

## Dachbegrünung

### Klimawirkung und Anforderungen verschiedener Gründachsysteme

#### Für:

- Kommunale Verwaltung (v. a. Planungsfachstellen)
- Freie Planer:innen (Stadtplanung, Landschaftsarchitektur und Architektur)
- Bauherr:innen, Eigentümer:innen und Wohnungsunternehmen

#### Ziel:

Mit begrünten Dächern können Sie das Stadtklima und die Aufenthaltsqualität spürbar verbessern. Der Steckbrief unterstützt Sie dabei, das richtige System auszuwählen: Er vergleicht Aufbau und Anforderungen von extensiven und intensiven Gründächern sowie Retentionsdächern. Sie erhalten zudem Hinweise zu Kosten, Fördermitteln und Beratungsangeboten.



#### Weitere Anregungen

für Grün am Gebäude gibt es in den Steckbriefen zur → [bodengebundenen](#) und → [wandgebundenen Fassadenbegrünung](#).



### Fallbeispiel: Dachgärten als Wohlfühloase in München

In den intensiv begrünten Dachgärten der 2014 fertiggestellten Wohnanlage → [Wagnis4](#) am Ackermannbogen können Bewohner:innen gemeinsam gärtnern. Die barrierefrei zugängliche grüne Oase befindet sich auf dem Nord- und West-Dach. Auf dem Ost-Dach und einem kleinen Bereich des West-Dachs gibt es eine PV-Anlage.

- ca. 1.330 m<sup>2</sup> begrünte Dachfläche; Kosten für Gründach, Stahlbauteile, Wege und Ausstattung ab Oberkante der Abdichtung ca. 140 €/m<sup>2</sup> (entspricht 2023 ca. 200 €/m<sup>2</sup>)
- Wintergarten, Gewächshaus und Hochbeete von Bewohner:innen gemeinschaftlich finanziert
- hohe Wasserspeicherkapazität des Substrats; automatische, zeitgesteuerte Tröpfchenbewässerung für Hecken
- Ölweiden, Nutzpflanzen, Kräuterwiesen und Hecken
- Substratdicke bis zu 65 cm (unter PV-Anlagen nur Kiesschüttung mit geringer Begrünung)
- Bauteile ab 1.000 kg/m<sup>2</sup> übertragenden Wänden; Sanitätstechnik frühzeitig mitgeplant
- Planung und Umsetzung: Büro Wamsler Rohloff Wirzmüller → [FreiRaumArchitekten](#)



Foto: © Bernhard Rohnke / WRW FreiRaumArchitekten



„Begrünte Dächer sind ein Muss für die Stadt der Zukunft – als zusätzliche Grünfläche oder Erholungsraum und Maßnahme zur Abmilderung von Extremwetter. Bei vorausschauender Planung fallen die Investitionskosten oft geringer aus als befürchtet.“

*Sandra Feder, Technische Universität München*



**Mehr Details zur Planung und Umsetzung** finden Sie in den → [Hintergrundinformationen](#)

## Vorteile auf einen Blick

### Grüne Dächer ...<sup>1</sup>

- verringern die Wärmespeicherung und -abstrahlung durch Verdunstung und Verschattung (Erhöhung der Albedo im Vergleich zu herkömmlichen Dächern),
- verzögern und reduzieren dadurch die in Gebäude eintretenden Wärmeströme und verbessern so den Innenkomfort um 3–5 °C,
- senken die oberflächennahe Lufttemperatur um durchschnittlich 0,6–1,5 °C, vor allem bei intensiver Begrünung in Abhängigkeit von Gebäudehöhe, Vorfeuchte und meteorologischen Rahmenbedingungen,
- verbessern dadurch das Mikroklima, mildern den städtischen Wärmeineffekt und erhöhen die Aufenthaltsqualität,
- steigern die Dämmung um ca. 10 Prozent und reduzieren so den Heizbedarf im Winter sowie den Kühlbedarf an heißen Tagen (Kosten- und Energieersparnis),
- schützen das Dach vor Witterungseinflüssen und können die Lebensdauer von Dachmembranen verlängern,
- binden CO<sub>2</sub>, filtern Feinstaub und Luftschadstoffe,
- entlasten die städtische Kanalisation durch Rückhalt, Speicherung und verzögerten Abfluss von Regenwasser,
- absorbieren Schall (abhängig u. a. von Frequenz, Verkehrsgeschwindigkeit, Begrünung, Dachneigung, Lage, Substratdicke und -feuchte),
- schaffen grüne Erholungsräume und fördern die Biodiversität.



