

Steckbrief 2: Fassaden- und Wandbegrünung

Fassaden- und Wandbegrünung (erdgebunden, systemgebunden)	
Beschreibung	Begrünung der Hausfassade mit erdgebundenen Kletterpflanzen oder wand- bzw. systemgebundenen Techniken (Gabionen, horizontale Kübel, Wandmodule, flächiges Geovlies); Bewässerung mit Regenwasser
Anwendungsebene	Gebäude
Primäre Ziele	Verbesserung des Stadtklimas, Gebäudekühlung, Erhöhung der Freiraumqualität und der biologischen Vielfalt, architektonisches Gestaltungselement

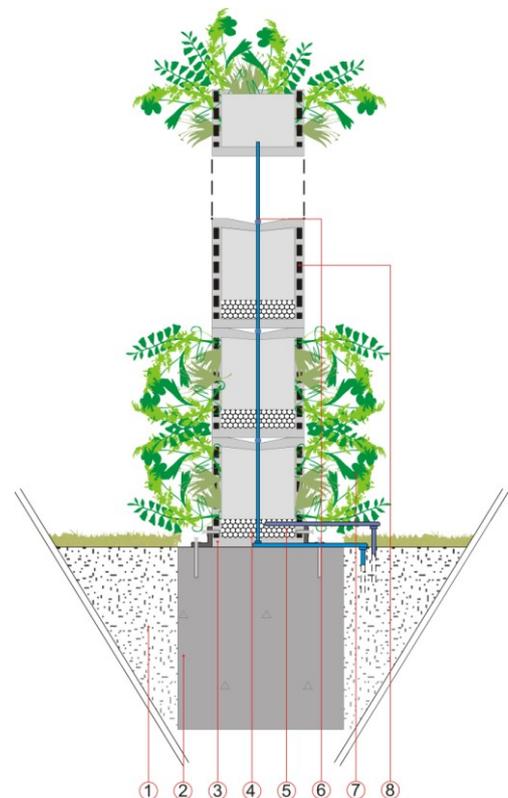
Umsetzungsbeispiele und Systemskizze



Erdgebundene Fassadenbegrünung mit wilden Wein in Berlin-Schöneberg (Foto: D. Kaiser)



Systemgebundene Fassadenbegrünung in Kübeln, Institut für Physik in Berlin Adlershof (Foto: M. Schmidt); Sonderform mit Anstaubewässerung und Kletterhilfe



- 1 - gewachsenes Erdreich
- 2 - Fundament
- 3 - Rahmenkonstruktion
- 4 - Drainlage und Substrat
- 5 - Entwässerungsrinne
- 6 - Bewässerungszulauf
- 7 - Bepflanzung
- 8 - bepflanzbare Wandstruktur

Seitenansicht einer systemgebundenen Fassadenbegrünung, hier mit Zusatz eines Fundamentes (aus Köhler et al. 2012)

Funktionsbeschreibung und Aufbau

Der planmäßige und kontrollierte Bewuchs geeigneter oder speziell vorgerichteter Fassaden und Wände mit Pflanzen wird als Fassadenbegrünung bezeichnet. Sie kann für die Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden, indem die Pflanzen gezielt mit unbelastetem Regenwasser bewässert werden. Man unterscheidet generell zwischen erdgebundenem Bewuchs (Kletterpflanzen wie Wilder Wein, Efeu, Kletterhortensie, in der Erde gepflanzt, ggf. mit Wuchsgerüst) und systemgebundenem Bewuchs in modularer Bauweise, d.h. in Pflanzsystemen direkt an der Wand oder vor einer Glasfassade wachsend. Dabei kommen sowohl aufgehängte Kübel und Kassetten als auch eine direkte Bepflanzung der Fassade in Frage. Die erdgebundene Fassadenbegrünung wird in der Regel direkt aus der bepflanzten Mulde heraus bewässert, d.h. das Regenwasser von versiegelten Flächen wird direkt am und im Wurzelraum versickert. Die systemgebundene Fassadenbegrünung braucht entsprechende Bewässerungssysteme (inkl. Düngung). Die Bewässerung sollte, insbesondere bei größeren Pflanzungen und bei Kübelpflanzung automatisch erfolgen. Um die Traglasten möglichst gering zu halten, werden bei der wand- bzw. systemgebundenen Fassadenbegrünung Substrate gewählt, die eine möglichst hohe Wasserspeicherfähigkeit bei möglichst geringem Gewicht aufweisen. Die Bewässerung und die Versorgung mit Nährstoffen erfolgt in der Regel über eine Tröpfchenbewässerung mit einer proportionalen Düngebeimischung. Bei der Verwendung von Zisternenwasser ist zu beachten, dass keine Flächen mit möglicher Herbizidauswaschung angeschlossen sind, was zu einem Absterben der Vegetation führen kann. Der Rücklauf des Gießwassers wird in der Regel gesammelt und in die Zisterne zurückgeführt. Der Nährstoffgehalt des Gießwassers sollte möglichst gering gehalten werden um ein Auswaschen der Nährstoffe aus dem Substrat zu vermeiden. Je nach Gestaltungsziel ist die Menge an zuzuführenden Nährstoffen zu berechnen und auf ein Minimum zu reduzieren.

