

## Steckbrief 1: Dachbegrünung

Dachbegrünung (extensiv und intensiv)	
Beschreibung	Begrünung der Dachfläche unterschieden in: <ul style="list-style-type: none"> <li>– extensive Dachbegrünung: keine Nutzung zum Aufenthalt, geringer Pflegeaufwand</li> <li>– intensive Dachbegrünung: Nutzung zum Aufenthalt, hoher Pflegeaufwand</li> </ul>
Anwendungsebene	Gebäude
Primäre Ziele	Hydraulische Entlastung der Kanalisation und der Gewässer (im Mischsystem auch stoffliche Entlastung), Erhöhung der biologischen Vielfalt und der Freiraumqualität, Stärkung der Verdunstungskomponente, Reduzierung der Betriebskosten (Niederschlagswasserentgelt)

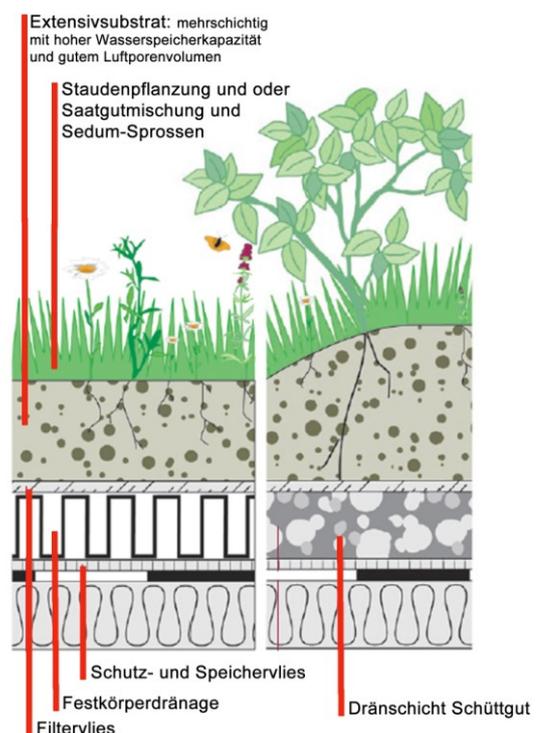
### Umsetzungsbeispiele und Systemskizze



Extensives Gründach: Alexa, Berlin (Foto: FBB, G. Mann)



Intensives Gründach: DRK-Kliniken Westend, Berlin (Foto: FBB, G. Mann)



Aufbau eines extensiven Gründachs (aus SenStadt 2010)

### Funktionsbeschreibung und Aufbau

Dachbegrünungen können eingesetzt werden, um einen Teil des Niederschlagswassers durch gezielte Retention nicht oder verzögert zum Abfluss zu bringen und den Anteil der Verdunstung an der Gesamtwasserbilanz zu erhöhen. Nach der Begrünungsart werden extensive und intensive Dachbegrünungen unterschieden. Extensive Dachbegrünungen haben eine dünne Substratschicht, eignen sich aufgrund der geringen Auflast auch zum nachträglichen Einbau und sind nicht zum Aufenthalt geeignet (außer für Wartungsgänge). Als Bepflanzungen eignen sich vor allem Sedum-Arten und Moose. Intensive Dachbegrünungen mit Aufbauhöhen > 15 cm können bis zur kompletten Gartenlandschaft auf dem Dach bzw.

der Tiefgarage mit Bäumen, Wegen, Teichen und Sumpfbzonen reichen. Sie werden auch als Ausgleich für fehlende Freiflächen genutzt. Insbesondere bei intensiven Gründächern mit dicken Substratschichten kann ein weitgehender Rückhalt des Regenwassers erreicht werden. Die verbleibenden Abflüsse werden in der Substratschicht zwischengespeichert und gedrosselt abgegeben. Der Anteil der Verdunstung und das Maß der Retention werden von der Höhe und der Art der Substratschicht, der Anstauhöhe im System, der Art der Bepflanzung und der Dachneigung bestimmt.

Der Aufbau besteht aus der Vegetationsschicht, der Filterschicht bzw. dem Substrat und einer Dränschicht. Bei extensiven Gründächern können die drei Funktionen auch in einer Schicht realisiert werden. Zwischen Substrat und Dränschicht sorgt ein Filtervlies für den Rückhalt von Feinteilen aus dem Substrat und sichert so die dauerhafte Funktion der Drainage. In einigen Fällen ist unter der Dränschicht ein Schutzvlies aufgebracht. In jedem Fall muss das Dach unter der Begrünung wurzelfest abgedichtet werden.

