

Planungsstandard der Wohnungsbaugesellschaft Ingelheim am Rhein GmbH zur ökologischen und klimaangepassten Ausgestaltung „Grüner Infrastruktur“

Der Planungsstandard soll den unterschiedlichsten Akteuren der Freiraum- und Grüngestaltung im Rahmen der Objektplanung der Wohnungsbaugesellschaft Ingelheim am Rhein GmbH (WBI) als unterstützende Planungshilfe in den Leistungsphasen 1-4 dienen





Wohnungsbaugesellschaft Ingelheim am Rhein GmbH
Franz Göbel, Geschäftsführer
Nachhaltige Entwicklung
Dr. Desirée Palmes & Ron Haberhauer
Binger Straße 51, 55218 Ingelheim am Rhein
Tel: +49 6132 / 44193-0
E-Mail: nachhaltigkeit@wbi.de
www.wbi.de

Datenbank Deutscher Nachhaltigkeitskodex (DNK)

<https://pdf.wbi.de/nachhaltigkeitsbericht/2024/>

Der Nachhaltigkeitsberichterstattung der Wohnungsbaugesellschaft Ingelheim am Rhein GmbH liegen neben den Richtlinien des Deutschen Nachhaltigkeitskodex (DNK) die Sustainable Development Goals (SDG) der Vereinten Nationen zugrunde.

Inhaltsverzeichnis

1) Anlass und Zielsetzung des Standards	1
2) Planungshilfe zur fachgerechten Begrünung	4
3) Planungsstandard – „Grüne Infrastruktur“	6
Standard-Elemente in den Quartieren	6
3.1. Bodengebundene Fassadenbegrünung.....	6
3.2 Abfall-Einhausungen	11
3.3 Mobilstationen	12
3.4 Gehölzstrukturen als Sichtschutz	18
Handlungsfeld: Gebäude und Versorgungseinrichtungen	23
3.5 Extensive Dachbegrünung.....	23
3.6 Tiefgaragen	25
3.7 Versorgungseinrichtungen / Technikgebäude	26
3.8 Übergänge zwischen Wohneinheiten	27
Handlungsfeld: Grünflächenmanagement	28
3.9 Extensives Grünflächenmanagement	28
3.10 Staudenbeete	30
3.11 Mietergärten mit Balkon- und Terrassenstrukturen sowie Innenhöfe	32
Handlungsfeld: Flächen zur sozialen Interaktion	33
3.12 Erholungsflächen	33
Handlungsfeld: Stellflächen, Wegeführung & Versickerung	35
3.13 Stellflächen	35
3.14 Wegeführung	37
3.15 Versickerungsmulden / Rigolen	39
Quellenverzeichnis	41

1) Anlass und Zielsetzung des Standards

Trockenheit, Hitzeperioden und unvermittelte Starkregenereignisse nehmen beständig zu. Urbane Räume sind durch die Besonderheiten des Stadtklimas, insbesondere dem bekannten städtischen Wärmeinseleffekt, auf Maßnahmen zur Klimaanpassung angewiesen, um heute und in der Zukunft eine hohe Lebensqualität zu sichern. Verschiedene Grünstrukturen im wohnungsnahen Umfeld sind dabei ein zentraler Baustein als naturbasierte Lösungen, um multifunktionale Freiräume mit sozialen, ökonomischen und ökologischen Dienstleistungen zu schaffen.

Die Begrünung neuer Wohnquartiere ist eine seit langem übliche und auch vom Gesetz geforderte Maßnahme. Klimaangepasste Begrünung berücksichtigt darüber hinaus das CO₂-Bindungspotential der Pflanzen und deren Resilienz gegenüber den klimawandelbedingten Folgen, insbesondere abnehmender Niederschläge im Sommer und zunehmenden extremen Hitzeperioden. Auch die positiven Auswirkungen von Grünstrukturen auf die Biodiversität sind dabei zu beachten. Flächen sollten also nicht „irgendwie“ begrünt werden, sondern so, dass die positiven Auswirkungen auf die genannten Schutzgüter möglichst umfassend zum Tragen kommen.

Die Wohnungsbaugesellschaft Ingelheim am Rhein hat sich in ihrer Nachhaltigkeitsstrategie dazu verpflichtet einen Beitrag zu verschiedenen Nachhaltigkeitszielen zu leisten. Die Konzeption von „nachhaltigem Wohnen“ beinhaltet dabei eine Vielzahl von Maßnahmen in der Freiraum- und Grüngestaltung, die zur Klimaanpassung, Förderung der Artenvielfalt und Steigerung der Aufenthaltsqualität beitragen sollen. Dazu ist eine frühzeitige Berücksichtigung von „Grüner Infrastruktur“ in der Planungsphase eine zentrale Voraussetzung, um ökologische und wirtschaftliche Aspekte optimal auszugestalten.

Der Planungsstandard dient als Hilfestellung für derartige Zielsetzungen und enthält zudem zahlreiche konkrete Pflanzkonzepte, die für die eigene Gestaltung im Rahmen der Planungen als Anregung genutzt werden können.

Bei der Realisierung eines „Extensiven Grünflächenmanagements“ lassen sich bspw. durch die Planung von größeren, zusammenhängenden Flächen die Pflegekosten optimieren und gleichzeitig eine höhere ökologische Wertigkeit realisieren, woraus eine langfristig lohnende Investition resultiert. Aspekte wie diese sollen Beachtung finden.

Mit der Entwicklung des vorliegenden Planungsstandards für verschiedene Grünstrukturen in der Wohnungsbauwirtschaft wurde bei der WBI ein Grundstein zur Implementierung ökologisch ausgestalteter Begrünungsmaßnahmen gelegt.

Die hierbei typischen Strukturen des Wohnungsbaus wurden in Form von Steckbriefen, zwecks einer ökologisch optimierten Ausgestaltung mit Blick auf die Planung, Umsetzung und Pflege, aufgearbeitet.

Dadurch wird eine Zielvorstellung geschaffen, welche Klimaanpassung, Stärkung der Biodiversität sowie die Nutzung weiterer Ökosystemdienstleistungen im Rahmen von Neubauprojekten und Änderungsvorhaben im Bestand der WBI adressieren.

Einen Überblick dieser ganzheitlichen Zielvorstellung bildet das folgende Modell in Abbildung 1, welches verschiedene Kategorien mit Potenzial zur Begrünung und ökologischen Aufwertung im Wohnungsbau darstellt:

**Die Aspekte sind je nach Art, Stil und Ausgestaltung
des Quartiers in den Planungen auf ihre
Umsetzungsmöglichkeiten hin zu prüfen und
entsprechend auszugestalten.**

Modell – Begrünungsstrukturen und ökologische Aufwertung im Wohnungsbau

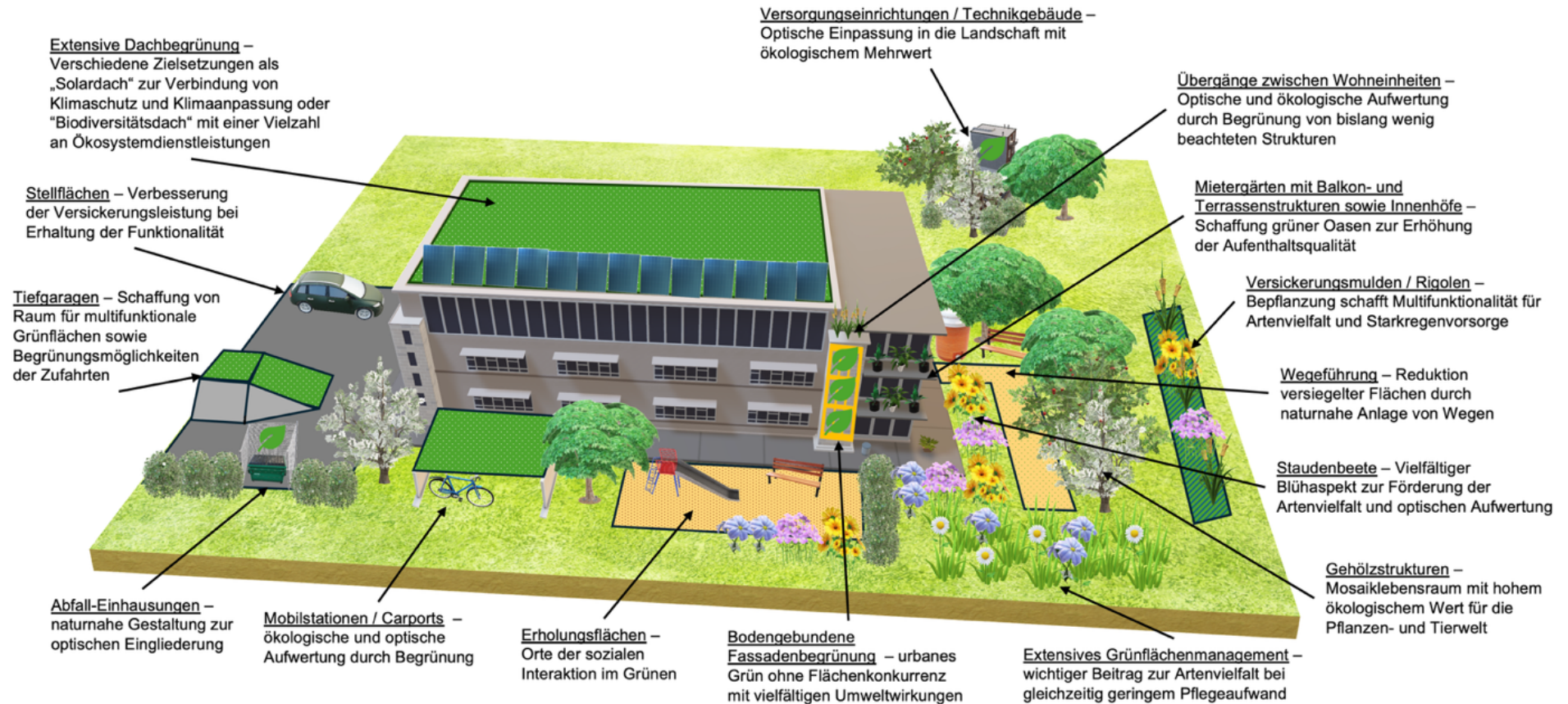


Abbildung 1: 3D-Modell zur Visualisierung der insgesamt 15 identifizierten Strukturen mit Potenzial zur Begrünung und ökologischen Aufwertung im Wohnungsbau

2) Planungshilfe zur fachgerechten Begrünung

Mit Blick auf die Planung und Umsetzung stellt der an der Technischen Hochschule Bingen entwickelte durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Begrünungskompass ein Instrument zur fachgerechten und rechtssicheren Umsetzung von Begrünungsstrukturen dar, welcher als Hilfestellung in der Planung fungiert.¹

Der Kompass umfasst insgesamt 36 Konzepte verschiedener Grünstrukturen, die unter der Internetpräsenz <https://begruenungskompass.de/gesamtuebersicht> abrufbar sind. Der Kompass enthält darüber hinaus auch vereinzelt beispielhafte Modelle, deren integraler Planungsansatz eine Vielzahl an positiven Auswirkungen auf die unterschiedlichen Herausforderungen des Klimawandels haben kann. Dabei wird anhand von Abbildung 2 deutlich, wie vielfältig die Gestaltung basierend auf den unterschiedlichen Konzepten ausdifferenziert werden kann:



Abbildung 2: Modell einer ökologisch aufgewerteten Parkplatzflächengestaltung mit Verweis auf auffassende Konzepte aus dem Begrünungskompass als Optionen zur Umsetzung (Quelle: https://begruenungskompass.de/wp-content/uploads/2024/04/Rechtsleitfaden_Broschuere_druck.pdf, erstellt von Laura Clemens im Rahmen der Projektdurchführung)

Die im Begrünungskompass enthaltenen Pflanzkonzepte und Artenlisten umfassen eine Vielzahl an Standortbedingungen und Strukturen, auf deren Basis eine angepasste und ökologisch wertvolle Bepflanzung individuell ausgestaltet werden kann.

¹ Der Kompass diente im Rahmen der Preisverleihung des Deutschen Umweltpreises 2024 als ein auserwähltes best-practice Beispiel in Rheinland-Pfalz. <https://www.youtube.com/watch?v=LHz8DOCb4BU>

Hinzu kommen jeweils eine Betrachtung der Umweltwirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter als Vorher-Nachher-Vergleich sowie eine Darstellung der Herstellungs- und Pflegekosten über einen Zeitraum von fünf Jahren anhand von Referenz- und Erfahrungswerten kommunaler Liegenschaften.

Die einzelnen Konzepte sollen mit ihren Inhalten als Planungshilfe dienen und sind individuell an die Gegebenheiten der einzelnen Objektplanungen anpassbar, wodurch auch weitergehenden Planungen nicht beeinträchtigt werden. Entsprechende Verweise zu passenden Konzepten des Begrünungskompasses sind in den nachfolgenden Steckbriefen zu den einzelnen Strukturkategorien zu finden.

