



Zukunftsiniziative
KLIMA.WERK

ARBEITSHILFE BIODIVERSITÄT

Biodiversität in Klimaanpassungsmaßnahmen berücksichtigen und stärken

September 2023



Abbildung 1: biodiverser Emscher-Abschnitt, © EGLV



INHALT

1	Veranlassung und Zielsetzung	4
2	Zusammen Erfolge beobachten – zeigen, was sich verändert!	6
3	Flächenentsiegelung	8
3.1	Worum geht es?	9
3.2	Etablierung von Ruderalflächen und Steingärten bei ganzflächigen Entsiegelungen	9
3.2.1	Anlage von Ruderalflächen	10
3.2.2	Pflege von Ruderalflächen	11
3.3	Teilentsiegelung von begeh- und befahrbaren Flächen.	11
3.3.1	Anlage von Teilentsiegelungen	12
3.3.2	Pflege von Teilentsiegelungen	12
	Exkurs: Problemfall Schottergarten	13
3.4	Weiterführende Literatur	14
4	Ökologische Aufwertung von Grünflächen	15
4.1	Worum geht es?	16
4.2	Anlage von ökologisch aufgewerteten Grünflächen in Städten	16
4.3	Anlage artenreicher Grünflächen: vom Rasen zur „Blühwiese“	17
	Exkurs: Rückhalt von Wasser in Grünflächen	19
4.4	Pflege	20
	Exkurs: Wild ist das neue Schön! Praxisbeispiele der Stadt Essen zur Anlage von artenreichen Wiesen	22
4.5	Weiterführende Literatur	25
5	Stadtbäume	26
5.1	Worum geht es?	27
5.2	Auswahl und Pflanzung von Straßenbäumen	28
5.3	Weiterführende Literatur	30

6	Mulden- und Mulden-Rigolen-Versickerung	31
6.1	Worum geht es?	32
6.2	Anlage von biodiversen Muldenversickerungen	32
6.3	Pflege – Vorteile und Grenzen der Bepflanzung	33
	Exkurs: Baumrigolen	34
6.4	Weiterführende Literatur:	35
7	Dachbegrünung	36
7.1	Worum geht es?	37
7.2	Anlage von Dachbegrünungen	39
7.3	Pflege von Dachbegrünungen	41
	Exkurs: Kombination Photovoltaik-Gründach	42
7.4	Weiterführende Literatur	43
8	Fassadenbegrünung	44
8.1	Worum geht es?	45
8.2	Anlage von Fassadenbegrünungen	47
8.3	Pflege von Fassadenbegrünungen	48
8.4	Weiterführende Literatur	49
	Abbildungsverzeichnis	52
	Tabellenverzeichnis	54
	Impressum	55

1 Veranlassung und Zielsetzung

Das Klima ändert sich weltweit – und mit ihm auch die Lebensbedingungen der Menschen. Selbst wenn das geforderte Ziel der internationalen Klimapolitik, die Erderwärmung auf weniger als zwei Grad Celsius zu begrenzen, eingehalten wird, rechnen Expert*innen mit weitreichenden Folgen für die Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. Nicht nur Hitze- und Trockenperioden werden länger und häufiger, sondern auch Starkregenereignisse werden an Häufigkeit und Intensität zunehmen.

Städte sind in diesem Zusammenhang besonders vulnerabel, weil sie einen hohen Versiegelungsgrad aufweisen. Damit verbunden ist eine hohe Abflussbereitschaft von Flächen. Kurze und heftige Abflussspitzen entstehen und führen zu spontanen, kleinräumigen Überflutungen, weil die Entwässerungssysteme nicht auf die großen Niederschlagsmengen ausgelegt sind. Aber auch die innerstädtische Hitzeentwicklung wird durch die Versiegelung und die Wärmespeicherung von Plätzen und Gebäuden verstärkt.

Diese Belastungen zu reduzieren, ist für die Lebensqualität in unseren Städten von großer Bedeutung. Im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel hat sich der Begriff der „Schwammstadt“ etabliert – Stadtstrukturen, die Wasser in nassen Zeiten speichern und zurückhalten, um es in trockenen Zeiten dosiert an die Umgebung abzugeben. Schwammstädte sind dazu durch eine vernetzte, leistungsfähige blaugrüne Infrastruktur in der Lage. Städtische Grünflächen bewirken aber mehr als „nur“ klimatische Anpassung. Sie haben auch einen hohen Stellenwert für die Lebensqualität und die Gesundheitsvorsorge für die Bevölkerung. Zudem sind sie Lebensgrundlage und Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten: Aufgrund der vielfältigen Standortbedingungen auf den oft kleinen Flächen ist die Biodiversität im urbanen Raum häufig höher als in umliegenden landwirtschaftlich geprägten Regionen. Ein kleinräumiges Mosaik mit Struktur- und Lebensraumreichtum sorgt dann für Artenvielfalt in der Stadt im Kontrast zu teils monotonen und „ausgeräumten“ Landschaften im landwirtschaftlich genutzten Umland.

Und diese anthropogen entstandenen und gestalteten Lebensräume werden immer wichtiger: So zeigen zahlreiche Langzeitstudien aus verschiedenen Regionen Deutschlands, dass in den letzten 30 Jahren die Menge der Insekten in Deutschland um durchschnittlich 76 Prozent zurückgegangen ist. Neben Pestiziden und anderen direkten Schädigungen ist der Verlust des Lebensraums der Hauptgrund für diesen dramatischen Schwund. Nicht nur die Insekten hängen von einer vielfältigen Grünstruktur ab, sondern die Pflanzen auch von verschiedenen Bestäubern. Vereinfacht gesagt: Ohne Insekten keine Pflanzenbestäubung – und keine Nahrung für höher entwickelte Arten bis hin zum Menschen.

Städte sollen nach Möglichkeit „nach innen wachsen“, Flächen also nach Möglichkeit nicht nur einer Nutzung verfügbar gemacht werden. Damit ist es besonders wichtig, die Themen der (wasserbezogenen) Klimaanpassung mit dem Erhalt bzw. der Steigerung der Biodiversität in den blaugrünen Infrastrukturen zu verbinden und zu überlagern. Eine integrative Planung und Ausführung von Maßnahmen zur Starkregenvorsorge, dem Klimaschutz- und der Klimaanpassung unter

Berücksichtigung der Biodiversität ist dringend geboten – und bedeutet meist auch gar keinen großen planerischen Mehraufwand.

Klimawandel und Artensterben sind zwar zweierlei zentrale Herausforderung für die globale Gesellschaft, das heißt aber nicht, dass sie getrennt voneinander gelöst werden müssen – im Gegenteil sind viele Aufgaben nur in einer gemeinsamen Betrachtung lösbar. Artensterben wird durch den Klimawandel verstärkt, und Klimawandelfolgen, aber auch der Klimawandel selber können durch artenreichere Strukturen mit einer optimierten CO₂-Bindung abgemildert werden. Eine integrative Planung und Ausführung von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Ansprüche von Biodiversität ist deshalb dringend geboten.

Die Zukunftsinitiative „Klima Werk“ möchte gemeinsam mit den Städten und Kommunen Artenschutz und -förderung aktiv in den klimawandelbedingten Stadtumbau einbringen. Diese Arbeitshilfe stellt ausgewählte Maßnahmen vor, wie Klimaanpassung integrativ mit der Förderung der Artenvielfalt umgesetzt werden kann.

Die Arbeitshilfe richtet sich damit in erster Linie an Planer*innen von wasserbezogenen Klimaanpassungsmaßnahmen. Diese sind in den Fachbereichen der Stadtentwässerung, der Stadtentwicklung und Straßenplanung, der Immobilienwirtschaft und zahlreichen anderen Bereichen zu finden, so dass aus dem Arbeitsalltag in der Vergangenheit meist wenig Berührungspunkte mit Artenschutz und -vielfalt bestanden haben werden. Ihnen soll eine kurze Übersicht den Einstieg in das Thema erleichtern und Anreize zur Umsetzung geben – nach dem Motto:

„Wenn ich etwas tue, sollte ich es so gut wie möglich tun.“

Falls bei der Planung oder Umsetzung der Projekte Fragen in Bezug auf den Schutz der Artenvielfalt aufkommen, stehen Expertinnen und Experten aus der Biodiversitätsinitiative bei EGLV gerne beratend und unterstützend zu Verfügung. Die Initiative stellt einen Zusammenschluss aus Mitarbeitenden verschiedener Fachabteilungen dar. Ansprechpartner finden sich im Impressum.

Wir wünschen eine anregende Lektüre und viele Impulse für eigene Maßnahmen!

2 Zusammen Erfolge beobachten – zeigen, was sich verändert!

Der Emscher-Umbau fördert die biologische Vielfalt in und an den Gewässern bereits seit Jahrzehnten. Ein Meilenstein für die fortschreitende ökologische Verbesserung, welcher die Emscher und ihre Nebengewässer schon heute in wertvolle Lebensräume für zahlreiche Tiere und Pflanzen verwandelt.

Wie viele Kommunen der Region, vertiefen Emschergenossenschaft und Lippeverband ihr Engagement für die biologische Vielfalt seit 2020 durch die EGLV-Biodiversitätsinitiative noch einmal deutlich. Gezielte Arten- und Biotopschutzmaßnahmen in den Städten der Region im Rahmen der „Zukunftsinitiative Klima.Werk“ wirken auch an Schwammstadt-Maßnahmen dem fortschreitenden Artenverlust und den Folgen des Klimawandels aktiv entgegen. Häufig sind sie ohne besonderen Aufwand im Rahmen der Förderbausteine der KRIS-Förderung umsetzbar.

In diesem Rahmen ist es wünschenswert, die Erfolge aufzuzeigen und zu dokumentieren, um langfristig Biodiversitäts-Maßnahmen weiterzuentwickeln. Auch dies gelingt am besten gemeinsam mit unseren Partnern und Mitgliedern!

- Um das gemeinsame Engagement und die Erfolge in Sachen Klimaanpassung und Biodiversität für alle sichtbar zu machen, sollen Projekte und eingesendete Fotos auf unseren Internetseiten oder anderen geeigneter Medien präsentiert werden. Wir freuen uns auf viele interessante Beispiele!
- Einfach ein Foto von der Ausgangssituation machen, und ein weiteres Foto, das die Maßnahmen in Sachen „Biodiversität“ oder „Klimaresilienz“ zeigt. Dabei bitte das Freigabeformular bzw. die Datenschutzerklärung (zu erhalten bei woelk.jette-joerdis@eglv.de) beachten, falls Personen auf den Bildern zu sehen sind.
- Wir freuen uns über jede Mithilfe und Engagement!

KLIMAAANPASSUNG UND BIODIVERSITÄT GEMEINSAM DENKEN.



STRASSEN UND WEGE

- REDUZIERUNG DER VERSIEGELTEN FLÄCHE
- ETABLIERUNG WASSERDURCHLÄSSIGER FLÄCHEN
- EINBETTUNG VON BAUMRIGOLEN
- ERHÖHUNG DES STRAßENBEGLEITGRÜNS
- LINIENHAFTE MULDEN-VERSICKERUNGS-ANLAGEN

ÖFFENTLICHE FLÄCHEN

- ENTSIEGELUNG VON FLÄCHEN
- QUALITATIVE AUFWERTUNG VON FLÄCHEN
- ANLAGE VON BLÜHWIESEN
- BAUM- UND STRAUCHPFLANZUNGEN
- GROßFLÄCHIGE MULDEN-VERSICKERUNGS-ANLAGEN

GEBÄUDE

- DACHBEGRÜNUNG
- FASSADENBEGRÜNUNG
- ENTSIEGELUNG UND BEGRÜNUNG DER INNENHÖFE
- EINBETTUNG VON REGENWASSER-ZISTERNEN

Abbildung 2 Elemente der wassersensiblen Stadtgestalt

3 Flächenentsiegelung



Abbildung 3: Bepflanzungen und wasserdurchlässige Wege: beides können Ergebnisse von Flächenentsiegelungen sein, © Stefan Michalk

3.1 Worum geht es?

Versiegelte Flächen stellen eine folgenschwere Veränderung vieler natürlicher Prozesse dar. Die Versiegelung verhindert eine Versickerung von Regenwasser – es wird in der Regel über die Kanalisation abgeleitet. Sie zerstört Lebensräume, auch im kleinen Maßstab, und trägt somit mit zum Artenschwund bei. Auch auf das Kleinklima hat sie Einfluss, denn versiegelte Flächen heizen sich unter Sonneneinstrahlung stärker auf als natürliche Flächen, speichern die Hitze und verhindern insbesondere in dichter bebauten Bereichen die dringend benötigte nächtliche Abkühlung. All dies sind gute Gründe, jede Versiegelung kritisch auf ihre Notwendigkeit bzw. das Potenzial zu einer Entsiegelung zu überprüfen.

Unter dem Begriff der Entsiegelung werden alle Maßnahmen zusammengefasst, mit denen aus einer wasserundurchlässigen Fläche eine offene, wasserdurchlässige Fläche wird.

Schon teilflächige Entsiegelungen haben einen spürbar positiven Effekt auf das innerstädtische Kleinklima: hitzeabsorbierende Flächen werden verringert, die Verdunstungsleistung sowie die Abkühlung der Umgebungsluft gestärkt, Niederschlagswasser verbleibt teils durch Versickerung vor Ort, die Fläche wird ökologisch vielfältiger nutzbar. Entsiegelungsmaßnahmen sind daher eine sehr effektive Möglichkeit, einen naturnäheren Wasserkreislauf in der Stadt herzustellen.

