

Anhang 3: Bausteinsysteme

Biodiversitätsförderung

KÜNSTLICHE NISTHILFEN		XS	Biodiversität	
 <p><i>Bildquelle: mellon</i></p>		<p>Nistkästen aufzuhängen, ist eine der populärsten Artenschutzmaßnahmen. Nistkästen können Tagesunterschlupf, Schlafplatz, Kinderstube und Überwinterungsplatz sein. Neben einer Vielzahl diverser Brutvögel profitieren auch zahlreiche Insekten davon. Auch für Fledermäuse stellen Nistkästen geeignete Quartiere dar, in denen die nachtaktiven Tiere sich tagsüber aufhalten und schlafen können. Es kommt hierbei zur Nutzung von Teillebensräumen, welche für den Menschen von geringer Bedeutung sind. Bei künftigen Baumaßnahmen/Sanierungen soll die Integration verschiedener gebäudeintegrierte Kästen festgesetzter Standard sein. Hierzu kann der Einbau von Nist- und Nischensteinen in Mauerwerk (Mauersegler, Hausrotschwanz, Grauschnäpper, Meisen, Fledermäuse) zählen. Weiterhin hilft der Einbau von Lüfterziegeln bei Neueindeckung oder Reparaturen an Ziegeldächern als Zugang für Fledermäuse zu Tagesverstecken.</p> <p>Diese Maßnahmen sind am Ende fast unsichtbar, leisten jedoch einen wertvollen Beitrag zum Erhalt von Ruhe- und Fortpflanzungsstätten im Siedlungsraum.</p>		
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise		
<p>Die Standortauswahl richtet sich nach der Zielart. Idealerweise wird ein Fachbüro in die Planung eingebunden. Im Prinzip können Nistkästen jedoch an jedem Ort, integriert in das Mauerwerk oder an sämtlichen Gebäuden und Bäumen angebracht werden.</p>		<p>Kästen bzw. Einbausysteme können komplett fertig und einbaubereit geliefert werden und sind nahezu wartungsfrei. Nachbesserungen, regelmäßige Kontrollen oder das Entfernen von Rückständen der tierischen „Vormieter“ sind nicht unbedingt nötig.</p>		
 XS	Flächenbedarf:	gering	 Kostenschätzung:	15–100 € je Ausführung



Bildquelle



Bildquelle

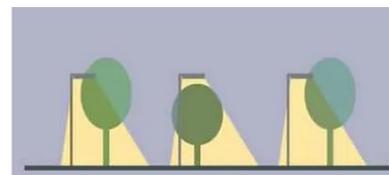
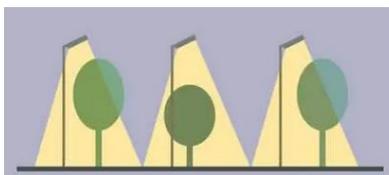
Hierbei geht es um die Nutzung von geeigneten Nistmöglichkeiten zum Erhalt und der Förderung faunistischer Biodiversität im Siedlungsraum. Dabei können Dachstühle und Kirchtürme, ungenutzte Kellergewölbe sowie alte Wasserspeicher, Trafohäuschen und Schornsteine genutzt werden. Es sind nur kleine Öffnungen oder Einflugmöglichkeiten zu integrieren, wodurch ein Tagesunterschlupf, Schlafplatz, Kinderstube und Überwinterungsplatz diverser Brutvogel-, Säugetier-, und Insektenarten entstehen. Eine geeignete Fassadenbegrünung bietet zusätzlichen Raum zum Nestbau. Es kommt hierbei zur Nutzung von Teillebensräumen, welche für den Menschen von geringer Bedeutung sind. Bei künftigen Baumaßnahmen/ Sanierungen kann der Einbau von Lüfterziegeln und weiteren Zugängen sowie einer geeigneten Begrünung festgesetzter Standard sein.

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise		
<p>Im Prinzip können natürliche Nisthilfen an jedem Ort, integriert in das Mauerwerk, in sämtlichen Gebäuden und durch geeignete Bepflanzung unterstützt werden.</p> <p>Diese Maßnahme eignet sich besonders gut in Kombination mit der Umsetzung von weiteren Maßnahmen zur Förderung der lokalen Flora.</p>	<p>Geeignete Strukturen sind dauerhaft wartungsfrei. Nachbesserungen, regelmäßige Kontrollen oder das Entfernen von Rückständen tierischer „Mieter“ sind nur bedingt nötig. Zudem ist der Einbau unkompliziert und bei fachgerechtem Vorgehen wird die Dämmung des Gebäudes nicht beeinträchtigt.</p>		
 XS Flächenbedarf:	gering	 Kostenschätzung:	50–400 €

BELEUCHTUNG umweltverträglich

XS

Biodiversität



Bildquelle

Die Art der Beleuchtung beeinflusst unsere Umwelt, da Lichtimmissionen sowohl unsere Wahrnehmung der Nachtlandschaft verändern als auch vielfältige und vor allem negative Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und nicht zuletzt auf den Menschen haben. 60 % aller Insektenarten und immerhin auch 30 % aller Säugetierarten sind dämmerungs- und/oder nachtaktiv, wodurch sich die Veränderungen der Lichtverhältnisse in der Stadt, Auswirkungen auf die biologische Vielfalt ergeben. Die Implementierung insektenfreundlicher Beleuchtungssysteme kann die negativen Auswirkungen von künstlichem Licht auf Insektenpopulationen verringern und gleichzeitig eine sichere und angenehme Beleuchtung für den öffentlichen Raum gewährleisten.

Neue und effektive Ansätze können sein:

intelligente Beleuchtungssysteme (Bewegungssensoren / mitlaufendes Licht / Präsenzabhängige Steuerung / Zeitschaltuhren / Dimm-Funktion / Farbwechsel),

LED-Beleuchtung mit angepasstem Spektrum (bernsteinfarbenes, warmweißes Licht: LEDs mit 2700 Kelvin oder weniger anstatt kühlen, blauen Lichts, UV-Filter),

Abschirmung und Ausrichtung (u. a. niedrige Mastleuchten)

 Standortbedingungen	 Hinweise zur Umsetzung
Überall dort, wo artifizielle Lichtquellen Straßen und Plätze bei Dämmerung und in der Nacht erhellen.	<ul style="list-style-type: none"> – Standortanalyse (Innenstadt, Park usw.) – bedarfsgerechte Prüfung – Beschränkung von Betriebsdauer und Beleuchtungsstärke (Mindestmaß) – Verwendung warmweiß getönter LED-Lampen (Hinweis: Auch hieran verenden pro Leuchte/pro Nacht im Schnitt 50 Insekten; an anderen Leuchtentypen jedoch bis zu 370 Individuen pro Nacht) – bernsteinfarbenes, warmweißes Licht: LEDs mit 2700 Kelvin und weniger – Abstrahlungswinkel vertikal kleiner als 70 Grad – Verwendung geschlossener Leuchtkörper (Eindringen von Insekten) – Weitere Informationen: BfN und BBN
 XS Flächenbedarf:	kleinflächig
 Kostenschätzung:	230–2.500 €/Stk., Betriebskosten (Einsparung beachten)



Bildquelle



Bildquelle

Zielarten: Insekten (Reptilien, Käfer, Falter, ...)

Es reicht ein Bereich ab ca. 5 m² sinnvoll, wobei die Größe variabel ist. Selbst breite gesandete Pflasterfugen stellen eine geeignete Struktur dar. Teilstücke einer größeren Bepflanzung, einer Grünfläche oder von Schotter-/Offenbodenbereichen sind geeignet. Es sollten unterschiedliche Niststrukturen, d.h. offene (grabbare) Bodenstellen (Gelbsandanteil ideal), liegendes Totholz etc. vorhanden sein. Weiterhin ist die räumliche Nähe zu Nahrung und Nistplatz einzuplanen, d.h. die Nistmöglichkeiten werden idealerweise in eine Pflanzung integriert. Ein durchgängiges Nahrungsangebot durch Anlage/Vorhandensein bestäuberfreundlicher Stauden- und Gehölzpflanzungen und Wiesen ist optimal. Es besteht ein enormes Umweltbildungspotenzial und fördert die Akzeptanz von Insekten in der Gesellschaft (z. B. Infotafel).