<u>Konzept 1 – Abstandsflächen</u>	<u>Konzept 19 – Begrünung einer Mobilstation</u>
<u>Konzept 2 – Kommunalen Übergangsbereich</u>	<u>Konzept 20 – Begrünung eines Lärmschutzwalls</u>
<u>Konzept 3 – Erholungsfläche</u>	<u>Konzept 21 – Gehölze für Fernwärmeeinrichtungen</u>
<u>Konzept 4 – Blühkompass</u>	<u>Konzept 22 – Gartenbäume</u>
<u>Konzept 5 – Trockenstandort</u>	<u>Konzept 23 – Vorgarten sonnig</u>
<u>Konzept 6 – Kreisverkehr</u>	<u>Konzept 24 – Vorgarten halbschattig</u>
<u>Konzept 7 – Straßenbegleitgrün Blümmischung</u>	<u>Konzept 25 – Wegbegrünung</u>
<u>Konzept 8 – Straßenbegleitgrün Blumenwiese</u>	<u>Konzept 26 – Zaunbegrünung</u>
<u>Konzept 9 – Straßenbegleitgrün Staudenpflanzen</u>	<u>Konzept 27 – Abfall-Einhausung</u>
<u>Konzept 10 – Straßenbegleitgrün Baumstruktur</u>	<u>Konzept 28 – Fassadenbegrünung</u>
<u>Konzept 11 – Straßenbegleitgrün Gehölze</u>	<u>Konzept 29 – Dachbegrünung</u>
<u>Konzept 12 – Straßenbäume</u>	<u>Konzept 30 – Dachbegrünung mit PV-Anlage</u>
<u>Konzept 13 – Baumscheiben</u>	<u>Konzept 31 – Blumenkübel</u>
<u>Konzept 14 – Heckenstruktur</u>	<u>Konzept 32 – Kübelpflanzung mit Rückwand</u>
<u>Konzept 15 – Naturnahe Hecke</u>	<u>Konzept 33 – Sandbeet</u>
<u>Konzept 16 – Wildstrauchhecke</u>	<u>Konzept 34 – Kräuterschnecke/Kräuterspirale</u>
<u>Konzept 17 – Muldenbepflanzung mit Stauden</u>	<u>Konzept 35 – Beet mit Trockenmauer</u>
<u>Konzept 18 – Begrünung Regenrückhaltebecken</u>	<u>Konzept 36 – Bepflanzung einer Trockenmauer</u>

3) Planungsstandard – „Grüne Infrastruktur“


Im Folgenden werden die Steckbriefe zu den einzelnen Kategorien mit Fokus auf die Planungs-, Umsetzungs- und (Entwicklungs-)Pflegeaspekte dargestellt. Dabei sollen deren Inhalte als Planungsstandards mit in die Abwägung einbezogen und individuell für jedes Vorhaben geprüft werden, was sich bau- und vegetationstechnisch umsetzen lässt. Am besten werden diese Aspekte möglichst frühzeitig im Planungsprozess in den Leistungsphasen 1-4 nach HOAI eingebunden, um eine kontinuierliche und optimale Integration von „Grüner Infrastruktur“ zu gewährleisten.

Standard-Elemente in den Quartieren

Die Begrünung von Bauwerken als eine der Möglichkeiten zur ökologischen, funktionalen und gestalterischen Verbesserung des Wohn- und Arbeitsumfeldes hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen und eine intensive Weiterentwicklung erfahren. In den Steckbriefen „Bodengebundene Fassadenbegrünung“ und „Extensive Dachbegrünung“ werden die relevanten Aspekte der bau- und vegetationstechnischen Anforderungen nach den FLL-Richtlinien betrachtet. Diese Richtlinien stellen einen Qualitätsstandard für die Planung, Ausführung und Unterhaltung der Strukturen dar, welche den derzeitigen Erkenntnissen und dem Stand der Technik entsprechen, auf deren Basis eine ökologisch optimierte Ausgestaltung erfolgen kann.

3.1. Bodengebundene Fassadenbegrünung

Bodengebundene Fassadenbegrünung ermöglicht den Pflanzen eine optimale Versorgung, wodurch diese ihre umfassende ökologische Wirkung entfalten können. Durch eine abgestimmte Auswahl von Pflanzen und Kletterhilfe lässt sich ein leitbarer Bewuchs auf praktisch allen üblichen Fassadenbauweisen realisieren und optische wie mikroklimatische Flächenwirkungen im Neubau als auch Bestand erzielen.

Bodengebundene Fassadenbegrünung	
Kurzvorstellung der Variante „Bodengebundene Begrünung mit Gerüstkletterpflanzen“ [1, S. 56 f.]	
<ul style="list-style-type: none">- Nutzung eines natürlichen Boden- und Bodenwasseranschluss zur Versorgung der Pflanzen- Installation einer Kletterhilfe als Sekundärkonstruktion ermöglicht leitbaren Bewuchs und schafft eine größere Pflanzenauswahl gegenüber Direktbewuchs der Fassade (ca. 60 verschiedene Kletterpflanzen mit den Wuchsstrategien „Ranker“, „Schlinger/Winder“ und „Spreizklimmer“)- Anwendbar bei allen üblichen Fassadenbauweisen- Flächenwirkung für mikroklimatische Relevanz je nach Pflanzenwahl nach 3-12 Jahren <p>➔ erhebliche Aufwertungspotenziale durch Nachrüstung als kostengünstige Begrünung an Fassaden im Bestand</p>	 <p>Abbildung 3: Bodengebundene Fassadenbegrünung mit Potenzial für flächigen Bewuchs (Quelle: Fassadengruen.de, o.J.)</p>





Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [1, S.30; 74-78; 87]	<ul style="list-style-type: none"> - Verschattung und Verdunstungskühlung sorgen für deutlich niedrigere Oberflächentemperaturen der Fassade, wodurch weniger langwellige Abstrahlung die Umgebung erwärmt - separate Begrünungsebene schafft beruhigte Luftschicht mit dämmender Wirkung – Beitrag zur energetischen Optimierung - Schallschutz durch Absorption und reduzierte Schallreflexion - Pufferung von Temperaturextremen sowie Witterungs- und UV-Schutz der Fassade durch die Begrünung sorgen für längere Lebensdauer der Fassadenmaterialien
Planungsaspekte [2, S. 127 ff.; 133 ff.], [3, S. 24 f.; 29–33; 53–57; 80–96]	<p>➔ FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien (2018) mit den wichtigsten Anforderungen an Planung, Bau und Instandhaltung</p> <p>Bautechnische Erfordernisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Konstruktionsformen von Außenwänden und Fassaden auf deren Begrünungseignung - Verankerung der Wuchshilfe im tragenden Kern des Mauerwerks – Nutzung von wärmebrückenreduzierten Befestigungstechniken; Abstand zwischen den Haltern nach statischem Erfordernis und Pflanzenauswahl - Anforderungen an Brand- und Blitzschutz beachten (Volumen der Trockenmasse, Abstandsauflagen) - Ausreichend Arbeitsraum und sichere Erreichbarkeit zur Pflege der Begrünungsstruktur einplanen <p>Vegetationstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ausreichend dimensionierter Bodenraum (mind. 1 m³ bzw. 1,5-facher Durchmesser des Wurzelraums für durchwurzelbares Substrat) mit offener Pflanzscheibe (mind. 0,5 m²); bevorzugt Pflanzstreifen als zusammenhängender, durchwurzelbarer Raum - Pflanzenwahl basierend auf: <ul style="list-style-type: none"> • Standortverhältnissen (Exposition der Fassade) • maximaler Wuchshöhe, um ein Unterwachsen der Dachkonstruktion zu verhindern • Lastklasse – entsprechend der Auslegung von lastaufnehmenden Bauteilen; • immergrün / sommergrün zur energetischen Optimierung - Abstimmung der Wuchshilfe auf die ausgewählten Pflanzen mit Blick auf Rastermaß (flächige Lenkung des Zuwachses) und Langlebigkeit bei der Materialwahl (z.B. GFK oder Edelstahl); ggf. artspezifische Spannkraft und Dicke der Triebe beachten, um nachteilige Wirkungen des Dickenwachstums zu vermeiden - Wandabstand der Kletterhilfe entsprechend des erreichbaren Triebdurchmessers am Wurzelhals wählen (mind. 8 cm)
Umsetzungs- und Pflegeaspekte [3, S. 96-99]	<p>Fertigstellungspflege (in Anlehnung an DIN 18916)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fixierung der Triebe an der Kletterhilfe mit geeigneten Hilfen bis zur Erreichung der selbstständigen Kletterfähigkeit; ggf. im Anschluss die Triebe an der Kletterhilfe leiten für flächigen Bewuchs sowie Vermeidung der „Selbsterdrosselung“ Pflanzen - Pflegemaßnahmen in Abhängigkeit von Begrünungsziel sowie Standort- und Witterungsbedingungen <p>Entwicklungs- und Erhaltungspflege</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1-2 x jährliche Inspektion der Pflanzen und Sekundärkonstruktion; ggf. Schnittmaßnahmen, um Lastannahmen und Vitalität der Pflanzen sicherzustellen (artspezifische Ausführung und Zeitpunkt des Rückschnitts beachten)



KONZEPT 28

FASSADENBEGRÜNUNG

Bei der bodengebundenen Fassadenbegrünung werden Pflanzen vor einer Kletterhilfe (Stäbe, Gitter, Zäune o.ä.) in der Nähe zur Wand in den Boden gepflanzt. Sie sind unabhängig von einem Bewässerungssystem und können mit Hilfe der Kletterhilfen im Wuchsverhalten geleitet werden. Durch die Verschattung der Fassade entstehen energetische Vorteile und eine Flächenwirkung tritt bereits nach einigen Jahren auf. Pflege- und Wartungsmaßnahmen sind gering und müssen nur ein bis zweimal pro Jahr durchgeführt werden.

Übertragbarkeit	Gewerbegebiet, innerörtliche Grünfläche, private Grundstücksflächen
Flächenbedarf	Fassadengröße beachten
Standortbedingungen Klima	○ ●
Standortbedingungen Boden	● ◐ ◑ ◒
Funktion	Optische Aufwertung
Nützlingspotenzial	   
Pflanzzeitpunkt	Frühjahr
Anmerkungen	Besonders empfehlenswert ist die Verwendung von heimischen Arten Geschätzte Kosten 15 – 35 €/m ²



bienenfreundlich

○ sonnig

● nährstoffreich

◐ trocken



schmetterlingsfreundlich

◑ halbschattig

◒ nährstoffarm

◑ frisch



insektenfreundlich

● schattig

● normal

◒ feucht



vogelfreundlich

UMWELTWIRKUNGEN

	Vorher*	Nachher
Schutzgut Klima und Luft		
Verringerung der Belastung mit Schadstoffen, Staub	–	++
Änderung des Verhältnisses von Wärmekonvektion und Verdunstung	–	+
Änderung der Kohlenstoffassimilation	–	++
Gesamt	–	++
Schutzgut Boden und Wasser		
Durchwurzelung	–	++
Versiegelung	–	++
Verschattung Boden	o	+
Gesamt	–	++
Schutzgut Pflanzen und Tiere		
Unterstützung gefährdeter Arten	o	o
Anzahl der gebietsheimischen Pflanzenarten	o	+
Nahrungsquelle für gefährdete Wildbienen	o	+
Gesamt	o	++
Schutzgut Mensch		
Wohlbefinden/ Gesundheit	–	+
Natur erlebbar machen	–	+
Erscheinungsbild	–	+
Gesamt	–	+

* unbegrünte Fassade

– negative Wirkung













o keine Wirkung

+ positive Wirkung

++ stark positive Wirkung

PFLANZENAUSWAHL FÜR DIE FASSADENBEGRÜNUNG

SCHLING- UND KLETTERPFLANZEN

Botanischer Name	Deutscher Name	Blühzeit	Blühfarbe	Standort	Klettergehölz	Kletterhilfen	Nützlinge	Sonstiges
<i>Akebia quinata</i>	Akebie	IV – V	violett	☉ ☌ ☀ ☹ ☹ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe		
<i>Aristolochia macrophylla</i>	Pfeifenweide	VI – VII	gelb	☉ ☌ ☹ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe		
<i>Celastrus orbiculatus</i>	Baumwürger	VI	grüngelb	☉ ☌ ☹ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe		
<i>Clematis vitalba</i>	Waldrebe	VII – X	weiß	☉ ☌ ☹ ☹	Ranker	Gitter	 	
<i>Jasminum nudiflorum</i>	Winterjasmin	II – III	gelb	☉ ☌ ☹ ☹	Spreiz- klimmer	Gitter, Stäbe		
<i>Lonicera caprifolium</i>	Echtes Geißblatt	V – VI	gelb	☉ ☌ ☀ ☹ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe	 	
<i>Lonicera periclymenum</i>	Deutsches Geißblatt	V – VI	weiß	☌ ☹ ☹ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe	 	
<i>Polygonum aubertii</i>	Schlingknöterich	VII – X	weiß	☉ ☌ ☀ ☹ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe		
<i>Vitis vinifera</i>	Echter Wein	VI – VIII	gelb	☉ ☌ ☹ ☹	Ranker	Seile, Stäbe	 	
<i>Wisteria floribunda</i>	Blauregen	V – VI	violettblau	☉ ☌ ☹ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe		

☉ sonnig

☌ halbschattig

☀ schattig

☹ trocken

☹ frisch


☹ feucht

 bienenfreundlich

 insektenfreundlich

 vogelfreundlich

 wintergrün

 heimisch

3.2 Abfall-Einhausungen

Strukturen wie Abfall-Einhausungen stellen in erster Linie pragmatische Freiräume dar, die wichtige infrastrukturelle Funktionen wohnungsnah bereitstellen. Als unverzichtbare Freiraumstrukturen sollten diese mit einem praktikablen Standort vorrangig bedacht werden. Trotz der Fokussierung auf die Funktionalität bieten sich vielfältige Möglichkeiten für Maßnahmen zur Begrünung, die insbesondere eine optische Aufwertung sowie eine optimierte Einpassung in das Quartier bewirken, aber auch ökologische Aufwertungspotenziale beinhalten.

