D. und Kroon, H. (2017). "More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas." *PLoS ONE* **12**: 1-21.
- Heinrich-Böll-Stiftung (2023). *Mooratlas: Daten und Fakten zu nassen Klimaschützern*. Berlin.
- Henry, M., Berrou, P.-J., Bourdon, S., Guilbaud, L. und Vaissière, B. E. (2023). "Assessing concrete nest boxes for cavity-nesting bees." *Biodiversity and Conservation* **32**(14): 4679-4700.
- Herrmann, J., Buchholz, S. und Theodorou, P. (2023). "The degree of urbanisation reduces wild bee and butterfly diversity and alters the patterns of flower-visitation in urban dry grasslands." *Scientific Reports* **13**(1): 2702.
- Hiller, D. und Betz, O. (2014). "Auswirkungen verschiedener Mahdkonzepte auf die Heuschreckenfauna städtischer Grünflächen. Untersuchungen auf Grünflächen in Tübingen." *Naturschutz und Landschaftsplanung* **46**: 241-246.
- Humbert, J.-Y., Ghazoul, J., Richner, N. und Walter, T. (2012). "Uncut grass refuges mitigate the impact of mechanical meadow harvesting on orthopterans." *Biological Conservation* **152**: 96-101.
- Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C. und Tscharntke, T. (2007). "Importance of pollinators in changing landscapes for world crops." *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **274**(1608): 303-313.
- Kondo, M. C., Fluehr, J. M., McKeon, T. und Branas, C. C. (2018). "Urban Green Space and Its Impact on Human Health." *International Journal of Environmental Research and Public Health* **15**(3): 445.
- Kricke, Bamann und Betz, O. (2014). "Einfluss städtischer Mahdkonzepte auf die Artenvielfalt der Tagfalter." *Naturschutz und Landschaftsplanung* **46**: 052-058.
- Ledermann, B. (2022). Stadtgrün enkeltauglich - Klimawandel, Biodiversität und Freiraumnutzung. **54**. *Veitshöchheimer Landespflegetage 2022*. Veitshöchheim, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG): 3.
- Lequerica, M., Latty, T., Threlfall, C. und Hochuli, D. (2021). "Major insect groups show distinct responses to local and regional attributes of urban green spaces." *Landscape and Urban Planning* **216**: 104238.

- Li, X.-P., Fan, S.-X., Kühn, N., Dong, L. und Hao, P.-Y. (2019). "Residents' ecological and aesthetic perceptions toward spontaneous vegetation in urban parks in China." Urban Forestry & Urban Greening **44**: 126397.
- Lindemann-Matthies, P., Junge, X. und Matthies, D. (2010). "The influence of plant diversity on people's perception and aesthetic appreciation of grassland vegetation." Biological Conservation **143**(1): 195-202.
- Lindemann-Matthies, P., Mulyk, L. und Remmele, M. (2021). "Garden plants for wild bees – Laypersons' assessment of their suitability and opinions on gardening approaches." Urban Forestry & Urban Greening **62**: 127181.
- MacIvor, J. S. und Packer, L. (2015). "'Bee Hotels' as Tools for Native Pollinator Conservation: A Premature Verdict?" PLOS ONE **10**(3): e0122126.
- Martin, L., White, M. P., Hunt, A., Richardson, M., Pahl, S. und Burt, J. (2020). "Nature contact, nature connectedness and associations with health, wellbeing and pro-environmental behaviours." Journal of Environmental Psychology **68**: 101389.
- Montgomery, I., Caruso, T. und Reid, N. (2020). "Hedgerows as Ecosystems: Service Delivery, Management, and Restoration." Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics **51**(Volume 51, 2020): 81-102.
- Ollerton, J., Winfree, R. und Tarrant, S. (2011). "How many flowering plants are pollinated by animals?" Oikos **120**(3): 321-326.
- Proske, A., Lokatis, S. und Rolff, J. (2022). "Impact of mowing frequency on arthropod abundance and diversity in urban habitats: A meta-analysis." Urban Forestry & Urban Greening **76**: 127714.
- Ramírez-Restrepo, L. und MacGregor-Fors, I. (2017). "Butterflies in the city: a review of urban diurnal Lepidoptera." Urban Ecosystems **20**.
- Rollings, R. und Goulson, D. (2019). "Quantifying the attractiveness of garden flowers for pollinators." Journal of Insect Conservation **23**.
- Rudolph, M., Velbert, F., Schwenzfeier, S., Kleinebecker, T. und Klaus, V. H. (2017). "Patterns and potentials of plant species richness in high- and low-maintenance urban grasslands." Applied Vegetation Science **20**(1): 18-27.
- Sánchez-Bayo, F. und Wyckhuys, K. A. G. (2019). "Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers." Biological Conservation **232**: 8-27.
- Scherer, G. und Fartmann, T. (2024). "Caterpillar loss through grassland harvest differs between two related butterfly species of conservation concern." Insect Conservation and Diversity **17**(1): 77-87.
- Schoof, N., Luick, R. und Paech, N. (2020). "Respekt für das Insekt? Analyse des Aktionsprogramms Insektenschutz der deutschen Bundesregierung unter besonderer Berücksichtigung transformativer Zugänge." Natur und Landschaft **95**: 316-324.
- Schroer, S., Hiuggins, B., Böttcher, M. und Hölker, F. (2019). Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen - Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung. Bonn, Bundesamt für Naturschutz.
- Schwarz, C., Fumy, F., Drung, M. und Fartmann, T. (2023). "Insect-friendly harvest in hay meadows – Uncut refuges are of vital importance for conservation management." Global Ecology and Conservation **48**: e02731.
- Sehrt, M., Bossdorf, O., Freitag, M. und Bucharova, A. (2020). "Less is more! Rapid increase in plant species richness after reduced mowing in urban grasslands." Basic and Applied Ecology **42**: 47-53.
- Soga, M., Fukano, Y., Koyanagi, T. F. und Gaston, K. J. (2021). "Species abundance as a determinant of aesthetic values of flowering plant communities." Urban Forestry & Urban Greening **63**: 127194.
- Souter-Brown, G., Hinckson, E. und Duncan, S. (2021). "Effects of a sensory garden on workplace wellbeing: A randomised control trial." Landscape and Urban Planning **207**: 103997.
- Southon, G. E., Jorgensen, A., Dunnett, N., Hoyle, H. und Evans, K. L. (2017). "Biodiverse perennial meadows have aesthetic value and increase residents' perceptions of site quality in urban green-space." Landscape and Urban Planning **158**: 105-118.