### Schwammfunktion bei Starkregen

Extensiv begrünte Dachflächen können bei außergewöhnlichem Starkregen ca. 10 Liter Regenwasser pro Quadratmeter zurückhalten, intensiv begrünte Dachflächen sogar ca. 40 Liter.<sup>2</sup>



Foto: Climagrün (CC BY-SA 4.0)

# Schichtaufbau von Dachbegrünungen

## Ein- und mehrschichtige Systeme

Gründächer sind entweder ein- oder mehrschichtig mit verschiedenen Funktionsschichten aufgebaut (Abb. 1). Für eine extensive Begrünung sind beide Bautypen möglich. Da im Einschichtaufbau keine zusätzliche Drainage- und Filterschicht erforderlich ist, fallen im Vergleich zum Mehrschichtsystem geringere Kosten an. Dennoch haben sich als Regelaufbau mehrschichtige Systeme für eine extensive Begrünung durchgesetzt, die über eine zusätzliche Filter- und Drainageschicht verfügen. Die Filterschicht verhindert das Ausschwemmen von Feinmaterialien aus dem Substrat und sichert somit die dauerhafte Funktion der Drainageschicht. Diese leitet überschüssiges Wasser aus dem Substrat ab, verhindert also Staunässe und kann als Wasserspeicher zur Versorgung der Vegetation dienen. Intensive Dachbegrünungen werden stets in mehrschichtiger Bauweise erstellt.

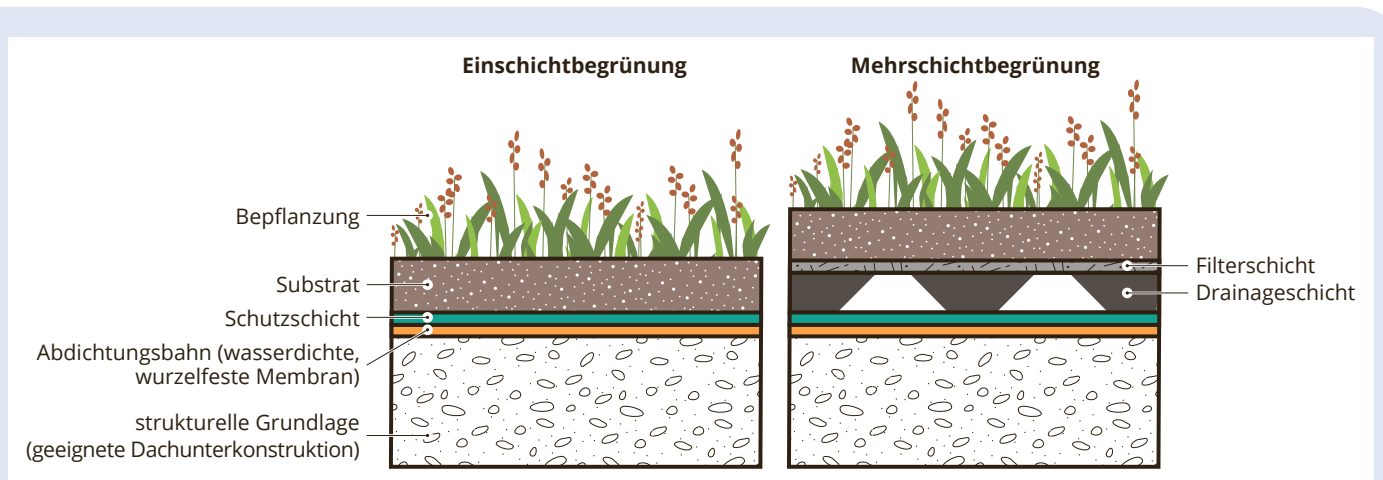


Abb. 1: Schematischer Aufbau eines Gründachs nach Cascone 2019.<sup>3</sup>

Bei der Auswahl der Pflanzenarten sollten lokale Kriterien wie Klimazone, Winterhärtezone, Windverhältnisse, Besonnung und der Einfluss der umliegenden Gebäude berücksichtigt werden.<sup>4</sup>