Abfall-Einhausungen	
Kurzvorstellung der Gestaltungsmöglichkeiten	
<ul style="list-style-type: none"> - freistehende Abfallbehälter – Einfassung mit naturnaher Konstruktion, z.B. Holz, die als Kletterhilfe für Begrünung mit verschiedenen Kletterpflanzen dient - Umzäunte / überdachte Stellflächen für Abfallbehältnisse – Optische Einfassung durch Umpflanzung mit Gehölzstrukturen oder (Zaun-)Begrünung mit Kletterpflanzen - Mülltonnenboxen – Verwendung von Naturmaterialien in Kombination mit einer extensiven Dachbegrünung für ein naturnahes Gesamtbild 	 <p>Abbildung 4: Begrünter Mülltonnenabstellplatz zur optischen Eingliederung mit Heckenpflanzen (Quelle: Palmes, o.J.)</p>
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [4, S. 16]	<ul style="list-style-type: none"> - Sichtschutz als ästhetische Notwendigkeit – Umsetzung durch Begrünungselemente schafft ein harmonisches Bild durch Einpassung in die Umgebung - kleinräumige Verbesserung des Mikroklimas durch Kühlungseffekte mit geruchsmindernder Wirkung - ökologische Aufwertung durch Nahrungsquelle und Lebensraum für Tiere sowie Verbesserung der Luftqualität
Planungsaspekte	<ul style="list-style-type: none"> - Vorgaben in den kommunalen Gestaltungssatzungen beachten - Platzierung in Randbereichen von Quartieren, um die Geruchsbelästigung für die BewohnerInnen zu minimieren - Angepasste Pflanzenauswahl an Boden- und Lichtverhältnisse sowie Wuchshöhe - bei extensiver Begrünung auf Mülltonnenboxen eine Drainageschicht einbauen, um Staunässe zu vermeiden
Umsetzungs- und Pflegeaspekte	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologisch optimierte Pflegehinweise sind bei den jeweiligen Kategorien zu finden: <ul style="list-style-type: none"> • Extensive Dachbegrünung • Bodengebundene Fassadenbegrünung • Gehölzstrukturen

→ für ökologisch optimierte und klimaangepasste Bepflanzungsvorschläge – siehe Konzept 19 „Begrünung einer Mobilstation“ ab Seite 13

3.3 Mobilstationen

Mobilstationen finden sich in nahezu jedem Quartier als Strukturen wieder und stellen eine zentrale Infrastruktur dar. Insbesondere mit Blick auf klimaneutrale Quartiere lassen sich durch E-Mobilität und Begrünung dieser Strukturen ein wichtiger Beitrag auf dem Weg zu diesem Ziel leisten und multifunktionale Strukturen schaffen.





Mobilstationen Bedeutung von Mobilitätskonzepten samt der notwendigen Infrastruktur für eine klimaresiliente Quartiersentwicklung [5, S. 22 f.; 69; 77 ff.]	
<ul style="list-style-type: none"> - Multifunktionalität mit Blick auf ökologische, soziale und verkehrliche Funktionen als Schlüssel zur Steigerung der urbanen Resilienz - Multimodale Mobilitätsknotenpunkte („Mobilstationen“) bieten einen Übergang zwischen verschiedenen Verkehrsträgern – an zentralen Orten zwischen ÖPNV und privatem Personenverkehr - Mobilitätsflächen innerhalb von Quartieren, wie Carports oder Fahrradstellplätze, sind durch eine effiziente Nutzung des verfügbaren Raums umzusetzen, um den Platzbedarf zu minimieren → Potenzial zur ökologischen Aufwertung von diesen Infrastrukturelementen durch angepasste Dach- und Fassadenbegrünung sowie Gehölzstrukturen 	Abbildung 5: Begrünte Fahrrad-Mobilstation mit Hecken und Efeu  Abbildung 6: Begrünter Carport und Heckenstrukturen zur optischen Einfassung (Quelle: Optigrün, 2016)
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [4, S. 17]	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung des Mikroklimas durch verringerte Erwärmung der Oberfläche von Stellplätzen und Fahrzeugen durch Verschattung und Transpiration der Pflanzen - Ergänzung von urbanen Ökosystemen um weitere Lebensräume für zahlreiche Tierarten („Trittsteinbiotope“) - Optische Aufwertung des Erscheinungsbildes durch naturnahe Eingliederung der Infrastrukturelemente
Planungsaspekte	<ul style="list-style-type: none"> - Je nach Statik der baulichen Struktur und den funktionellen Zielen sind verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten vorhanden: <ul style="list-style-type: none"> • Extensive Dachbegrünung mit Fokus auf Biodiversität oder in Kombination mit PV-Modulen für E-Mobilität möglich (siehe Kategorie 1.1) • Eingrünung zur optischen Abgrenzung in Abhängigkeit von zur Verfügung stehender Fläche und Höhe der baulichen Konstruktion mit Schling- und Kletterpflanzen oder Strauchstrukturen möglich → Konzept 19 „Begrünung einer Mobilstation“ aus dem Begrünungskompass beinhaltet angepasste Pflanzvorschläge
Umsetzungs- und Pflegeaspekte	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologisch optimierte Pflegehinweise sind bei den jeweiligen Kategorien zu finden: <ul style="list-style-type: none"> • Extensive Dachbegrünung • Bodengebundene Fassadenbegrünung • Gehölzstrukturen







KONZEPT 19

BEGRÜNUNG EINER MOBILSTATION

Mobilstationen dienen als Verknüpfungsstellen zwischen ÖPNV und privatem Personenverkehr. Sie können aber auch Carsharing, Fahrräder und E-Fahrräder oder E-Roller integrieren. Sie ermöglichen so den Wechsel zwischen verschiedenen Fahrzeugen an oftmals zentralen Orten. Zur Begrünung der Mobilstation können Kletterpflanzen an den Fassaden benutzt werden und Strauchstrukturen dienen als Abgrenzung. Zusätzlich kann das Flachdach begrünt werden.

Übertragbarkeit	Gewerbegebiet
Flächenbedarf	Abhängig von der Mobilstation
Standortbedingungen Klima	○ ◐ ●
Standortbedingungen Boden	● ◐ ◑ ◒
Funktion	Optische Aufwertung, Wasserrückhalt, Wärmeregulation
Nützlingspotenzial	   
Mindestfläche	2 m ² (Mindestbreite 1 m)
Pflanzzeitpunkt	Frühjahr bis Herbst
Anmerkungen	Statik des Gebäudes beachten!

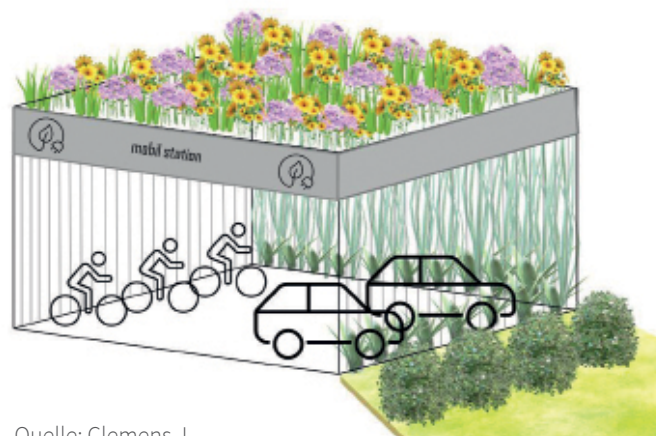
 bienenfreundlich	○ sonnig	● nährstoffreich	◑ trocken
 schmetterlingsfreundlich	◐ halbschattig	◑ nährstoffarm	◒ frisch
 insektenfreundlich	● schattig	◐ normal	◒ feucht
 vogelfreundlich			

UMWELTWIRKUNGEN

	Vorher*	Nachher	
Schutzgut Klima und Luft			
Verringerung der Belastung mit Schadstoffen, Staub	–	++	– negative Wirkung
Änderung des Verhältnisses von Wärmekonvektion und Verdunstung	–	++	o keine Wirkung
Änderung der Kohlenstoffassimilation	–	++	+ positive Wirkung
Gesamt	–	++	++ stark positive Wirkung
Schutzgut Boden und Wasser			
Durchwurzelung	–	++	
Versiegelung	–	++	
Verschattung Boden	o	++	
Gesamt	–	++	
Schutzgut Pflanzen und Tiere			
Unterstützung gefährdeter Arten	–	++	
Anzahl der gebietsheimischen Pflanzenarten	–	++	
Nahrungsquelle für gefährdete Wildbienen	–	++	
Gesamt	–	++	
Schutzgut Mensch			
Wohlbefinden/ Gesundheit	–	++	
Natur erlebbar machen	–	+	
Erscheinungsbild	–	++	
Gesamt	–	++	


















































































































* unbegrünte Mobilstation



BEISPIELSKIZZE





Quelle: Clemens, L.

PFLANZENAUSWAHL FÜR DIE DACHBEGRÜNUNG EINER MOBILSTATION

Botanischer Name	Deutscher Name	Höhe in cm	Abstand in cm	Blühzeit	Blühfarbe	Nützlinge	Gefährdung	Sonstiges
<i>Acinos alpinus</i>	Alpen-Steinquendel	10 – 15	25	V – VIII	rotviolett	 		
<i>Allium schoenoprasum</i>	Schnittlauch	10 – 40	30	VI – VIII	violett		V	
<i>Alyssum saxatile</i>	Felsen-Steinkraut	15 – 20	35	IV – V	goldgelb		3	 
<i>Antennaria dioica</i> var. <i>borealis</i>	Wolliges Katzenpfötchen	10 – 20	20	V – VI	weiß		3	 
<i>Arabis caucasica</i> 'Schneeball'	Kaukasische Gänsekresse	10 – 30	25	III – V	weiß			
<i>Calamintha nepeta</i> subsp. <i>nepeta</i>	Bergminze	30 – 40	35	VII – IX	violettblau	 	1	
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge	30 – 60	50	IV – V	braun			 
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	10 – 25	20	VI – IX	blauviolett	 		
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Karthäuser Nelke	30 – 40	30	VI – IX	rot		V	 
<i>Dianthus deltoides</i>	Heide-Nelke	10 – 40	30	VI – IX	rot		V	
<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	Pfingst-Nelke	10 – 30	20	V – VI	rosa		3	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch	10 – 40	35	IV – VII	gelb			
<i>Festuca ovina</i>	Schaf-Schwingel	10 – 40	30	V – VIII	grün		V	 
<i>Gypsophila repens</i>	Teppich-Schleierkraut	15 – 25	30	V – VII	weiß	 		
<i>Helianthemum nummularium</i>	Gewöhnliches Sonnenröschen	5 – 10	30	V – VII	gelb		3	
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut	5 – 25	20	V – X	gelb			 
<i>Koeleria glauca</i>	Blaugraues Schillergras	20 – 40	25	VI – VII	bräunlich		2	 
<i>Muscari botryoides</i>	Kleine Traubenhyazinthe	10 – 20	20	IV	blau	 	3	
<i>Origanum vulgare</i>	Dost, Majoran	30 – 50	30	VII – IX	rosa	 		
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Steinbrech-Felsennelke	10 – 20	40	VI – IX	rosa-weiß	 	3	
<i>Potentilla neumanniana</i>	Frühlings-Fingerkraut	5 – 10	25	III – V	gelb			
<i>Prunella grandiflora</i>	Großblütige Braunelle	10 – 20	25	VI – VII	lila	 	V	
<i>Rumex acetosella</i>	Kleiner Sauerampfer	10 – 40	25	V – VIII	rot			 
<i>Saponaria ocymoides</i>	Polster-Seifenkraut	10 – 15	20	V – VII	rosa		2	
<i>Satureja montana</i>	Berg-Bohnenkraut	10 – 15	25	VIII – IX	violettblau	 		
<i>Satureja montana</i> subsp. <i>illyrica</i>	Zwerg-Berg-Bohnenkraut	10 – 15	20	VIII – IX	violett	 		
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	5 – 15	20	VI – VII	gelb	 		 
<i>Sedum album</i>	Weißer Mauerpfeffer	5 – 10	20	VI – VII	weiß	 		 
<i>Sedum dasyphyllum</i>	Buckel-Fetthenne	5 – 10	20	V – VIII	weiß		3	 
<i>Sedum reflexum</i>	Tripmadam	20 – 25	20	VI – VII	gelb	 		 
<i>Sedum sexangulare</i>	Milder Mauerpfeffer	5 – 10	20	VI – VII	gelb	 		 
<i>Sedum telephium</i>	Purpur-Fetthenne	25 – 40	30	VII – IX	rosa	 		
<i>Sedum telephium</i> subsp. <i>ruprechtii</i>	Hohe Fetthenne	30 – 40	30	VIII – X	gelb	 		
<i>Sempervivum tectorum</i>	Dach-Hauswurz	15 – 30	25	VII – IX	rosa			 
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	80 – 120	70	VII – IX	gelb	 		
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Edel-Gamander	20 – 25	25	VII – VIII	rosa	 		
<i>Thymus pulegioides</i>	Breitblättriger Thymian	20 – 25	30	VI – VII	violett	 		 
<i>Thymus serpyllum</i>	Sand-Thymian	5 – 10	30	VI – VIII	rosa	 	V	 
<i>Verbascum phoeniceum</i>	Purpur-Königskerze	40 – 90	40	V – VI	violett	 	2	 













