

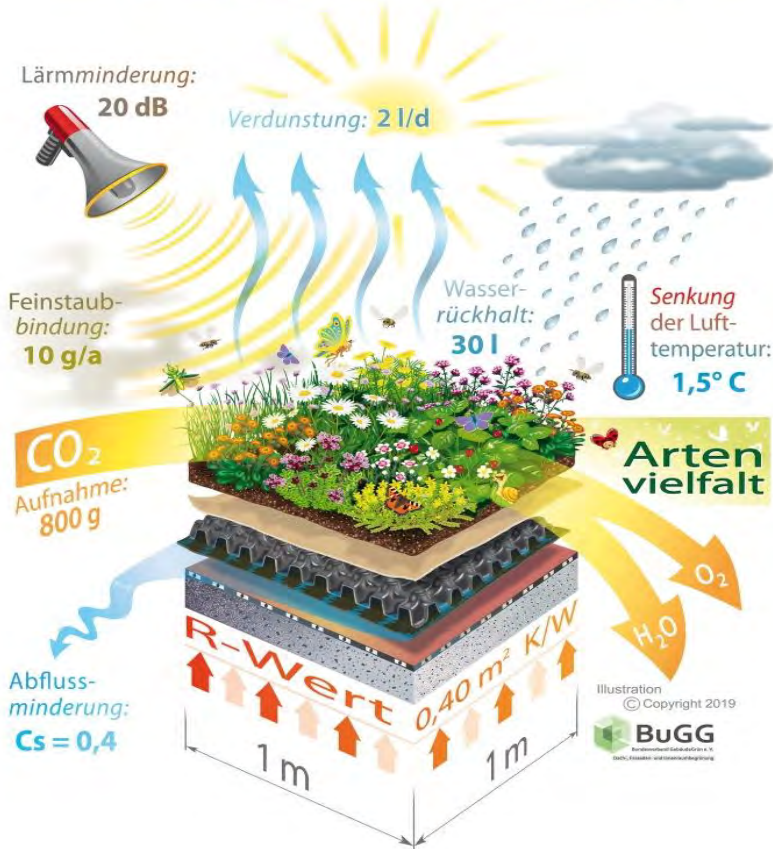
# Solar-Gründach. Mögliche Ertragssteigerung