## Sonderform: Retentionsdach

Eine Sonderform stellt das Retentionsdach dar, das sowohl extensiv als auch intensiv begrünt werden kann. Dabei unterstützt es den natürlichen Wasserhaushalt, indem es das anfallende Niederschlagswasser über spezielle Drainagen mittel- bis langfristig zurückhält bzw. speichert. Über das integrierte Kapillarsystem kann das Wasser kontrolliert in die Grünstruktur geleitet werden und verdunstet über die Vegetation. Vor allem in Extremwetterlagen zahlen sich Retentionsdächer aus: In Trockenperioden stellen sie den Pflanzen zwischengespeichertes Niederschlagswasser zur Verfügung, während sie bei Starkregenereignissen die Abflussspitzen reduzieren.<sup>5</sup>

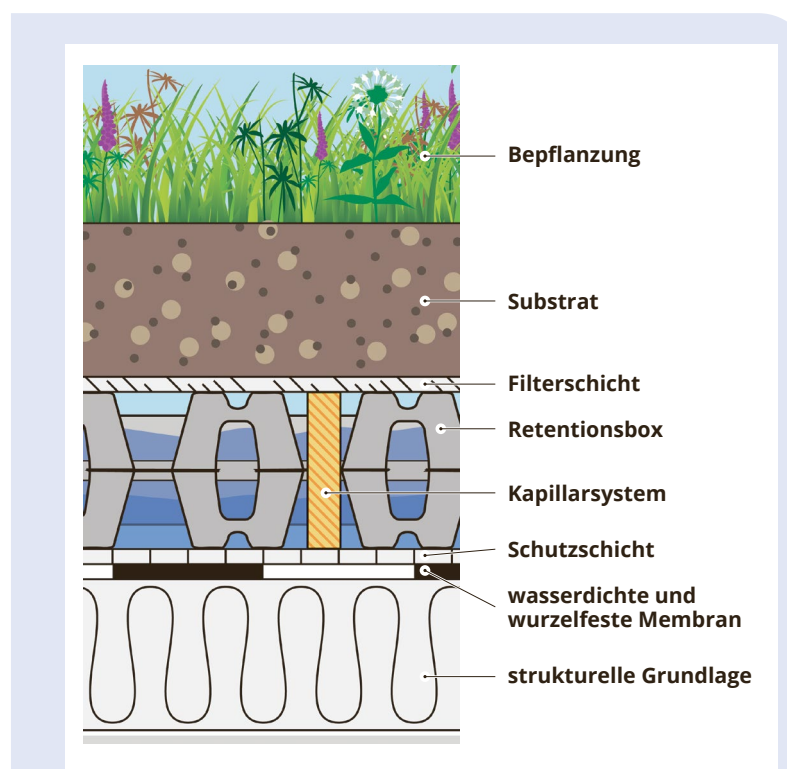


Abb. 2: Aufbau eines Retentionsdachs.

# Im Vergleich: Extensive und intensive Dachbegrünung

## Extensive Dachbegrünung

Foto: © Cornelia Leupold 2014



Foto: Sabrina Erlwein 2019



Foto: © Cornelia Leupold 2016

Abb. 3: Extensive Dachbegrünung auf einer Garage mit verschiedenem Sedum, Thymian und Schnittlauch (links), auf Gebäuden mit Sedum (oben rechts) bzw. mit Gräsern und höher wüchsigen Sedum (unten rechts), München.

## Intensive Dachbegrünung und Dachgärten



Fotos: © Bernhard Rohmke / WRW  
FreiRaumArchitekten 2015



Foto: © Wolfgang Heidenreich 2015

Abb. 4: Intensiv begrünter Dachgarten mit Kräuterwiesen, Hecken, Hochbeeten, Ölweiden und einem Gewächshaus, München (siehe Fallbeispiel auf S. 1).