 bienenfreundlich
 insektenfreundlich

 wintergrün
 heimisch

1 vom Aussterben bedroht
2 stark gefährdet
3 gefährdet
V Vorwarnliste

PFLANZENAUSWAHL FÜR DIE FASSADENBEGRÜNUNG EINER MOBILSTATION










































































SCHLING- UND KLETTERPFLANZEN













Botanischer Name	Deutscher Name	Blühzeit	Blühfarbe	Standort	Klettergehölz	Kletterhilfen	Nützlinge	Sonstiges
<i>Akebia quinata</i>	Akebie	IV – V	violett	☉ ☌ ☀ ☹ ☌ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe		
<i>Aristolochia macrophylla</i>	Pfeifenweide	VI – VII	gelb	☉ ☌ ☀ ☹ ☌ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe		
<i>Celastrus orbiculatus</i>	Baumwürger	VI	grün-gelb	☉ ☌ ☀ ☹ ☌ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe		
<i>Clematis vitalba</i>	Waldrebe	VII – X	weiß	☉ ☌ ☀ ☹ ☌ ☹	Ranker	Gitter	 	
<i>Jasminum nudiflorum</i>	Winterjasmin	II – III	gelb	☉ ☌ ☀ ☹ ☌ ☹	Spreiz-klimmer	Gitter, Stäbe		
<i>Lonicera caprifolium</i>	Echtes Geißblatt	V – VI	gelb	☉ ☌ ☀ ☹ ☌ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe	 	
<i>Lonicera periclymenum</i>	Deutsches Geißblatt	V – VI	weiß	☉ ☌ ☀ ☹ ☌ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe	 	
<i>Polygonum aubertii</i>	Schlingknöterich	VII – X	weiß	☉ ☌ ☀ ☹ ☌ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe		
<i>Vitis vinifera</i>	Echter Wein	VI – VIII	gelb	☉ ☌ ☀ ☹ ☌ ☹	Ranker	Seile, Stäbe	 	
<i>Wisteria floribunda</i>	Blauregen	V – VI	violett-blau	☉ ☌ ☀ ☹ ☌ ☹	Schlinger	Seile, Stäbe		

☉ sonnig	☹ trocken	 bienenfreundlich	 wintergrün
☌ halbschattig	☹ frisch	 insektenfreundlich	 heimisch
☀ schattig	☹ feucht	 vogelfreundlich	

PFLANZENAUSWAHL FÜR DIE STRAUCHSTRUKTUREN UM EINE MOBILSTATION

STRAUCHSTRUKTUREN

Botanischer Name	Deutscher Name	Höhe in m	Breite in m	Blühzeit	Blühfarbe	Frucht	Standort	Nützlinge	Sonstiges
<i>Berberis vulgaris</i>	Berberitze	2 – 3	1 – 1,5	V – VI	gelb	rot	   	  	
<i>Cytisus scoparius</i>	Besenginster	0,5 – 2	0,6 – 1	V – VI	gelb	schwarz	  	 	
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn	2,5 – 4,5	1,5 – 3	III – V	braun	orange	  	 	
<i>Juniperus communis</i>	Wacholder	0,5 – 4,5	0,5 – 1	V – VII	gelbgrün	dunkelblau	  	  	
<i>Ligustrum vulgare</i>	Liguster	2 – 5	2 – 3	VI – VII	weiß	schwarzblau	    	  	
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	2 – 3	2 – 3	V – VI	weiß	rot	    	  	
<i>Rhamnus cathartica</i>	Kreuzdorn	2 – 5	1 – 4	V – VI	gelb	schwarz	   	  	
<i>Rhamnus frangula</i>	Faulbaum	2 – 4	1,7 – 3	V – VI	gelb	rot-schwarz	    	   	
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere	1 – 1,8	0,6 – 1	V – VI	weiß	rot	    	   	

 sonnig	 trocken	 bienenfreundlich	 wintergrün
 halbschattig	 frisch	 schmetterlingsfreundlich	 heimisch
 schattig	 feucht	 insektenfreundlich	
		 vogelfreundlich	

3.4 Gehölzstrukturen als Sichtschutz

Gehölzstrukturen stellen einen besonders wertvollen Lebensraum dar, der bei ökologisch aufgewerteter Gestaltung vielfältige Ökosystemdienstleistungen erbringt. Insbesondere bei der Nutzung von heimischen Arten entsteht für die Tierwelt eine essenzielle Biotopstruktur im Siedlungsbereich, welche durch Saumstrukturen ebenfalls noch einen optischen Mehrwert durch vielfältige Blühaspekte erhält.


Gehölzstrukturen als Sichtschutz	
Optimale Ausprägung von Gehölzstrukturen und thematische Gestaltungsmöglichkeiten im Siedlungsbereich [6, S. 37; 159 ff.] - Zonierung in Heckenkern, Mantelzone und Krautsaum schafft einen Mosaiklebensraum mit entsprechend hoher Artenvielfalt - Thematische Gestaltungsmöglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Naschhecke mit essbaren Früchten • Vogelschutzhecke mit bedornten oder bestachelten Sträuchern • Wildstrauchhecke als vielfältiger Lebensraum für mehrere Artengruppen • Blütenhecke mit Blühaspekten und dekorativen Früchten als farbige Akzente 	
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [6, S. 144 ff.]	- Ökologisch wertvoller Mosaiklebensraum , der samt seiner beheimateten Arten durch intensive land- und forstwirtschaftliche Nutzung zunehmend aus der Kulturlandschaft verdrängt wird und im Siedlungsbereich in kleinerem Maßstab wieder aufleben kann - Verbesserung des Mikroklimas durch Reduktion der Lufttemperatur, insbesondere an Hitzetagen - Gesundheitlich relevante Schutzfunktionen , wie z.B. Reduzierung der Lärm- und Schadstoffbelastung
Planungsaspekte [6, S. 152–157; 162–165], [7]	- Bestand: bei bereits vorhandenen Gehölzstrukturen ist eine gründliche Bestandsaufnahme durchzuführen, um Potenziale für eine Aufwertung festzustellen - Neubepflanzung eines Grundstückes: Die Gliederung des Gartens ist in Beziehung zu anderen Gestaltungselementen zu skizzieren – Wurzelkonkurrenz und Verschattungseffekte sind dabei zu beachten - bei höheren frei wachsenden Gehölzen auf Grenzabstände achten - inselartige Strauchgruppen mit Saumstruktur aus Stauden und Schnitthecken zur Einfassung des Grundstückes eignen sich als Gestaltungsmöglichkeit für kleine Flächen - Erstellung eines Pflanzplanes unter Berücksichtigung der Standortverhältnisse und Wuchsaspekte der ausgewählten Arten - insbesondere ist Lichtkonkurrenz zu vermeiden, um ein Verkahlen von unten zu verhindern → folgende Konzepte aus dem Begrünungskompass mit vorgefertigten Pflanzplänen sind geeignet für diese Kategorie: <ul style="list-style-type: none"> • Konzept 14 – „Heckenstruktur“ • Konzept 15 – „Naturnahe Hecke“ • Konzept 16 – „Wildstrauchhecke“

Abbildung 7: Gehölzstruktur mit ausgeprägtem Krautsaum (Quelle: Netzwerk Quartierzeit, o.J.)





	→ Saadmischungen für den Krautsaum finden sich für verschiedene Standortbedingungen z.B. bei Rieger-Hoffmann
Umsetzungs- und Pflegeaspekte [6, S. 165–168], [8, S. 5–11]	<p>- Pflanzung von heimischen Straucharten mit einer Größe von 60-80 cm (langsam wachsende Arten) bzw. 100-150 cm (schnell wachsende Arten) – Herbst mit Vorteil des Anwurzeln für kräftigen Austrieb im folgenden Frühjahr</p> <p>- Abschnittsweise Pflege zur Verjüngung der Heckenstruktur, um Artenvielfalt und Struktur zu erhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Artspezifische Schnittvarianten beachten • Abschnitte von 1/5 der Heckenlänge bzw. maximal 15-25 m (je nach Gesamtlänge der Hecke) schneiden; nach 2-4 Jahren erfolgt der nächste nicht unmittelbar benachbarte Abschnitt <p>→ innerhalb von 10-15 Jahren wird die gesamte Hecke verjüngt mit einem Mosaik aus unterschiedlichen Entwicklungsstadien und ausreichend Rückzugsräumen für Heckenbewohner</p> <p>→ bei kleineren Gehölzstrukturen selektives Auf-den-Stock-Setzen, um langsam wachsende Arten gezielt zu fördern mit Pflegeintervall von 2-5 Jahren</p> <p>- Radikale Schnittarbeiten nicht im Zeitraum vom 1. März bis 30. September durchführen (§ 39 Abs. 5 BNatSchG)</p> <p>- Schnittgut sofort entfernen oder außerhalb der Brutzeit, da die Totholzstruktur ansonsten als ökologische Nische genutzt wird</p> <p>- Krautsaum: 1x pro Jahr abschnittsweise Pflegemahd im späten Herbst / zeitigen Frühjahr mit Abtransport des Mahdguts</p>







KONZEPT 14

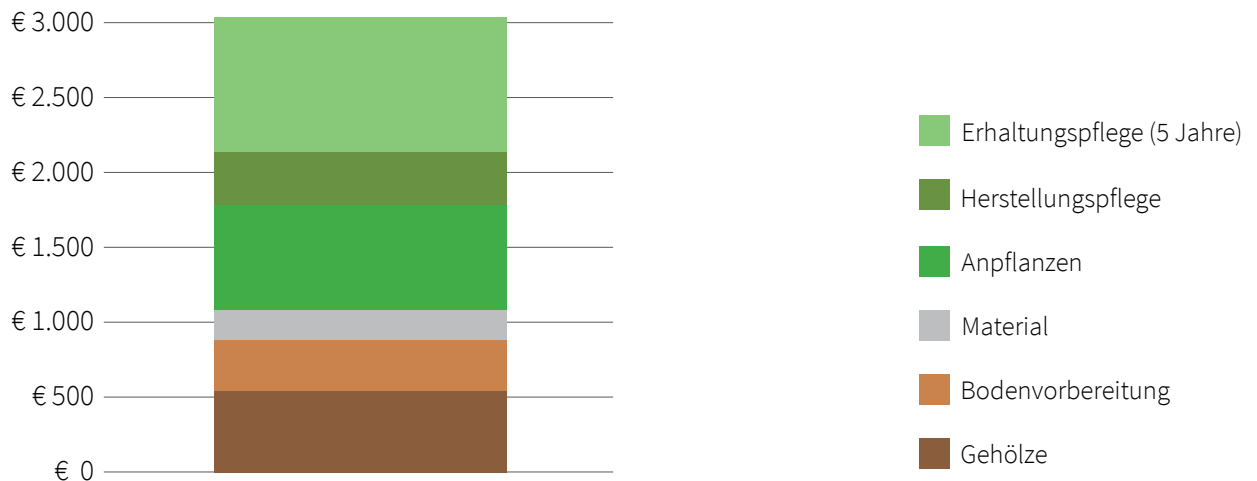
HECKENSTRUKTUR

Wildheckenstrukturen sind vielfältige Lebensräume in der Landschaft und bieten Nahrung, Nistplätze und Unterschlupf für zahlreiche Lebewesen. In der freien Landschaft sind sie selten geworden, jedoch können sie genauso gut auch in städtischen Regionen und in heimischen Gärten angepflanzt werden. Denn unsere heimischen Arten werden von den Lebewesen verstärkt als Futterquelle oder Lebensraum genutzt. Alle hier verwendeten Arten sind in Deutschland heimisch.