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise		
<ul style="list-style-type: none"> - überall möglich, d. h. von Innenstadt Mühlhausen bis Dorf in Umfeld - Nutzung von extensiv/nicht genutzten <ul style="list-style-type: none"> o Randbereichen (z. B. bei Parkplatzanlagen) o Innenhöfen o repräsentativen/abgesperrten Freiflächen (z. B. Parkanlagen, Schmuckpflanzungen usw.) o Vorgärten o Brachflächen o Schotter-/Offenbodenbereiche - blühende Gründächer = Nahrungsquelle - räumlicher Bezug (0 bis 20 (50) m) zu Nahrungs- und Wasserangeboten ist für das Gelingen dieser Maßnahme wichtig 	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherstellung eines durchgängigen Nahrungs- und Wasserangebotes während der aktiven Phase in unmittelbarer Nähe durch Auswahl einer vielfältigen Artenkombination aus heimischen, standortgerechten Pflanzenarten mit unterschiedlichen Blütezeitpunkten, ungefüllte Blüten - entsprechend extensive Pflege/extensives Mahd-Regime (lange Blühzeit, Aussamung zulassen, Spontanvegetation zulassen, Überwinterrungsmöglichkeiten (z. B. lange Stängel von Stauden und Gräsern)) 		
 S Flächenbedarf:	ab 5 m ²	 Kostenschätzung:	integrierbar; je nach Ausführung 100–500 €

INSEKTENHABITAT (verschiedene Strukturen)

S

Biodiversität



Bildquelle: mellon



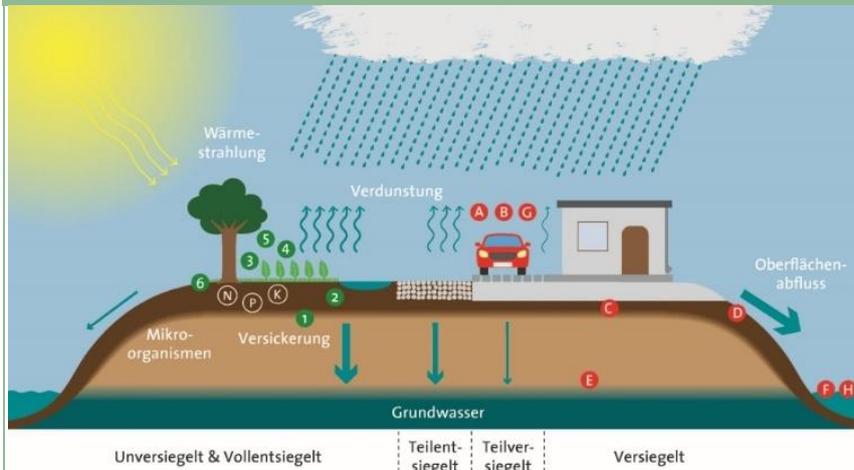
Bildquelle: mellon



Bildquelle

Neben klassischen „Insektenhotels“ eignen sich auch weitere vertikale Strukturen. Insekten benötigen u. a. Hohlräume in Holz, Stängeln, in der Erde oder in Steinen, um darin Brutkammern anzulegen. Eine ganze Mauer mit verschiedenen Nistangeboten kann dabei Lebensraum für eine Vielzahl von Arten darstellen. Diese Maßnahme kann in Form von nicht-verfugten Natursteinmauern, Lößlehmwänden, unlasierten Holzzäunen, Totholzmauern aus Ästen und alten Brettern sowie einfachen Steinhaufen realisiert werden. Es besteht ein enormes Umweltbildungspotenzial und fördert die Akzeptanz von Insekten in der Gesellschaft. (z. B. Infotafel)

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise		
<ul style="list-style-type: none"> - überall möglich, d.h. von Innenstadt Mühlhausen bis Dorf in Umfeld - Nutzung von extensiv/nicht genutzten <ul style="list-style-type: none"> o Randbereichen (z. B. bei Parkplatzanlagen) o Innenhöfen o repräsentativen/abgesperrten Freiflächen (z. B. Parkanlagen, Schmuckpflanzungen usw.) o Vorgärten o Brachflächen o Schotter-/Offenbodenbereiche - blühende Gründächer = Nahrungsquelle - räumlicher Bezug (0 bis 20 (50) m) zu Nahrungs- und Wasserangeboten ist für das Gelingen dieser Maßnahme wichtig 	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt der Strukturen - Sicherstellung eines durchgängigen Nahrungs- und Wasserangebotes während der aktiven Phase in unmittelbarer Nähe durch Auswahl einer vielfältigen Artenkombination aus heimischen, standortgerechten Pflanzenarten mit unterschiedlichen Blütezeitpunkten - entsprechend extensive Pflege/extensives Mahd-Regime (lange Blühzeit, Aussamung zulassen, Spontanvegetation zulassen, Überwinterungsmöglichkeiten (z. B. lange Stängel von Stauden und Gräsern)). 		
 S Flächenbedarf:	mind. 1 m ²	 Kostenschätzung:	integrierbar; Insektenhotel je nach Ausführung 20–500 €



Unversiegelte Flächen spielen eine zentrale Rolle bei der Erhöhung der Biodiversität in städtischen Gebieten. Durch die Entfernung von versiegelten Oberflächen wie Asphalt oder Beton und die Wiederherstellung natürlicher Bodenverhältnisse können Kommunen aktiv zur Förderung der biologischen Vielfalt beitragen.

Entsiegelte Flächen ermöglichen die Wiederherstellung natürlicher Lebensräume. Der

Bildquelle

Boden wird wieder durchlässig, was das Wachstum von Pflanzen und die Ansiedlung von Tieren fördert. Zudem verbessert sich die Bodenqualität und die Wasserinfiltration wird gefördert. Durch die Wiederherstellung der natürlichen Bodenstruktur wird die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens erhöht. Ein gesunder Boden ist die Grundlage für ein vielfältiges Pflanzenwachstum.

Durch die Reduktion von versiegelten Flächen wird die Hitzeabstrahlung verringert und die Verdunstungskühlung erhöht. Dies führt zu einer Abkühlung der Umgebungstemperatur und einer Erhöhung der Luftfeuchtigkeit, was günstigere Bedingungen für viele Pflanzen- und Tierarten schafft (Verbesserung Mikroklima).

Die städtischen Flächen sind demzufolge sorgfältig auf Entsiegelungsmöglichkeiten bzw. den Erhalt unversiegelter Bereiche zu prüfen. Die Einbeziehung der lokalen Bevölkerung und die Zusammenarbeit mit Fachleuten aus den Bereichen Landschaftsplanung und Ökologie sind hierbei vorteilhaft.

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise		
<ul style="list-style-type: none"> – von Innenstadt Mühlhausen bis hin zu den dörflichen Regionen im Umfeld überall integrierbar – Plätze aller Art – randlich/zwischen Stellplätzen, Stellplätze selbst bei extensiver Nutzung, Schotter-(Rasen-)bereiche, Festwiesen, Wirtschaftshöfe, Hinterhöfe aller Art, Brachen 	Siehe naturgerechte Flächenpflege: UBA (Link)		
 S Flächenbedarf:	maximal	 Kostenschätzung:	200–400 €/ha (ohne Entsiegelungskosten)

SAUMBIOTOPE artenreich

S

Biodiversität



Bildquelle 1+2

Viele Insekten leiden darunter, dass ein ausreichendes, ganzjährig zur Verfügung stehendes Nahrungsangebot und Biotopvernetzung fehlt. Darum sind urbane Saumbiotope wichtige Lebensräume in städtischen Gebieten, welche verschiedene Formen annehmen können und eine wichtige Rolle für die Biodiversität in der Stadt spielen. Diese Übergangsbereiche zeichnen sich durch eine vielfältige Vegetation (Mikrohabitate für verschiedene Tierarten) und strukturelle Vielfalt (Bäume, Sträucher, Gräser) aus.

Funktionen und Vorteile dieser ökologischen Korridore sind z. B. die Förderung der Biodiversität (Artenvielfalt), Biotopvernetzung (sichere Wanderung und genetischer Austausch), Klimaanpassung (Kühlung, Wasserrückhalt), Nahrungsquellen (Insekten, Vögel, Kleinsäugetiere), Lebensraum (Nist-, Fortpflanzungs- und Überwinterungsplätze, Verstecke) und die Förderung von Bestäubern (Blütenvielfalt, ganzjährige Blüte).

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise		
Nahezu überall möglich: <ul style="list-style-type: none"> – Grünstreifen und Straßenränder – Brachflächen (temporäre Regeneration) – Ränder von Parkanlagen und Gärten – Gewässerränder (Teich, Bach, Kanal) 	ggf. 1x Mahd im April nach Überwinterung		
 S Flächenbedarf:	mind. 10 m ²	 Kostenschätzung:	10 €/m ²



Bildquelle 1
Bildquelle 2

In städtischen Gebieten spielen Straßenbäume eine entscheidende Rolle bei der Erhöhung der Biodiversität. Sie schaffen **wertvolle Lebensräume** für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten (aktive Förderung der biologischen Vielfalt). Die Baumscheiben sollten stets mit ausdauernden blühenden Arten bepflanzt sein. Straßenbäume bieten dadurch Lebensraum und Nahrung für zahlreiche Insektenarten. Blühende Bäume wie Linden oder Kastanien ziehen Bestäuber an.