	Extensives Gründach	Intensives Gründach	Retentionsdach
<b>Verfügbare Pflanzenauswahl</b>	trockenheitsverträgliche Stauden, Kräuter, Moos, Gras, Kleingehölze	Rasen, trockenheitsverträgliche Stauden (u. a. Sedum, Gräser, Kräuter, Zwiebel- und Knollengewächse), Sträucher, Gehölze	abhängig von Begrünnungsform (extensiv oder intensiv) und Substratdicke: von trockenheitsverträglichen Stauden (u. a. Sedum, Gräser, Kräuter) bis zu Kleingehölzen
<b>Bewässerung und Nährstoffeintrag</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ohne künstliche Bewässerung möglich, abhängig von der Pflanzenauswahl und Substratdicke</li> <li>• für Trockenzeiten: evtl. Schlauchbewässerung mit frostsicherem Wasseranschluss</li> <li>• Moose brauchen keine mechanische Nährstoffzuführung</li> <li>• Stauden benötigen anfangs ein gewisses Maß an Stickstoff, Phosphor und Kalium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserversorgung, Drainage und Entwässerung notwendig</li> <li>• Bewässerung abhängig vom Standort, Pflanzenauswahl und Witterung</li> <li>• Nährstoffeintrag abhängig von Substrat und Pflanzenauswahl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• i. d. R. ohne künstliche Bewässerung möglich</li> <li>• Nährstoffeintrag abhängig von Begrünnungsform (extensiv oder intensiv)</li> </ul>
<b>Gewicht kg/m<sup>2</sup> (wassergesättigter Zustand)</b>	<p>ca. 20–190 kg/m<sup>2</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorkultivierte Moosmatten: ca. 20 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• vorkultiviert mit Sedumbepflanzung: ca. 30–60 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• vorkultiviert mit Sedumbepflanzung und Flachballenstauden: ca. 60–90 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• bei Substratschüttung: 50–190 kg/m<sup>2</sup></li> </ul>	<p>ca. 190–1.200 kg/m<sup>2</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Baumpflanzungen ab 1.200–3.200 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• Dachgarten ab 300 kg/m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• i. d. R. 90–1.200 kg/m<sup>2</sup>, abhängig von Substratdicke und Vegetation</li> <li>• bei Baumpflanzungen deutlich höhere Werte möglich</li> </ul>
<b>Substratdicke</b>	< 15 cm (laut <a href="#">FLL-Richtlinie</a> , v. a. für den Artenschutz empfehlen sich jedoch höhere Substratschichten, z. B. 20 cm)	> 15 cm (laut FLL-Richtlinie, für qualitativere Vegetation auch mit Sträuchern und Kleinbäumen empfehlen sich höhere Substratschichten, z. B. 40 cm) > 25 cm für Urban Gardening	abhängig von Begrünnungsform (extensiv oder intensiv)
<b>Technisch-bauliche Anforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bauaufsichtlich relevant, statischer Nachweis erforderlich; tragende Bauteile aus rostfreiem Material (Korrosionsschutz)</li> <li>• ordnungsgemäße Dachabdichtung (siehe <a href="#">Hinweise der FLL</a>)</li> <li>• dauerhafte Wurzelfestigkeit der Dachabdichtungen (FLL-Prüfverfahren: mechanische, thermische, chemische und biologische Belastungen, siehe Infoblatt vom <a href="#">FBB</a>)</li> <li>• für Wartungs- und Pflegearbeiten normgerechte Anschlagpunkte (Sekuranten) bzw. Seilhaltungen zur Absturzsicherung nötig</li> </ul>		
↓			