Abhängig von der zukünftigen Nutzung gibt es verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten der Flächen: z. B. versickerungsfähige Wege und Parkplätze, Natursteingärten (nicht Schottergärten) oder Blumenwiesen. Eine „verwilderte“ Erscheinung der Flächen im Stadtbild ist in diesem Fall sehr positiv, da mit solchen Flächengestaltungen ökologisch wertvolle Rückzugsorte und Nischen für die verschiedenen Tier- und Pflanzenarten geschaffen werden. Ein Perspektivwechsel im Rahmen der Stadtgestaltung sowie der Wahrnehmung und Bewertung solcher Flächen auch durch die Stadtbewohnenden ist daher von hoher Bedeutung.

Innerhalb dieses Kapitels werden zwei leicht umzusetzende Arten der Entsiegelung in Abhängigkeit der Nutzungsansprüche behandelt:

- Die Etablierung von Ruderalflächen und Steingärten bei ganzflächigen Entsiegelungen mit Umnutzungen von Flächen.
- Die Teilentsiegelung von begeh- und befahrbaren Flächen unter Beibehalt der Nutzung.

3.2 Etablierung von Ruderalflächen und Steingärten bei ganzflächigen Entsiegelungen

Ganzflächige Entsiegelungen bezeichnen das vollständige Entfernen von Belägen, die den Boden luft- und wasserdicht abdecken. Der Boden unter Belägen wie Asphalt wurde i. d. R. bei der Herstellung der Versiegelung verdichtet.

Sofern alle Bodenfunktionen und insbesondere die Funktion des Wasserrückhaltes und bei dem Boden die entsprechende Versickerungsfähigkeit wiederhergestellt werden sollen, ist es notwendig, nach der Entsiegelung einer Fläche Maßnahmen zur Lockerung des Bodens durchzuführen. Neben

mechanischen Lockerungsmöglichkeiten mit schwerem Gerät besteht die Möglichkeit, die Bodenfunktionen mit tiefwurzelnden, lockernden Pflanzen zu verbessern.

Sofern das Entwicklungsziel weniger auf dem Wasserrückhalt, sondern eher auf einer ökologisch wertvollen und ästhetisch ansprechenden Flächenentwicklung liegt, können vollständig entsiegelte Fläche auch als Ruderalflächen entwickelt werden.



Sie entstehen üblicherweise aus eigenständiger oder durch den Menschen ungestörter Entwicklung. So sind z. B. aufgegebene Gleisanlagen und Industriebrachen wertvolle Sonderbiotope in Ballungsräumen, die sich durch Umnutzung im Rückgang befinden. Es gibt viele hochspezialisierte Pflanzen, die natürlicher Weise auf trockenen Felshängen oder Magerwiesen vorkommen und die auch auf der Anlage von Ruderalflächen Berücksichtigung finden sollten.

Abbildung 4: So vielfältig kann ein Steingarten mit Biodiversitätsbausteinen aussehen, © Reinhard Witt

3.2.1 Anlage von Ruderalflächen

Bei einer ganzflächigen Entsiegelung mit anschließender ungestörter Entwicklung besteht die Chance, ohne großen Aufwand ökologisch wertvolle Sonderbiotope zu generieren. Damit die typischen Pionierpflanzen auf Ruderalflächen sich möglichst lange halten, sollte bei einer künstlichen Anlage auf ein mageres Bodensubstrat geachtet werden. So ist in Abhängigkeit der stofflichen Eignung ggf. das Belassen von Tragschichten und einfache 'aufreißen' nach dem Rückbau der Oberflächen denkbar. Beim gewählten Substrat oder Steinmaterial ist darauf zu achten, dass sie aus dem näheren Umfeld bezogen werden. Die Ruderalfläche kann flach oder in Form von Haufwerken angelegt werden. Bei der zweiten Bauweise siedeln sich aufgrund der unterschiedlichen Expositionen und Neigungen verschiedene Pflanzen- und Tierarten an. Entsiegelte Flächen können auch durch größere Steine, zusätzliche Trockenmauern, Sandlinsen, Totholz sowie wärmeliebenden Kleingehölzen zusätzlich bereichert werden und so verschiedenen Tierarten einen geeigneten Lebensraum anbieten.



Ruderalflächen mit ungeordnetem, vernachlässigtem Erscheinungsbild finden nicht immer die gleiche Akzeptanz in der Bevölkerung wie gepflegte Grünflächen. Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Maßnahmen der Umweltbildung kann aber das Interesse und somit die Akzeptanz gefördert werden, so dass der Standort als Ort der Biodiversitätsförderung wahrgenommen und verstanden wird.

Abbildung 5: Die graue Sandbiene ist nur eine der vielen Wildbienenarten, die einen biodiversen Steingarten gerne als Nistplatz nutzt, © M. Großmann

3.2.2 Pflege von Ruderalflächen

Die Pflege der Fläche und die Pflanzen selbst stellen einen besonderen Aspekt für die Förderung von Biodiversität dar. Die Pflegeintensität von Ruderalflächen und Steingärten ist gering. Ein selektiver Rückschnitt von Pflanzen erfolgt im Herbst, nachdem sie ihre Samen abgeworfen haben. Einige dürre Stauden sollten mehrere Jahre stehen gelassen werden, damit sich Wildbienen und andere Insekten in den Stängeln einnisten können. Durch den lückenhaften Bewuchs bedingte offene Bodenstellen sind von besonderer Bedeutung für seltene Wildbienen sowie Grabwespen und für ihre Eiablage. Die offenen Bodenstellen bieten vielen Pflanzensorten zudem die Chance, wieder frisch auszukeimen. Schnittgut, entnommene Gehölze oder Laub können in der Nähe der Fläche zu Haufen oder Benjeshecken aufgeschichtet werden, sodass dadurch neue Verstecknischen oder Winterquartiere für verschiedene Tierarten entstehen.

3.3 Teilentsiegelung von begeh- und befahrbaren Flächen.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, Plätze und Wege des täglichen Gebrauchs anteilig zu entsiegeln, das heißt mithilfe von teildurchlässigen oder wasserdurchlässigen Flächen zu entsiegeln und zu begrünen. Rasengittersteine, Pflaster mit aufgeweiteter Fuge, Split, Ökopflaster oder Rasengitter sind nur ein Teil der heutzutage einsetzbaren Alternativen. Mittlerweile sind beispielsweise auch poröse Rasengittersteine, in denen das Wasser neben den Lücken zwischen den Steinen auch über die Oberfläche eindringen kann, erhältlich.

3.3.1 Anlage von Teilentsiegelungen

Potenzial zur Optimierung in Hinblick auf die Biodiversität besteht bei den Wegen: Diese können z. B. Hilfe von wassergebundenen Decken, Schotter und insbesondere mit Rasengittersteinen teilversiegelt werden. Flächen mit Rasengittersteinen werden häufig mit einer artenarmen Gräsermischung begrünt. Dabei geht es auch blütenreicher: Trittfeste, trockenheitsverträgliche kleinere Pflanzen sind das blühende Gegenstück zur spezifischen Gräsermischung. Sie werten die Rasengittersteine oder Pflasterfugen nicht nur auf, sondern bieten durch Nektar und Pollen einen großen Mehrwert für die heimischen Insekten. Niedrig wachsende Pflanzen mit einem geringen Nährstoffbedarf, welche mit einem sandigen Boden zurechtkommen, eignen sich ideal zur Begrünung solcher Wege. Mittlerweile gibt es spezielle Fugensaatgutmischungen – diese Pflanzen profitieren von der Erwärmung und der Wärmespeicherung der sie umgebenden Rasengitter oder –Fugensteinen. Auf intensiv genutzten Laufwegen oder Schotterparkflächen werden die Pflanzen vorwiegend in den Randbereichen optimal gedeihen. Sie sind dennoch eine gute Alternative zu gebräuchlichen Rasenmischungen, um Flächen zu beleben und ökologisch aufzuwerten.



Abbildung 6: Der genügsame scharfe Mauerpfeffer - auch scharfe Fetthenne genannt - wird gerne von verschiedenen Insektenarten angefliegen, © Karoline Thalhofer, stock.adobe.com

3.3.2 Pflege von Teilentsiegelungen

Das Begehen und Befahren der Fläche hält die Pflanzen in der Regel ausreichend klein, sodass es keiner zusätzlichen Pflege bedarf. Hier gilt: Je geringer der Nutzungsdruck, desto höher die Pflanze. Man erhält einen Indikator, welche Flächen vielleicht tatsächlich nicht mehr benötigt werden. An den Randflächen können höher gewachsene Pflanzen einmal im Jahr nach der Blüte und Samenbildung im Herbst abgeschnitten werden.

Exkurs: Problemfall Schottergarten

Graue Schottergärten haben zu Recht in Deutschland und darüber hinaus eine kontroverse Diskussion ausgelöst. Mit Blick auf die Biodiversität sind die Vorbehalte gegen diese Art der Freiflächengestaltung unmittelbar eingängig. Die Eigentümer solcher grauen Ödnisse haben diese häufig aufgrund des vermeintlich geringen Pflegebedarfs angelegt. Doch schon nach kurzer Zeit wird meist deutlich, dass der geringe Arbeitsaufwand ein falsches Versprechen war: Herbstlaub ist nur aufwendig zu entfernen und schnell macht sich Beikraut breit, das immer wieder gezupft oder schlimmstenfalls durch Pestizide vernichtet werden muss, welche wiederum neben der Umwelt auch die Bewohner belasten. Die unter dem Schotter eingesetzten Kunststoff- oder Vlieschichten können das Beikraut in der Regel auch nicht aufhalten, bergen dafür aber weitere Probleme. So gelangt das Wasser durch die Versiegelung nicht in die darunterliegende Erdschicht, sondern fließt oberirdisch ab – die Flächen liefern also auch Abfluss in die Kanalisation, statt den kleinräumigen Wasserhaushalt zu stärken. Aus den Folien oder Vliesen lösen sich mit der Zeit kleine Kunststoffpartikel ab: Mikroplastik, gelangt in die Umwelt. Oberhalb der Schichten führt das Aufheizen der Steine im Sommer zu einer erhöhten Wärmebelastung, nicht zuletzt auch in der Nacht, da die gespeicherte Wärme über einen deutlich längeren Zeitraum abgegeben wird als Flächen mit natürlichem Pflanzenbewuchs. Auch kann sich die Feinstaubkonzentration erhöhen, da Pflanzenblätter, welche die Schadstoffe aus der Luft filtern, fehlen. Die eingesetzten Steine werden zudem nicht aus regionalen Steinbrüchen abgebaut, sondern aus Indien oder China importiert und führen so zu einem hohen CO₂-Fußabdruck.



Abbildung 7: Dieser Garten des Grau(en)s gehört nicht zu den Steingärten. Nicht umsonst verbieten bereits heute viele Kommunen die Anlage von Schottergärten, © EGLV, Ulrike Raasch

3.4 Weiterführende Literatur

HLUG (2017): Bodenschutz in Hessen. Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen. Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Online verfügbar unter: https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2021-10/rekultivierung_von_tagebau-_und_sonstigen_abgrabungsflaechen.pdf

LANUV NRW (2017): Erfassung von Entsiegelungspotenzialen in Nordrhein-Westfalen LANUV-Arbeitsblatt 34. Online verfügbar unter: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4_arbeitsblaetter/Arbeitsblatt_34_gesichert.pdf

MUNLV NRW (2016): Bodenverdichtungen vermeiden - Bodenfruchtbarkeit erhalten und wiederherstellen. Online verfügbar unter: [Bodenverdichtungen vermeiden – Bodenfruchtbarkeit erhalten und wiederherstellen \(nrw.de\)](https://www.nrw.de/bodenverdichtungen-vermeiden-bodenfruchtbarkeit-erhalten-wiederherstellen)

NABU (k.d.): Schottergarten abmildern. So kommt wieder mehr Natur ins Beet. Online Verfügbar unter: <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/planung/29770.html>. Zuletzt aufgerufen am 18.09.2021

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2014): Teil 1: Literaturrecherche Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung. Online verfügbar unter: <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/vorsorgender-bodenschutz/vorsorgender-bodenschutz-nichtstofflich/entsiegelungspotenziale/>

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2014): Teil 2: Arbeitshilfe Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung. Online verfügbar unter: https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/arbeitshilfe2-literaturrecherche.pdf

Steffen, Manfred: Lebendiges Lottetal. Ruderalflächen – Paradies auf "Schutt" und Kies. Online verfügbar unter: <https://www.lebendigesrottal.ch/vereinsprojekte/natur-ums-haus-f%C3%B6rdern/ruderalfl%C3%A4chen/>. Zuletzt aufgerufen am 18.09.2021

UBA (2001): Texte 54/1. Anforderungen an die Wiederherstellung von Bodenfunktionen nach Entsiegelung – Rechtliche und bodenfachliche Rahmenbedingungen für eine Entsiegelungsverordnung. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2027.pdf>

Verbraucherzentrale NRW (2021): Boden will atmen. Online verfügbar unter: [20210202_Broschue_DIN-A5-hoch-Entsiegelung \(abwasser-beratung.nrw\)](https://www.vznrw.de/20210202_Broschue_DIN-A5-hoch-Entsiegelung)