## Hinweise zu Planung, Bemessung und rechtlichen Aspekten

Kenndaten zur Bemessung	
Parameter	Werte
Substratdicke	8-15 cm für extensive Gründächer, einschichtig 15-100 cm für intensive Gründächer, mehrschichtig
Traglast (wassergesättigt)	90-180 kg/m <sup>2</sup> für extensive Gründächer ab 180 kg/m <sup>2</sup> für intensive Gründächer zusätzlich sind Schneelast, Windsoglast und Nutzlast bei Kontrollgängen zu berücksichtigen
Höhe der Vegetation	10 – 40 cm im Sommer (ohne Bäume)
Baumvegetation	Extensiv: keine Intensiv: je nach Substrat und Tragfähigkeit des Gebäudes (Windangriff beachten!)
Richtlinien und Leitfäden	Dachbegrünungsrichtlinie (FLL 2008, 2014)

Gründächer können auf allen Dächern bis ca. 45° Dachneigung sowohl bei Neubauten als auch im Bestand realisiert werden, wenn die statischen Verhältnisse des Daches dies zulassen (Prüfung erforderlich). Ab 15° Dachneigung sind zusätzliche Maßnahmen gegen das Abrutschen des Aufbaus zu treffen. Die langfristige Dichtigkeit des Daches gegen drückendes Wasser inkl. Durchwurzelungsschutz ist eine Voraussetzung für Gründächer. Alle Dachbauweisen (Kaltdach, Warmdach, Umkehrdach) sind für Begrünungen geeignet, das Warmdach (einschaliges Dach mit Wärmedämmung) insbesondere auch für höhere Auflasten.

Um die Belastung der Umwelt mit Bioziden wie Mecoprop zu vermeiden (SenStadtUm und LaGeSo 2013), sollten nach Möglichkeit biozidfreie Dachabdichtungen verwendet werden.

Dächer mit Extensivbegrünungen und Intensivbegrünungen erfüllen unter den bekannt gegebenen Bedingungen die Forderungen der Bauordnung und gelten als harte Bedachung. Somit sind für diese Dächer derzeit keine weiteren Nachweise über das Brandverhalten erforderlich.

Die Schaffung neuer Dachgärten auf bisher nicht genutzten Dächern stellt eine Nutzungsänderung dar. Diese Nutzungsänderung kann nur im Einzelfall in dem Verfahren der Genehmigungsfreistellung nach § 63 BauO Bln (Anzeige) oder dem Vereinfachten Baugenehmigungsverfahren nach § 64 BauO Bln in Abhängigkeit von den planungsrechtlichen Voraussetzungen beurteilt werden.

Festsetzungen zur „Bauwerksbegrünung“ werden regelmäßig in Bebauungsplänen getroffen, wenn sie städtebaulich erforderlich sind (§ 1 Absatz 3 BauGB). Sie können als „Ausgleichsmaßnahmen“ festgesetzt werden, wenn eine rechtliche Verpflichtung dazu besteht. In § 1a BauGB sind ergänzende Vorschriften zum Umweltschutz enthalten, die auch Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel beinhalten.

## Unterhaltung und Pflege

Der Pflegeaufwand der extensiven Dachbegrünung ist bei richtiger, standort- und substratgerechter Auswahl der Pflanzen gering (zwei Kontrollgänge pro Jahr). Er hängt aber auch von den optischen Ansprüchen an das extensive Gründach ab. Gegebenfalls muss gedüngt und bewässert werden. Intensive Dachbegrünung ist je nach Vegetation regelmäßig zu bewässern und zu düngen und bedarf der üblichen gärtnerischen Pflege wie Baum- und Strauchschnitt. Bei Gräsern kann eine Mahd notwendig werden.

## Maßnahmenwirkung

Die Bewertung der Maßnahmenwirkung erfolgte in KURAS auf Grundlage von Literaturstudien und eigenen Messungen („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 extensive und intensive Dachbegrünung haben einen hohen positiven Effekt auf die biologische Vielfalt, die jedoch in besonderem Maße von der jeweiligen Umsetzung der Dachbegrünung abhängt. Der Effekt auf das Stadtklima kann aufgrund der hohen Verdunstungsleistung sehr positiv sein, macht sich aber in der Regel nur bei niedrigen Dächern (z.B. Tiefgaragen) bemerkbar. Durch ihre abflusssdämpfende Wirkung reduziert die Dachbegrünung den hydraulischen Stress in Oberflächengewässern sowie die Häufigkeit und das Ausmaß von Mischwasserüberläufen. Der Aufwand hinsichtlich des Ressourcenverbrauchs und der Kosten wird insbesondere für die intensive Dachbegrünung als vergleichsweise hoch bewertet. Die Investitionen lassen sich jedoch deutlich reduzieren, wenn die Dachbegrünung im Zuge von ohnehin am Gebäude geplanten Baumaßnahmen umgesetzt wird.

## Referenzen und weiterführende Literatur

- FLL (2008): Dachbegrünungsrichtlinie – Richtlinie für die Planung Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e.V., Bonn.
- FLL (2014): Gebäude Begrünung Energie - Potenziale und Wechselwirkungen. Schriftenreihe „Forschungsvorhaben“, FV 2014/01. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e.V., Bonn. ISBN 978-3-940122-46-9
- 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
- SenStadt (2011): Leitfaden für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zur Bewertung von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin.
- SenStadtUm und LaGeSo (2013): Handlungsempfehlungen zur Vermeidung der Umweltbelastung durch die Freisetzung des Herbizids Mecoprop aus wurzelfesten Bitumenbahnen. Stand 1.10.2013. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Landesamt für Gesundheit und Soziales, Berlin.