Übertragbarkeit	Innerörtliche Grünfläche, private Grundstücksflächen
Flächenbedarf	50 m Länge, Breite 3 m
Standortbedingungen Klima	○ ●
Standortbedingungen Boden	● ● ● ●
Funktion	Abgrenzung, Sichtschutz, Lärmschutz, Windschutz
Nützlingspotenzial	   
Pflanzzeitpunkt	Frühjahr bis Herbst
Anmerkungen	Je nach Art sind zwei bis drei Meter Breite notwendig. Länge ist variabel. Wildhecken benötigen mehr Platz

 bienenfreundlich	○ sonnig	● nährstoffreich	● trocken
 schmetterlingsfreundlich	● halbschattig	● nährstoffarm	● frisch
 insektenfreundlich	● schattig	● normal	● feucht
 vogelfreundlich			

HERSTELLUNGS- UND PFLEGEKOSTEN

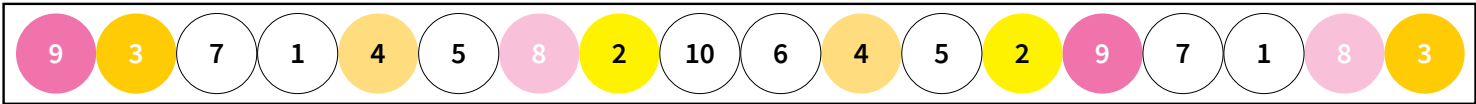


UMWELTWIRKUNGEN

	Vorher*	Nachher	* artenarmes Grünland
Schutzgut Klima und Luft			
Verringerung der Belastung mit Schadstoffen, Staub	o	++	– negative Wirkung o keine Wirkung + positive Wirkung ++ stark positive Wirkung
Änderung des Verhältnisses von Wärmekonvektion und Verdunstung	+	+	
Änderung der Kohlenstoffassimilation	+	++	
Gesamt	+	++	
Schutzgut Boden und Wasser			
Durchwurzelung	+	++	
Versiegelung	++	++	
Verschattung Boden	+	++	
Gesamt	+	++	
Schutzgut Pflanzen und Tiere			
Unterstützung gefährdeter Arten	o	++	
Anzahl der gebietsheimischen Pflanzenarten	o	+	
Nahrungsquelle für gefährdete Wildbienen	o	++	
Gesamt	o	++	
Schutzgut Mensch			
Wohlbefinden/ Gesundheit	+	++	
Natur erlebbar machen	o	++	
Erscheinungsbild	o	++	
Gesamt	o	++	

PFLANZPLAN FÜR EINE HECKENSTRUKTUR
50 m x 3 m

BLÜHFARBE



FRUCHTFARBE



Nr.	Botanischer Name	Deutscher Name	Höhe in m	Blühzeit	Blühfarbe	Fruchtreife	Fruchtfarbe
1	<i>Amelanchier rotundifolia</i>	Felsenbirne	1,8 – 3,5	IV – V	weiß	VII	dunkelblau
2	<i>Beberis vulgaris</i>	Gemeine Berberitze	1 – 3	V – VI	gelb	VIII – X	rot
3	<i>Colutea arborescens</i>	Blasenstrauch	1 – 2	V – IX	gelb	X	braun
4	<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	2 – 4	III – IV	gelb	VIII – X	rot
5	<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel	2 – 5	V – VI	weiß	VIII – X	schwarz-blau
6	<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffeliger Weißdorn	2 – 5	V – VI	weiß	IX – X	rot
7	<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	1 – 3	V – VI	weiß	VII	rot
8	<i>Rosa sherardii</i>	Samtrose	1 – 2	VI – VII	hellrosa	VIII – X	rot
9	<i>Rosa glauca</i>	Rotblättrige Rose	1 – 2	VI – VII	rosa	VIII – X	rot
10	<i>Staphylea pinnata</i>	Gewöhnliche Pimpernuss	1 – 3	V – VI	weiß	IX – X	grün

Handlungsfeld: Gebäude und Versorgungseinrichtungen

3.5 Extensive Dachbegrünung

Durch eine ökologisch aufgewertete extensive Dachbegrünung werden die Vorteile einer kostengünstigen und wartungsarmen Begrünung mit vielfältigen klimatischen und ökologischen Vorteilen verknüpft. Dabei werden vorhandene Flächen genutzt, die von Nutzungskonflikten kaum betroffen sind.

Extensive Dachbegrünung	
Kurzvorstellung der Variante „extensive Dachbegrünung“ [2, S. 59] <ul style="list-style-type: none"> - Schichtaufbau von ca. 10-15 cm mit zusätzlicher Auflast von etwa 50-200 kg pro m² (wassergesättigter Zustand) - Umsetzbarkeit auf flachen und geneigten Dächern bis 45 ° Neigung möglich - trockenresistente und regenerationsfähige Vegetation aus Sedum, Kräutern und Gräsern – keine Bewässerung notwendig ➔ Vegetationsdecke auf ungenutzter Dachfläche stellt einen ökologischen Ausgleich für überbaute Flächen mit geringem Pflegeaufwand dar 	
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [2, S. 28–33] [9, S. 21 ff.]	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologische Ausgleichsfläche als Lebensraum für Tiere, dessen Gestaltung durch Habitatemente (z.B. Totholz oder Steinhaufen) ergänzt werden kann - Beitrag zum urbanen Regenwassermanagement durch Speicherfähigkeit des Substrats und Abflussverzögerung durch Schichtaufbau und Drainageelemente - Erhöhung der Langlebigkeit der Dachabdichtung durch Minderung der Temperaturextreme und Schutz vor UV-Strahlung und mechanischer Belastung (z.B. Hagelschlag) - Dämmwirkung der Substrat- und Vegetationsschicht als energetische Gebäudeoptimierung (insbesondere bei Nachrüstung auf Bestandsgebäuden mit Einsparpotenzialen)
Planungsaspekte [2, S. 46 ff.; 60 ff.] [10, S. 35–53]	<ul style="list-style-type: none"> ➔ FLL-Dachbegrünungsrichtlinien (2018) mit den wichtigsten Anforderungen an Planung, Bau und Instandhaltung Bautechnische Erfordernisse: <ul style="list-style-type: none"> - statistische Lastannahme basierend auf Gewicht im fertig eingebauten und wassergesättigten Zustand (inklusive Gewicht der Drainageschicht und Pflanzen) – Einplanung von etwas mehr Last für größere Vielfalt an Pflanzen - Vorbeugender Brandschutz und Windsogsicherung ➔ Abstands-/Randstreifen aus 16/32-mm-Rundkies oder Rasengittersteinen als umfassende Lösung - Durchwurzelungsschutz (Bahnen oder ganzflächige Beschichtungen) – Verträglichkeit mit der eigentlichen Abdichtung muss gegeben sein, ggf. Trennlagen vorsehen - Entwässerungssicherung nach DIN EN 12056 und DIN 1986-100 – Abflussbeiwert von $C_s = 0,4$ für Aufbaudicke von 10-15 cm und Dachneigung bis 5° als Orientierung - Dachzugang, Absturzsicherung und Wasseranschluss plane

Abbildung 8: Extensive Dachbegrünung mit blühenden Stauden (Quelle: Zinco GmbH, o.J.)

	<p>Vegetationstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - einschichtige vs. mehrschichtige Bauweise – Letztere ist für artenreiche Begrünung zu präferieren - lokale Standortbedingungen/Besonderheiten (Gebäude-/ Regenschatten; abstrahlende Fassadenflächen) beachten - Kennwerte zu maximaler Wasserkapazität, Luftporenvolumen, Wasserdurchlässigkeit und Nährstoffen als Qualitätskriterien bei der Substratwahl zur Erreichung des Begrünungsziels - Begrünungsziel i.V.m. Funktion der Dachbegrünung: <ul style="list-style-type: none"> → Biodiversitätsgründach – Ergänzung von Habitatelementen (z.B. Sandlinsen und Totholz – gleichmäßig verteilt auf 20-30% der Dachfläche) i.V.m. heimischen Pflanzenarten für eine artenreiche Fauna; zusätzliche Punktlasten berücksichtigen → Solar-Gründach: Kombination mit PV sorgt für Synergie zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung mit pot. Erhöhung des Ertrags; Vermeidung von Verschattung durch Aufständigung und eher niedrigwüchsiger Vegetation (Mindestabstand von 20-30 cm) sowie Abstand zwischen den Modulreihen von 50-80 cm
<p>Umsetzungs- und Pflegeaspekte [2, S. 91–95] [10, S. 55–63; 92–95]</p>	<p>Fertigstellungspflege – Kriterien zur Abnahme nach DIN 18916 und DIN 18917</p> <ul style="list-style-type: none"> → bei Pflanzung/Ansaat nach 12-15 Monaten mit 1-4 Pflegegängen pro Jahr in abnahmefähigem Zustand <p>Entwicklungs- und Unterhaltungspflege (nach DIN 18919)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1-2 Pflegegängen pro Jahr (Frühjahr und Herbst): <ul style="list-style-type: none"> → Entfernen von unerwünschtem Aufwuchs (Gehölze, rhizombildende Arten sowie dominantes Auftreten von beispielsweise bestimmten Klee-Arten und Moosen) → Versorgung mit Nährstoffen (Regenwasser nicht ausreichend, z.B. Rotfärbung bei Sedum kann auf Nährstoffmangel hinweisen) → Entfernung von Schnittgut, Laub und Unrat, um Rand- und Sicherheitsstreifen sowie Dachabläufe / andere technische Einrichtungen freizuhalten und Funktionsfähigkeit sicherzustellen → Nachsaat / Nachpflanzung bei Fehlstellen

Folgende praktische Informationsquellen und Planungstools können für die Pflanzenauswahl und ökologisch optimierte Ausgestaltung genutzt werden:

- **Begrünungskompass:** [Konzept 28 „Fassadenbegrünung“](#) – [Konzept 29 „Dachbegrünung“](#) und [Konzept 30 „Dachbegrünung mit Photovoltaikanlage“](#)
- **HLNUG:** [KLIMPRAX Stadtgrün – Online-Tool zum Aussuchen von Bauwerksbegrünung](#)
- **BuGG:** [Fachinformation zu „Biodiversitätsgründach“ und „Solar-Gründach“](#)

3.6 Tiefgaragen

Durch die Verlagerung von Stellplätzen werden zusätzliche Freiräume für „Grüne Infrastruktur“ geschaffen, die die Aufenthaltsqualität in den Quartieren erhöht.

Tiefgaragen	
Gestaltungsmöglichkeiten bei Tiefgaragen	 <p>Abbildung 9: Nicht überbaute Tiefgarage mit intensiver Begrünung</p> <p>Abbildung 10: Zufahrt einer Tiefgarage mit Extensiv-Gründach</p>
<p>➔ Schaffung von zusätzlichen Freiräumen mit Begrünungsmöglichkeiten durch Verlagerung der Stellplätze unter die Erde</p> <p>Nicht überbaute Tiefgaragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flächige Begrünung – je nach Dicke der Substratauflage sind durch Kombination von Gehölzen, Stauden und Wiesenflächen vielfältige ökologische und ästhetische Ausgestaltungen mit hoher Qualität möglich <p>Überbauten Tiefgaragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufwertungspotenziale auf die Zufahrten mit extensiver Dachbegrünung begrenzt 	
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Aufenthaltsqualität durch Schaffung von zusätzlichen Freiräumen innerhalb des Quartiers – optisch autofreies Wohnumfeld mit Aufwertung durch Begrünung - Verbesserung des Mikroklimas sowie der Luftqualität im direkten Wohnumfeld als auch Retention von Niederschlägen - Beitrag zur Artenvielfalt – abhängig von Vielfalt der Pflanzungen und Sonderstrukturen (z.B. Totholz, Sandlinsen)
Planungsaspekte [11]	<ul style="list-style-type: none"> - Vorgaben der kommunalen Gestaltungssatzung beachten - Angepasste Pflanzenauswahl basierend auf der statisch möglichen Substratauflage für die Dachkonstruktion sowie Beachtung der lokalen Standortbedingungen - Ausgestaltung von Filter- und Drainageschicht mit Blick auf Gefährdung des Gebietes bei Starkregenereignissen – ggf. Retentionsdach mit dafür optimiertem Aufbau i.V.m. Zisterne - Bei Inanspruchnahme von Flächen mit ausgeprägtem Gehölzbestand für Neubau / Nachverdichtung sind Alternativen zu prüfen, da eine deutlich höhere Hitzebelastung durch den Verlust des Baumbestandes zu erwarten ist: <ul style="list-style-type: none"> • Oberirdische Quartiersgaragen – günstiger als Tiefbauarbeiten für Tiefgarage sowie Multifunktionalität durch z.B. begrünte Fassade sowie Freizeit- und Erholungsflächen auf dem Dach • Car- und E-Bike-Sharing-Konzepte zur Reduktion der Tiefgaragenstellplätze in Betracht ziehen
Umsetzungs- und Pflegeaspekte	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologische optimierte Pflegehinweise sind bei den jeweiligen Kategorien zu finden: <ul style="list-style-type: none"> • Extensive Dachbegrünung • Staudenbeete • Gehölzstrukturen

3.7 Versorgungseinrichtungen / Technikgebäude

Für eine klimaneutrale Wärme- und Energieversorgung besteht je nach Quartier eine individuelle Lösung. Entsprechend lässt sich auch eine angepasste Begrünung der dazu notwendigen Versorgungseinrichtungen / Technikgebäude realisieren, die eine optische Einpassung sowie einen ökologischen Mehrwert bewirken können.

Versorgungseinrichtungen / Technikgebäude	
Nachhaltige Energieversorgung im Quartier	
<ul style="list-style-type: none"> - Bedarf an Wärme-, Kälte- und Stromversorgung als auch Ladeinfrastruktur für E-Mobilität - Individuelle Lösungen für höchste Effizienz durch Nutzung lokaler Besonderheiten und Kombination unterschiedlicher Technologien, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Blockheizkraftwerk (BHKW) • Holzpelletkessel <p>→ all diese technischen Einrichtungen finden sich auf dem Gelände eines Quartiers wieder, wobei vor allem oberirdische Versorgungseinrichtungen das Erscheinungsbild negativ beeinträchtigen</p>	 <p>Abbildung 11: Blockheizkraftwerk mit verschiedenen Begrünungselementen zur Eingliederung in die Landschaft (Quelle: Palmes, o.J.)</p>
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Begrünung der Versorgungseinrichtungen sorgt für naturnahe Eingliederung in die Landschaft bzw. das ökologisch gestaltete Quartier, deshalb wird in erster Linie eine Erhöhung der Aufenthaltsqualität erreicht - je nach Ausgestaltung der Begrünungsmaßnahmen lassen sich mit Stauden und Gehölzen sowie Dach- und Fassadenbegrünung hohe Aufwertungspotenziale für eine Vielzahl an Ökosystemdienstleistungen realisieren
Planungsaspekte	<ul style="list-style-type: none"> - Abstände und spezifische Standortbedingungen bzw. Eigenschaften der Pflanzen berücksichtigen: <ul style="list-style-type: none"> • Wärmepumpe – Luftzirkulation und kalter Luftstrom, deshalb im direkten Umfeld (1,5 – 2 m) keinen höheren Pflanzen; ansonsten kältetolerante Arten aus den alpinen Gebirgslagen • Wärmeeinrichtungen mit Verbrennung – Auswahl nach besonderen Anforderungen, wie Rauchfestigkeit, Feinstaubadsorption und Stickoxid-/ Ozonabsorptionsvermögen <p>→ Konzept 21 „Gehölze für Fernwärmeeinrichtungen“ aus dem Begrünungskompass bietet eine entsprechende Auswahl an Gehölzen mit spezifischer Eignung für solche Standorte</p>
Umsetzungs- und Pflegeaspekte	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologisch optimierte Pflegehinweise sind bei den jeweiligen Kategorien zu finden: <ul style="list-style-type: none"> • Extensive Dachbegrünung • Bodengebundene Fassadenbegrünung • Staudenbeete • Gehölzstrukturen • Versickerungsmulden / Rigolen

3.8 Übergänge zwischen Wohneinheiten

Übergänge zwischen Wohneinheiten können außenliegende Treppenhäuser oder freie Flächen zwischen Balkonen sein, die unbeachtete Strukturen mit Potenzial zur ökologischen und optischen Aufwertung darstellen. Dabei können individuell angepasste Begrünungsmöglichkeiten in den einzelnen Quartieren umgesetzt werden, die den bau- und vegetationstechnischen Anforderung entsprechend Rechnung zu tragen.