Witt, Reinhard / Kaltofen, Katrin: Klimawandel. Fluch oder Chance? Erfahrungen und Lösungen aus naturgärtnerischer Praxis. Naturgarten Verlag 2020

4 Ökologische Aufwertung von Grünflächen



Abbildung 8: Artenreiche Blühwiese, © Rieger-Hofmann

4.1 Worum geht es?

Die Vielfalt innerstädtischer Grünflächen reicht von gepflegten Parkanlagen mit intensiv genutztem und gepflegtem Mehrschnittrasen, über weniger intensiv genutzte Landschaftsrasen, Siedlungsgehölze, Straßenbegleitgrün, Spielplätze bis hin zu weitläufigen Friedhöfen. Aber auch im privaten Besitz befinden sich oft ausgedehnte Flächen ohne konkrete Nutzung – nicht zuletzt die zahlreichen Zwischenbrachen ehemaliger Industrien. Ihnen allen ist gemein, dass sie nicht unter dem wirtschaftlichen Druck der Landwirtschaft stehen, auf möglichst kleinem Raum möglichst viel Ertrag zu bringen. Diese Voraussetzung gilt es im Sinne der Biodiversität bei der Gestaltung der Flächen zu nutzen. Als Ersatzhabitate für verlorenen Lebensraum im Umfeld bilden innerstädtische Grünflächen wichtige Trittsteinbiotope für Tiere auf ihrem Weg durch das urbane Mosaik des Ruhrgebietes. Sie können einen Rückzugsort für Flora und Fauna darstellen, verbinden teils bestehende Grünflächen, stellen zusammenhängende Flächen inmitten eines sonst fragmentierten Raumes dar und weisen im Vergleich zur landwirtschaftlichen Nutzung im Umfeld keinen bis geringen Einsatz von Pestiziden auf. Die Folgen urbaner Entwicklung für wildlebende Tiere und Pflanzen werden immer präsenter, eine Einbeziehung von Biodiversitätsaspekten bei der Gestaltung neuer oder der Umgestaltung bestehender Grünflächen damit immer wichtiger.

4.2 Anlage von ökologisch aufgewerteten Grünflächen in Städten

Generell können Grünflächen in vielerlei Hinsicht ökologisch gestaltet werden. Hierbei müssen die unterschiedlichen Nutzungsansprüchen – aktuelle und künftige – berücksichtigt werden: Ein kleinräumiger Park bietet andere Möglichkeiten der ökologischen Aufwertung als ein Spielplatz, ein Siedlungsgehölz oder ein weitläufiger Friedhof. Im Allgemeinen gilt der Grundsatz: Struktur- und Standortvielfalt führen zu Artenvielfalt. Strukturvielfalt kann z. B. teils dadurch gefördert werden, dass Flächen sich teilweise selbst überlassen werden, Gehölze aufkommen und somit ein Wechsel von Gehölzen zu offenen Flächen entsteht.

Die Möglichkeiten der ökologischen Aufwertung hängen stark von ihren Nutzungsansprüchen ab. Intensiv als Spielflächen genutzte Rasen weisen eine Artenszusammensetzung auf, die den Belastungen durch das häufige Betreten gewachsen sind, wie deutsches Weidegras (*Lolium perenne*) und Einjähriges Rispengras (*Poa annua*). Bei Flächen, die einer weniger intensiven Nutzung unterliegen und die nicht häufig betreten werden, besteht mehr Entwicklungsspielraum.

Zur Förderung wertvoller Sukzessionsprozesse (Selbstbegrünung) und zum Schutz intakter Ökosysteme gehört vor die Planung einer Maßnahme immer die Prüfung, ob eine Fläche unter Biodiversitätsaspekten überhaupt verändert werden muss. Es gibt zahlreiche Standorte (z.B. Magerrasen, s. Kap. 3), die bereits ein besonders hohes Artenspektrum aufweisen, ohne bunt zu blühen. Vor einer Maßnahme sollte daher geprüft werden, ob der Fläche bereits eine besondere ökologische Rolle im urbanen Ökosystem zukommt.

4.3 Anlage artenreicher Grünflächen: vom Rasen zur „Blühwiese“

Bunt blühende Wiesen in Gärten und Parkanlagen, an Weges- und Straßenrändern oder auf Verkehrsinseln werden am häufigsten mit der Idee des artenreichen Stadtgrüns verbunden. Blühende Wildpflanzen, wie beispielsweise Wilde Möhre (*Daucus carota*) oder Natternkopf (*Echium vulgare*), sind Nahrungs- und Lebensraum für zahlreiche Insekten. Durch den optischen Farbaspekt allein lassen sich aber noch keine Aussagen über Diversität und Qualität der Pflanzensammensetzungen machen. Auch Flächen mit weniger farbgebenden Wildpflanzen können ein sehr hohes ökologisches Potenzial aufweisen.

Die Entwicklung artenreicher Wiesen kann durch unterschiedliche Methoden erfolgen:

- Extensivierung der Wiesenpflege
- Neueinsaat von vegetationsfreien Flächen
- Lücken- oder Streifeneinsaat bestehender Grünflächen
- Aushagerung (Nährstoffentzug)

Die Auswahl der Methode hängt vom aktuellen Zustand und dem Umfeld der Fläche ab.

Für wenig genutzte, magere Flächen in einem naturnahen Umfeld wird empfohlen, die Vegetationsentwicklung lediglich mittels Pflegeumstellung anzuregen. Die Schnitthäufigkeit wird reduziert, ein naturschonendes Mähwerk angewendet und das Schnittgut abgetragen und entsorgt (vgl. Kap. 4.4). Dadurch können sich standorttypische Pflanzengesellschaften über die natürliche Verbreitung von Pflanzensamen oder Förderung rezenter Samen im Boden eigendynamisch entfalten. Durch die veränderte Pflege werden diese Arten nun in ihrer Entwicklung gefördert. Der Erfolg dieser Methode kann mehrere Jahre in Anspruch nehmen, allerdings sind die Ergebnisse nachhaltiger und weniger mit dem Risiko einer Florenverfälschung verbunden als eine gezielte Aussaat. In der Anwuchsphase ist allerdings darauf zu achten, dass sich keine Neophyten oder Kulturpflanzen bestandsbildend auf den Flächen ausbreiten. Eine einfache und effektive Möglichkeit, bestehende artenarme Rasen- und Wiesenflächen bei der Entwicklung zu artenreichen Standorten zu unterstützen, liegt in der gezielten Anlage von Blühflächen unter der Verwendung von Saatgutmischungen (vgl. Praxisbeispiel). Um eine Florenverfälschung durch nicht heimische Pflanzen sowie die Ausbreitung invasiver Arten zu verhindern, ist für die freie Landschaft die Verwendung von gebietseigenem Saatgut durch das Bundesnaturschutzgesetz (§40 BNatSchG) vorgesehen. Innerhalb des städtischen Bereichs ist die Verwendung der gebietseigenen Pflanzen keine Pflicht. Im Sinne des Naturschutzes wird empfohlen, auch im urbanen Raum immer zertifiziertes Regiosaatgut anzuwenden, da nicht zertifizierte Angebote häufig dominante, nicht-heimische Arten beinhalten, die einer standortgerechten Flora widersprechen. Hersteller zertifizierter Mischungen in Deutschland beraten in der Regel bezüglich passender Gras-Kraut-Mischungsverhältnisse und Artenzusammensetzungen je nach Standorteigenschaften (mager/ fett; feucht/ trocken; sonnig/ schattig). Notwendig für den Erwerb heimischen Saatguts ist immer die Angabe einer Herkunftsregion. Das Emscher- und Lippegebiet gehört größtenteils zur Region „westdeutsches Tiefland mit unterem Weserbergländ“.

Wichtige Bausteine einer Neu- sowie Teileinsaat sind die richtige Vorbereitung und Nachpflege der Fläche. Rasenflächen können zu artenreichen Standorten durch eine ergänzende Ansaat sowie angepasste Pflege entwickelt werden, ohne dass ein vollständiges Umbrechen der Fläche notwendig ist. Das Aufbringen des Saatguts ist bei Wiesen mit geringer Wuchshöhe sowie einer wenig verdichteten Grasnarbe am erfolgversprechendsten. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, die Fläche vor dem Aufbringen des Saatguts abzumähen und gegebenenfalls zu vertikutieren. Die Aussaat (1-2 g/m²) erfolgt wie bei einer Neueinsaat. Neben dem flächendeckenden Ausbringen des Saatguts ist auch eine Streifen- oder Lückensaat möglich, bei der nur bestimmte Stellen gefräst und anschließend das Saatgut nur dort ausgebracht wird. Für diese Art der Anlage sollte der Kräuteranteil der Saadmischung höher sein als bei umgebrochenen Flächen.

Eine Aussaat erfolgt immer im Frühjahr oder Herbst bei feuchter Witterung. In den folgenden Wochen ist verstärkt auf die Verbreitung von Unkraut und dessen Entfernung zu achten (z.B. Distel, Weißklee, Ampfer). Die richtige Säuberungspflege im ersten Jahr nach der Einsaat ist besonders wichtig.

Standortvielfalt kann insbesondere bei Mehrschnittrasen und Scherrasen dadurch erzielt werden, dass der Boden gezielt verändert wird. Eine Möglichkeit der Standortentwicklung ist, dem Boden gezielt Nährstoffe zu entziehen. Dadurch werden wuchernde, nährstoffliebende Gräser reduziert und blütenreiche Wildkräuter, die magere Standorte bevorzugen, gefördert. Da eine klassische Aushagerung über den Abtrag des Schnittgutes sehr langwierig sein kann, kann der Boden auch durch Anreicherung mit mageren, trockenen, sandigen Substraten verändert werden und auf diese Weise eine Standortvielfalt erzielt werden.

Exkurs: Rückhalt von Wasser in Grünflächen

Im Sinne einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung sollte, wo immer möglich, Wasser in der Fläche zurückgehalten werden. Dies kann auf offenen und besonnten Flächen geschehen, bei denen mit Hilfe einer kleinräumigen Modellierung das Wasser zunächst am Abfließen gehindert wird, aber auch Gehölzflächen sind geeignet. Je nach Besonnung und Tiefe der so entstehenden Wasserflächen entstehen hierdurch neue Habitate für Libellen und Amphibien, oder eine bestehende Population wird durch eine solche Maßnahme gestützt.



Abbildung 9: Diese besonnte, mit Niederschlagswasser gefüllte Senke wird bereits im ersten Jahr nach ihrer Anlage als neuer Lebensraum von Libellen angenommen © EGLV, Felizia Kuhlke

In bereits feuchten Gebieten kann der feuchte Charakter der Vegetation durch die Zuleitung von oberflächlich abfließendem Regenwasser unterstützt oder erhalten werden.

Bei der Neuanlage einer derartigen Fläche ist auf die Verwendung von Saatgutmischungen für feuchte Standorte zu achten. Die Beratung erfolgt durch den Anbieter.

4.4 Pflege

Der Erfolg der Entwicklung von artenreichen Wiesenflächen steht und fällt mit der Pflege. Die wichtigste Pflegemaßnahme für eine artenreiche Wiese ist die Mahd. Ohne sie würden sich dominante Arten sowie Pioniergehölze gegenüber wertvollen Gräsern und Kräutern durchsetzen. Intensiv gepflegte und gemähte Wiesen weisen eine reduzierte Artenvielfalt auf. Tiere werden durch die häufige Mahd direkt oder aber indirekt durch den Verlust von Nahrung, Verstecken und Schlafplätzen oder Orten für die Fortpflanzung beeinträchtigt. Neben der Pflanzendiversität werden neben der geringen Mahdhäufigkeit und der angepassten Zeitpunkte somit auch Insektenpopulationen geschont.

Wichtig ist: Eine Idealpflege für alle Pflanzen- und Tierarten gibt es nicht. Die Mahd ist immer ein Eingriff in das Ökosystem „Wiese“ und mit Einschränkungen für die dort lebende Fauna verbunden. Häufigkeit und Zeitpunkt der Mahd sollten daher eine bestmögliche Balance aus Entwicklungschancen für Flora als auch Fauna darstellen. Der Kompromiss liegt in der Regel bei ein bis zwei Schnitten pro Jahr, um die Entwicklung einer vielfältiger Pflanzengemeinschaft und Nahrungsgrundlage für Insekten zu maximieren und gleichzeitig die Gefahren für die Fauna durch den Schnitt zu minimieren. Bei einer zweischürigen Mahd auf mageren Wiesen erfolgt der erste Schnitt ab Mitte Juni bis spätestens Anfang Juli während der Hauptblütezeit und der zweite Schnitt im Spätsommer (September/ Oktober). Eine einmalige Mahd ist nur für sehr nährstoffarme Standorte zu empfehlen.

Um die Verletzungs- und Tötungsgefahr von den in der Krautschicht lebenden Tieren noch einmal deutlich zu reduzieren, sollte neben Schnitthäufigkeit und -zeitpunkt auf Balkenmäher und nicht auf Rotationsmäher zurückgegriffen und ein Hochschnitt über 8-10 Zentimeter durchgeführt werden. Durch die Mahd von innen nach außen wird den Tieren eine Fluchtmöglichkeit gegeben. Zuletzt bieten temporär stehengelassene Teilflächen zusätzlich Schutzräume. Darüber hinaus sollten die Flächen in keinem Fall gemulcht oder gedüngt werden. Das Schnittgut sollte zunächst für einige Tage zum Aussamen und für den Rückzug der Tiere auf der Fläche verbleiben und in einem weiteren Arbeitsgang aufgenommen und abgeräumt werden, um eine Eutrophierung der Wiese zu verhindern.