In städtischen Gebieten sind natürliche Lebensräume oft fragmentiert. Bäume entlang von Straßen und Wegen schaffen grüne Korridore für Tiere. Eine Kombination mit dem Baustein „Saumbiotop artenreich“ ist gut möglich. Weiterhin verbessern Straßenbäume die **Bodenqualität** und fördern das Wachstum von Unterpflanzen. Wenn ihre Wurzeln den Boden auflockern, verbessert sich die **Wasserinfiltration** und verhindert Erosion. Straßenbäume spenden Schatten, reduzieren die Temperatur und erhöhen die Luftfeuchtigkeit. Diese klimatischen Veränderungen schaffen günstigere Bedingungen für viele Pflanzen- und Tierarten, die in heißen und trockenen städtischen Umgebungen sonst nicht überleben könnten (**Verbesserung des Mikroklimas**).

In der Praxis bedeutet dies, dass Kommunen bei der Planung und Pflege von Straßenbäumen auf eine vielfältige Auswahl an Baumarten achten sollten. Die Auswahl einheimischer und standortgerechter Arten ist besonders wichtig, da diese besser an die lokalen Bedingungen angepasst sind und eine höhere ökologische Wertigkeit besitzen.

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise		
<ul style="list-style-type: none"> – Bodenversiegelung im Umfeld verringern, durchlässigere Materialien für Fußweg- und Straßenoberflächen); – Mindestgröße des Wurzelraums (ca. 15 m Baumhöhe): Kleiner Baum 12 m³, Eiche 80 m³, Buche 100 m³, Linde 150 m³; – Neupflanzung einheimischer, gebietseigener Gehölze verbunden mit Krautschicht-Pflanzungen (siehe Liste „Zukunftsbäume“) 	<ul style="list-style-type: none"> – regelmäßig, fachgerecht – ggf. Nachpflanzung – ausreichend große Baumscheibe unterpflanzt – Bewässerung – klimaangepasstes Wässerungs- und Gießmanagement – Oberflächenwasser nutzen – Siehe blau-grüne Bausteine 		
 Flächenbedarf:	mind. 6 m ²	 Kostenschätzung:	Pflanzung: ca. 1.500 €/Baum, Pflege für 15 Jahre: ca. 1.200 € pro Baum

ANLAGE NATURNAHER FEUCHTBIOTOPE

M/L

Biodiversität



Bildquelle

Urbane Kleingewässer spielen eine herausragende Rolle für die Naherholung, wirken sich positiv auf das Stadtklima aus und sind unerlässlicher Bestandteil des Wasserhaushalts. Besondere Bedeutung haben sie auch für den Erhalt der Biodiversität. Die Kleingewässer bieten aber je nach Lage, Wasserstand, Wasserqualität, Lichtverhältnissen und bauliche Unversehrtheit der Ufer auch vielen spezialisierten und gefährdeten Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum. Diese Pfuhe, Weiher, Teiche, Tümpel, kleinen Wasserläufe und künstliche Regenrückhaltebecken dienen nicht nur einer nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung, sondern

sind auch für den Artenschutz von allem den Schutz von Artenschutz von hoher Wertigkeit (v. a. Amphibien). Nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) besteht für diese Gewässer ein ausdrückliches Verschlechterungsverbot und gar eine Verbesserungspflicht. Solche Gewässerflächen reduzieren zudem den Kühlbedarf durch Senkung der thermischen Last an Hitzetagen, verbessern das Mikro- und Stadtklima durch Verdunstung.

 Standortbedingungen		 Pflegehinweise		
Aspekte baulicher Voraussetzungen sind hier fallspezifisch und erfordern die Prüfung im Einzelfall. Generell gilt: Der Kühlungseffekt ist größer, je stärker die Ufervegetation ausgeprägt und je größer der Wasserkörper ist.		Sicherung von Wasserzufluss und -abfluss; ggf. Reparatur oder Anlage des „Teichmönchs“; naturnahe Gewässerrandpflege, Anlage einer Blühwiese, standortgerechte Pflanzung von Bäumen; Belassen von Totholz; Errichtung einer Beobachtungsstation sowie von Sitzstufen, Bänken und Informationstafeln, um Naturbeobachtung und Umweltbildungsangebote zu ermöglichen; Müllbeseitigung		
 M/L	Flächenbedarf:	Variabel, mind. 20 m ²	 Kostenschätzung:	Kosten hängen vom Einzelfall ab; ca. 250–400 €/m ² Wasserfläche



Bildquelle

Dachbegrünungen bieten erhebliche ökologische Vorteile und fördern die Biodiversität in urbanen Gebieten. Sie verbessern die Luftqualität, indem sie Schadstoffe aus der Luft filtern und Sauerstoff produzieren. Durch die Verdunstungskühlung tragen sie zur Senkung der Umgebungstemperatur bei und mildern den städtischen Wärmeinseleffekt. Zudem reduzieren sie den Regenwasserabfluss, indem sie Wasser speichern und verzögert abgeben, was die Kanalisation entlastet und das Risiko von Überschwemmungen verringert.

In Bezug auf die Biodiversität schaffen begrünte Dächer wertvolle Lebensräume für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten. Sie bieten Nistplätze für Vögel, Lebensräume für Insekten und Rückzugsorte für kleine Säugetiere. Durch die Auswahl einheimischer und blühender Pflanzen können gezielt Bestäuber gefördert werden. Diese grünen Oasen tragen somit zur Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt in städtischen Umgebungen bei und unterstützen das ökologische Gleichgewicht. Insgesamt steigert eine Dachbegrünung den finanziellen und nachhaltigen Wert eines Hauses.

 Standortbedingungen		 Pflegehinweise	
<ul style="list-style-type: none"> - Tragfähigkeit (Stärke Aufbau) - Dachneigung (bis zu 30 Grad am besten geeignet, ansonsten Erosionskontrolle erforderlich) - Ausrichtung (Pflanzenauswahl, Substratstärke) - fachgerechter Schichtenaufbau - Bewässerung - Wartung und Pflege - Zugang zum Dach 		<ul style="list-style-type: none"> - erste vier Wochen mehrmals wöchentlich gießen - anschließend wenige Kontrollgänge im Jahr - bei extensiver Dachbegrünung 2 Kontrollgänge/Jahr plus ggf. zusätzliche Bewässerung und Düngung - bei intensiver Dachbegrünung gärtnerische Pflege notwendig (Baum-/Strauchschnitt, Düngung, Wässerung sowie ggf. Mahd) - Baumsamen (z.B. Birken, Ahorn) regelmäßig entfernen, um Hineinwachsen der Wurzeln in Drainageschicht zu verhindern 	
 M/L	Flächenbedarf: variiert	 Kostenschätzung:	extensiv: 15–40 €/m ² (+ Wartung 0,84–9,24 €/m ²); intensiv: ab 60 €/m ² (+ Wartung 6,05–10,08 €/m ²)

FASSADENBEGRÜNUNG

M/L

Biodiversität



Bildquelle

Boden- oder wandgebundene Begrünungen von Fassaden sind wie auch Dachbegrünungen wahre Superhelden der städtischen Klimaanpassung und Biodiversitätsförderung. Sie bieten bei guter Planung nicht nur zahlreichen Arten einen geeigneten Lebensraum und tragen zur Artenvielfalt bei, Fassadenbegrünungen sind ebenso natürliche Klimaanlagen und verbessern das Mikroklima durch Beschattung, Wasserrückhalt und Verdunstung. Eine begrünte Fassade wirkt zudem als Wärmedämmung und Hitzeschild, wodurch die Energieeffizienz der Immobilien gesteigert wird.

Außerdem wird das Arbeits- und Wohnumfeld von Bewohnern verbessert bei gleichzeitiger Minderung der Schallreflexion. Fassadenbegrünungen binden Feinstaub und CO₂, schützen vor UV-Strahlung, Schmutz und Temperaturschwankungen, wodurch Gebäude länger erhalten. Ultimativ wird der Wert der Immobilie und des Wohngebiets durch eine Fassadenbegrünung deutlich gesteigert.