Hinweise zu Planung, Bemessung und rechtlichen Aspekten

Kenndaten zur Bemessung	
Parameter	Werte
Bewässerungsbedarf	0,5 - 0,8 L/(m ² ,d) bei begrünter Fassadenfläche, je nach Exposition und Pflanzenart
Flächenbedarf	Grundfläche gering
Sonstige Anforderungen	Vorgereinigtes Regenwasser, pH-Wert < 7; regelmäßige Wartung und Pflege der Bewässerungstechnik und der Vegetation
Richtlinien und Leitfäden	FLL-Richtlinie für Fassadenbegrünungen (FLL 2016)

Natürlich sind für alle Fassadenbegrünungen primär die Ansprüche der Pflanzen an Licht, Boden und Klima wichtig. Die Sicherstellung geeigneter Bedingungen muss ganzjährig gewährleistet werden. Dies wird nur durch eine fachgerechte objektbezogene Pflanzenauswahl und angemessene funktionssichere Begrünungstechnik erreicht. Bei der Fassadenbegrünung mit Kletterpflanzen müssen darüber hinaus deren Klettertechnik und artspezifische Eigenschaften, wie Größe, Gewicht, Triebdurchmesser und Wuchsorientierung, zugunsten eines guten und dauerhaften Begrünungsergebnisses berücksichtigt werden. Die Eignung bestimmter Kletterpflanzen zum primären Erzielen bauphysikalischer Wirkungen (z.B. Kühlung durch Verdunstung und Beschattung) ist unter anderem abhängig von der Belaubung. Bei wandgebundenen Systemen werden die bauphysikalischen Wirkungen vor allem durch den Systemaufbau beeinflusst. Dieser kann als vorgehängte hinterlüftete Fassade beschrieben werden. Es wird empfohlen, die Bewässerung mit einer kontinuierlichen Überwachung des Wasserverbrauchs zu kombinieren.

Unterhaltung und Pflege

Die bei den erdgebundenen Begrünungen ein- bis zweimal jährlich durchzuführenden Pflegemaßnahmen beinhalten Rückschnitt, ggf. Einflechten in Kletterhilfen, Freihalten von bestimmten Gebäudeteilen (Fenster, Fensterläden, Dächer, Fallrohre, Blitzableiter, Markisen und Luftaustrittsöffnungen), Entfernen von abgestorbenen Pflanzenteilen sowie ggf. Düngen und Schädlingsbekämpfung. Bei systemgebundener

Begrünung sind fünf- bis zehnmal jährlich Pflegemaßnahmen wie Rückschnitt, Freihalten bestimmter Gebäudeteile, Ersetzen von ausgefallenen Pflanzen, Wartung der Wasser- und Nährstoffversorgungsanlage, Frostsicherung der Bewässerungsanlage vor dem Winter sowie Düngung (falls nicht automatisiert über die Wasserzufuhr) und ggf. eine Schädlingsbekämpfung durchzuführen.