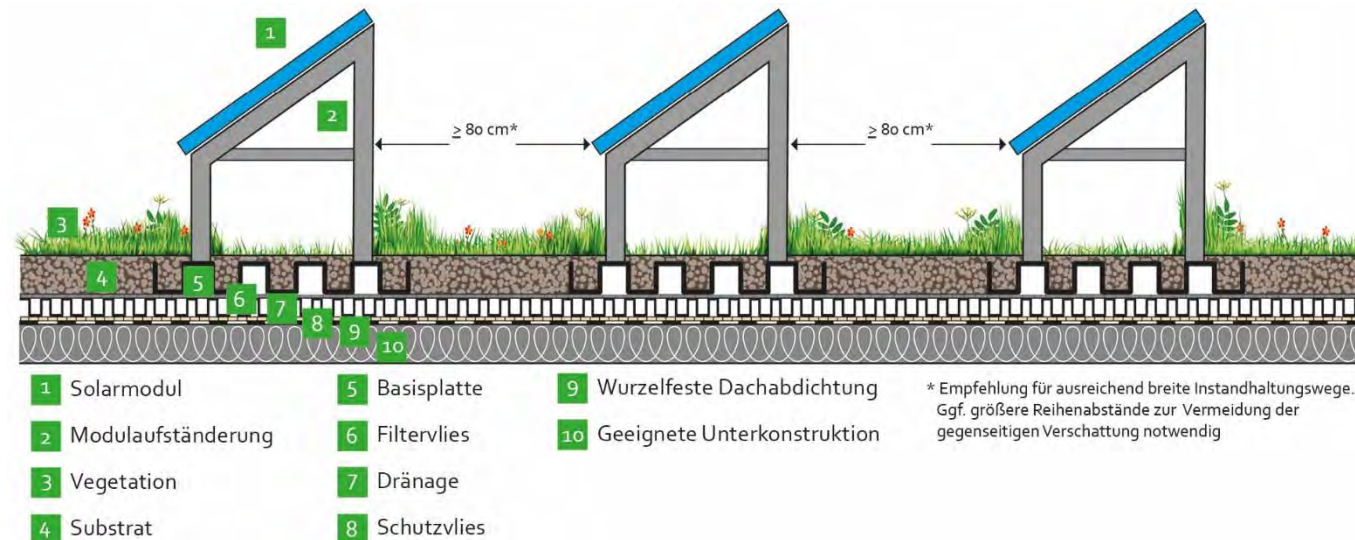
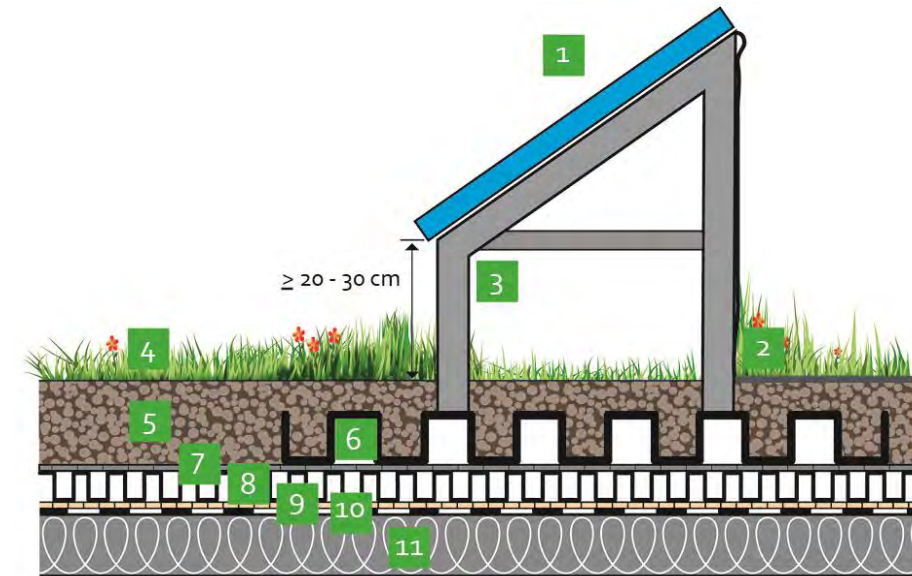
# Solar-Gründach. Positive Wirkungen

## EXTENSIVE DACHBEGRÜNUNG LEISTUNG EINES QUADRATMETERS





- Vermeidung der Verschattung der Module (ausreichend Abstand Modul/Substrat)
- Ausreichend große Reihenabstände
- Regelmäßige Pflege
- Verwendung von auflastgehaltenen Systemen
- Rechtzeitige Abstimmung der Gewerke