Übergänge zwischen Wohneinheiten	
Unbeachtete Strukturen mit Potenzial zur ökologischen und optischen Aufwertung [12, S. 20 f.]	
- innerhalb von Quartieren finden sich zwischen einzelnen Gebäuden / Wohneinheiten sogenannte Übergangsräume, die aufgrund ihrer geringen Funktionalität als „Vermittler“ zwischen verschiedenen Freiraumtypen meist unbeachtet und dadurch ungenutzt bleiben:	
<ul style="list-style-type: none"> • Außenliegende Treppenaufgänge / Laubengänge – Potenzial für bodengebundene Fassadenbegrünung • Abstandsflächen zwischen einzelnen Gebäuden und Wohneinheiten – Potenzial für angepasste Staudenbeete oder extensive Dachbegrünung • Verbindungsgänge zwischen Gebäuden – Potenzial für Staudenpflanzungen in Blumenkästen oder troggebundene Fassadenbegrünung 	
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen	- in erster Linie trägt die Begrünung solcher Strukturen zur optischen Aufwertung und damit zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität im direkten Wohnumfeld bei – Wirkung als zusätzliche Abgrenzung / Sichtschutz steigert die Privatsphäre - die größten Potenziale für Umweltwirkungen liegen im Bereich der Verbesserung des Mikroklimas sowie Steigerung der Artenvielfalt – je nach Ausgestaltung und Größe der Fläche
Planungsaspekte	- Wahrung der Funktion als Fluchtweg und Brandschutzauflagen - Möglichkeit zur einfachen Erreichbarkeit für Pflegemaßnahmen - je nach Ausgestaltung potenzielle Anwendung der Konzepte 26, 28, 29 und 31 aus dem Begrünungskompass
Umsetzungs- und Pflegeaspekte	- Ökologische optimierte Pflegehinweise sind bei den folgenden Kategorien zu finden: <ul style="list-style-type: none"> • Extensive Dachbegrünung • Bodengebundene Fassadenbegrünung • Staudenbeete

Abbildung 12: Begrünung von Treppenaufgängen (Quelle: Kämpfen Zinke + Partner, o.J.)

Abbildung 13: Staudenbeet zwischen Wohneinheiten

Handlungsfeld: Grünflächenmanagement

3.9 Extensives Grünflächenmanagement

Wohnungsnaher Grünflächen müssen vielfältigen Nutzungsinteressen dienen und dementsprechend als multifunktionale Freiräume betrachtet und gestaltet werden. Dabei lässt sich in der Planung und Anlage der Flächen bereits eine optimierte Ausgestaltung vornehmen, um langfristig soziale, ökologische und ökonomische Funktionen miteinander zu vereinen.

Extensives Grünflächenmanagement	
Ansprüche und Perspektiven bezüglich Grünflächen im Siedlungsbereich [12, S. 20], [13, S. 9]	
<ul style="list-style-type: none"> - Vielfältige Nutzungsansprüche und daraus resultierende Flächenfunktion (z.B. Sport- und Spielflächen, Erholungsflächen oder pragmatische Übergangsflächen) - Differenzierte Grünflächengestaltung unter den Gesichtspunkten „Erholung“, „Ökologie“ und „Ästhetik“ - Subjektives Idealbild von Grünflächen: intensiv bearbeitete Rasenfläche oder extensive Gestaltung durch zurückhaltende Pflege, um die Artenvielfalt zu fördern - Ökonomische Bewirtschaftung bei gleichzeitig ansprechendem Pflegezustand 	
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [11, S. 18 f.; 23 f.]	<p>- Ziel ist die Entwicklung von floristisch artenreichen Wiesenstandorten, welche wiederum die faunistische Artenvielfalt, insbesondere von Insekten, fördert → durch den hohen ökologischen Wert lassen sich Naturerfahrung und positive psychologische Effekte erzielen (z.B. subjektive Lärminderung)</p> <p>- weitere Ökosystemdienstleistungen mit Blick auf die Aspekte „Klimaanpassung“ und „Klimaschutz“</p>
Planungsaspekte	<ul style="list-style-type: none"> - Klärung der Flächenfunktion(en) bezüglich ihrer Eignung für eine (in Teilen) extensive Bewirtschaftung der Grünflächen – größere, zusammenhängende Flächen anlegen, damit Pflegeaufwand und -kosten optimiert werden und gleichzeitig eine höhere ökologische Wertigkeit realisiert werden kann - Charakterisierung der Standortverhältnisse anhand abiotischer Faktoren (Boden-, Licht- und Nährstoffverhältnisse sowie Wasserversorgung) und Nutzung des aktuellen Aufwuchses als Zeigerpflanzen für den Standort

Abbildung 14: Extensive Wiesenfläche mit Akzeptanzstreifen (Quelle: Initiative Bunte Wiese, 2017)

**Umsetzungs- und
Pflegeaspekte
[14]**

- Mahdhäufigkeit auf 1-2x in Jahr reduzieren, wobei folgende Aspekte für eine ökologische Pflege zu beachten sind:
 - 1. Mahd in der Blüte der bestandsbildenden Gräser (in der Regel zwischen Juni und Juli)
 - 2. Mahd im Hoch- oder Spätsommer (August bis September)
 - Trockene und stabile Witterung sowie Mittag bis früher Nachmittag als Tageszeitpunkt
 - von innen nach außen mähen, um den Insekten Fluchtmöglichkeiten zu bieten
 - Mahdgut nach Trocknung für 1-3 Tage auf der Fläche belassen – Möglichkeit zur Umsiedlung der verbliebenen Insekten; danach Abtransport, denn das Belassen der Mulchauflage würde durch Nährstoffanreicherung die Dominanz weniger Arten fördern und die Entwicklung einer artenreichen Wiese verhindern
 - Bevorzugte Verwendung von Balkenmäheräten mit einer Schnitthöhe von mindestens 10 cm, um die Insektenfauna zu schonen
- Staffelmahd mit Altgras- und Akzeptanzstreifen:
 - Fläche wird je Mahdtermin in zwei Abschnitte geteilt und mit einem zeitlichen Versatz von etwa 1-2 Wochen gemäht, um nicht den gesamten Blühaspekt als Nahrungsgrundlage auf einen Schlag zu verlieren
 - Intensiv gepflegter Randbereich, der regelmäßig gemäht wird und dadurch die Anforderungen an die Nutzung / Verkehrssicherheit erfüllt sowie als Akzeptanzstreifen fungiert
 - Altgrasstreifen als jährlich wechselnde Bereiche der Grünfläche, die von der Mahd ausgelassen und bis ins nächste Jahr stehen gelassen werden (Anteil von etwa 10-15 % der Fläche)

3.10 Staudenbeete

Staudenbeete vereinen durch bunte und lange Blühperioden eine optische und ökologische Aufwertung von wohnungsnahen Freiflächen. Dazu kann bei optimaler Anlage und Gestaltung der Beete der Pflegeaufwand deutlich reduziert werden.

Staudenbeete	
<p>Was sind Stauden und warum sind diese gut für klimaangepasste Pflanzungen? [15, S. 55]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stauden sind per Definition mehrjährige, krautige Pflanzen, deren oberirdische Pflanzenbestandteile nicht verholzen; der Austrieb erfolgt jährlich aus oberflächennahen Überdauerungsorganen (z.B. in Form von Zwiebeln, Knollen oder Rhizomen) - Basierend auf dieser Grundlage entwickeln sich Stauden schnell – gerade im Vergleich zu den meisten Gehölzen die ihren vollständigen, „funktionsfähigen Zustand“ erst nach einigen Jahren/Jahrzehnten erreichen <p>→ am passenden Standort mit ausgewogenen Konkurrenzverhältnissen entwickeln sich im ersten oder zweiten Jahr nach der Pflanzung bereits ausgeprägte Bestände, die bei fachgerechter Pflege über viele Jahre fortbestehen und sich im Rahmen einer natürlichen Dynamik entwickeln können</p>	
<p>Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [16, S. 49; 56–59]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - struktureicher Lebensraum mit vielen verschiedenen Staudenarten sorgt für eine lange Blühperiode mit reichlich Nahrungsangebot, insbesondere für Insekten; Fruchtsände bieten Rückzugs-/Überwinterungsorte - dicht bepflanzte und eher hochwüchsige Staudenflächen können zur Verbesserung des Mikroklimas beitragen - Versickerungsfähigkeit des Bodens wird durch Perforierung mit unterschiedlichen Wurzelsystemen der verschiedenen Arten und belebter Bodenfauna erhöht - optische Aufwertung durch attraktive Blühstauden steigert die Aufenthaltsqualität im Wohnumfeld
<p>Planungsaspekte [15, S. 59 ff.] [16, S. 47 f.],</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Standortbedingungen und Gestaltungsabsichten i.V.m. ökologischen Strategien der Pflanzen als Grundlage für eine Erhaltungspflege mit geringem Aufwand: <ul style="list-style-type: none"> • Staudenmischpflanzungen • (Komplexe) Streupflanzungen • Ansaaten im Siedlungsbereich - ggf. Verwendung einer Mulchschicht aus durchlässigem Substrat (anorganisch und hell: Kies, Schotter, Sand oder Splitt) zur Reduzierung der Pflegeintensität sowie natürliche Schutzbarriere gegen Trockenstress durch geringere Verdunstungsrate; Alternativ: Ergänzung der Staudenpflanzung durch Saatgut für einen schneller geschlossenen Pflanzenbestand mit ähnlicher Wirkung <p>→ Konzept 23 „Vorgarten sonnig“ bzw. Konzept 24 „Vorgarten halbschattig“ als vielfältig anwendbare Pflanzkonzepte für die beschriebenen Standortbedingungen – Pflanzlisten/-pläne dienen lediglich als Hilfestellung und sind individuell anpassbar</p>

Abbildung 15: Staudenbeet mit bunten und vielfältigen Blühaspekten

**Umsetzungs-
und Pflege-
aspekte**
[15, S. 56–68]

- **Bodenvorbereitung:** Umfassende Entfernung unerwünschter Wurzelunkräuter entscheidend für den Erfolg der Pflanzung
→ je extremer der Standort und die dafür vorgesehene Pflanzenauswahl, desto stärker muss auf die Auswahl und Vorbereitung des Substrates und der Mulchschicht geachtet werden – beispielsweise:

- Pflanzungen in Bereich eines kühlen, halbschattigen Gehölzrandes – nährstoffreiche humose Böden; Mulchschicht ist nicht unbedingt notwendig
- Pflanzungen im Bereich von sonnig-trockenen Extremstandorten – nährstoffarme Böden; Mulchschicht gegen Trockenstress ist durchaus sinnvoll

- Stauden vor dem Einpflanzen nach dem Pflanzplan auf der Fläche auslegen und ggf. Anpassungen in der Anordnung der Stauden vornehmen

- **Pflanzreihenfolge:**

- Zuerst die Stauden in die Erde setzen – Ballenoberfläche etwa eine Fingerbreite unterhalb des Bodenniveaus einsetzen, um schnelles Austrocknen zu vermeiden
- Danach die Zwiebelpflanzen in die Erde stecken und zuletzt das Saatgut mit Sand locker gemischt verteilen

- **Fertigstellungspflege:**

Angewachsene Staudenpflanzungen mit weniger als 5 % Ausfallquote gelten als abnahmefähiger Zustand – bedarfsgerechte Bewässerung und Entfernung von unerwünschten Dauerunterkräutern als zentrale Arbeiten

- **Unterhaltungspflege:**


Ab etwa dem 4. Jahr kommt es zu veränderten Anteile der Arten innerhalb der Fläche durch Zuwachs und Verdrängung – je nach Bepflanzungsart ist die gezielte gestalterische Entnahmen von Pflanzen zur Lenkung der Vegetation notwendig

→ durch kompetente Unterhaltungspflege können

Staudenpflanzungen nachweislich über Jahrzehnte erhalten und in ihrer Qualität verbessert werden

3.11 Mietergärten mit Balkon- und Terrassenstrukturen sowie Innenhöfe

Diese Strukturen finden sich nicht im Rahmen jeder Objektplanung wieder, für die es aufgrund der individuellen Ausgestaltung bei dem jeweiligen Vorhaben nur sehr allgemeine Leitlinien gibt, die in diesem Steckbrief kurz zusammengefasst sind.