Darüber hinaus sind seltener gemähte Flächen trockenresistenter und damit klimaresilienter. Während häufig geschnittene Rasenflächen vertrocknen, bilden weniger häufig geschnittene Rasen- und Wiesenflächen auch in heißen Sommern noch Blühaspekte aus.



Abbildung 10: extensive Pflege (vorne) im Vergleich zur Mulchmahd (hinten) © Stadt Essen / Johanna Marks

Um ökologisch aufgewertete Flächen (s. Kap.4.2) zu erhalten, kann es bei besonderer Schutzwürdigkeit sinnvoll sein, einige Jahre (ca. 5-7) nach ihrer Anlage zusätzlich zur Mahd weitere Pflege vorzunehmen. Zielführend kann z. B. Umbrechen, Anfräsen der Grasnarbe sowie Schlitzsaat sein (s. Kap. 4.3). Wesentliches Ziel hierbei ist die Förderung von Kräutern sowie ein- und zweijähriger Arten. Hierdurch soll vermieden werden, dass sich Flächen nach einigen Jahren ausschließlich aus Gräsern zusammensetzen. Inwieweit nach dieser Zeitspanne gehandelt werden sollte, hängt von der Entwicklung der jeweiligen Fläche ab.

Exkurs: Wild ist das neue Schön!

Praxisbeispiele der Stadt Essen zur Anlage von artenreichen Wiesen

Auf dem Gelände des Friedhofs „Am Hellweg“ im Essener Stadtteil Freisenbruch wurde 2020/2021 das erste „Wildwiesenprojekt“ in Kooperation mit dem Arbeitsmarktprojekt „ESSEN.Neue Wege zum Wasser“ und der BUND-Kreisgruppe Essen umgesetzt.

Artenreiche Wiesen entstanden ursprünglich durch eine extensive Grünlandbewirtschaftung. Sie bilden einen wichtigen Lebensraum für viele heimische Tierarten, die auf den heutigen landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen nicht mehr anzutreffen sind. Zum Erhalt dieser wichtigen Lebensraumstrukturen wurden auf insgesamt circa 10.000 m² artenreiche Wiesen entwickelt. Bei der Anlage der Wiesen wurden verschiedene Vorgehensweisen (z.B. Art der Bodenaufbereitung) getestet, um festzustellen, welches Verfahren für kommende Maßnahmen des „Wildwiesenprojektes“ angewendet werden soll. Für die Einsaat wurde im Anschluss an die Bodenaufbereitung nur Regioaatgut verwendet, das sich zu 70 % aus Gräsern und zu 30 % aus Kräutern zusammensetzt. Gepflegt werden die Wiesen durch eine ein- bis zweimalige Mahd pro Jahr. Wichtig ist hierbei, dass das Schnittgut abgefahren wird und nicht auf der Wiese verbleibt.



Abbildung 11: Retentionsfläche und Wiesenansaat im ersten Jahr © Stadt Essen / Johanna Marks

Entstanden ist eine artenreiche heimische Glatthaferwiesengesellschaft, die einen Lebensraum für zahlreiche Vögel, Insekten, Spinnen und Kleinsäugerarten bietet. Ergänzend wurde auch die Geländeoberfläche kleinräumig neu modelliert. So sind Mulden entstanden, die die anfallenden Niederschläge vom Friedhof und seiner Umgebung auffangen. Der Friedhof konnte dadurch in großen Bereichen vom Kanalnetz abgekoppelt werden und der Regen größtenteils vor Ort versickern. Damit sind zudem Lebensräume für wasserliebende Arten entstanden.



Abbildung 12: Wiesenflächen im zweiten Jahr © BSWR /Corinne Buch

Die weitere Entwicklung der Flächen erfolgte durch die Stadt Essen und die EABG in enger Kooperation mit dem BUND und der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet. Die Flächenentwicklung unterliegt einem Monitoring der Stadt Essen und der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet (BSWR).

Ähnliche Maßnahmen werden aktuell auf weiteren 10.000 m² Friedhofsfläche im Essener Stadtgebiet umgesetzt.



Abbildung 13: Retentionsfläche und Wiesenflächen im zweiten Jahr © Stadt Essen / Johanna Marks

Die Maßnahmen wurden teilweise über das Förderprogramm „Grüne Infrastruktur“ finanziert. Dazu gehörte auch die Anschaffung von Balkenmähern und Sammelmaschinen, ohne die ein dauerhafter Erhalt des Artenreichtums nicht gewährleistet werden könnte. Weitere Flächen wurden über das Programm „Neue Wege zum Wasser“, ein Projekt des Essener Konsens, umgesetzt. Dabei wurden alle Arbeiten als kommunales arbeitsmarktpolitisches Projekt zur Beschäftigung, Qualifizierung und Integration von Langzeitarbeitslosen in den Arbeitsmarkt durchgeführt.

4.5 Weiterführende Literatur

Buch, Corinne (2019): Einsaaten als Mittel zur Anreicherung von Grünland – Empfehlungen zur Artenauswahl im westlichen Ruhrgebiet. Oberhausen. Online verfügbar unter: https://www.bswr.de/downloads/bswr_ep35_2019_buch_einsaaten_als_mittel_zur_a.pdf [13.06.2022]

FLL (2014): Band 170 514 01 Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut

LANUV (Hg.): Natur in NRW. Artenreichtum für Grünland: Mahdgutübertragung und Regiosaatgut. 2/2011, online verfügbar unter: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/5_natur_in_nrw/50018_Natur_in_NRW_2_2011.pdf, zuletzt aufgerufen am 22.10.2021

LANUV (2021)(Hg.): Natur in NRW. Perspektiven für artenreiches Grünland in Nordrhein-Westfalen. 4/2016, online verfügbar unter: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/5_natur_in_nrw/50040_Natur_in_NRW_4_2016.pdf, zuletzt aufgerufen am 22.10.2021

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2021): Extensives Grünland, online verfügbar unter: <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/naturschutz/biodiversitaet/extensivierung/index.htm>, zuletzt aufgerufen am 22.10.2021

Witt, Reinhard (2013): Einjährige Blütmischung oder dauerhafte Wildblumenwiesen? Nachhaltig oder nicht?, in Ulrich Patzer (Hg.): Neue Landschaft, 2013, S. 35-41

5 Stadtbäume



Abbildung 14: Insbesondere alte große Bäume sind als vielfältiger Lebensraum wichtig, © forst-erklart.de

5.1 Worum geht es?

Bäume sind für den Menschen unverzichtbar: Sie produzieren wertvollen Sauerstoff und tragen durch die Bindung von CO₂ und Feinstaub sowie der Absorption von Stickoxiden zu einer verbesserten Luftqualität bei. Durch ihre hohe Verdunstungsleistung kühlen sie ihre Umgebung und verbessern so das besonders in Städten durch Versiegelung und Wärmespeicherung der Gebäude stark erhitzte Mikroklima. Ein ausgewachsener Laubbaum verdunstet bis zu 400 Liter Wasser pro Tag und kann mit einem Kronendurchmesser von 15 Quadratmetern eine Fläche von 160 Quadratmeter mit seinem Schatten kühlen. An einem sonnigen Tag kann er ca. 18 kg Kohlendioxid verarbeiten und so viel Sauerstoff produzieren, dass er für rund zehn Personen ausreicht. Neben der positiven Wirkung auf unser physisches Wohlbefinden ist auch der Einfluss auf unsere Psyche nicht zu unterschätzen. Verschiedenen Studien zufolge lindern Straßenbäume, welche in der Nähe zum Wohnort gepflanzt werden, Stress und beugen sogar Depressionen vor. Aber nicht nur für den Menschen sind Bäume überlebenswichtig, sondern auch für viele verschiedene Tierarten. Neben Schlafplätzen für Säugetiere und Nistplätzen für Vögel stellen Bäume durch ihre Blüte und im späteren jahreszeitlichen Verlauf durch ihre Früchte zudem eine wichtige Nahrungsquelle dar.

Städtische Lebensräume unterscheiden sich von Waldökosystemen durch veränderte natürliche Faktoren und zusätzlich anthropogene Einflüsse im besonderen Maße: So leiden die in Städten gepflanzten Bäume aufgrund höherer Temperaturen und langen Trocken- und Hitzeperioden immer häufiger unter Stress. Darüber hinaus führen weitere Faktoren wie verdichtete Standorte, eingeschränkter Platz für die Wurzeln, Streusalz, Hundeurin, mechanische Belastungen an Wurzeln, Stämmen, Ästen etc. dazu, dass Bäume in der Stadt nur eine halb so große Lebenserwartung haben wie ihre Artgenossen in der freien Natur. Bei vielen Straßenbäumen liegt die Erwartung sogar nur bei 25 Prozent. Wer meint, auf Bäume innerhalb des Stadtgebiets verzichten zu können, um sie den extremen Standortbedingungen nicht aussetzen zu müssen, macht es sich zu einfach. Denn gerade wegen oben beschriebenen schwierigen Standortfaktoren sollten möglichst viele Bäume gepflanzt werden, um die von Bäumen ausgehenden natürlichen Regulierungsfunktionen zu stärken. Mancherorts unterstützen Anwohner:innen die Vitalität der Bäume, indem sie diese im Sommer gießen oder die Baumscheibe mit Stauden bepflanzen und so den verdichteten Boden wieder auflockern, was wiederum die Wasserdurchlässigkeit fördert.



Abbildung 15: oft viel zu kleine und verdichtete Baumscheiben machen den Straßenbäumen in der Stadt zu schaffen. © BUND Berlin

Angesichts des weiter voranschreitenden Klimawandels müssen die gepflanzten Bäume – insbesondere in den Städten – vielfältigen Stressfaktoren, wie Hitzestrahlung, Trockenheit, Tausalz, Wind und Abgasen widerstehen können. Im besten Falle sind sie längeren Trocken- sowie Hitzeperioden gewachsen und gegen Starkregen gewappnet. Genau solche Bäume werden als Klimabäume oder das „Grün der Zukunft“ betitelt.

Aktuell stehen bei der Auswahl von Stadtbäumen häufig gestalterische (Kronenform / Laubfarbe) und planerische Kriterien (kein Fruchtbesatz, keine klebrigen Absonderungen durch Blüten oder Laub) manchmal auch noch die Standortbedingung wie Bodenbeschaffenheit oder Exposition im Vordergrund. Da Bäume allerdings eine Schlüsselrolle hinsichtlich der Biodiversität im Siedlungsraum einnehmen, sollte dieses Kriterium zukünftig mehr Beachtung finden und in der Planung integrativ berücksichtigt werden, damit möglichst vielen verschiedenen Tierarten eine Lebensgrundlage geboten werden kann. Da das Alter der Bäume einen besonders großen Einfluss auf die Biodiversität nimmt, gilt es, alte Bäume möglichst zu erhalten, die Entnahme von Altbäumen möglichst vermeiden und wenn unumgänglich Ersatzbäume möglichst frühzeitig zu planen.



Abbildung 16: Bepflanzte Baumscheiben sind nicht nur ansprechend für das Auge, sondern auch ein Schutz für den Baum z.B. vor Anfahrschäden oder Hundeurin © Petra Farkas, Twitter

5.2 Auswahl und Pflanzung von Straßenbäumen

Die Auswahl der zu pflanzenden Bäume sollte anhand der Straßenbaumliste der deutsche Gartenamtsleiterkonferenz (GALK) erfolgen. Sie legt nicht nur dar, wie die betreffenden Baumarten mit den speziellen städtischen Standortbedingungen zurechtkommen, sondern berücksichtigt seit 2021 auch ihre Eignung als Nahrungsquelle für Insekten. Baumarten, welche sich auch unter veränderten Klimabedingungen gut entwickeln, liefert darüber hinaus die Zukunftsbaumliste Düsseldorf.

Grundsätzlich gilt: Je näher „exotische“ Arten mit den hiesigen Baumarten verwandt sind, desto eher bieten sie bei uns vorkommenden Insekten oder Vertreterinnen anderer Tiergruppen eine Lebensgrundlage. Bei der Auswahl sollte daher zuvor geprüft werden, ob einheimische hitze- und trocken-tolerante Baumarten den gebietsfremden Arten vorgezogen werden können, denn auch diese können als Klimabäume fungieren. Unabhängig von der Baumart selbst, sollte darauf geachtet werden, dass Wildformen verwendet werden, da die heimische Fauna an diese angepasst ist. Sorten mit gefüllten Blüten sehen auf den ersten Blick zwar üppiger aus, sind aber häufig in Bezug auf Nektar und Pollen stark reduziert oder gar steril und bieten somit keine Nahrungsgrundlage für nektarsammelnde Insekten und bilden auch keine Früchte für andere Tiere. Nicht nur die Baumartauswahl, sondern auch die Baumartenzusammensetzung beeinflusst die Biodiversität eines Gebiets maßgeblich. Wenn verschiedene Baumarten gepflanzt werden, schlägt sich dies in einer facettenreicheren

Fauna nieder. Mischkulturen sind zudem gegen Schadensorganismen resilienter, welche sich in der Regel auf eine spezielle Baumart als Wirt fokussieren. Straßenbegleitgrün oder die Unterpflanzung von Bäumen sind wichtige Trittsteinbiotope und sichern stellenweise als Einzige einen Biotopverbund.