Weiterführende Information:

FLL-Fassadenbegrünungs-Richtlinien (2018)

DIN 1055-4 (Windlasten)

LEITFADEN FASSADENBEGRÜNUNG (Wiener Umweltschutzabteilung -Bereich Räumliche Entwicklung)

FLL-Leitfaden Gebäude Begrünung Energie, 2014

 Standortbedingungen		 Pflegehinweise	
<ul style="list-style-type: none"> – Stabile, tragfähige Oberfläche – Fachgerechte Auswahl und Anbringung ggf. notwendiger Kletterhilfen oder Rankgerüste – geeignetes Pflanzensubstrat – Sicherstellung einer kontinuierlichen Bewässerung – Standortanalyse als Grundlage Pflanzenauswahl – Regelmäßige Kontrollen und Pflegemaßnahmen 		<ul style="list-style-type: none"> – regelmäßige Pflegemaßnahmen (z.B. Rückschnitt, Einflechten in Kletterhilfen, Freihalten von Gebäudeteilen, gegebenenfalls Düngung und Schädlingsbekämpfung) – bei größeren/systemgebundenen Pflanzen besteht ein hoher Anspruch an die Düngung (Automatisierung) – dauerhafte Bewässerung (außer bei Frost) <p>➔ https://regenwasseragentur.berlin/massnahmen/fassadenbegruenung/</p>	
 M/L	Flächenbedarf:	variiert	 Kostenschätzung: bodengebunden mit Kletterhilfe: 100–300 €/m ² ; bodengebunden ohne Kletterhilfe: 15–35 €/m ² ; wandgebunden: 400–3000 €/m ² ;



Naturgerechte Grünflächenpflege zielt darauf ab, die ökologische Gesundheit und Biodiversität von Grünflächen zu fördern, während gleichzeitig der Pflegeaufwand und der Einsatz von Chemikalien minimiert werden.

Prinzipien: Förderung der Biodiversität (Vielfalt an Pflanzenarten und -strukturen schaffen/verschiedene Lebensräume), Ver-

Bildquelle

zicht auf chemische Pflanzenschutzmittel, schonende Pflegepraktiken (mechanische/manuelle Methoden bevorzugen), Erhalt und Förderung von Bodenfruchtbarkeit (organische Materialien verwenden/ENTSIEGELUNG) sowie Wasserressourcen schonen (effiziente Bewässerungstechniken, Regenwasser nutzen, offene Bordsteine).

Maßnahmen: Mähen und Schnitt (selektives/abschnittsweise Mähen, höhere Schnitthöhe, Schnittgut als Mulch verwenden), Bodenpflege (Kompostierung/Bodenbelüftung), Pflanzenauswahl und -pflege (einheimische Arten, Mischkultur), Wasserbewirtschaftung (Regenwasser/Tröpfchenbewässerung), Förderung von Nützlingen (Nist- und Unterschlupfmöglichkeiten, Blühstreifen, Säume und Wildblumenwiesen) sowie manuelle Entfernung invasiver Arten.

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise		
Auf bereits bestehenden Grünflächen und jenen Flächen in Planung.	<ul style="list-style-type: none"> - extensive Mahd (1 bis 2x) - Mahdhöhe mind. 14 cm über Boden - Einsatz Balkenmäheraufsatz - geringe Mahdgeschwindigkeit - Erhalt hoher Vegetation oder Blühinseln als Rückzugsort, mindestens 5–20% pro Mahd - Vegetation im Winter stehen lassen (Überwinterung Insekten) - kein oder nur bedingter Einsatz von Pestiziden - Einsatz von torffreier Erde 		
 Flächenbedarf:	In Abh. der zu pflegenden Fläche	 Kostenschätzung:	60–80 €/ha

UMWELTBILDUNG

Biodiversität



Bildquelle

Aufgabe der Umweltbildung ist es, Kinder, Jugendliche und Erwachsene für die Sachverhalte in der Natur sowie die komplexen Abhängigkeitsgeflechte in unserer Umwelt zu **sensibilisieren**. Das Verständnis dieser Sachverhalte und das aktive Erleben von Natur ermöglicht ein nachhaltiges Umdenken im Umgang mit unserer heimischen Flora und Fauna.

Multifunktionale, städtische Räume mit dem Ziel der Biodiversitätsförderung tragen nicht nur ökologische und klimatische Aspekte in sich. Sie bergen auch ein großartiges Potenzial zur **Wissensvermittlung**. Informa-

tionstafeln eröffnen die Welt zu den lokal vorhandenen oder geschaffenen Lebensräumen und Artenvorkommen. Es wird die Möglichkeit zur **Naturbeobachtung** (Klassenzimmer an der Luft, Kameras in Nistkästen, Beobachtungsspot), die Etablierung von Wettbewerben (Stecklinge ziehen und pflanzen, Müllsammelwettbewerbe) sowie gezielten Aktionen und Umwelttagen (Kurzexkursionen, Tag des Wassers/Baumes/der Stadtnatur/Kommunaler Umwelt, u. a.) gegeben. Gut aufbereitete Information und Umweltbildungs-Maßnahmen können frühzeitig zu einem **positiven Umgang mit unseren Ökosystemen** und auch zu weniger bekannten oder uncharismatischen Arten beitragen.

 Standortbedingungen		 Pflegehinweise	
Überall dort, wo Natur in der Stadt passiert.		Zumeist keine besondere Pflege notwendig (ggf. Tafeln und Schilder austauschen/sauber halten; Müll beseitigen; Speicher von Kameras tauschen)	
 Flächenbedarf:	mind. 2 m ²	 Kostenschätzung:	ca. 500–1.500 €

Blau-Grüne Infrastruktur

FASSADENBEGRÜNUNG, KLETTERPFLANZEN IN TÖPFEN		XS	blau-grüne Infrastruktur
		<p>Herstellung von Fassadenbegrünung mit mobilen Pflanzkübeln. Der Topf sollte 10-30 Liter fassen, Staunässe vermeiden und im Winter geschützt sein. Platzierung im Schatten mit Wasserabfluss und Drainage-Kies. Keine Untersetzer verwenden, stattdessen Klötze, um Nässeschäden zu verhindern. Pflanzerde aus Mutterboden oder einer Mischung aus Sand, Lehm und Kompost. Mulch-Schicht schützt vor Austrocknung. Bepflanzung vorzugsweise mehrjährig mit Efeu, Wildem Wein, Geißblatt oder Hopfen, einjährig auch mit Trichterwinden möglich. Bewässerung manuell durch Bewohner.</p>	
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise	
Die mobilen Blumentöpfe oder Kübel können neben Hauszugängen auf den Gehweg gestellt werden.		Regelmäßig gießen und düngen. Eventuell Winterschutz.	
 XS	Flächenbedarf:	50x50x50 cm	 Kostenschätzung:
		40 – 50 €/Stück	

Bildquelle

GRUNDSTÜCKSÜBERGREIFENDES PLANEN		S	blau-grüne Infrastruktur
		<p>Grundstücksübergreifendes Planen ist im Hinblick auf den Schutz bei Starkregenereignissen und Förderung der Wasserbilanz von hoher Bedeutung. Die Planung über die Eigentümergegrenze hinweg muss frühzeitig mit Hilfe der Verwaltung erfolgen. Bei Blockrandbebauungen ist es wichtig, die Frontfallrohre so zu gestalten, dass sie in das straßenbegleitende Grün entwässern, ebenso wie das Dachregenwasser. Auch das Regenwasser von öffentlichem Straßenland sollte in Grünflächen entwässert werden. Die Regenwasserkanalisation sollte so konzipiert werden, dass eine Abkopplung zur Nutzung oder dezentralen Versickerung möglich ist. Diese Maßnahmen tragen nicht nur zur nachhaltigen Wasserbewirtschaftung und Verbesserung der Wasserbilanz bei, sondern bieten auch Schutz vor Überflutungen.</p>	
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise	
Eigentumsverhältnisse und Topografie sind besonders zu berücksichtigen.		Keine (weil Planungsphase).	
 S	Flächenbedarf:	800 – 8.000 m ²	 Kostenschätzung:
		Planung	

Bildquelle

VERSICKERUNGSMULDE MIT BODENSCHICHT ALS FILTER ZUR VOREINIGUNG (Versickerungsmulden)

S

blau-grüne
Infrastruktur



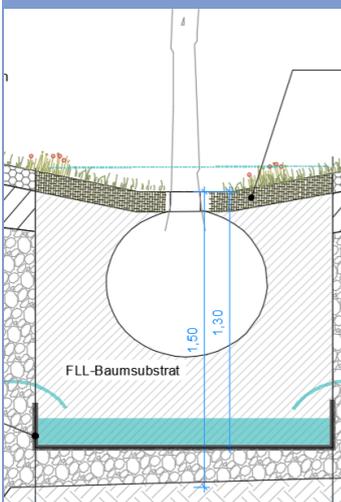
Neben der Versickerung dienen die Mulden einer kurzzeitigen oberirdischen Speicherung des Regenwassers. Die Mulden sollten in der Regel eine Tiefe von 20 bis 30 cm aufweisen. Die Entleerung erfolgt durch Versickerung und Verdunstung. Die Mulden können mit Rasen oder Pflanzungen gestaltet werden. Für das Muldenbett sollte ein Pflanzsubstrat verwendet werden, das aus einer mindestens 25 bis 30 cm humushaltigen Oberbodenschicht besteht. Dies ist wichtig, da die Reinigung des Niederschlagswassers, einschließlich der Schadstoffreduktion, über die belebte Bodenzone erfolgt. Die Dimensionierung der Mulden erfolgt gemäß den Vorgaben der DWA A-138.