Mietergärten mit Balkon- und Terrassenstrukturen sowie Innenhöfe	
Nutzerbezogene Qualitäten von Freiräumen mit unmittelbarer Anbindung an das Gebäude [12, S. 22–30; 42–45]	
<ul style="list-style-type: none"> - Innenhof als gemeinschaftlich nutzbarer Freiraum mit vielfältigen Nutzungsansprüchen: <ul style="list-style-type: none"> • Kinderspielbereiche • Sitzgelegenheiten für gemeinsame Treffen • Funktionale Bereiche, z.B. Wäschespinnen - Mietergärten mit Balkon- und Terrassenstrukturen als privat nutzbare Freiräume, die insbesondere die Funktion als Erholungsraum bieten 	Abbildung 16: Beispiel eines Mietergartens als privat nutzbarer Freiraum (Quelle: RWTH Aachen, 2014)
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [12, S. 29 f.; 90 f.]	<ul style="list-style-type: none"> - die Funktion dieser privat nutzbaren Freiräume ist eine hohe Aufenthaltsqualität in unmittelbarer Nähe zur Wohnung zu schaffen, welche durch Privatsphäre und individuelle Nutzungsmöglichkeiten zur Aneignung gekennzeichnet sind → bei entsprechender Gestaltung ergeben sich Potenziale zur Steigerung der Artenvielfalt und Verbesserung des Mikroklimas sowie Minderung von Lärm- und Schadstoffbelastung
Planungsaspekte [12, S. 91]	<ul style="list-style-type: none"> → gestalterische und funktionale Eingliederung in ein ganzheitliches Freiraumkonzept - Abgrenzung der Mietergärten durch immergrüne, naturnahe Heckenstrukturen, wie z.B. Hainbuche (<i>Carpinus betulus</i>) oder Immergrüne Ölweide (<i>Elaeagnus x ebbingei</i>); alternativ mit naturnahen Materialien, wie z.B. Holz oder eine Rankhilfe für Kletterpflanzen als Spalier zur Abschirmung (siehe Konzept 32 „Kübelpflanzung mit Rückwand“ des Begrünungskompasses) - Ausrichtung mit Blick auf den Aspekt Belichtung (Besonnung und Verschattung) sowie umliegende Nutzungen (z.B. Straße)
Umsetzungs- und Pflegeaspekte [12, S. 34 f.; 88 f.]	<ul style="list-style-type: none"> - Gartenordnung: Regelung der Gestaltung und Instandhaltung von Mietergärten als auch von gemeinschaftlichen Freiflächen → Sensibilisierung durch Informationen zur Bedeutung der Auswahl von heimischen Pflanzen als Beitrag zur Artenvielfalt - Fassadenbegrünung von Balkon- und Terrassenstrukturen mit an die maximale Wuchshöhe angepasste Pflanzenauswahl basierend auf Konzept 26 „Zaunbegrünung“ bzw. Konzept 28 „Fassadenbegrünung“ aus dem Begrünungskompass - Hochbeete oder Pflanzkübel auf Balkon- und Terrassenstrukturen sowie stark versiegelten Bereichen mit mehrjährigen, heimischen Stauden aus Konzept 31 „Blumenkübel“ - Mietergärten (zumindest in Teilen) mit standortangepassten Staudenpflanzungen ansprechend gestalten und zugleich ökologisch aufwerten – Konzept 23 „Vorgarten sonnig“ bzw. Konzept 24 „Vorgarten halbschattig“ aus dem Begrünungskompass als mögliche Pflanzplanungen → Pflegeaufwand bei fachgerechter Ausführung gering

Handlungsfeld: Flächen zur sozialen Interaktion

3.12 Erholungsflächen

Erholungsflächen erfüllen neben den vielfältigen Ansprüchen der Nutzergruppen durch verschiedene Strukturen auch eine ökologische Funktion, die Naherholung, Naturerfahrung und weitere Ökosystemdienstleistungen miteinander verbindet.

Erholungsflächen	
Multifunktionale Ansprüche an Erholungsflächen [12, S. 27–34] - Kinderspielfeld mit Angeboten für Aktivitäten und Naturerfahrung für verschiedene Altersgruppen - Schattenplätze als quartierbezogene „Klimaoasen“ mit Sitzmöglichkeiten zur Nutzung als sozialer Treffpunkt - Ökologische Qualität durch vielfältige Strukturen, die eine Vielzahl an Ökosystemdienstleistungen erbringen - „Optischer Erholungswert“ durch ansprechende Gestaltung und Pflege - Barrierefreiheit und Sicherheit	
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen	- Nutzung von verschiedenen Elementen, wie Gehölzstrukturen und Staudenbeete schafft eine umfassende Wirkung auf die betrachteten Indikatoren, dabei hervorzuheben sind: <ul style="list-style-type: none"> • Vielfalt der Strukturen sorgt für eine höhere Artenvielfalt bei Pflanzen als auch Tieren – Mosaiklebensraum • Rückzugs- und Erholungsort als thermische Ausgleichsräume durch klimaökologische Wirkung
Planungsaspekte [12, S. 89–92]	- Dimensionierung der einzelnen Gestaltungselemente in Abhängigkeit von der Größe der verfügbaren Fläche - Befestigte Wegstrukturen auf die notwendigen Zugangswege zu den Strukturen beschränken – Versiegelung minimieren - Flächennutzung multifunktional denken: <ul style="list-style-type: none"> • Grünflächen – Mosaik aus intensiv und extensiv gepflegten Bereichen sowie Altgrasstreifen zur Erfüllung der Biotop- und Erholungsfunktion • Staudenbeet – „optischer Erholungswert“ durch attraktiven Blühaspekt und Beitrag zur Artenvielfalt • Gehölzstrukturen – Schaffung von „Klimaoasen“ mit verschatteten Sitzmöglichkeiten als sozialer Treffpunkt sowie wertvolle Biotopstruktur • Versickerungsmulden / Rigolen – Beitrag zum urbanen Regenwassermanagement mit Wirkung als weitere Lebensraumstruktur durch Bepflanzung mit Stauden - Mieterbeteiligung bei der Neuplanung oder Umgestaltung der gemeinschaftlich nutzbaren Freiräume – Mix aus zielgruppenspezifischen Angeboten und nutzungsoffenen Flächen

Abbildung 17: Erholungsfläche mit Kinderspielfeld und Sitzgelegenheiten im schattigen Grün

**Umsetzungs-
und Pflege-
aspekte**
[12, S. 34; 57]

- Ökologisches Bodenmanagement, um in der Umbauphase die Beanspruchung des Bodens gering zu halten
- Angedachte multifunktionale Nutzungsmöglichkeiten der einzelnen Elemente mit den BewohnerInnen kommunizieren und für ökologische Pflegemaßnahmen sensibilisieren

Handlungsfeld: Stellflächen, Wegeführung & Versickerung

3.13 Stellflächen

Stellflächen bringen während Erschließung, Bau und Endzustand negative Umweltwirkungen mit sich, die durch eine ökologische Gestaltung deutlich gemindert werden können und trotzdem die Hauptfunktion dieser Flächen zuverlässig erfüllen.

Stellflächen	
Prinzipien beim Bau von ökologischen Stellflächen [17, S. 6–11]	Abbildung 18: Begrüntes Rasengitter (Quelle: OBI, o.J.)
<ul style="list-style-type: none"> - Funktionalität muss durch den Deckenaufbau und das Material hinsichtlich der Tragfähigkeit und Belastbarkeit ausreichend gegeben sein - Flächenverbrauch und Versiegelung sind auf ein Minimum zu reduzieren – Integration von naturnahen Flächen und Nutzung von wasserdurchlässigen Belägen sowie ggf. Einbau von Versickerungsmöglichkeiten - Schaffung von vegetationsfähigen Flächen, die sowohl Spontanvegetation in den Zwischenräumen als auch Wachstum von Gehölzen ermöglichen <p>➔ Reduktion der negativen Auswirkungen von Versiegelung auf das Landschaftsbild sowie Schaffung von Ökosystemdienstleistungen</p>	
	Abbildung 19: Fugenpflaster mit Begrünung und integrierter Versickerungsmulde mit Bepflanzung (Quelle: Sieker, o.J.)
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [17, S. 17–20]	<ul style="list-style-type: none"> - die wasserdurchlässige Gestaltung von versiegelten Stellflächen mindert das Überflutungsrisiko bei Starkregenereignissen - die Nutzung von hellen Materialien für die Oberflächengestaltung i.V.m. der Vegetation tragen zur Verbesserung des Mikroklimas bei - eine naturnahe Anlage mit Orientierung an natürlichen Referenzen aus der Kulturlandschaft (z.B. „Bongerte“ als rasterförmige Anordnung von Obstbäumen) fördert die landschaftliche Integration und Artenvielfalt

Planungs- aspekte [17, S. 49–60; 72–78]	<ul style="list-style-type: none"> - Begrünbare Pflasterdecken mit optimaler Eignung als Parkplätze sind mit den folgenden Materialien möglich: <ul style="list-style-type: none"> • Natursteinpflaster – breite Fugen ermöglichen die Entwicklung von Vegetation bei uneingeschränkter Eignung als Befestigung von Parkplätzen • Fugenpflaster / Grünfugenplatten mit Kammerkonstruktion – auf Stellplätzen sind Fugen von mehr als 1 cm Breite einsetzbar → Ersatz von konventionellen Betonpflastersteinen durch innovative Pflastersteine mit Biochar als Zusatzstoff zur Verringerung des CO₂-Fußabdrucks • Rasengitter aus Steinen oder Kunststoff – höherer Anteil an Öffnungen und damit größerer vegetations- und versickerungsfähiger Flächenanteil gegenüber Naturstein-/Fugenpflaster • Blumenschotterrassen – Flächen mit nur gelegentlichen Verkehrsbelastungen durch reduzierte Tragfähigkeit und Belastbarkeit des Deckenaufbaus sowie stärkerem Pflanzenaufwuchs → Rasengitterstein sowie Blumenschotterrassen bieten Möglichkeiten zur Ansaat von trittfesten Pflanzenarten nach Konzept 25 „Wegbegrünung“ des Begrünungskompasses oder Begrünung durch natürlich aufkommende Vegetation - dauerhafte Begrünung vermindert die Versickerungsleistung durch den notwendigen Oberbodenanteil – dieser sollte so gering wie möglich gehalten werden und mit einem hohen mineralischen Anteil kombiniert werden, um eine hohe Wasserdurchlässigkeit zu erhalten - ansonsten weitere Gestaltungsmöglichkeiten durch die Einplanung von Elementen wie: <ul style="list-style-type: none"> • Gehölzstrukturen mit Krautsaum als Trennlinien sowie zur landschaftlichen Integration • Extensive Staudenpflanzungen und Wiesen • Parkstandtrennung durch Holzpfähle / größere Steine
Umsetzungs- und Pflege- aspekte	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologische optimierte Pflegehinweise sind bei den jeweiligen Kategorien zu finden: <ul style="list-style-type: none"> • Extensives Grünflächenmanagement • Staudenbeete • Gehölzstrukturen

3.14 Wegeführung

Wege stellen Verbindungselemente innerhalb von Quartieren dar, wobei der Fokus bei dieser Struktur ebenfalls auf der Funktionalität liegt. Dennoch lässt sich durch die Reduzierung von befestigten Flächen i.V.m. einer naturnahen Anlage von Wegen ein relevanter Beitrag zur klimaresilienten Quartiersentwicklung leisten.