Effekte	Extensive Dachbegrünung					Intensive Dachbegrünung				
	Median	Min	Max	n	+/-	Median	Min	Max	n	+/-
Nutzen auf Gebäudeebene										
Einsparung Trink-/Abwasser (Regen) [%]	0 / 70	-	-	1	🟢	0 / 90	-	-	1	🟢
Energieeinsparpotenzial Gebäudekühlung [%]	10	-	-	1	🟢	15	-	-	1	🟢
Freiraumqualität										
Mittelwert aus vier Einzelindikatoren <sup>1</sup> [-]	2,4	2,3	2,7	5	🟢	nicht quantifiziert				
Stadtklima										
Änderung Tropennächte <sup>2</sup> [d/a]	0	-1	1	Sim.	🟢	0	-1	1	Sim.	🟢
Änderung Hitzestress (UTCI) <sup>2</sup> [h/a]	-20	-80	-1	Sim.	🟢	-30	-80	-1	Sim.	🟢
Biodiversität										
α-Diversität (Flora) [-]	12,6	2	64	332	🟢	20,2	11	40	5	🟢
α-Diversität (Fauna) [-]	34,8	3	215	38	🟢	78,3	48	215	5	🟢
β-Diversität (Flora) [-]	32,6	0	206	127	🟢	1,3	1,3	1,4	3	🟢
Grundwasser / Bodenpassage										
Änderung des Versickerungsanteils [%]	-	-	-	0 <sup>3</sup>	○	-	-	-	0 <sup>3</sup>	○
Änderung der Zinkkonzentration [%]	-	-	-	0 <sup>3</sup>	○	-	-	-	0 <sup>3</sup>	○
Änderung der Chloridkonzentration [%]	-	-	-	0 <sup>3</sup>	○	-	-	-	0 <sup>3</sup>	○
Oberflächengewässer										
Reduktion des Regenabflusses [%]	55	13	80	33	🟢	66	50	84	6	🟢
Reduktion der Abflussspitze [%]	66	54	76	6	🟢	87	-	-	1	🟢
AFS-Rückhalt [kg/(ha·a)]	76	0	125	4	🟢	-	-	-	0 <sup>4</sup>	🟢
Phosphor-Rückhalt [kg/(ha·a)]	-0,8	-1,2	1,7	5	🔴	0,6	0,4	0,8	2	🟢
Ressourcennutzung <sup>5</sup>										
THG-Potential <sub>100 a</sub> [kg CO <sub>2</sub> -eq/(m <sup>2</sup> ·a)]	0,15	-	-	1	🔴	0,52	0,48	0,56	2	🔴
Bedarf fossiler Energien [MJ/(m <sup>2</sup> ·a)]	1,98	-	-	1	🔴	7,49	6,71	8,27	2	🔴
Direkte Kosten <sup>6</sup>										
Investitionen [€/(m <sup>2</sup> ·a)]	1,32	0,52	5,36	133	🔴	2,44	0,22	21,63	28	🔴
Betriebs- / Instandhaltungskosten [€/(m <sup>2</sup> ·a)]	1,50	0,50	5,50	76	🔴	4,00	3,60	6,00	14	🔴

**Erläuterungen zur Tabelle:**

<sup>1</sup> Einzelindikatoren: Komplexität, Kohärenz/Verständlichkeit, Lesbarkeit und Involution. Skala von 0 (niedrig) bis 5 (hoch).

<sup>2</sup> Effekt wurde durch Simulation in Modellgebieten auf 2 m über Dachniveau für je eine rasterzellengroße Dachbegrünung (8 x 8 m) quantifiziert. Min und Max repräsentieren 5%- und 95%-Quantile über alle (~20000) Rasterzellen. Der Effekt auf Straßenebene wird umso kleiner, je höher das Dach ist. Bei großflächiger Umsetzung würde sich die Wirkung verstärken.

<sup>3</sup> Kein Effekt, da keine Versickerung.

<sup>4</sup> Bewertung vom extensiven Gründach abgeleitet (abgeschätzt).

<sup>5</sup> Lebenszyklusbewertung von Material- und Energieverbrauch; angenommene Nutzungsdauer: 40 Jahre; Flächenbezug über Gründachfläche.

<sup>6</sup> Flächenbezug über begrünte Dachfläche; angenommene Nutzungsdauer: 40 Jahre; Diskontierungszinssatz: 3 %. Je nach Dachgröße, Dachneigung, Substratdicke, etc. können die spezifischen Investitionen erheblich variieren (Faktor 10 für extensive, Faktor 100 für intensive Dachbegrünung).

**Bedeutung der verwendeten Symbole:**

🟢	geringer positiver Effekt	🔴	geringer negativer Effekt	○	kein Effekt
🟡	moderater positiver Effekt	🔴	moderater negativer Effekt		
🟢	hoher positiver Effekt	🔴	hoher negativer Effekt		