Die Düngung muss, insbesondere bei größeren Pflanzungen und bei systemgebundener Bepflanzung automatisch erfolgen und ihr einwandfreies Funktionieren regelmäßig kontrolliert werden. Für die Auswahl der Dünger sind die Ansprüche der jeweiligen Pflanzen, die Eigenschaften des Substrates bzw. des anstehenden Bodens sowie die Qualität des Bewässerungswassers zu berücksichtigen.

Das Wasser zur Bewässerung sollte frei von Herbiziden sein und einen pH-Wert < 7 haben. Bei dem Einsatz von Tropfschläuchen ist eine Vorreinigung erforderlich, um ein Zusetzen der Tropfer zu verhindern. Im Fall der systemgebundenen Begrünung ist eine etwa tägliche Bewässerung über die gesamte Vegetationszeit (März bis November) erforderlich. Sollte kein Regenwasser verfügbar sein, ist das System mit Trinkwasser nachzubewässern. Außerhalb der Vegetationsperiode ist die Bewässerung außer Betrieb zu nehmen, um Wurzelfäule und Frostsprengung (bei Kübeln) zu vermeiden. Die Möglichkeit einer winterlichen Notbewässerung insbesondere für die Südfassade ist einzuplanen.

Um den Befall durch tierische und pilzliche Schadorganismen zu erfassen und fachlich korrekte Bekämpfungsmaßnahmen durchführen zu können, sind zwei bis drei Begehungen im Jahr von im Pflanzenschutz fachkundigen Personen erforderlich. Schnittmaßnahmen zur Unterhaltungspflege sind nach Zeitpunkt, Häufigkeit und Ausführung dem jeweiligen Begrünungsziel und den Pflanzenarten anzupassen.

Maßnahmenwirkung

Die Bewertung der Maßnahmenwirkung erfolgte in KURAS auf Grundlage von Literaturstudien („n“ - Anzahl zugrundeliegender Datensätze). Zur Erhebung von Kostendaten wurden ergänzend Umfragen durchgeführt. In ausgewählten Fällen wurde zudem auf Erfahrungswerte (Nutzen auf Gebäudeebene) und Simulationen (Stadtklima) zurückgegriffen. Für die Klassifizierung (geringer / moderater / hoher Effekt) wurde der Wertebereich jedes Indikators in der Regel in drei gleich große Klassen aufgeteilt (siehe Matzinger et al., 2017). Alle Werte beziehen sich auf die Umsetzung der Maßnahme im Bestand. Die Bewertungstabelle ist auf der nachfolgenden Seite zu finden.

Kurzbewertung: Die erd- und systemgebundene Fassadenbegrünung erhöht die Freiraumqualität und kann die Energieeffizienz steigern, wenn sie der Verschattung der Gebäudehülle (im Sommer) dient und durch die Verdunstungskühlung eine technische Gebäudekühlung ganz oder teilweise ersetzt. Das Auftreten von Hitzestress am Tag und in der Nacht lässt sich reduzieren. Besonders ausgeprägt, ist der Effekt in vollbegrüntem Innenhöfen. Als neuer Lebensraum für Pflanzen kann die Fassadenbegrünung die biologische Vielfalt erhöhen. Der Ressourcenverbrauch ist, insbesondere für die erdgebundene Fassadenbegrünung gering. Sowohl die Investitionen als auch Betriebs- und Instandhaltungskosten sind insbesondere für die systemgebundene Fassadenbegrünung im Median vergleichsweise hoch. Dennoch gibt es Umsetzungsbeispiele wie die erdgebundene Fassadenbegrünung mit Wildem Wein (ohne Rank- bzw. Kletterhilfen), bei der die Kosten deutlich niedriger ausfallen. Einige Effekte, z.B. auf das Oberflächengewässer, konnten aufgrund der mangelhaften Datenlage nicht bewertet werden.