Bildquelle

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise
Versickerungsfähiger Boden unter der Mulde nach DWA-A 138. Boden muss tragfähig sein.	Kein höherer Pflegeaufwand als andere Freiflächen. Freihalten eventueller Abläufe oder Versickerungsflächen von Laub.
 S Flächenbedarf: ab 5 m ²	 Kostenschätzung: 6–8 €/m ²

BAUMRIGOLE (mit Speicher) UND GROßEM WURZELRAUM M

blau-grüne
Infrastruktur



Bildquelle: mellon

Baumrigolen sind an der Baumgrubensohle (bspw. mit Bentonit) abgedichtet, um anfallendes Wasser zu speichern. Bei starken Regenereignissen fließt überschüssiges Wasser über den Rand der Bentonitwanne ab, um ungewollter Staunässe vorzubeugen. Die Baumgrube ist mit Pflanzsubstrat verfüllt, mindestens 12 m³, bei einer Mindesttiefe von 1,5 m. Das Stockholmer Modell nutzt eine Mischung aus Erde und Schotter, um Wurzeln Raum zu geben und gleichzeitig Infrastruktur zu unterstützen, während das Baumrigole-System Regenwasser auffängt und filtert, um es den Bäumen zugutekommen zu lassen. Das gespeicherte Wasser wird an die umgebende Vegetation abgegeben und versickert im Boden, wodurch eine nachhaltige Bewässerung und Entlastung der Kanalisation gewährleistet wird. Zusätzlich gibt es entlang der Baumrigole eine Drainage, die überschüssiges Niederschlagswasser in die Rückhaltung leitet. Das an die Baumgrube angrenzende offenporige Substrat und Schotter steigert das Volumen des Retentionsraumes der Baumrigole zusätzlich.

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise
Versickerungsfähiger und tragfähiger Boden um und unter Baumgrube. Keine Versorgungsleitungen und kein Fels.	Kein höherer Pflegeaufwand als für andere Straßenbäume.
 M Flächenbedarf: ab 3 m ²	 Kostenschätzung: 500–600 €/Stk.

SCHAFFUNG NEUER GRÜNFLÄCHEN DURCH ENTSIEGELUNG IM STRAßENRAUM (Grünfuge)

M

blau-grüne
Infrastruktur



Abbruch einer vollversiegelten Verkehrsfläche und Anlage einer Grünfläche mit Bepflanzung. Die Bepflanzung erfolgt mit dem Standort angepassten Pflanzen.

Als Basis dient ein Pflanzsubstrat in einer Schichtstärke von 40–50 cm. Pflanzsubstrat für Stauden an einer Straße idealerweise gut durchlässig, nährstoffreich, mit guter Wasserspeicherfähigkeit und widerstandsfähig gegen Umweltbelastungen. Es kann sinnvoll sein, lokale Experten zu konsultieren oder spezialisierte Erdenmischungen zu verwenden, die für den individuellen Standort optimiert sind.

Kosten sind für die Entsiegelung ca. 25 €/m² und für Pflaster und Substrat ca. 50 €/m².

Bildquelle: mellon

	Standortbedingungen		Pflegehinweise
	Pflanzsubstrat nach FLL. Vorreinigung des Niederschlagswassers von Straße nach DWA-M 153.		Kein höherer Pflegeaufwand als andere Grünflächen.
	M	Flächenbedarf:	ab 5 m ²
			Kostenschätzung:
			65–75 €/m ²

EINBAU DURCHLÄSSIGES PFLASTER ZUR ENTSIEGELUNG (z. B. von Stellplätzen)

M

blau-grüne
Infrastruktur



Abbruch einer vollversiegelten bzw. Neubau einer Verkehrsfläche mit offenen wasserdurchlässigen Betonsteinpflasterbelag. Die Fugen sind gefüllt mit einer Substratmischung zur Ansaat von Rasen oder Sedum-Mischungen. Das Substrat ist ebenfalls wasserdurchlässig und reinigt als Bodenschicht das Niederschlagswasser.

Kosten sind für die Entsiegelung ca. 25 €/m² und für den Einbau des Pflasters ca. 70 €/m².

Bildquelle: mellon

	Standortbedingungen		Pflegehinweise
	Tragfähigkeit und versickerungsfähiger Boden unter entsiegelter Fläche. Standort sollte nicht stark schadstoffbelastet sein und Schadstoffe in Grundwasser leiten.		Mahd des Schotterrasens mit 1 bis 3 Arbeitsgängen im Jahr. Keine weiteren Pflegemaßnahmen erforderlich.
	M	Flächenbedarf:	ab 10 m ²
			Kostenschätzung:
			95–100 €/m ²

ELEMENTE ZUR WASSERREINIGUNG		M	blau-grüne Infrastruktur	
z. B. Sedimentations- oder Absetzschacht				
		<p>Schacht zur Vorreinigung wie in der DWA-A138 festgelegt. Zusätzlich ist die DWA-M 153: „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ relevant, mit spezifischen Empfehlungen zur Behandlung und Vorreinigung von Regenwasser, insbesondere von Verkehrsflächen. Der Schacht dient dazu, feste Partikel, Schadstoffe und Sedimente aus dem abfließenden Regenwasser zu entfernen, bevor es weitergeleitet oder versickert. Dadurch wird verhindert, dass Sedimente in nachfolgende Systeme wie Rigolen oder Versickerungsanlagen und Schadstoffe ins Grundwasser gelangen.</p>		
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise		
Vorgeschaltet bei Rigolen oder Versickerungsbeeten.		Regelmäßige Wartung und Reinigung des Sedimentschachts erforderlich, um seine Funktionstüchtigkeit sicherzustellen.		
 M	Flächenbedarf:	ab 2 m ²	 Kostenschätzung:	350–1200 €/Stk.

Bildquelle

PERGOLEN MIT BEGRÜNUNG UND SPRÜHNEBEL		M	blau-grüne Infrastruktur	
		<p>Pergola mit Bepflanzung und Sprühnebel zur Verbesserung des Stadtklimas an einen Hot Spot. Wasserdampf sorgt für Kühlung, die Bepflanzung auf der Pergola spendet natürlichen Schatten, wodurch die Umgebungstemperatur gesenkt wird. Der Sprühnebel sorgt für Verdunstungskühlung, indem Wassertröpfchen in die Luft abgegeben werden, die beim Verdunsten Wärme absorbieren. Dieser Effekt kühlt besonders an heißen Tagen angenehm kühl. Der Sprühnebel erhöht zudem die Luftfeuchtigkeit, was insbesondere in trockenen städtischen Umgebungen für ein angenehmeres Klima sorgt. Das steigert das Wohlbefinden der Bewohner steigert und die Aufenthaltsqualität.</p>		
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise		
Urbane Platzfläche		Pflegeaufwand für Pflanzungen. Wasseranschluss anschließen einmal im Jahr. Prüfung Funktionalität Nebelanlage.		
 M	Flächenbedarf:	ab ca. 20 m ²	 Kostenschätzung:	15.000–20.000 €/Stk.

Bildquelle

KASKADEN FÜR REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

M

blau-grüne
Infrastruktur



Bildquelle: mellon

Bei der Kaskadenentwässerung im Versickerungsbeet wird Regenwasser durch mehrere aufeinanderfolgende Stufen oder „Kaskaden“ geleitet. Ziel ist es, die Menge und die Qualität des abfließenden Regenwassers zu kontrollieren und gleichzeitig Überflutungen und Umweltbelastungen in einer gestalteten Grünfläche zu reduzieren. Jede Stufe kann Wasser speichern und kontrolliert weiterleiten, um die Abflussmenge zu reduzieren. Während der Passage durch die verschiedenen Stufen wird das Wasser gereinigt. Dies kann durch Sedimentation, Filtration oder biologische Prozesse geschehen, die Schadstoffe und Sedimente entfernen. Kaskadenentwässerungssysteme bieten ökologische Vorteile, wie die Schaffung von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere. Die Dimensionierung solcher Anlagen basiert auf der Bestimmung des erforderlichen Speichervolumens.