Um möglichst langlebige und vitale Straßenbäume zu fördern, sollten die oben genannten Stressfaktoren bereits der Planung und Pflanzung minimiert werden:

Für eine ausreichende Wasserzufuhr sowie Belüftung sollte eine unbefestigte Baumscheibe am Straßenrand mindestens 6 m² Fläche, ein Volumen von 12 m³ und 1,5 m Bodenmächtigkeit aufweisen. Baumbeete sollten offen gestaltet werden. Wenn eine offene Gestaltung nicht möglich ist, sollte der durchwurzelbare Raum mindestens 18 m³ betragen, um eine ausreichende Luft- und Wasserversorgung sicher zu stellen. Neben der Erweiterung der Fläche von Baumscheiben zielen Baumriegen (s. Exkurs in Kap. 6) als bauliche Maßnahmen auf die Zuführung von Regenwasser aus den angrenzenden Nebenflächen und damit auf eine erhöhte Wasserversorgung der Bäume ab.

Die Beete sollten mit bodenbedeckender Vegetation aus standortgerechten Stauden oder Gehölzen oder mit Einsaat von Gräsern und Kräutern begrünt werden. Auf diese Weise wird die Verdunstung begrenzt und die Wasserversorgung der Bäume verbessert.

Um mechanische Verletzungen zu vermeiden, sollte ein Anfahrschutz eingeplant werden. Optimalerweise wird dieser nicht über den Bordstein angelegt. Denn der Anfahrschutz sollte die Versorgung des Baumes mit Regenwasser nicht beeinflussen.

Um die Bäume auch in der sich verändernden Umgebung vital zu erhalten, ist insbesondere während Bauzeiten die Einhaltung der entsprechenden Regelwerke (s. Kap. 5.3) relevant.

5.3 Weiterführende Literatur

BUND Berlin e.V. (2021) (k.d.): Begrünung von Baumscheiben - aber richtig! Kleiner Leitfaden für die ökologische Bepflanzung von Baumscheiben, online verfügbar unter: https://www.bund-berlin.de/fileadmin/berlin/publikationen/Naturschutz/baeume/Begrueenen_von_Baumscheiben.pdf, zuletzt aufgerufen am 21.09.2021

DIN 18920 (2014-7): Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen

FLL (2015): Band 100 215 01 Empfehlungen für Baumpflanzungen – Teil 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege

FLL (2010): Band 102 210 01 Empfehlungen für Baumpflanzungen – Teil 2: Standortvorbereitung Neupflanzungen

GALK e. V. (2022): GALK-Straßenbaumliste als Online-Version, <https://www.galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuuebersicht/strassenbaumliste>, zuletzt abgerufen am 08.06.2022

Gloor, Sandra, Hofbauer, Margrith Göldi (2018): Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich der Biodiversität. In: Jahrbuch der Baumpflege 2018, 22. Jg., S. 33–48; online verfügbar unter: http://swild.ch/publi/Gloor_JdB_2018.pdf, zuletzt aufgerufen am 21.10.2021

Landeshauptstadt Düsseldorf (2016): Zukunftsbaumliste Düsseldorf. Online-Version https://www.duesseldorf.de/fileadmin/Amt68/gartenamt/pdf/strassengruen/68_Baumliste_2016_web.pdf, zuletzt abgerufen am 06.09.2023

RAS LP 4: Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Landschaftspflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen.

ZTV Baum- STB 04: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflegearbeiten im Straßenneubau

6 Mulden- und Mulden-Rigolen-Versickerung



Abbildung 17: Wer sagt, dass Straßenränder trist aussehen müssen?
Gelungene Kombination von entwässerndem Straßenseitengraben und Insektenweide, © Angelika Eppel-Hotz

6.1 Worum geht es?

Anlagen der Regenwasserversickerung wie Versickerungsmulden ermöglichen es, auf einer verhältnismäßig kleinen Fläche das anfallende Regenwasser zunächst oberirdisch zu speichern und dann nach und nach in den Untergrund zu versickern oder – im Fall der Mulden-Rigole – aus der Mulde schnell in den Untergrund zur Zwischenspeicherung zu infiltrieren.

Neben der originären Funktion „Entwässerungsanlage“ können Versickerungsmulden meist noch mehr. Sie stärken die kleinräumigen Wasserbilanzen, indem sie durch die Versickerung das Grundwasser anreichern bzw. in den oberen Bodenschichten pflanzenverfügbar halten. Häufig werden sie in lokalen Tiefpunkten angeordnet und über offene Rinnen beschickt, wodurch sie neben dem regulär zugeführten Wasser auch oberirdische Abflüsse, die bei Starkregen entstehen, auffangen und von Gebäuden fernhalten können. Die Verdunstung aus den Mulden wirkt temperatur- und klimaregulierend, solange die oberen Bodenschichten ausreichend Kapillarwasser aufweisen. Hierauf kann durch die Wahl der Bepflanzung Einfluss genommen werden.

Bislang empfahl das Regelwerk der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasser und Abwasser) für Versickerungsmulden eine Rasensohle. Sollten die Anlagen unmittelbar nach Modellierung beschickt werden, wurde zudem der Einsatz von Rollrasen oder Muldenbegrünungsmatten vorgeschlagen. Die dabei verwendeten Rasenmischungen enthalten meist nur sehr wenige verschiedene Gräserarten und keine Kräuteranteile, eine Entwicklung zu einer ökologisch hochwertigen Fläche ist hierdurch kaum möglich. Immer mehr Bauherren gehen daher dazu über, die Flächen artenreich zu begrünen – und in der letzten Überarbeitung des Regelwerks sind artenreich gestaltete Mulden explizit vorgesehen.

6.2 Anlage von biodiversen Muldenversickerungen

Eine artenreiche Begrünung lässt sich auf verschiedene Wege zu erreichen. Blütenreiche Saatmischungen mit Regiosaatgut haben ebenso eine positive Wirkung auf die Artenvielfalt wie Staudenpflanzungen. Mit letzteren kann der kleinräumige Wechsel der Standortbedingungen (Muldensohle / Muldenböschung) aktiv für eine heterogene Gestaltung genutzt werden: Während die Muldensohle mit feuchteliebenden bzw. nassetoleranten Pflanzen ausgestattet wird, eignen sich für die Randbereiche oder Aussenseiten einer über eine Dammbildung modellierten Mulde sonnen- bzw. trockenresistentere Arten. Für jeden Standort gibt es geeignete Pflanzen. Für das optische Erscheinungsbild und eine gute Leistungsfähigkeit von Beginn der Anlagenbeschickung an ist eine relativ hohe Pflanzdichte (5-8 Stauden/m²) sowie ein nennenswerter Anteil immergrüner oder wintergrüner Arten günstig. Die Durchwurzelung der Pflanzen bewirkt eine Lockerung des Oberbodens, welche einer Verschlammung und damit einer möglicherweise eingeschränkten Versickerungsleistung entgegenwirkt.



Abbildung 18: Entwicklungsstadien einer mit Stauden bepflanzten, artenreichen Muldenversickerungsanlage: links eingestaut kurz nach Erstellung, rechts im 3. Vegetationsjahr © EGLV, Ulrike Raasch

6.3 Pflege – Vorteile und Grenzen der Bepflanzung

Mittlerweile wurden zahlreiche solcher Versickerungsmulden über Jahre in unterschiedlichen Substrataufbauten und auf Überstau durch Starkregenereignissen simulierte Versuche auf ihren Beitrag zur Entwässerung geprüft. Mit Stauden bepflanzte Mulden nehmen 1/3 mehr Wasser auf als Rasenmischungen, ihre Widerstandsfähigkeit gegen Kolmation und Verdichtung ist mindestens gleichwertig. Durch die größere Blattfläche der Pflanzen ist zudem eine erhöhte Verdunstungs- und Kühlleistung festzustellen. Solange die Funktion der Anlage nicht beeinträchtigt wird, spricht auch nichts



gegen die Verwendung von Gehölzen, die wechselfeuchte Verhältnisse vertragen. Die Kombination von Bäumen und Rigolen kann im Gegenteil in dicht bebauten Regionen eine effektive Bewirtschaftungsmethode darstellen (s. folgender Exkurs). Das in einer Mulde erhöhte Wasserangebot kann zur Verbesserung der Wuchsbedingungen beitragen. Eine extensive Mahd begünstigt die Entwicklung zu einer Wildwiese. Sie fördert zudem die Wurzelbildung der Pflanzen und damit eine höhere Versickerungsleistung des Bodens.

Abbildung 19: Großflächig angelegte Mulde mit alleearziger Bepflanzung Baumrigolen nebst Bänken und Wegen, © Balder u.a. 2013

Damit sich die Mulde nicht unnötig verdichtet, sollte kein schweres Gerät in den versickerungsaktiven Bereichen eingesetzt werden. Zur Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht entlang von Straßen und Wegen muss eine auf den Bewuchs abgestimmte Bankettpflege etabliert werden. Auch dies ist kein Widerspruch zu einer artenreichen Bepflanzung.

Exkurs: Baumrigolen

Baumrigolen stellen eine besondere Form der Versickerung dar, bei der die Entwässerung befestigter Flächen mit der (verbesserten) Wasserversorgung von Bäumen (vgl. Kap. 5.2) kombiniert wird. Baumrigolen können auf verschiedene Arten erstellt werden:

- Verwendung von Baumrosten oder wasserdurchlässigen Belägen bei überbauten Baumscheiben,
- gezielte Einleitung von Niederschlagswasser in die Pflanzgrube, z.B. durch den Anschluss von Fallrohren oder Flächeneinläufen.

Die Rigole und die Pflanzgrube des Baums sind getrennte Bauteile; eine Baumrigole kann somit auch nachträglich zu einer Pflanzung erstellt werden. Anders als „klassische“ Rigolen verfügen das Bauteil einer Baumrigole um einen gedichteten Bereich, aus dem ein gewisses Volumen an Wasser nicht über Versickerung an den Untergrund abgegeben wird, sondern für die Wasserversorgung des Baums zurückgehalten wird.

Der überwiegende Einsatzbereich von Baumrigolen ist bislang im öffentlichen (Straßen)Bereich. Wenn Baumrigolen an stark befahrenen Straßen eingesetzt werden, sollte das Niederschlagswasser vor Einleitung in die Rigole behandelt werden, damit der Baum vor konzentriertem Schadstoffzufluss geschützt ist.

6.4 Weiterführende Literatur:

Balder, Hartmut, Goll, Leonie, Nickel, Darla, Rehfeld-Klein, Matthias: Befunde zur Verwendung von Bäumen in Muldensystemen im Rahmen der Regenwasserbewirtschaftung, in Ulrich Patzer (Hrsg.): Pro Baum 2018. Zeitschrift für Pflanzung Pflege und Erhaltung. 04/2018, S. 7-14, online verfügbar unter: https://www.regenwasseragentur.berlin/wp-content/uploads/2018/12/Baeume_Versickerungsmulden.pdf, zuletzt aufgerufen am 18.09.2021

Eppel-Hotz, Angelika: Pflanzen für Versickerung und Retention. In Bayrische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (Hrsg.): Veitshöchheimer Berichte 2019, S. 73-85. Online verfügbar unter: https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflge/dateien/pflanzen_versickerung.pdf , zuletzt aufgerufen am 18.09.2021

Eppel-Hotz, Angelika: Versickerungsmulden standortgerecht bepflanzt. Bayrische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (Hrsg.). Würzburg/Veitshöchheim 2010. Online verfügbar unter: http://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflge/dateien/merkblatt_mit_pflanzen_versickern.pdf , zuletzt aufgerufen am 18.09.2021

7 Dachbegrünung



Abbildung 20: Beispiel für eine Dachbegrünung, © EGLV, Rupert Oberhäuser

7.1 Worum geht es?

Aus der Luft betrachtet, stellen sich insbesondere Innenstädte sowie Industrie- oder Gewerbegebiete häufig ausgesprochen trist und grau dar. Ursache sind die vielen meist flachen Dächer, auf denen außer Anlagen der Haustechnik wie Kühlung/Lüftung oder Aufzugskapseln nichts zu finden ist. Diese Flächen sind nicht nur optisch wenig ansprechend, sondern tragen durch die Aufheizung über den Tag mit der nächtlichen Wärmeabstrahlung stark zu den Hitzebelastungen der verdichteten Stadtbereiche bei. Dabei geht es auch anders!

Dachbegrünung ist nicht nur etwas für das Auge, sondern erbringt zudem auch vielfältige Ökosystemleistungen. So können extensiv begrünte Dächer bis zu 60 Prozent, intensiv begrünte Dächer sogar bis zu 90 Prozent der Jahresniederschlagsmengen zwischenspeichern und über die Verdunstung der Pflanzen an die Umwelt abgeben. Während konventionelle Dächer 75 Prozent bis 95 Prozent der Sonnenenergie absorbieren, sich aufwärmen und damit zum Hitzeinseleffekt beitragen, wird die Umgebung von begrünten Dächern im Gegensatz dazu sogar gekühlt.