	Extensives Gründach	Intensives Gründach	Retentionsdach
↓ Technisch- bauliche Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alle Durchstöße und (sensible) Anschlüsse im Abstand von 0,5 m dauerhaft von Begrünung freihalten (→ <a href="#">DIN 4102-7</a>)</li> <li>• Notüberläufe als zusätzliche Wasserspeicher am Dachrand empfehlenswert</li> <li>• Dachflächen zugänglich halten und Sicherheit gewährleisten</li> <li>• Konstruktion, Substrat und Bepflanzung gegen Winddruck/Windsog sichern</li> <li>• Schneelasten zusätzlich berücksichtigen</li> </ul>		
<b>Dachkonstruktion</b>	Flachdach bis Steildach (0–45°)	Flachdach bis flach geneigtes Dach (0–5°)	Flachdach bis flach geneigtes Dach (0–15°)
Ungedämmte Dachaufbauten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einschalig ungedämmt*</li> <li>• zweischalig ungedämmt, belüftet*</li> </ul>		
Gedämmte Dachaufbauten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einschalig gedämmt, unbelüftet (Warmdach)*</li> <li>• einschalig gedämmt, unbelüftet (Umkehrdach)</li> <li>• einschalig gedämmt, unbelüftet mit Zusatzdämmung</li> <li>• zweischalig gedämmt, belüftet (Kaltdach)*</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• einschalig gedämmt, unbelüftet (Warmdach)*</li> <li>• zweischalig gedämmt, belüftet (Kaltdach)*</li> </ul>
*Einzelnachweis erforderlich			
<b>Systeme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktbegrünung</li> <li>• Textilsystem</li> <li>• Textil-Substrat-System</li> <li>• Substratschüttung (5–15 cm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substratschüttung (&gt; 15 cm)</li> <li>• Pflanzgefäße (Einzel- oder Linearbehälter)</li> </ul>	abhängig von Begrünungsform (extensiv oder intensiv), Substratdicke und Hersteller:in
<b>Wasserrückhalt im Jahresmittel</b>	gering bis mittel 40–60 %	mittel bis hoch 60-90 % (teils auch mehr möglich)	gering bis hoch 40-90 % (teils auch mehr möglich)
<b>Pflegeaufwand</b>	niedrig (2–4 Pflegegänge pro Jahr)	hoch (4–8 Pflegegänge pro Jahr)	abhängig von Begrünungsform (extensiv oder intensiv)
Dacheinläufe müssen halbjährig sowie nach Extremwetterereignissen gewartet werden.			
<b>Investition</b>	15–110 €/m <sup>2</sup>	> 60 €/m <sup>2</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Substratschüttung ca. 5 €/m<sup>2</sup> je cm Substratstärke</li> <li>• Pflanzgefäße abhängig von Gefäß- und Pflanzenwahl &gt; 500 €/m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• extensive Begrünung: &gt; 25 €/m<sup>2</sup></li> <li>• intensive Begrünung: &gt; 80 €/m<sup>2</sup></li> </ul>
abhängig von Trägerplatten, Unterkonstruktion und begrünter Fläche			
<b>Kosten für Pflege und Wartung (jährlich)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textilsystem: ca. 0,50 €/m<sup>2</sup></li> <li>• Textil-Substrat-Systeme: ca. 1 €/m<sup>2</sup></li> <li>• Substratschüttung: ca. 1–4 €/m<sup>2</sup></li> </ul>	ca. 3,50–5 €/m <sup>2</sup>	ca. 1,50–3 €/m <sup>2</sup>

Die Tabelle basiert auf verschiedenen Leitlinien und Gutachten.<sup>6</sup>

Es gibt unterschiedliche Kombinationsmöglichkeiten und Mischformen zwischen den Begrünungsarten. Extensive und intensive Begrünungsformen können kombiniert werden, sofern es die Dachkonstruktion zulässt. In bestimmten Bereichen des Dachs können beispielsweise Standorte mit einer Substratschichtdicke von mehr als 60 cm für Bäume vorgesehen werden. Dachbegrünungen können auch mit PV-Anlagen kombiniert werden.

Bei richtiger Umsetzung entstehen neben der dezentralen, CO<sub>2</sub>-neutralen Stromerzeugung verschiedenen positive Synergien.



### Dachbegrünung und Photovoltaik kombinieren?<sup>7</sup>

Aufgrund von Flächenknappheit, insbesondere in innerstädtischen Bereichen, bietet sich eine Kombination von Dachbegrünung und PV-Anlagen an. Hierfür eignen sich aufgeständerte PV-Module. Für die Kombination müssen gute planerische Lösungen gefunden werden, die die Funktionen der Dachbegrünung und des PV-Ertrags sicherstellen.

#### Vorteile der Kombination:

- Durch die Verdunstungskühlung der Dachbegrünung wird die Lufttemperatur reduziert, vor allem in den Sommermonaten und in überwärmten Siedlungsbereichen (städtische Wärmeinsel).
- Eine PV-Anlage als Pergola kann beispielsweise die bioklimatische Situation darunter verbessern (z. B. für Dachgärten).
- Bei geeigneter Wasserführung durch die PV-Anlage in das Substrat kann der gewünschte Retentions-effekt erhalten bleiben und erfüllt so eine wichtige Vorsorgemaßnahme bei Starkregenereignissen, da Kanalsysteme entlastet werden.
- Durch Schaffung sowohl besonnener als auch verschatteter Habitate profitiert die Biodiversität.