Standortbedingungen

Versickerungsfähiger Boden unter Beet und Bemessung nach DWA-A 138. Boden muss tragfähig sein.



Pflegehinweise

Leicht erhöhter Pflegeaufwand als andere Freiflächen, durch Wartung der Rigole. Funktionskontrolle von Absetzschacht und Drossel 2x jährlich. Spülung der Dränleitung nach Bedarf.



M

Flächenbedarf:

ab 100 m²



Kostenschätzung:

45–55 €/m²

EINLEITUNG DACHWASSER (OBERIRDISCH) IN RASEN- BZW. PFLANZFLÄCHEN

M

blau-grüne
Infrastruktur



Bildquelle

Das Fallrohr der Dachfläche leitet das Niederschlagswasser offen über eine Rinne in die angrenzende Vegetationsfläche. Diese Methode ist wartungsarm, da das Regenwasser nicht in die Kanalisation gelangt, sondern direkt vor Ort versickert. Dies unterstützt die natürliche Grundwasserneubildung und fördert das Wachstum der Pflanzen. Das Beet dient dabei als ein Schwamm, kann große Mengen Wasser aufnehmen und langsam in den Boden abgeben. So steht das Wasser den Pflanzen länger zur Verfügung.



Standortbedingungen

(öffentlicher) Fußweg



Pflegehinweise

Geringer Aufwand. Reinigung der Zulauf und evtl. technische Filteranlage.



M

Flächenbedarf:

30 cm Streifen



Kostenschätzung:

30–40 €/m

VERDUNSTUNGSTIEFBEET		M	blau-grüne Infrastruktur	
		<p>Herstellung eines Tiefbeets mit Betonrahmeneinfassung und darunter liegender Kunststoffrigole. Verdunstungstiefbeete sind platzsparend entlang der Straße und dienen auch als Verkehrsberuhigungsmaßnahme. Das Wasser kann in dem Beet versickern und verdunsten. Es beinhaltet eine Versickerung über die belebte Bodenzone und Rückhaltung mit gedrosselter Ableitung. Der Drosselabfluss kann je nach den Dimensionierungsergebnissen individuell eingestellt werden. Es gibt einen Notüberlauf als Absicherung. Gute Wasserbilanz durch Bepflanzung auf kleiner Fläche.</p>		
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise		
Versickerungsfähiger Boden unter Beet und Bemessung nach DWA-A 138. Boden muss tragfähig sein.		Leicht erhöhter Pflegeaufwand als andere Freiflächen, durch Wartung der Rigole. Funktionskontrolle von Absetzschacht und Drossel 2x jährlich. Spülung der Dränleitung nach Bedarf.		
 M	Flächenbedarf:	geringer als bei Mulden	 Kostenschätzung:	65–85 €/m ²

Bildquelle

DACHBEGRÜNUNG VON STELLPLÄTZEN (Pkw/Fahrrad)		S	blau-grüne Infrastruktur	
		<p>Extensive Dachbegrünung als Leichtdachbegrünung (z. B. Moos-Sedum-Dächer) zeichnet sich durch eine dünnere Substratschicht und eine pflegeleichte Bepflanzung aus. Diese Art der Begrünung ist besonders gut für dünne Flachdächer geeignet, wie bei Stellplatzüberdachungen. Diese Maßnahme reduziert den Niederschlagsabfluss durch Verdunstung. Der Anteil der Verdunstung und das Maß der Retention werden vom Aufbau der Substratschicht, der Dachneigung und eventuellen Abflussdrosseln bestimmt. Im Vergleich zu anderen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen ist der Flächenbedarf eines Gründaches gleich null, da keine zusätzliche Fläche benötigt wird.</p>		
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise		
null		Geringer Pflegeaufwand: Lebenserwartung 15–20 Jahre. Dichtigkeit des Daches prüfen.		
 S	Flächenbedarf:	Ab 15 m ²	 Kostenschätzung:	45–55 €/m ²

Bildquelle

FASSADENBEGRÜNUNG MIT AUTOMATISIERTER BEWÄSSERUNG

M

blau-grüne
Infrastruktur



Die Fassadenbegrünung mit automatisierter Bewässerung ist für bodengebundene und wandgebundene Systeme geeignet. Bodengebundene Systeme nutzen örtlich fallenden Niederschlag zur Wasserversorgung, während wandgebundene Systeme oft mit Trinkwasser bewässert werden müssen, da Kletterpflanzen empfindlich auf Regenwasserverschmutzung reagieren. Eine Bewässerung mit Regenwasser ist anzustreben. Wichtige Faktoren für die Vitalität sind die Ansprüche der Pflanzen an Wasser, Licht und Boden sowie die bautechnischen Eigenschaften der Fassade wie Kletterhilfen, Statik und Fensteröffnungen. Fassadenbegrünung erhöht den Anteil der Verdunstung an der Jahreswasserbilanz signifikant, hat jedoch kaum Auswirkungen auf den Wasserrückhalt.

Bildquelle

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise
Platz für Pflanzen an der Fassade und Technikraum.	Wandgebunden ist sehr pflegeintensiv, bodengebunden eher pflegeleicht. Regelmäßige Funktionskontrolle der Bewässerung.
 M Flächenbedarf: ab 50 m ²	 Kostenschätzung: 100–120 €/m ²

ZISTERNE FÜR NIEDERSCHLAGSNUTZUNG

M

blau-grüne
Infrastruktur



Bei der Regenwassernutzung mit Zisternen wird der Niederschlagsabfluss von Dachflächen gesammelt. Die Regenwassernutzung kann sowohl im Haushalt, im haushaltähnlichen Gewerbe als auch im rein gewerblichen Bereich eingesetzt werden. Der Flächenbedarf einer Regenwassernutzungsanlage ist aufgrund der unterirdischen Anordnung bei Neubauten gering (2x2 m Grundfläche bei 100 m² Dachfläche entsprechend 4%). In Innenstadtbereichen bestehen allerdings oft Schwierigkeiten bei der nachträglichen Anordnung. Regenwassernutzungsanlagen sind nicht genehmigungspflichtig.

Bildquelle

 Standortbedingungen	 Pflegehinweise
Der Boden sollte tragfähig sein.	Regelmäßige Funktionskontrolle von Schachtbauwerk und Pumpe 2x jährlich. Laufzeit Pumpe ca. 10 Jahre. Entschlammung des Sammelbehälters bei Bedarf.
 M Flächenbedarf: 4 m ²	 Kostenschätzung: 4.500–20.000 €/St.

REGENRÜCKHALTEBECKEN (RRB) OBERIRDISCH		M	blau-grüne Infrastruktur	
		<p>Ein offen gestaltetes RRB speichert temporär Regenwasser, um Spitzenabflüsse zu glätten, wodurch die Kanalisation entlastet wird. Überschreitet der Wasserpegel eine bestimmte Höhe, versickert das Wasser in den Untergrund. Die Gestaltung als Teich fördert die natürliche Sedimentation von Schwebstoffen, stärkt den lokalen Wasserhaushalt, was die Biodiversität unterstützt. Verdunstung und Vegetation am Teichrand beeinflussen das Mikroklima positiv. Diese multifunktionalen Becken kombinieren technische Effizienz mit ökologischen und ästhetischen Vorteilen und werten den städtischen Raum auf. Der Flächenbedarf liegt zwischen 1 % und 10 % des Einzugsgebietes.</p>		
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise		
Oberirdisch ausreichend Fläche am topografischen Tiefpunkt. Versickerungsfähiger Boden und Bemessung der Dimensionierung nach DWA 138.		Pflegeaufwand wie andere Freiflächen. Mahd der Fläche.		
 M	Flächenbedarf:	ab 15 m ³	 Kostenschätzung:	50 €/m ³

STAURAUMLKANAL (Regenwasserkanal unterirdisch)		L	blau-grüne Infrastruktur	
		<p>Regenwasserkanäle dienen der unterirdischen Ableitung von Niederschlagsabflüssen in Trennsystemen. Die Größe des Regenwasserkanals ist darauf ausgelegt, eine Bemessungswassermenge ohne Probleme abzuleiten, welche dem maßgeblichen Regenabfluss mit einer gewissen Leitfadens Regenwasserbewirtschaftung. Das Rückhaltevolumen wird nach DWA-A 117 ermittelt. Um eine Verschmutzung des Oberflächenwassers durch die Ableitung von Niederschlagsabflüssen im Regenkanal zu vermeiden, bestehen eine Reihe an Maßnahmen wie Sedimentschicht oder Filteranlagen.</p>		
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise		
Abhängig von Anschlusshöhen im Bestand.		Regelmäßige Funktionskontrolle von Absetzschicht und Drossel 2x jährlich. Spülung der Dränleitung nach Bedarf.		
 L	Flächenbedarf:	ab ca. 50 m ²	 Kostenschätzung:	750–800 €/m ³

RIGOLE UNTERIRDISCH ZUR WASSERRÜCKHALTUNG

L

blau-grüne
Infrastruktur



Die Rigole ist eine unterirdische Versickerungsart. Aufgrund der unterirdischen Zuführung des Wassers erfolgt keine Reinigung durch eine Oberbodenpassage. Rigolen können in Verbindung mit einer gedrosselten Ableitung auch bei schlechten durchlässigen Böden eingesetzt werden. Der Rigolenkörper wird meist aus Kies (16/32 mm) hergestellt. Alternativ können auch Kunststofffüllkörper verwendet werden, die sich durch ein Porenvolumen von über 90% auszeichnen. Die Bemessung erfolgt nach DWA A138.