Wegeführung	
Perspektiven auf die Wegegestaltung im naturnahen Garten [18, S. 11–15] - Wegflächen bilden einen großen Teil der versiegelten Bodenflächen auf Grundstücken, die mit negativen Effekten auf das Mikroklima, die Versickerungsfähigkeit sowie die Artenvielfalt verbunden sind – folglich ist ein Perspektivwechsel für die ökologische Ausgestaltung notwendig: <ul style="list-style-type: none"> • Wegflächen als Lebensräume betrachten, ohne dabei die Funktion zu beeinträchtigen • Versickerungsfähige Wegflächen als Beitrag zum nachhaltigen Umgang mit Boden und Wasser • Naturnahe Wegegestaltung als lebendiges Gestaltungselement 	
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [18, S. 16]	- die wasserdurchlässige Gestaltung von versiegelten Wegen mindert das Überflutungsrisiko bei Starkregenereignissen - die Nutzung von hellen Materialien für die Oberflächengestaltung i.V.m. der Vegetation tragen zur Verbesserung des Mikroklimas bei - Potenzial für besonders wertvollen Lebensraum nach natürlichen Vorbildern der mageren Schotter-, Kies- und Sandflächen für verschiedene Pflanzen- und Tierarten
Planungsaspekte [18, S. 45–58; 65 f.]	- Verringerung der versiegelten Bodenfläche durch Beschränkung der Flächen auf das funktional notwendige Maß und nach Möglichkeit barrierefrei in der Gestaltung - Nutzung von wasserdurchlässigen Pflasterziegeln als Gestaltungsmöglichkeit für stärker versiegelte Flächen - Auswahl der Wegoberflächen nach Nutzungsansprüchen: <ul style="list-style-type: none"> • Glatte Wegoberflächen für barrierefreie Nutzung <ul style="list-style-type: none"> ○ Beton- und Natursteinplatten ○ Beton- und Klinkerpflaster ○ Wassergebundene Wegedecken / Kieswege • Raue Wegoberflächen mit natürlichem Ursprung für eine optische Einpassung in den Naturgarten <ul style="list-style-type: none"> ○ Natursteinpflaster ○ Rindenmulch und Holzhäcksels ○ Blumenschotterrasen und Rasengittersteine - Gefälle der Flächen muss immer weg von den Gebäuden führen – bei ebenen Flächen Versickerungsmulde einplanen - Einplanung einer Einfassung für die folgenden Deckschichten, die diese aus statischen Gründen benötigen: <ul style="list-style-type: none"> • Beton-, Klinker- und Natursteinpflaster • Beton- und Natursteinplatten

Abbildung 20: Reduktion der befestigten Flächen auf das funktional notwendige Maß am Beispiel des Thornschen Geländes

**Umsetzungs-
und Pflege-
aspekte**
[18, S. 75–99;
127–130]

- fachgerechte Anlage von Gesamtaufbau bestehend aus Untergrund, Tragschicht und Deckschicht mit individueller Ausgestaltung je nach Wegoberfläche
- je häufiger eine Nutzung der Wegflächen erfolgt, desto weniger pflegeintensiv ist die Struktur, da der Aufwuchs durch die zerstörende Wirkung der Trittbelastung gemindert wird – Eingriffe nur nach ästhetischen Ansprüchen notwendig
- Wege, die regelmäßig renoviert werden müssen:
 - Rindenmulch- und Holzhäckselpfade – ohne Unterbau muss jedes Jahr Material ergänzt werden; mit Unterbau ungefähr alle drei Jahre
 - Wassergebundene Wegedecken – die obersten 3-5 cm der Deckschicht in regelmäßigen Abständen aufbrechen und mit einer Walze wieder verdichten

3.15 Versickerungsmulden / Rigolen

Versickerungsmulden / Rigolen können in von Starkregen gefährdeten Gebieten einen wichtigen Beitrag zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung leisten. Eine ökologisch aufgewertete Bepflanzung dieser Strukturen schafft eine multifunktionale Fläche mit positiven Wirkungen für Klimaanpassung und Förderung der Artenvielfalt.

Versickerungsmulden / Rigolen	
Kurzvorstellung der Systeme zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung [19, S. 13–23] - Versickerungsmulde als begrünte und meist flache Bodenvertiefung zum Aufstau des Regenwassers für maximal 24 Stunden bevor es, zeitlich verzögert, versickert - Rigolen als unterirdisches Speicherelement aus Kies oder Kunststoffelementen, die über vorgesehene Anschlüsse als Rohr-Rigole direkt das Regenwasser unter Abtrennung von Laub und festen Verschmutzungen zugeleitet bekommen ➔ Kombination der beiden Anlagen als Mulden-Rigolen-Versickerung möglich und insbesondere bei weniger durchlässigen Böden sinnvoll	
Übersicht der relevanten Umweltwirkungen [20, S. 16], [21, S. 8]	- zentrale Umweltwirkung ist die Entwässerung versiegelter Flächen sicherzustellen – bepflanzte Mulden bieten eine Verbesserung der Versickerungsfähigkeit von ca. ein Drittel im Vergleich zu Rasen als bislang standardmäßige Begrünung - Die Staudenbepflanzung erzeugt eine Multifunktionalität mit ökologischem Wert zur Steigerung der Artenvielfalt und Attraktivität der Fläche durch Blühaspekte, was für eine höhere Aufenthaltsqualität sorgt; Verbesserung des Mikroklimas und der Luftqualität als weitere Ökosystemdienstleistungen
Planungsaspekte [20, S. 9–15], [21, S. 4 f.], [22, S. 11–16; 19; 24 f.; 29–31]	➔ nach DWA-A 138 vorgegebene Begrünung wurde in der Regel durch eine anspruchslose und pflegeleichte Rasensaat realisiert – Änderungsentwurf zu DWA-A 138-1 weist ausdrücklich auf die Möglichkeit der Verwendung von Gräsern, Stauden und Gehölzen als Bepflanzung hin - Beachtung von Vorgaben des Boden- und Gewässerschutzes aufgrund der stofflichen Belastung von Niederschlagsabflüssen von befestigten Flächen im Siedlungsbereich - Prüfung von Durchlässigkeit (k_f -Bereich von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6}), Mächtigkeit (mindestens 1 m über dem mittleren höchsten Grundwasserstand) und Leistungsfähigkeit des Sickerraums - Abstand von Gebäuden (mind. 1,5-fache der Baugrubentiefe) - Einrichtungen zur Wasserverteilung für gleichmäßiges Überfließen längs der Flächenkanten sowie Unterbrechungen der Mulde durch Bodenschwellen bei starkem Längsgefälle - Flächenbedarf von etwa 10–20 % der zu entwässernden, versiegelten Flächen – ortsübliche Niederschläge sowie Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Bodens als weitere zentrale Größen für die Dimensionierung - Einstautiefe von maximal 30 cm mit einer Muldenböschung im Verhältnis von 1:2, um Erosion zu minimieren

Abbildung 21: Bepflanzte Versickerungsmulde im zweiten Standjahr (Quelle: Eppel-Hotz, 2019)

	<ul style="list-style-type: none"> - Oberbodenschicht mit einer Mächtigkeit von 20-30 cm als Substrat für die Pflanzen – ggf. Aufbringung einer Mulchschicht aus wasserdurchlässigen Materialien wie Schotter und Kies zur Reduzierung des Pflegeaufwands → angepasste Pflanzkonzepte für eine Kies- bzw. Splitt- oder Schottersickerschulde sind in Konzept 17 „Muldenbepflanzung mit Stauden“ im Begrünungskompass dargestellt - für ein natürliches Aussehen der Versickerungsschulde ist auch eine Ergänzung der Staudenpflanzung mit Saatgut oder Bodendeckern möglich – eine geschlossene Pflanzendecke verhindert das Aufkommen von unerwünschten Dauerunkräutern sowie Erosion im Böschungsbereich
Umsetzungs- und Pflegeaspekte [20, S. 18 ff.], [21, S. 14], [22, S. 32 ff.]	<ul style="list-style-type: none"> - beim Bau von Versickerungsanlagen sind alle erforderlichen Schutzmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds zu treffen - Pflanzen für wechselfeuchte/-trockene Standorte sind im Sohlbereich zu platzieren - Pflanzdichte von 5-8 Stauden pro m² als Richtwert <p>Fertigstellungspflege:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nicht direkt Niederschlagsabflüsse zuleiten, um ungestörtes Anwachsen der Bepflanzung zu ermöglichen – vorläufige Entwässerung über provisorisch angelegte Mulde - während anhaltender Trockenphasen ausreichend bewässern <p>Entwicklungs- und Erhaltungspflege</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2-4 Kontrollgänge pro Jahr zur Entfernung von unerwünschten Dauerunkräutern, Gehölzen und Laub-/Stoffeinträgen - Jährlicher Rückschnitt der Stauden im Spätwinter / Frühjahr mit anschließender Entfernung des Mahdguts

Quellenverzeichnis

- [1] N. Pfoser, „Fassade und Pflanze. Potenziale einer neuen Fassadenbegrünung“, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, 2016. [Online]. Verfügbar unter: https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/5587/1/Dissertation_Pfoser.pdf
- [2] M. Köhler, G. Mann, B. Scharf, und F. Kraus, *Handbuch Bauwerksbegrünung: Planung - Konstruktion - Ausführung*, 2. Auflage. Köln: RM, Rudolf Müller, 2022.
- [3] Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), *Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Wand- und Fassadenbegrünung*, 3. Aufl. Bonn, 2018.
- [4] Klimareferat und Umweltamt Stadt Frankfurt am Main, „Freiräume und Gebäude klimaangepasst gestalten – Vorgaben, Rechtliches, Fachinformationen, Förderung – Ihr Weg zu einem klimaangepassten Frankfurt“, Stadt Frankfurt am Main, Frankfurt a.M., April 2023. Zugegriffen: 10. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de/freir_ume_und_geb_ude_klimaangepasst_gestalten_24911.html?psid=2st1tlvl1hv1ebg0vsg6oce8d5
- [5] D. Bächle, „Klimaresiliente Quartiersentwicklung im Bahnhofsareal: Die Rolle der Freiraumgestaltung im Kontext multimodaler Mobilitätspunkte: Analyse der Resilienz von Freiflächen gegenüber urbaner Verdichtung und zukunftsorientierten Mobilitätskonzepten am Beispiel Mettmensstetten, Schweiz“, Masterarbeit, Hochschule Konstanz, Konstanz, 2024. Zugegriffen: 1. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://opus.htwg-konstanz.de/frontdoor/index/index/docId/5621>
- [6] U. Westphal und M. Schneevoigt, *Hecken - Lebensräume in Garten und Landschaft: Ökologie, Artenvielfalt, Praxis*, 3. Auflage, Darmstadt: Pala Verlag, 2021.
- [7] Rieger-Hoffmann GmbH, „Saatgutmischungen für Standorte im Stadt- und Siedlungsbereich“. Zugegriffen: 31. August 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.rieger-hofmann.de/sortiment-shop/mischungen/begrueenungen-fuer-den-stadt-und-siedlungsbereich/uebesicht.html>
- [8] R. Benz, P. Jucker, und N. Koller, „Hecken - richtig pflanzen und pflegen“. AGRIDEA, 2021. Zugegriffen: 1. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/1613_2_D.pdf&ved=2ahUKewjuwJKa3bmPAxWxAtsEHXhQLaQQFnoECAwQAQ&usq=AOvVaw39tFEzxx-Ec9wtw6lYNral
- [9] M. Brune, S. Bender, und M. Groth, „Gebäudebegrünung und Klimawandel – Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch klimawandeltaugliche Begrünung“, Climate Service Center Germany, Hamburg, 30. Apr. 2017. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/report30.pdf>
- [10] Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), – *Dachbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünung*, 6. Aufl. Bonn, 2018.
- [11] F. Mohaupt u. a., „Stadtgrün wertschätzen – Grünflächenmanagement im Kontext von Klimawandel und Biodiversität“, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin, Synthesebericht, Juni 2018. Zugegriffen: 13. August 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.ioew.de/projekt/stadtgruen_wertschaetzen
- [12] G. Schmitt, U. Sommer, und C. Wiechert, „Wohnungsnahe Freiräume – Nutzerbezogene Raumqualitäten“, RWTH Aachen, Aachen, Studie, Nov. 2014. Zugegriffen: 16. August 2025. [Online]. Verfügbar unter: http://publications.rwth-aachen.de/record/462326/files/5_pt%20materialien_33-1.pdf

- [13] F. Kaduk, P. König, und M. Manthey, „Auswirkungen des Managements auf den Zustand und die Akzeptanz der Grünflächen in Greifswald – Ein Vergleich intensiver und extensiver Bewirtschaftung“, *Naturschutz Landschaftsplanung*, Nr. 02/2021, S. 9, Mai 2020, DOI:%2010.1399/NuL.2021.02.03.
- [14] L. Clemens und D. Palmes, „Grünflächenmanagement“, Begrünungskompass. [Online]. Verfügbar unter: <https://begruenungskompass.de/gruenflaechenmanagement>
- [15] B. Augustin, T. F. Barthel, und H. Balder, *Grünflächenpflege: Verwaltung, Pflege und Unterhalt von öffentlichen und privaten Flächen*. Merching: Forum Verlag Herkert GmbH, 2020.
- [16] Hietel et al., *Schotter, Stauden oder Rasen? Städtische Freiflächen in Klimawandel und Biodiversitätskrise optimieren*, Technische Hochschule Bingen, Berlin: epubli, 2025. Zugriffen 15. Januar 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.th-bingen.de/archiv/seiten/Forschung/Hermann_Hoepke/250225_Schriftenreihe_Band_3.pdf
- [17] D. Bauer, M. Thiel, J.-C. Kirpach, und M. Klein, „Leitfaden – Naturnahe Anlage und Pflege von Parkplätzen“, Administration des Eaux et Forêts Service de la Conservation de la Nature, Luxemburg, Leitfaden, 2008. Zugriffen: 5. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://environnement.public.lu/fr/publications/conserv_nature/naturnahe_anlage_parkplaetzen.html
- [18] U. Aufderheide, *Schöne Wege im Naturgarten: Wege, Plätze und Einfahrten als Lebensräume*, 1. Auflage, Darmstadt: Pala Verlag, 2017.
- [19] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg, „Naturnaher Umgang mit Regenwasser – Leitfaden für Ihr Grundstück“, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg, Potsdam, Leitfaden 4. Auflage, 2020. Zugriffen: 2. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://mleuv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/naturnaher-umgang-regenwasser.pdf>
- [20] Bayerisches Landesamt für Umwelt, Referat 67, „Multifunktionale Versickerungsmulden – Handlungsempfehlungen zu Planung, Bau und Betrieb“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Leitfaden 1. Auflage, Sep. 2024. Zugriffen: 3. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://kommbio.de/wp-content/uploads/2024/11/multifunktionale-versickerungsmulden.pdf>
- [21] A. Eppel-Hotz, „Pflanzen für Versickerung und Retention“, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim, Sonderbericht 186, 2019. Zugriffen: 7. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflge/dateien/pflanzen_versickerung.pdf
- [22] „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, in *DWA-Taschenbuch*, 2., red. Korrigierte Aufl., April 2005., in DWA-Regelwerk Arbeitsblatt, no. A 138., Hennef: DWA, 2012.