#### Zu beachten:

- Der Abstand zwischen PV-Modul und Substratoberkante sollte mindestens 40 cm betragen.
- Für die Belichtung und Wasserversorgung der Pflanzen sollte es zwischen den PV-Modulreihen ausreichend Freiraum geben.
- Eine gepflegte extensive Dachbegrünung begrenzt die Wuchshöhe und verhindert eine unerwünschte Verschattung der PV-Module. Gleichzeitig bleibt der Pflegeaufwand relativ gering.

Abb. 5:  
Städtisches Gebäude  
in München mit einer  
Kombination von  
Dachbegrünung und  
PV-Modulen.





## Öffentliche Fördermaßnahmen und Beratungsangebote

Es gibt zahlreiche kommunale und regionale Förderprogramme, die Anreize zur Dachbegrünung geben. Je nach Stadt unterscheiden sich die Förderbedingungen sowie die Höhe des Zuschusses. Die Genehmigungsbehörde kontrolliert, ob die geplante Begrünung förderfähig ist und prüft, ob sie korrekt angebracht und gepflegt wird.

### Beispiele für Förderprogramme:

- Land Berlin: Förderprogramm → „[GründachPLUS](#)“
- Land Hamburg: Förderprogramm → „[An die Dächer - fertig - grün!](#)“
- Stadt Köln: Förderprogramm → „[GRÜN hoch 3](#)“
- Stadt München: Förderprogramm Begrünung → „[Grün in der Stadt](#)“
- Eine Übersicht zu weiteren kommunalen Förderprogrammen gibt es auf → [www.gebaeudegruen.info](http://www.gebaeudegruen.info)

**Beratungsangebote** zur Dachbegrünung können Sie direkt über die Städte und Kommunen erfragen oder sich bei ausgewählten Verbänden beraten lassen. Der → [Bundesverband GebäudeGrün e. V. \(BuGG\)](#) bietet beispielsweise neben Broschüren auch eine Vielzahl von Dienst- und Serviceleistungen zum Thema Dachbegrünung speziell für Städte an, um diese zu unterstützen. Zu empfehlen ist, dass Sie nach einer ersten Beratung ein Angebot bei den BuGG-Mitgliedsfirmen einholen.

In München bietet beispielsweise das Begrünungsbüro → [Green City e. V.](#) kostenfreie und unabhängige fachliche Informationen zur Dachbegrünung im Stadtgebiet an.



## Zum Weiterlesen

Wenn Sie tiefer einsteigen wollen oder Tipps für Planung und Umsetzung mit deren rechtlichen Rahmenbedingungen suchen, lesen Sie die → [Hintergrundinformationen zu diesem Steckbrief](#).

Die → [Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltungen von Dachbegrünungen](#) 2018 der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e. V. sind Standard für Dachbegrünungen.

Beim → [Bundesverband GebäudeGrün e. V. \(BuGG\)](#) finden Sie u. a. Arbeitshilfen, Publikationen oder Weiterbildungsangebote rund um die Gebäudebegrünung.

Die Broschüre → [Dachbegrünung - Leitfaden zur Planung](#) der Stadt Hamburg unterstützt bei Fragen zur Dachbegrünung und bietet Argumentationshilfen für die verbindliche Bauleitplanung und Baugenehmigungsverfahren.

Beispiele aus Großbritannien und Frankreich finden Sie in den Berichten → [Living Roofs and Walls from policy to practice](#) und → [Green roofs: an assessment of ecological benefits in the Paris region](#).