Abgerundet werden diese Nutzen durch finanzielle Einsparpotenziale bei den Entwässerungsgebühren: Aufgrund der verschiedenen kommunalen Niederschlagsgebührensatzungen variieren die Kosteneinsparungspotenziale für Gründächer. In der Regel liegen sie zwischen 30 – 70 %. Bei einer dauerhaften Versickerung des abfließenden Niederschlags auf dem eigenen Grundstück entfallen die Niederschlagswassergebühren i.d.R. vollständig.

Tabelle 1: Vergleich von Kies- und von Gründächern in Bezug auf den Wasserhaushalt und mögliche Einsparungen

Art des Daches	Extensive Dachbegrünung	Kiesschüttdach
Aufbaudicke	Ca. 15 cm	5 – 6 cm
Last (wassergesättigt)	Ca. 170 kg/m ²	Ca. 120 kg/m ²
Durchschnittlicher jährlicher Wasserrückhalt	60 – 90%	0%
Reduzierung Niederschlagsgebühren	Bis zu 70%*	0%

Gründächer können als Trittsteinbiotope einen wertvollen Beitrag leisten, um Biodiversität zu fördern und um damit insbesondere dem Insektensterben entgegenzuwirken.

Durch einen Verbund an Gründächern, die in Hinblick auf Biodiversität optimiert sind, kann das urbane Angebot an Habitaten insbesondere für Insekten und Vögel merklich erweitert werden. Das Grün auf dem Dach schafft Rückzugsräume für viele (flugfähige) Tiere und kann den Flächenverbrauch auf dem Erdboden bzw. seine negativen Folgen etwas kompensieren.



Abbildung 21: Extensive Dachbegrünung der GMVA in Oberhausen

Die von der Dachbegrünung ausgehenden Ökosystemleistungen hängen maßgeblich mit der Substratstärke, mit der Art des Substrats, den verwendeten Pflanzen und der Neigung des Daches zusammen. Generell gilt, dass sich mit zunehmender Intensität die positiven Effekte für Flora und Fauna sowie die klimatische Ausgleichsfunktion erhöhen.

Eine Extensivbegrünung lässt sich aufgrund der geringen konstruktiven und statischen Anforderungen nachträglich bei vielen Bestandsgebäuden realisieren und nimmt so eine besondere Rolle im Rahmen der innerstädtischen Begrünung ein. Um frost- und trockenheitsempfindlichen Bodentieren eine Überwinterungsmöglichkeit anbieten zu können und damit eine höhere ökologische Wertigkeit zu gewährleisten, sind Substratdicken von mindestens 15 cm vorzusehen. Erhöhungen auf bis zu 20 cm können durch eine anteilige Nutzung der Traglast (insbesondere in den Randbereichen) umgesetzt werden, wobei Reliefstrukturen und Kleinstlebensräume mit verschiedenen mikroklimatischen Bedingungen aufgrund der verschiedenen Ausrichtung zu Sonne, Wind und Regen entstehen. Dadurch können auch extensive Gründächer, welche als modulares System umgesetzt werden, einen besonderen positiven Einfluss auf die Biodiversität haben.

Hoch	Herkunft	Pflanzenmaterial	
Naturschutzfachliche Qualität ▲	Lokal	Saatgut inkl. Mahd-, Drusch- und Rechgut aus geeigneten Spenderflächen oder Zwischenvermehrung	
	Naturraum* Gebieteigen		
	Region**	Regio-Saatgut	
	Mittel-europa	Gebietsfremd	i. d. R. keine Wildformen, züchterisch veränderte Pflanzen meist unbekannter Herkunft
	Global		
Niedrig			

Abbildung 22: Naturschutzfachliche Herkunftsqualitäten von Pflanzenmaterial für Dachbegrünung, Schröder et al. 2020, S. 21 in Anlehnung an SIA 2013 und Prasse et al. 2011

7.2 Anlage von Dachbegrünungen

Nach der aktuellen FLL-Dachbegrünungsrichtlinie werden die unterschiedlichen Begrünungsarten vorwiegend durch drei Kriterien bestimmt: Vegetationsform, Pflegebedarf sowie Dicke der Vegetationstragschicht. Durch diese Unterscheidung ergeben sich drei Begrünungsarten, die in der folgenden Tabelle mit ihren Merkmalen dargestellt sind.

Tabelle 2: Begrünungsarten von Dachbegrünung nach ihren Merkmalen

	Extensive Begrünung	Einfach-intensive Begrünung	Intensive Begrünung
Substratstärke	5-15 cm, einschichtig	15-25 cm	25-80 cm
Traglast [kg/m ²]	80 – 170	150-300	>300
Begrünungsformen	Gräser, Moose, Kräuter, Sedum- und Dickblattgewächse (trockenresistente, anspruchslose und pflegeleichte Vegetation)	Kräuter, Gräser, niedrig wachsende Stauden mit geringem Wurzelraum	Verschiedene Pflanzen mit unterschiedlicher Wuchshöhe und Wurzelausprägung (u.a. Stauden und Gehölze)
Pflege- und Kostenaufwand	Gering: Entfernen von Fremdbewuchs, Düngen, Mähen, ggf. Nachpflanzungen und Wartung technischer Anlagen	Mittel: Schnittarbeiten und Lockerung der intensiven Pflanzflächen	Hoch: Winterschutzmaßnahmen, Rückschnitte, Überprüfung von Verankerungen, Kontrolle und Funktionsprüfung der Bewässerungsanlage

Der Aufbau der Begrünung besteht immer aus den Schichten Dichtung – Drainschicht – Substratschicht und Pflanzung, in der Ausgestaltung kann er aber vielfältig variieren. So können mehrere abgestufte Drainschichten vorgesehen werden oder Drainage- und Speicherschicht voneinander getrennt. Der Aufbau sollte mit Blick auf die vorgesehene Vegetation gewählt werden.

Sofern Gehölzpflanzungen in die Dachbegrünung integriert werden sollen, sind folgende Mindeststärken der Drän-, Filter- und Vegetationstragschicht für die Entwicklung der Gehölze zu beachten: 80cm bei Großsträuchern, Bäumen 2. und 3. Ordnung) 150 cm bei Bäumen 1.Ordnung mit einer Größe von 12 m³ durchwurzelbarer Raum pro Einzelbaum.

Neben den Schichtaufbauten können bei einfachen Extensivbegrünungen modulare Systeme zum Einsatz kommen, bei denen Pflanzen in Kassetten vorgezogen oder vorgezogene Pflanzballen eingesetzt werden. Die Kassetten werden auf dem Dach anschließend miteinander verbunden. Sie

bestehen aus der mit Leichtsubstrat gefüllten und mit Sedum bepflanzt Box sowie einem darunter liegenden Schutzvlies.

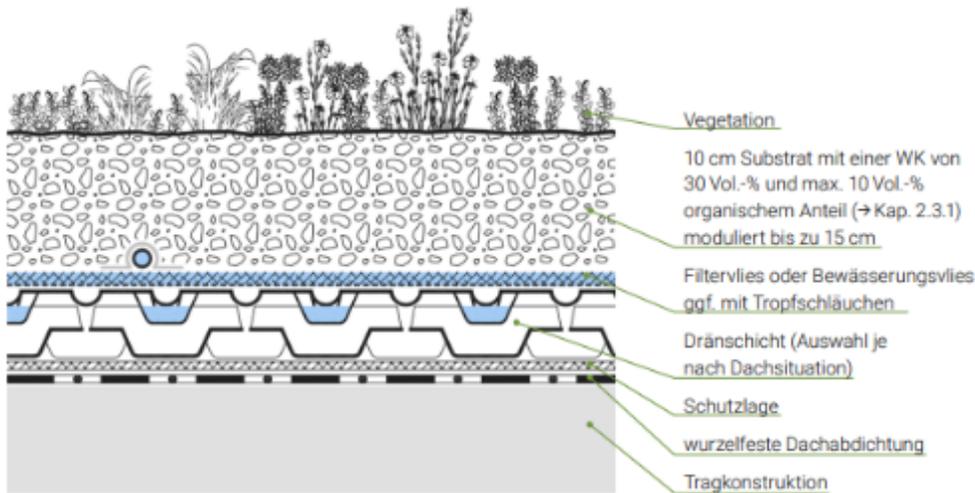


Abbildung 23: Aufbauart mit einem Substrat auf Dränschicht, © ZinCo GmbH

Ebenso vielfältig wie der Aufbau sind die Möglichkeiten zum Einbringen der Bepflanzung: vom Einbringen von Saatgut – zusammen mit dem Substrat oder im Anschluss – einer Sprossenansaat bis zum Einsetzen vorgezogener Pflanzen ist alles denkbar.

In Bezug auf die Pflanzenauswahl sollten bei den häufig auf extensiven Gründächern eingesetzten Mischkulturen (z.B. Moos-Sedum-Kraut/ Sedum-Kraut-Gras) trockenheitstolerante Pflanzenarten



besonders berücksichtigt werden. Für die Begrünung können sowohl regionaltypische Saatgutmischungen als auch mehrjährige Wildpflanzen verwendet werden. Mit einer Mischung aus früh- und spätblühenden Pflanzen kann die Blütezeit und damit das Nahrungsangebot für viele verschiedene Insektenarten gezielt verlängert werden.

Abbildung 24: Mögliche Biodiversitätsbausteine für Dachbegrünung, © BuGG

Neben dem Bewuchs können weitere Maßnahmen biodiversitätsfördernd wirken. Dazu gehören unter anderem Totholz, Lesesteinhaufen, Sandarien, kleine Wasserflächen oder Nisthilfen für Insekten und Vögel (Abbildung 24). Bestenfalls machen sie einen Anteil von 20-30 Prozent der Dachfläche aus und werden auf der gesamten Dachfläche verteilt.

7.3 Pflege von Dachbegrünungen

Die Pflege von Biodiversitäts Gründächern ist vergleichbar mit anderen Gründächern. Eine Mahd im Herbst empfiehlt sich bei allen Gründächern, bei der im gleichen Schritt bautechnische Anlagen als auch die eingebrachten Biodiversitätsbausteine überprüft werden können. So sollten beispielsweise Steinhaufen, Sandlinsen und Wasserinseln von Verunreinigungen und Bewuchs freigehalten werden, damit sie ihren ursprünglichen Zweck weiterhin erfüllen können.



Exkurs: Kombination Photovoltaik-Gründach

Die Kombination von Dachbegrünung und Photovoltaikanlagen ist keinesfalls ein Widerspruch, sondern führt zu Synergieeffekten beider Anlagen: Durch den Kühlungseffekt von Dachbegrünung kann die Leistung der Photovoltaik-Module um ca. 4 bis 6 Prozent verbessert werden. Die partielle bzw. temporäre Verschattung durch die Module verringert ihrerseits den Hitzestress der Pflanzen, die dadurch Trockenphasen besser überstehen.



Abbildung 25: Kombination aus Gründach und Photovoltaik – kein Widerspruch, sondern win-win-Situation © Brenneisen, in: Ratgeber Gründach und Photovoltaik 2020, S. 9

Die Reihenabstände zwischen den Modulreihen sind aufgrund der Überschirmung und punktuellen Versiegelung ein wesentlicher Faktor, der sich nicht nur auf die Wasserversorgung, sondern auch auf die Biodiversität von Wiesen oder Gründächern auswirkt. Auf bodengebundenen Solarparks konnte durch einen Reihenabstand von mindestens 50 cm und der damit verbundenen verstärkten Sonneneinstrahlung eine höhere Arten- sowie Individuendichte von Insekten, Reptilien und Brutvögeln nachgewiesen werden, als auf engeren und damit weniger sonnendurchlässigen Solarparks. Durch den Abstand werden verschiedene Temperaturen und Feuchtigkeits- sowie Lichtverhältnisse und damit Lebensbedingungen geschaffen, die den Tierarten zugutekommen. Ein Analogieschluss zu PV-Anlagen auf Dächern ist naheliegend.

Die Aufständigung der unteren Modulkanten von Photovoltaik-Anlagen sollte mindestens 30 cm über dem Substrat von Gründächern liegen. So wird die Beschattung der Photovoltaik -Anlagen durch die Bepflanzung einerseits reduziert und die Barrierewirkung der Module für die Tiere andererseits verringert. Auch die jährliche Pflege und Wartung der Dächer wird so einfacher, da die Bereiche direkt vor der tieferen Modulkante besser zu erreichen sind. Besonders schattige Bereiche unterhalb der Anlagen sollten mit schatten- oder halbschattenverträglichen, regionaltypischen Pflanzen bestückt werden. An den unteren Modulkanten selbst muss darauf geachtet werden, dass niedrigwüchsige Arten wie Mauerpfeffer, Feldthymian, Walderdbeere oder kriechender Günsel eingesetzt werden.