Staab, M., Pereira-Peixoto, M. und Klein, A. (2020). "Exotic garden plants partly substitute for native plants as resources for pollinators when native plants become seasonally scarce." Oecologia **194**.

Theodorou, P., Radzevičiūtė, R., Lentendu, G., Kahnt, B., Husemann, M., Bleidorn, C., Settele, J., Schweiger, O., Grosse, I., Wubet, T., Murray, T. E. und Paxton, R. J. (2020). "Urban areas as hotspots for bees and pollination but not a panacea for all insects." Nature Communications **11**(1): 576.

Tomitaka, M., Uchihara, S., Goto, A. und Sasaki, T. (2021). "Species richness and flower color diversity determine aesthetic preferences of natural-park and urban-park visitors for plant communities." Environmental and Sustainability Indicators **11**: 100130.

Tyrväinen, L., Ojala, A., Korpela, K., Lanki, T., Tsunetsugu, Y. und Kagawa, T. (2014). "The influence of urban green environments on stress relief measures: A field experiment." Journal of Environmental Psychology **38**: 1-9.

Unterweger, P., Rieger, C. und Betz, O. (2017). "The influence of urban lawn mowing regimes on diversity of Heteroptera (Hemiptera)." Heteropteron **48**: 7-21.

Wagner, D. L., Grames, E. M., Forister, M. L., Berenbaum, M. R. und Stopak, D. (2021). "Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts." Proceedings of the National Academy of Sciences **118**(2): e2023989118.

Washof, S. (2016). Handbuch Streuobstwiesenpraxis Tipps zur Neuanlage, Pflege und Entwicklung. BUND. Hannover.

Wastian, L., Unterweger, P. und Betz, O. (2016). "Influence of the reduction of urban lawn mowing on wild bee diversity (Hymenoptera, Apoidea)." Journal of Hymenoptera Research **49**: 51-63.

Watson, C. J., Carignan-Guillemette, L., Turcotte, C., Maire, V. und Proulx, R. (2020). "Ecological and economic benefits of low-intensity urban lawn management." Journal of Applied Ecology **57**(2): 436-446.

Weber, M., Diekötter, T., Dietzsch, A. C., Erler, S., Greil, H., Jütte, T., Krahnert, A. und Pistorius, J. (2023). "Urban wild bees benefit from flower-rich anthropogenic land use depending on bee trait and scale." Landscape Ecology **38**(11): 2981-2999.

White, M. P., Alcock, I., Wheeler, B. W. und Depledge, M. H. (2013). "Would you be happier living in a greener urban area? A fixed-effects analysis of panel data." Psychol Sci **24**(6): 920-928.

|

Bibliografische Information:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikationen in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter www.dnb.de abrufbar.

Bibliographic information:
The Deutsche Nationalbibliothek (German National Library) lists this publication in the German National Bibliographie; detailed bibliographic data is available on the Internet at www.dnb.de

Bereits in dieser Reihe erschienene Bände finden Sie im Internet unter www.thuenen.de

Volumes already published in this series are available on the Internet at www.thuenen.de

Zitationsvorschlag – Suggested source citation:
Brosch A, Dauber J, Gérard F, Hördler A (2024) Leitfaden für insektenfreundliches Liegenschaftsmanagement. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 91p, Thünen Working Paper 238, DOI:10.3220/WP1713769875000

Die Verantwortung für die Inhalte liegt bei den jeweiligen Verfassern bzw. Verfasserinnen.

The respective authors are responsible for the content of their publications.



THÜNEN

Thünen Working Paper 238

Herausgeber/Redaktionsanschrift – *Editor/address*

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

thuenen-working-paper@thuenen.de
www.thuenen.de

DOI:10.3220/WP1713769875000
urn:nbn:de:gbv:253-202404-dn068136-1