## Quellen

- <sup>1</sup> BuGG – Bundesverband GebäudeGrün e. V.; IBF-Ingenieurtechnische Beratung Fischer (2022). Förderrichtlinie Dach- und Fassadenbegrünung – Machbarkeitsstudie, Kurzfassung.  
Cascone, S. (2019). Green roof design: State of the art on technology and materials. *Sustainability*. 11(11), S. 3020.  
Connelly, M.; Hodgson, M. (2008). Thermal and Acoustical Performance of Green Roofs. Sound transmission Loss of Green Roofs. In *Sixth Annual Greening Rooftops for Sustainable Communities. Conference, Awards & Trade Show*, S. 1–11.  
Dehnhardt, A.; Welling, M.; Salecki, S. et al (2020). Kosten und Nutzen von grünen Klimaanpassungsmaßnahmen in Bremen: Fokus Dach- und Freiflächenbegrünung. Factsheet. Bresilient.  
FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e. V. (Hrsg.) (2018 a). Gebäude Begrünung Energie. Potenziale und Wechselwirkungen. Bonn.  
Freie Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie (BUE) (Hrsg.) (2018). Leitfaden zur Planung – Dachbegrünung.  
Renterghem, T. (Hrsg.) (2018). Green Roofs for Acoustic Insulation and Noise Reduction. *Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability*, S. 167–179. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812150-4.00016-1>
- <sup>2</sup> Dehnhardt et. al. (2020) [siehe Endnote 1].
- <sup>3</sup> Cascone (2019) [siehe Endnote 1].
- <sup>4</sup> BUE (2018); FLL (2018 a); Cascone (2019) [siehe Endnote 1].
- <sup>5</sup> BUE (2018); FLL (2018 a) [siehe Endnote 1].  
Optigrün international AG (aufgerufen am 03.08.2023). Intelligentes Regenwassermanagement: Die Optigrün Retentionsdach-Systeme. <https://www.optigruen.de/systemloesungen/retentionsdach/uebersicht-retentionsdach>
- <sup>6</sup> BuGG/IBF (2022); Cascone (2019); BUE (2018); Dehnhardt et al. (2020); Connelly, M., & Hodgson, M. (2008); Optigrün international AG (2023) [siehe Endnoten 1, 5].  
Talebi, A.; Bagg, S.; Sleep, B.E. et al. (2019). Water retention performance of green roof technology: A comparison of canadian climates. *Ecological Engineering* 126, S. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.10.006>  
FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e. V. (Hrsg.) (2018 b). Dachbegrünungsrichtlinien. Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltungen von Dachbegrünungen. Bonn.  
Teotónio, I.; Silva, C. M.; Cruz, C. O. (2021). Economics of green roofs and green walls: A literature review. In: *Sustainable Cities and Society* 69, S. 102781. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102781>  
ZinCo GmbH (aufgerufen am 03.08.2023): ZinCo Gründachsysteme. <https://www.zinco.de/gruendachsysteme>
- <sup>7</sup> Shafique, M.; Luo, X.; Jian Zuo, J. (2020). Photovoltaic-green roofs: A review of benefits, limitations, and trends. *Solar Energy* 202, S. 485–497. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2020.02.101>  
Sailor, D. J.; Anand, J.; King, R. R. (2021). Photovoltaics in the built environment: A critical review, *Energy and Buildings*, Volume 253, S. 111479. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111479>  
Zonato, A.; Martilli, A.; Gutierrez, E. et al. (2021). Exploring the effects of rooftop mitigation strategies on urban temperatures and energy consumption. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 126, e2021JD035002. <https://doi.org/10.1029/2021JD035002>

## Hintergrund

Das Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU) der Landeshauptstadt München sowie der Lehrstuhl Strategie und Management in der Landschaftsentwicklung der Technischen Universität München forschten im Rahmen des Projekts „Grüne Stadt der Zukunft“ zur Wirkung verschiedener Begrünungsmaßnahmen, u. a. auch zur Dachbegrünung.

## Impressum

### Autor:innen

Kira Rehfeldt<sup>a</sup>  
Priscila Weruska Stark da Silva<sup>b</sup>  
Sandra Feder<sup>b</sup>  
Dr. Teresa Zölch<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Landeshauptstadt München,  
Referat für Klima- und Umweltschutz  
<sup>b</sup> Technische Universität München

### Stand

Oktober 2023

### Redaktion

Antonia Sladek, IÖW

### Herausgeber:innen

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, gemeinnützig  
Potsdamer Straße 105, 10785 Berlin  
[kommunikation@ioew.de](mailto:kommunikation@ioew.de)

Institut für Soziologie der  
Ludwig-Maximilians-Universität (LMU)  
Geschwister-Scholl-Platz 1, 80539 München  
[bernhard.gill@lmu.de](mailto:bernhard.gill@lmu.de)

### Gestaltung

Volker Haese, Dipl. Grafik-Designer, Bremen

### Projekt

„Grüne Stadt der Zukunft – klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt“

→ [www.gruene-stadt-der-zukunft.de](http://www.gruene-stadt-der-zukunft.de)