7.4 Weiterführende Literatur

Brenneisen, S., Löning, K., Gmeiner, H: Ratgeber Gründach und Photovoltaik., hg. v. Energieinstitut Voralberg, Dornbirn Österreich (2020): online verfügbar unter: <https://bluehbotschafter.eu/wp-content/uploads/2021/03/Gruendach-und-PV-Ratgeber-2020.pdf>, zuletzt aufgerufen am 02.10.2021

BuGG – Bundesverband GebäudeGrün e.V. (o.J.) (2020): BuGG-Fachinformationen „Biodiversitäts-Gründach“ – Grundlagen, Planungshilfen, Praxisbeispiele. Berlin, online verfügbar unter: https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Biodiversitaetsgruendach/BuGG-Fachinformation_Biodiversitaetsgruendach_03-2020_1.pdf, zuletzt aufgerufen am 02.10.2021

BuGG – Bundesverband GebäudeGrün e.V. (2002): „Grundsätze zur Pflege und Wartung von Dachbegrünungen“. Berlin, online verfügbar unter: https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Dachbegrueung/FBB-Hinweise_Pflege_und_Wartung.pdf, zuletzt aufgerufen am 02.10.2021

FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (Hrsg.) (2018): Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen – Dachbegrünungsrichtlinie. Bonn: FLL, 2018

Schröder, Roland; Jeschke, Daniel; Walker, Ralf; Kiehl, Katrin (2020): Extensive Dachbegrünung mit gebietseigenen Wildpflanzen am Beispiel Nordwestdeutschland. Ein Leitfaden für die Praxis. Osnabrück, online verfügbar unter: https://www.hs-osnabrueck.de/fileadmin/HSOS/Forschung/Researche/Laboreinrichtungen_und_Versuchsbetriebe/Labor_fuer_Botanik_Vegetationsoekologie/pdf/Praxisleitfaden_Extensive_Dachbegrueung_mit_gebietseigenen_Wildpflanzen_web.pdf, zuletzt aufgerufen am 02.10.2021

8 Fassadenbegrünung



Abbildung 26: Immer ein Hingucker: großflächige Fassadenbegrünungen © pa

8.1 Worum geht es?

Dort, wo Pflanzen wachsen, Blumen blühen und Vögel leben, wo Natur wahrgenommen werden kann, fühlt sich auch der Mensch wohl. In Städten aber gibt es hierzu oft wenig Gelegenheit. Fassadenbegrünung bringt Naturerlebnisse und die Wahrnehmung unserer Natur auf vertikaler Ebene zurück. Sie trägt aber nicht nur zum Wohlfühlfaktor bei, sondern erbringt ähnlich wie Dachbegrünung verschiedene Ökosystemleistungen. Durch die Verschattung des Gebäudes sowie der Produktion frischer und kühler Luft wirkt sich die Fassadenbegrünung positiv auf die Luftqualität und das Klima in den Städten aus. Auch werden diverse Schadstoffe, wie Feinstaub, Stickstoffdioxid oder Ozon durch die Pflanzen gebunden. Zudem mindert Grün das individuelle Stress- Lärm- und Windempfinden der Menschen. Durch die Anlage von vertikalen Grünflächen entstehen auch für die Tier- und Pflanzenwelt wichtige neue Zonen innerhalb der urbanen Strukturen. Fassadenbegrünung eignet sich in diesem Sinne als Fressplatz, Versteck, Verpuppungsort, Paarungsraum, Nistplatz und Witterungsschutz für verschiedene Insekten-, Vogel und kleinere Säugetierarten.

Trotz dieser positiven Wirkungen bestehen einige Vorbehalte gegenüber Fassadenbegrünung, z.B. dass Efeu Fassaden sprengt, Spinnen und Nagetiere in das Gebäude gelangen oder dass Glyzinen Regenrohre zerdrücken. Mithilfe einer umsichtigen Planung, einer sachgerechten Ausführung und einer artgerechten Pflege der Fassadenbegrünung besteht kein Grund zur Sorge. Das Angebot an geeigneten Pflanzen macht es einfach, auf die in Verruf geratenen Schlinger zu verzichten.

Grundsätzlich wird zwischen bodengebundener und nicht bodengebundener (fassadengebundener) Fassadenbegrünung unterschieden. Für bodengebundene Systeme werden Kletterpflanzen verwendet, die in der Regel direkten Kontakt zum Boden haben.



Abbildung 28: Bodengebundene Fassadenbegrünung - Vauban Freiburg, © EGLV, Felizia Kuhlke



Abbildung 27: Wandgebundene Fassadenbegrünung in der Essener Innenstadt, © EGLV, Andreas Giga

Lineare grüne Strukturen wie Straßenbegleitgrün können helfen, die Entfernungen zwischen verschiedenen Lebensräumen zu überbrücken und diese miteinander verbinden. Fassadenbegrünung kann ebenfalls als ein solches Trittsteinbiotop fungieren, insbesondere wenn bodengebundenes Grün und Dachbegrünung miteinander verknüpft und die grüne Infrastruktur so merklich erweitert wird.



Abbildung 29: Für die Wacholderdrossel sind die Früchte des Efeus ein Leckerbissen, © brodowski-fotografie.de

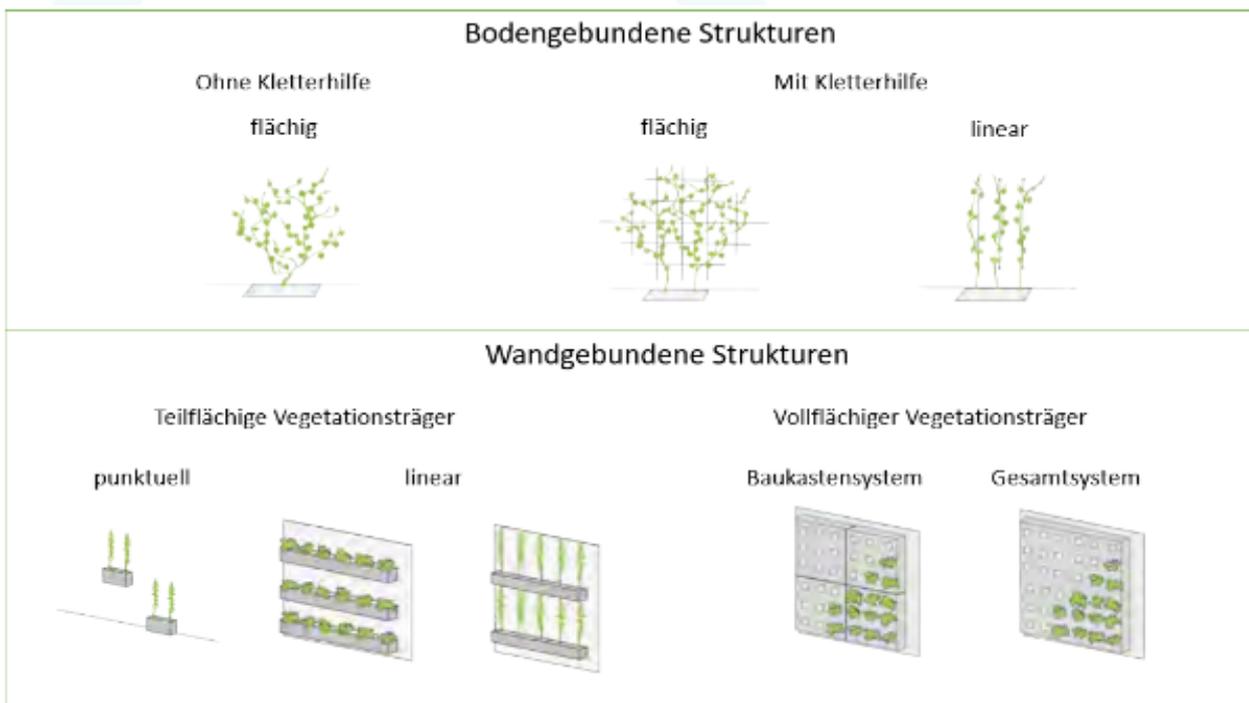


Abbildung 30: Boden- und wandgebundene Strukturen von Fassadenbegrünung, nach: Wiener Umweltschutzabteilung

8.2 Anlage von Fassadenbegrünungen

Efeu, wilder Wein und Klettertrompete gehören zu den sogenannten Selbstklimmern, die mithilfe ihrer Kletterwurzeln oder Haftscheiben direkt an der Hauswand in die von ihnen favorisierte Richtung wachsen können. Sie garantieren im Laufe der Zeit eine dichte Begrünung und sind insbesondere für großflächige fensterlose Wände bestens geeignet. Schlingpflanzen wie Blauregen sind hingegen auf Kletterhilfen wie Drähte, Stäbe oder Zäune angewiesen. Dadurch lässt sich ihre Wuchsrichtung weitestgehend beeinflussen (oder lenken). Auch Spalierobst gehört im weiteren Sinne zu den bodengebundenen Fassadenbegrünungen, welche mit einem gewissen Abstand zur Fassade gepflanzt werden. Apfel-, Birnen- oder Pflaumenbäume gehören zu den klassischen Spalierobstsorten, an sonnen- und wärmeexponierten Standorten können auch exotischere Pflanzen, wie Kiwi, Aprikose oder Feige zum Einsatz kommen. Im Idealfall richtet sich die Pflanzenauswahl nach Parametern wie Trockenheit des Bodens, Sonneneinstrahlung und Verschattung sowie der Wetterseite, damit die verwendeten Pflanzen möglichst unabhängig von einem Bewässerungssystem sind.

Im Vergleich zu bodengebundenen sind wandgebundene Strukturen sehr komplexe technisch-biologische Systeme, welche ausschließlich von Fachpersonal geplant und betreut werden können.

Wandgebundene Systeme oder auch „vertikale Gärten“ direkt auf die Außenwand der Häuser aufgebracht und besetzt werden im Gegensatz zum bodengebundenen Fassadenbegrünungen keinen direkten Anschluss zum Boden. Sie zeichnen sich durch ihre Gestaltungsspielräume und ein großes Spektrum verwendbarer Pflanzen aus. Es können modulare Systeme oder aber Pflanzgefäße an der Trägerkonstruktion der Außenwand befestigt werden. In jedem Fall sollte die Fassade in Hinblick auf ihre Eignung für eine Direktbegrünung oder auch die Montage von Rank- und Kletterhilfen genau untersucht werden, um Bauwerksschäden zu vermeiden.

Für eine Bewässerung, die bei wandgebundenen Systemen in jedem Fall erforderlich ist, eignen sich Regenwasserzisternen in Kombination mit solarbetriebenen Pumpen, um wertvolles Trinkwasser zu schonen und Regenwasser wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zuzuführen. Die Zisternen sollten bereits während der Planung berücksichtigt werden.

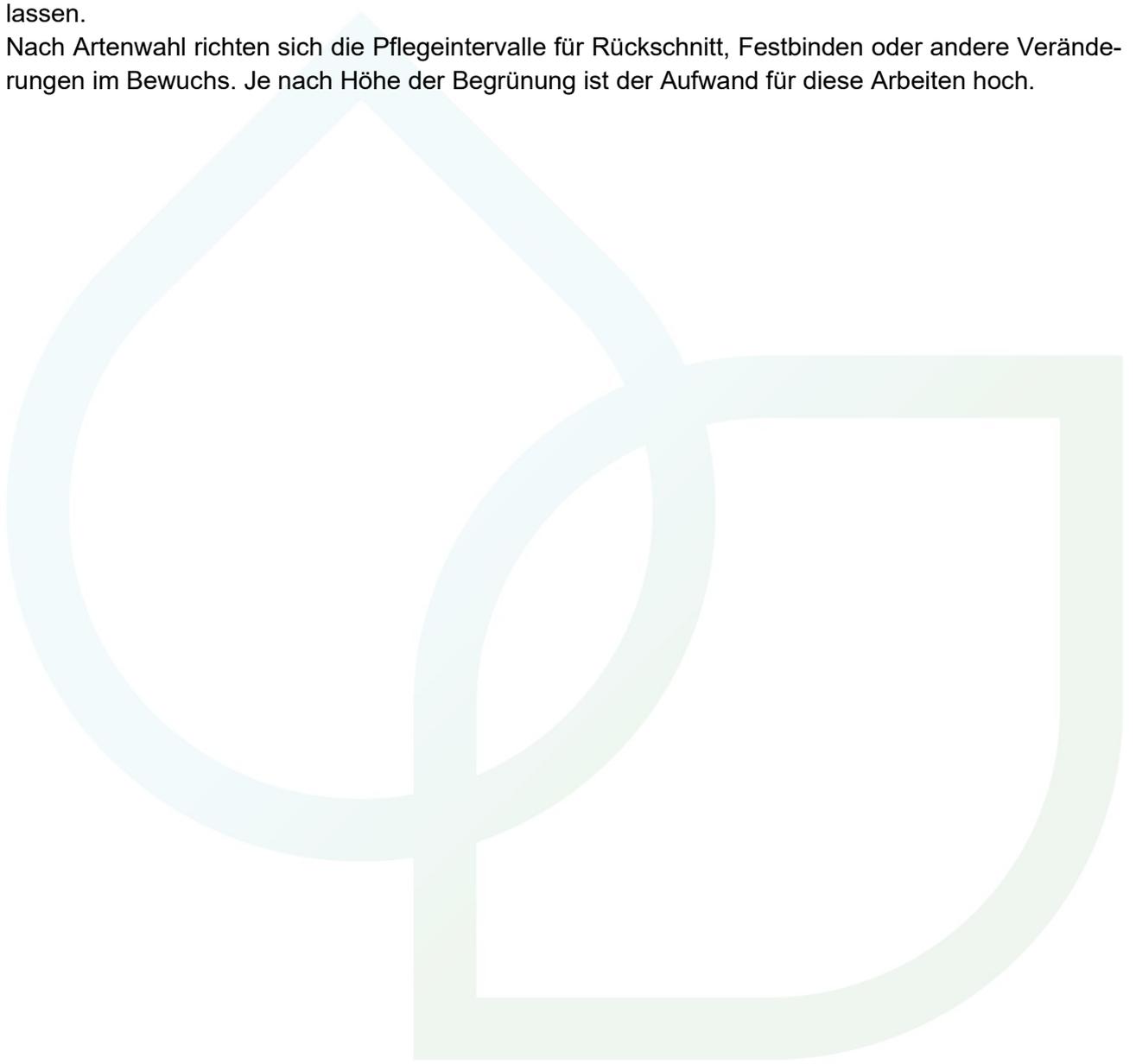
Die Fassaden können darüber hinaus mit verschiedenen professionell angefertigten Nistmöglichkeiten versehen werden, etwa für diverse Vogelarten, Fledermäuse oder Insekten. So kann die positive Wirkung der Wandbegrünung auf die Fauna verstärkt werden. Bei der Kombination von Fassadenbegrünung mit größeren Glasflächen muss auf eine ganzflächige Markierung des Glases zum Schutz der Vögel geachtet werden. So eignen sich zum Beispiel 2 mm breite Streifen in 30 mm Abstand oder aber kontrastreiche Punkt- oder Gittermuster, um den Aufprall von Vögeln zu verhindern. Solche Markierungen des Glases sind in vielen Fällen für das menschliche Auge unsichtbar. Die allgemein bekannten auf Glasflächen aufgeklebten Greifvogelsilhouetten sind nahezu wirkungslos. Beutegreifer werden von den Beutetieren erst als solche erkannt werden, wenn sie sich bewegen, statische Silhouetten erfüllen das nicht.