Referenzen und weiterführende Literatur

- FLL (2015): Abschlussbericht Wandgebundene Begrünungen – Quantifizierungen einer neuen Bauweise in der Klima-Architektur, Endbericht, FLL-Schriftenreihe „Forschungsvorhaben“, FV 2015/01. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e.V., Bonn.
- FLL (2016): Fassadenbegrünungsrichtlinie: Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Wand- und Fassadenbegrünung (Gelbdruck), Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e.V., Bonn.
- Köhler (Hrsg.) (2012): Handbuch Bauwerksbegrünung – Planung, Konstruktion, Ausführung. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln.
- Matzinger et al. (2017): Multiple effects of measures for stormwater management in urban areas. Urban Water Journal (eingereicht).
- SenStadt (2010): Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung: Gebäudebegrünung, Gebäudekühlung, Leitfaden für Planung, Bau, Betrieb und Wartung. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin. ISBN 978-3-88961-140-6

Effekte	Erdgebundene Fassadenbegrünung					Systemgebundene Fassadenbegrünung				
	Median	Min	Max	n	+/-	Median	Min	Max	n	+/-
Nutzen auf Gebäudeebene										
Einsparung Trink-/Abwasser (Regen) [%]	0 / 50	-	-	1	○	0 / 20	-	-	1	○
Energieeinsparpotenzial Gebäudekühlung [%]	25	-	-	1	○	25	-	-	1	○
Freiraumqualität										
Mittelwert aus vier Einzelindikatoren ¹ [-]	2,0	-	-	1	●	2,8	-	-	1	●
Stadtklima										
Änderung Tropennächte ² [d/a]	-	-	-	Sim.	○	-	-	-	Sim.	○
Änderung Hitzestress ² (UTCI) [h/a]	-	-	-	Sim.	●	-	-	-	Sim.	●
Biodiversität										
α-Diversität (Flora) [-]	11	11	11	2	●	nicht quantifiziert				
α-Diversität (Fauna) [-]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
β-Diversität (Flora) [-]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Grundwasser / Bodenpassage										
Änderung des Versickerungsanteils [%]	nicht quantifiziert					-	-	-	0 ³	○
Änderung der Zinkkonzentration [%]	nicht quantifiziert					-	-	-	0 ³	○
Änderung der Chloridkonzentration [%]	nicht quantifiziert					-	-	-	0 ³	○
Oberflächengewässer										
Reduktion des Regenabflusses [%]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Reduktion der Abflussspitze [%]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
AFS-Rückhalt [kg/(ha·a)]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Phosphor-Rückhalt [kg/(ha·a)]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Ressourcennutzung ⁴										
THG-Potential _{100 a} [kg CO ₂ -eq/(m ² ·a)]	0,02	-	-	1	○	0,26	0,15	0,37	2	●
Bedarf fossiler Energien [MJ/(m ² ·a)]	0,23	-	-	1	○	3,00	1,81	4,26	2	●
Direkte Kosten ⁵										
Investitionen [€/m ² ·a]	1,51	0,02	4,11	5	● ⁶	30,28	9,95	86,52	32	●
Betriebs- / Instandhaltungskosten [€/m ² ·a]	15,00	10,00	20,00	3	● ⁶	38,50	5,00	110,0	18	●
Erläuterungen zur Tabelle: ¹ Einzelindikatoren: Komplexität, Kohärenz/Verständlichkeit, Lesbarkeit und Involution. Skala von 0 (niedrig) bis 5 (hoch). ² Bewertung wurde von Simulationen für beispielhafte Maßnahmenkombinationen abgeleitet. Bei großflächiger Umsetzung würde sich die Wirkung verstärken. ³ Kein Effekt, da keine Versickerung. ⁴ Lebenszyklusbewertung von Material- und Energieverbrauch; angenommene Nutzungsdauer: 40 Jahre; Flächenbezug über angeschlossene versiegelte Fläche (Annahme: ein Fünftel der Fassadenfläche). ⁵ Flächenbezug über begrünte Fassadenfläche; angenommene Nutzungsdauer: 40 Jahre; Diskontierungszinssatz: 3 %. ⁶ Die vereinfachte Bewertung (Symbol) leitet sich vom Median ab (System mit Kletterhilfe in Form von Stäben, Seilen, und Gittern). Im Einzelfall können die Kosten um den Faktor 75 niedriger ausfallen (Bsp. Wilder Wein ohne Rank- oder Kletterhilfe).										
Bedeutung der verwendeten Symbole: geringer positiver Effekt geringer negativer Effekt kein Effekt moderater positiver Effekt moderater negativer Effekt hoher positiver Effekt hoher negativer Effekt										