Bildquelle



Standortbedingungen

Unterirdischer Speicherraum muss vorhanden sein. Nur in gering belasteten Flächen in Betracht. Evtl. darunter liegende Altlasten, Grundwasser und Trinkwasserzone sind zu beachten.



Pflegehinweise

Regelmäßige Funktionskontrolle erforderlich. Absetzschacht im Zulauf regelmäßig 2x im Jahr reinigen. Sofern eine Drosseleinrichtung vorhanden ist, diese ebenfalls regelmäßig inspizieren und gegebenenfalls Drainrohr spülen.



L

Flächenbedarf:

ab 5 m³



Kostenschätzung:

250–300 €/m³

FREIRAUM ALS REGENRÜCKHALTUNG

L

blau-grüne
Infrastruktur

bspw. Straßen oder Spielplätze



Bildquelle: mellon

Freiräume können als Retentionsraum dienen. Abgesenkte Parks oder Grünanlagen sind so gestaltet, dass sie bei Starkregenereignissen überschüssiges Regenwasser aufnehmen und zwischenspeichern, wodurch die Kanalisation entlastet wird. Die maximale Einstautiefe sollte entsprechend der Flächennutzung und potenziellen Gefährdungen gewählt werden: bis zu 20 cm bei Parkplätzen und Straßen, bis zu 40 cm bei Spielplätzen gemäß DIN 18034, bis zu 50 cm bei Flächen mit steilen Böschungen und über 50 cm bei erkennbaren Retentionsflächen mit entsprechenden Hinweisen. An abschüssigen Straßen und offenen Zuleitungen sollten Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,5 und 2,0 m/s vermieden werden.



Standortbedingungen

Versickerungsfähiger Boden unter Fläche und Bemessung nach DWA-A 138. Boden muss tragfähig sein.



Pflegehinweise

Kein erhöhter Pflegeaufwand als andere Freiflächen.



L

Flächenbedarf:

ab 100 m²



Kostenschätzung:

40–50 €/m²

WASSERSPIEL/SCHWENGELPUMPE		L blau-grüne Infrastruktur	
 <p><u>Bildquelle</u></p>		<p>Die Nutzung von Regenwasser aus Zisternen für Wasserspiele oder Schwengelpumpen im Straßenraum, wie etwa springende Wasserfontänen, bietet eine kreative Möglichkeit zur städtischen Aufwertung und zur Freude von Kindern. Da keine Auffangbehälter vorhanden sind, besteht keine Gefahr, dass Kinder das Wasser trinken könnten.</p> <p>Siehe <u>WASSERSPIELPLATZ</u> in Baustein Grüne Smart City. Wasserspielplätze bieten für Kinder aller Altersgruppen Abkühlung und Wasserspaß. Alle Wasserspielelemente haben drei Grundbausteine. Diese sind Quellausläufe, Pumpen oder Fontänen, in denen das Wasser entspringt, Auslauf- und Spielgerinne oder Spielflächen sowie Abläufe.</p>	
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise	
Standort nicht direkt unter Bäumen, da herabfallende Blüten und Blätter zu Verunreinigungen und Verstopfungen führen können.		Höhere Pflegeaufwand als Spielplätze ohne Wasser. Die jährlichen Kosten können je nach Größe zwischen 1.500 € und 10.000 € liegen.	
 L	Flächenbedarf: ca. 10–200 m ²	 Kostenschätzung:	50.000–600.000 €/St

DEZENTRALE DACHENTWÄSSERUNG		L blau-grüne Infrastruktur	
 <p><u>Bildquelle</u></p>		<p>Dezentrale Dachentwässerung ist im Hinblick auf den Schutz bei Starkregenereignissen und die Förderung der Wasserbilanz von hoher Bedeutung. Bei Blockrandbebauungen und über Grundstücksgrenzen hinweg ist es wichtig, die Frontfallrohre so zu gestalten, dass sie in das straßenbegleitende Grün entwässern, ebenso wie das Dachregenwasser. Auch das Regenwasser von öffentlichen Straßen und Freiflächen sollte in nahegelegene Grünflächen geleitet werden. Die Regenwasserbewirtschaftung sollte so konzipiert werden, dass eine Abkoppelung zur Nutzung oder dezentralen Versickerung möglich ist. Diese Maßnahmen tragen zur Verbesserung der Wasserbilanz und Schutz vor Überflutungen bei.</p>	
 Standortbedingungen		 Pflegehinweise	
Platz für Leitungen, Mulden, Grünflächen etc. nach Bedarf.		Kein höherer Aufwand als zuvor, da Wartung für Kanalisation entfällt.	
 L	Flächenbedarf: ab 800 m ²	 Kostenschätzung:	35–50 €/m ²

FREILEGUNG WASSERLÄUFE

XL

blau-grüne
Infrastruktur



Bildquelle

Die Freilegung und Wiederbelebung von historischen Wasserläufen spielen eine zentrale Rolle in der Nutzung der Kühlung für die blau-grüne Infrastruktur. Durch die Exposition von Wasserläufen wie der Breitsülze und dem Blobach in der Altstadt können natürliche kühlende Effekte erzielt werden. Diese Gewässer regulieren das Mikroklima, indem sie kühlende Luftströme erzeugen und die Umgebungstemperatur senken. Die kühlenden Eigenschaften des Wassers tragen zur Verbesserung des Wohlbefindens von Menschen bei und bieten besseren Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Die Freilegung dieser Wasserläufe ist eine langfristige Vision mit hohem Potential zur Klimaanpassung.



Standortbedingungen

Historischer Verlauf des Wasserlaufes.



Pflegehinweise

Mittlerer Pflegeaufwand, aber hoher Herstellungsaufwand.



XL

Flächenbedarf:

ab 50 m



Kostenschätzung:

3.000–
4.000 €/m

REAKTIVIERUNG UND NEUBAU VON TIEFBRUNNEN

XL

blau-grüne
Infrastruktur



Bildquelle

Die Wiederinbetriebnahme von (Tief-)Brunnen für blau-grüne Infrastruktur ist eine bedeutende Maßnahme zur Sicherstellung der Wasserversorgung, insbesondere in trockenen Perioden oder bei erhöhter Nachfrage. Durch die Nutzung von Tiefbrunnen wird Grundwasser gefördert, das häufig eine natürliche und stabile Wasserquelle darstellt. Dies unterstützt die Resilienz gegenüber Wasserknappheit und fördert die ökologische Stabilität von Grün- und Blauflächen in urbanen Umgebungen. Die Wiederinbetriebnahme erfordert jedoch eine sorgfältige Überwachung der Wasserqualität und -menge, um ökologische Auswirkungen zu minimieren und eine nachhaltige Nutzung zu gewährleisten.



Standortbedingungen

Grundwasserverfügbarkeit



Pflegehinweise

Mittlere Pflegeintensivität und regelmäßige Funktionskontrolle.



XL

Flächenbedarf:

ab 5 m²



Kostenschätzung:

4.000–
5.000 €/Stk.