Bei wandgebundenen Systemen werden je nach Anspruch unterschiedliche Vegetationsträger verwendet.

8.3 Pflege von Fassadenbegrünungen

Die Vitalität der vertikalen Gärten ist wesentlich von der Wasserversorgung abhängig. Für wandgebundene Begrünungen ist das kontinuierliche Funktionieren des Wasserkreislaufs unabdingbar; an heißen Tagen genügen wenige Tage ohne Wasser, um eine komplette Bepflanzung absterben zu lassen.

Nach Artenwahl richten sich die Pflegeintervalle für Rückschnitt, Festbinden oder andere Veränderungen im Bewuchs. Je nach Höhe der Begrünung ist der Aufwand für diese Arbeiten hoch.



8.4 Weiterführende Literatur

FLL (2018): Fassadenbegrünungsrichtlinie – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKUNLV) NRW (Hrsg.) (2021): Gutachten Fassadenbegrünung. Vorschlag für Zweck, Umfang und Gebietskulisse einer finanziellen Förderung von quartiersorientierten Unterstützungsansätzen von Fassadenbegrünungen. Online verfügbar unter: https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/klima/gutachten_fassadenbegruenung.pdf, zuletzt aufgerufen am 18.09.2021

NABU (k.d.) (2021): Grüne Fassaden. Arten der Fassadenbegrünung und passende Pflanzen. Online verfügbar unter: <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/dach-wand/28549.html>, zuletzt aufgerufen am 18.09.2021

Pfoser, Nicole (2018): Vertikale Begrünung. Fachbibliothek grün. Ulmer Verlag.

Pfoser, Nicole (2023): Grüne Fassaden. Detail Praxis. Detail Business Information GmbH Verlag.

Wiener Umweltschutzabteilung MA 22 (Hrsg.) (2019): Leitfaden Fassadenbegrünung, Magistratsabteilung 22, Arbeitsgruppe 25 ÖkoKaufWien, Magistrat der Stadt Wien, 2019, Wien. Online verfügbar unter: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/fassadenbegruenung-leitfaden.pdf>, zuletzt aufgerufen am 18.09.2021

Exkurs: Ersatzbiotope

Neben den bis hier vorgestellten Maßnahmen, die auf dauerhaften Erhalt ausgerichtet sind, gibt es auch zahlreiche kleinere bis kleinste Maßnahmen, die kurzfristig – sowohl in der Umsetzbarkeit als auch bei Bedarf in der Dauer ihres Bestandes – einen Beitrag zur Stärkung der Biodiversität leisten können. Zur Vervollständigung der Arbeitshilfe werden einige einfache Beispiele hier vorgestellt.

Wildbienen, Fledermäuse, Mauersegler, Mehlschwalben, Haselmaus und Co. – zahlreicher Tiere haben als typische Kulturfolger mit dem Bau der Dörfer und Städte neue Habitate für sich entdeckt. Im Rahmen von Gebäudesanierungen, zunehmender Versiegelung und abnehmendem Stadtgrün leiden sie zunehmend unter Nahrungsmangel und Lebensraumverlust. Die Anlage und Entwicklung natürlicher Strukturen, wie Hecken, Extensivwiesen oder Gründächer ist zwar sehr effektiv für den Schutz dieser Arten, erfordert jedoch Zeit und bindet Flächen dauerhaft. Nicht immer sind die Möglichkeiten hierzu gegeben. Wo akut neuer Lebens- und Schutzraum oder Platz für naturnahe Biotope begrenzt ist, kann mit künstlichen Nisthilfen und Quartieren geholfen werden, heimische Kulturfolger zu schützen und zu fördern.

Sowohl an Stadtbäumen als auch an Gebäudefassaden werden Nistkästen für Vogel und Fledermäuse gerne angenommen. Für jede Art existieren Produkte oder Bauanleitungen, die auf die speziellen Bedürfnisse der Zielart angepasst sind. Bei der Anbringung sind in der Regel Höhe, Ausrichtung sowie Witterungsansprüche der jeweiligen Art zu beachten. Besonders für Fledermäuse, aber auch andere Tiere, sollte die Lärm- und Lichtbelastung im Umfeld der Nisthilfe möglichst gering sein. Zuletzt können auch bei Sanierung oder Neubau von Gebäuden frühzeitig Lebensräume für gebäudebrütende Arten in die Planung einbezogen werden. Dies betrifft sowohl den Schutz und Erhalt bestehender Brutplätze, aber auch die Integration spezieller Niststeine im oder am Mauerwerk.



Darüber hinaus sind zahlreiche Insekten, Kleinsäuger und Amphibien durch die urbanen Strukturen aus den Städten verdrängt worden. Durch die gezielte Anlage von naturnahen Kleinbiotopen z.B. offenen Bodenstellen (Sandarien) für Insekten, Natursteinmauern für wärmeliebende Reptilien oder Totholzhaufen für zahlreiche Tiere und Pflanzen kann das Lebensraumangebot kurzfristig verbessert werden. Es gilt: Je vielfältiger, desto besser.

Abbildung 31: Ein EGLV-Meisenkasten wird bereits kurz nach der Montage von zwei Blaumeisen besucht. © EGLV, Gunnar Jacobs.



Abbildung 32: Totholzhaufen sind Unterschlupf und Lebensraum für Igel und anderen Kleinsäuger, Insekten und Spinnentiere, spezielle Wildkräuter, Pilze und Moose © EGLV, Ulrike Raasch

Auch wenn die Mehrheit der Wildbienen im Boden nistet, freuen sich einige Arten auch über Insektenhotels. Hier ist jedoch darauf zu achten, dass nicht jedes Angebot im freien Handel die Anforderungen der wilden Bestäuber erfüllt. Viele Werkstätten in der Region wissen um diese Problematik und bieten hochwertige Nisthilfen an, die in Kooperation mit fachlichen Expertinnen und Experten entworfen werden. Weiterhin gilt jedoch vor allem für den Insektenschutz: Nisthilfen sind nur wirksam, wenn es ausreichend Nahrungsangebot an Sämereien und Insekten gibt, wie es auf blütenreiche Ruderalflächen (vgl. Kap. 3.2), extensiv gepflegte Grünflächen (vgl. Kap. 4.4) oder an Stadtbäumen (vgl. Kap. 5.2) im Umfeld zu finden ist.



Abbildung 33: Dieses Insektenhotel mit Lehmwänden, Bambusröhrchen und Hartholzelementen in einer Streuobstwiese auf einer wasserwirtschaftlichen Anlage von EGLV bietet vielfältige Nistmöglichkeiten für Wildbienen. © EGLV, Carla Große-Kreul

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: biodiverser Emscher-Abschnitt	1
Abbildung 2 Elemente der wassersensiblen Stadtgestalt	7
Abbildung 3: Bepflanzungen und wasserdurchlässige Wege: beides können Ergebnisse von Flächenentsiegelungen sein	8
Abbildung 4: So vielfältig kann ein Steingarten mit Biodiversitätsbausteinen aussehen	10
Abbildung 5: Die graue Sandbiene ist nur eine der vielen Wildbienenarten, die einen biodiversen Steingarten gerne als Nistplatz nutzt	11
Abbildung 6: Der genügsame scharfe Mauerpfeffer - auch scharfe Fetthenne genannt - wird gerne von verschiedenen Insektenarten angefliegen	12
Abbildung 7: Dieser Garten des Grau(en)s gehört nicht zu den Steingärten. Nicht umsonst verbieten bereits heute viele Kommunen die Anlage von Schottergärten	13
Abbildung 8: Artenreiche Blühwiese	15
Abbildung 9: Diese besonnte, mit Niederschlagswasser gefüllte Senke wird bereits im ersten Jahr nach ihrer Anlage als neuer Lebensraum von Libellen angenommen	19
Abbildung 10: extensive Pflege im Vergleich zur Mulchmähd	21
Abbildung 11: Retentionsfläche und Wiesenansaat im ersten Jahr	22
Abbildung 12: Wiesenflächen im zweiten Jahr	23
Abbildung 13: Retentionsfläche und Wiesenflächen im zweiten Jahr	24
Abbildung 14: Insbesondere alte große Bäume sind als vielfältiger Lebensraum wichtig	26
Abbildung 15: oft viel zu kleine und verdichtete Baumscheiben machen den Straßenbäumen in der Stadt zu schaffen.	27
Abbildung 16: Bepflanzte Baumscheiben sind nicht nur ansprechend für das Auge, sondern auch ein Schutz für den Baum z.B. vor Anfahrtschäden oder Hundeurin	28
Abbildung 17: Wer sagt, dass Straßenränder trist aussehen müssen? Gelungene Kombination von entwässerndem Straßenseitengraben und Insektenweide	31
Abbildung 18: Entwicklungsstadien einer mit Stauden bepflanzten, artenreichen Muldenversickerungsanlage nach Erstellung und im 3. Vegetationsjahr	33

Abbildung 19: Großflächig angelegte Mulde mit alleeartiger Bepflanzung Baumrigolen nebst Bänken und Wegen	33
Abbildung 20: Beispiel für eine Dachbegrünung	36
Abbildung 21: Extensive Dachbegrünung der GMVA in Oberhausen	38
Abbildung 22: Naturschutzfachliche Herkunftsqualitäten von Pflanzenmaterial für Dachbegrünung	38
Abbildung 23: Bautyp mit einem Substrat auf Dränschicht	40
Abbildung 24: Mögliche Biodiversitätsbausteine für Dachbegrünung	40
Abbildung 25: Kombination aus Gründach und Photovoltaik – kein Widerspruch, sondern win-win-Situation	42
Abbildung 26: Immer ein Hingucker: großflächige Fassadenbegrünungen	44
Abbildung 27: Wandgebundene Fassadenbegrünung in der Essener Innenstadt,	45
Abbildung 28: Bodengebundene Fassadenbegrünung - Vauban Freiburg	45
Abbildung 29: Für die Wacholderdrossel sind die Früchte des Efeus ein Leckerbissen	46
Abbildung 30: Boden- und wandgebundene Strukturen von Fassadenbegrünung	46
Abbildung 31: Ein EGLV-Meisenkasten wird bereits kurz nach der Montage von zwei Blaumeisen besucht	50
Abbildung 32: Totholzhaufen sind Unterschlupf und Lebensraum für Igel und anderen Kleinsäuger, Insekten und Spinnentiere, spezielle Wildkräuter, Pilze und Moose	51
Abbildung 33: Dieses Insektenhotel mit Lehmwänden, Bambusröhrchen und Hartholzelementen in einer Streuobstwiese auf einer wasserwirtschaftlichen Anlage von EGLV bietet vielfältige Nistmöglichkeiten für Wildbienen.	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich von Kies- und von Gründächern in Bezug auf den Wasserhaushalt und mögliche Einsparungen	37
Tabelle 2: Begrünungsarten von Dachbegrünung nach ihren Merkmalen	39



Impressum

Die Arbeitshilfen der Zukunftsinitiative Klima.Werk entstehen eigenverantwortlich aus den Netzwerken. Die Zusammenarbeit ist selbstbeauftragt und freiwillig. Alle Mitwirkenden beteiligen sich aus der Überzeugung, dass wir uns über die Netzwerke bei unserem gemeinsamen Ziel der Klimaresilienten Region unterstützen müssen.

Diese Arbeitshilfe wurde erstellt von:

Carla Große-Kreul
Carina Hausmann
Nora Scholpp
Felizia Kuhlke
Johanna Marks (Praxisbeispiel in Kapitel 4)
Ulrike Raasch

Ansprechpartner:
Nora Scholpp
Ulrike Raasch
Felizia Kuhlke

Fachliche Beratung:
Sebastian Convent, Stadt Gelsenkirchen; Referat Umwelt - Abteilung 60/4 Landschafts- und Grünordnungsplanung
Thorsten Wieggers, NABU NRW; Abteilung Kommunikation und Fundraising

Redaktion:
Felizia Kuhlke
Ulrike Raasch
Nora Scholpp