Smart Green City

SMARTE SENSOREN FÜR MÜLLEIMER (Mr. Fill)		XS	Smart Green City
		<p>Dieser Füllstandsensor funktioniert mithilfe modernster Technologie und wurde entwickelt, um Abfallbehälter intelligenter zu gestalten. Der Sensor nutzt einen hochwertigen Laser, um den Füllstand unabhängig von der Art des Mülls genau zu bestimmen. Der Füllstand wird alle 15 Minuten aktualisiert. So kann eine effizientere Route für die Entleerung der Abfallbehälter festgelegt werden.</p>	
<p><u>Bildquelle</u></p>			
<p> Standortbedingungen</p>		<p> Pflegehinweise</p>	
<p>Der Sensor Fill kann an bereits vorhandenen Müll- eimer installiert werden.</p>		<p>Der Sensor Fill hat eine geschätzte Lebens- dauer von 5 bis 10 Jahren.</p>	
<p> XS Flächenbedarf:</p>	<p>4x10x10 cm</p>	<p> Kostenschätzung:</p>	<p>ca. 200–500 €</p>

SMARTE MÜLLEIMER (Mr. Fill)		S	Smart Green City
		<p>Abfall und Mülleimer sind integraler Bestandteil des städtischen Lebens. Intelligente Mülleimer sind mit solarbetriebenen, elektrischen Verdichtern ausgestattet und können das Fünffache an Abfall verarbeiten als herkömmliche Mülleimer. Außerdem senden sie ein Signal, wenn sie nahezu voll sind, so dass Leerungen effizienter und bedarfsgerechter erfolgen können.</p>	
<p><u>Bildquelle</u></p>			
<p> Standortbedingungen</p>		<p> Pflegehinweise</p>	
<p>Smarte Mülleimer sollten an Orten aufgestellt werden, wo es Probleme mit überfüllten Mülleimern gibt. Also z. B. auf belebten Plätzen und in Parks.</p>		<p>Smarte Mülleimer sind pflegeleicht, da sie deutlich seltener geleert werden müssen als herkömmliche Mülleimer.</p>	
<p> S Flächenbedarf:</p>	<p>120x57x57 cm</p>	<p> Kostenschätzung:</p>	<p>ca. 1.000– 2.000 €</p>

TRINKWASSERBRUNNEN (Kalkmann-Kontakt-Kunst)

S

Smart
Green City



Ein Trinkwasserbrunnen stellt qualitativ hochwertiges Trinkwasser kostenlos zur Verfügung. Besonders in heißen Innenstädten dienen Trinkwasserbrunnen der Hitzevorsorge und fördern somit die Gesundheit der Bürger*innen. Es gibt verschiedene Ausführungen, fest installiert oder mobil.

Bildquelle



Standortbedingungen

Es wird eine PE-Zuleitung mit einem Außendurchmesser von 20 mm benötigt, sowie ein Unterflurgartenventil oder Wasseruhrenschaft zum Abstellen und frostfreien Entleeren. Als Entwässerung wird ein KG-Rohr/DN 100 zum Regenwasserkanal, zu einer Sickergrube oder zu einer Baumdrainage benötigt.



Pflegehinweise

Alle Bauteile des Brunnens werden bei jedem Spülvorgang gespült. Der Trinkbrunnen sollte regelmäßigen Kontrollen unterzogen werden und gegebenenfalls gereinigt werden.



S

Flächenbedarf:

ca. 1 m²



Kostenschätzung:

ab 6.450 €

SPRÜHNEBELANLAGE (Sommerspritzer aus der Stadt Wien)

S

Smart
Green City



Sprühnebelanlagen sorgen besonders in stark versiegelten Innenstadtbereichen an heißen Tagen für Abkühlung. Aus der Sprühnebelanlage kommt in regelmäßigen Intervallen ein feiner Nebel aus kleinen Wassertropfen, der sich kühlend auf die Haut legt. Sprühnebelanlagen sind eine umweltfreundliche Kühlungsmethode, da der Wasserverbrauch durch den feinen Sprühnebel gering ist.

Die Anlage kann mobil aufgestellt werden, z. B. als Aufsatz an Hydranten.

Bildquelle



Standortbedingungen

Es wird eine Wasserzufuhr benötigt, dabei ist der Anschluss an Hydranten üblich.



Pflegehinweise

Eine Kontrolle der Anlage ist nach jeder Saison üblich.



S

Flächenbedarf:

gering, Höhe 3 m



Kostenschätzung:

3.000 €

SMARTE STADTMÖBEL mit Bewässerungssystem (CityDecks)		M	Smart Green City
		<p>Smarte Stadtmöbel mit integrierten Bewässerungssystemen kombinieren Sitzgelegenheiten mit Begrünung. Das hier abgebildete Modul „Abgekühlt“ bringt eine üppige Grünfläche in die Stadt und stärkt damit die Biodiversität. Gleichzeitig sorgt die Wiese zum Reinlegen für spürbare Abkühlung durch Verdunstung. Das integrierte Bewässerungssystem wird mit Solarenergie betrieben.</p>	
<p><u>Bildquelle</u></p>			
<p> Standortbedingungen</p>		<p> Pflegehinweise</p>	
<p>Der Boden sollte fest und eben sein. Für das Solarpanel ist zudem ein heller Standort nötig.</p>		<p>Die Stadtmöbel sind pflegeleicht. Der Wassertank hat ein großes Fassungsvermögen und reicht bis zu zwei Monate.</p>	
<p> M Flächenbedarf:</p>	<p>Ø 180 cm</p>	<p> Kostenschätzung:</p>	<p>11.890 €</p>

SMARTE STADTMÖBEL mit Sensorik und Ladefunktion (greinSMARTenergy)		M	Smart Green City
		<p>Smarte Stadtmöbel mit integrierter Solartechnik kombinieren Sitzgelegenheiten mit smarten Funktionen. Über Sensorik werden Umweltdaten wie die Luftqualität, Temperatur oder der Lärmpegel erfasst. Zudem sind in der Sitzbank zwei Ladestationen für Mobilgeräte und ein WLAN-Hotspot integriert, die über die Solaranlage betrieben werden. Das abgebildete Modell spendet zudem Schatten.</p>	
<p><u>Bildquelle</u></p>			
<p> Standortbedingungen</p>		<p> Pflegehinweise</p>	
<p>Ein sonniger Standort ist für die Nutzung des Solarpanels nötig. Die Sitzbank muss nicht auf einem Fundament verankert werden.</p>		<p>Die Sitzbank ist pflegeleicht. Für die Montage wird ein Gabelstapler benötigt.</p>	
<p> M Flächenbedarf:</p>	<p>247 x 286 x 84 cm</p>	<p> Kostenschätzung:</p>	<p>12.000 €</p>

SMARTE BEWÄSSERUNGSSYSTEME

L

Smart
Green City



Bildquelle oben / Bildquelle unten



Smarte Bewässerungssysteme unterstützen Bäume in der Stadt dabei, unter den schwierigen Lebensbedingungen infolge des Klimawandels zurechtzukommen. Dafür gibt es unterschiedliche Optionen. smart KOMPAKT für die Stadtgrünbewässerung ist ein System zur Optimierung der Gießstrategie. Dabei wird der Wasserbedarf für jeden Baum mithilfe von Sensordaten und Wetterinformationen ermittelt. Das System plant dann die optimale Gießtour, sodass Wasser und Zeit gespart werden. Die Stadtbäume werden im System mit ihrer Gießhistorie dargestellt.

Eine weitere Option ist der Einsatz von Gießbläzen, welche die abzugebende Wassermenge basierend auf Wetterprognosen, Niederschlagsmengen und Bodenfeuchtwerten präzise steuern. Im kleinen Maßstab können einzelne Bäume über in Sitzmöbeln verborgenen Wassertanks automatisiert bewässert werden. Eine vollautomatische Bewässerung kann im großen Maßstab über ein modulares Rigolensystem erfolgen, das Regenwasser unter der Erde speichert und kontrolliert versickern lässt.



Standortbedingungen

Es sind keine besonderen Standortbedingungen zu beachten.



Pflegehinweise

Es sind keine besonderen Pflegehinweise zu beachten.



Flächenbedarf:

variiert je nach System



Kostenschätzung:

variiert je nach System

WASSERSPIELPLATZ

L

Smart
Green City



Bildquelle

Wasserspielplätze bieten für Kinder aller Altersgruppen Abkühlung und Wasserspaß. Alle Wasserspielelemente haben drei Grundbausteine. Diese sind Quellausläufe, Pumpen oder Fontänen, in denen das Wasser entspringt, Auslauf- und Spielgerinne oder Spielflächen sowie Abläufe.



Standortbedingungen

Wasserspielplätze sollten nicht direkt unter Bäumen installiert werden, da herabfallende Blüten und Blätter zu Verunreinigungen und Verstopfungen führen können.



Pflegehinweise

Wasserspielplätze haben einen höheren Unterhaltungsaufwand als Spielplätze ohne Wasser. Die jährlichen Kosten können je nach Größe zwischen 1.500 € und 10.000 € liegen.



Flächenbedarf:

ca. 10–200 m²



Kostenschätzung:

50.000–
600.000 €