# Solar-Gründach. Praxisbeispiel



UBA, Berlin





Volksbank, Stuttgart



Möbel Höffner, Hamburg



Fa. Contec, Thun



# Solar-Gründächer. Getrennte Verlegung



Stadtverwaltung, Tübingen



Solarcampus, Freiburg



# Solar-Gründach. Nachträglicher Einbau PV auf Gründach



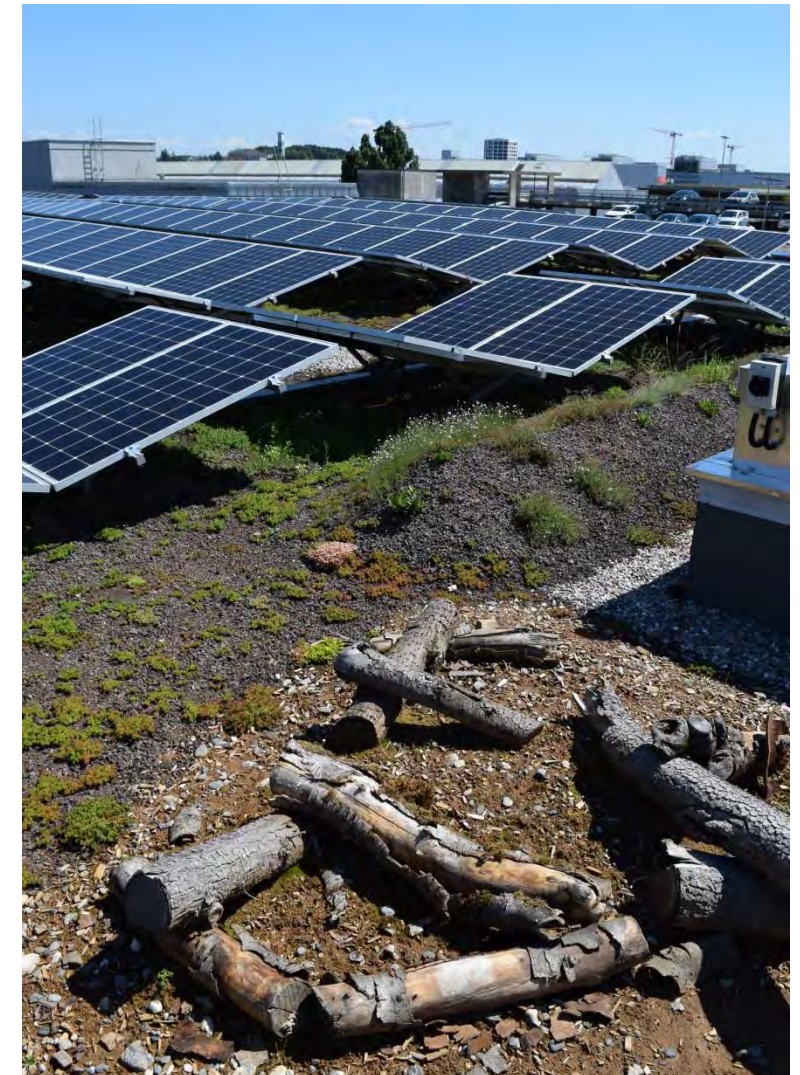
Das passt so nicht ...



# Solar-Gründächer vs Biodiversitätsgründächer!?



Das passt so nicht ...



Opernhaus, Zürich



# Solar-Gründächer vs Biodiversitätsgründächer!?



Opernhaus, Zürich

Das passt so nicht ...



# Solar-Gründächer vs Biodiversitätsgründächer!?



Bauder, Stuttgart



# Begrünungsarten. Extensive Dachbegrünung

## Extensivbegrünung Schräg- und Steilachbegrünung

### Aufbauhöhe / Gewicht:

10 cm / 120 kg/m<sup>2</sup>

### Vegetation:

Sedum-Kräuter-Moos

### Pflege:

gering

### Besondere Wirkungen:

Wasserrückhalt: 60 %

Wasserspeicher: ca. 30 l/m<sup>2</sup>

### Einsatz:

5-45° Dachneigung,  
ab 10-15° Schubsicherung

### Kostenrichtwert [bei 500 m<sup>2</sup>]

ca. 80 Euro/m<sup>2</sup> (mit  
Schubsicherung)



LAO, München



# Praxisbeispiele. Begrünte Schräg- und Steildächer

Privathaus, Unteruhldingen



Kaufland, München



Privathaus, Hamburg



# Begrünungsarten. Intensive Dachbegrünung

## Intensivbegrünung klassischer Dachgarten

### Aufbauhöhe / Gewicht:

40 cm / 500 kg/m<sup>2</sup>

### Vegetation:

Stauden-Gehölze, Rasen

### Pflege:

hoch

### Besondere Wirkungen:

Wasserrückhalt: 90 %

Wasserspeicher: ca. 150 l/m<sup>2</sup>

Zusätzliche Nutz- und Wohnfläche

### Einsatz:

Flachdach mit geeigneter Statik

### Kostenrichtwert [bei 500 m<sup>2</sup>]

ca. 100 Euro/m<sup>2</sup>



Diakonissen Krankenhaus, Augsburg



# Praxisbeispiele. Berlin. Sport und Spiel



Mall of Berlin, Berlin





# Praxisbeispiele. Berlin. Gemeinschaftsdachgarten



Gemeinschaftsdachgarten, Berlin





# Praxisbeispiele. München. Effektive Raumnutzung



Süd Park, München



# Begrünungsarten. Intensive Dachbegrünung. Retentions Gründach

## Intensivbegrünung Retentionsgründach\*

### Aufbauhöhe / Gewicht:

48 cm / 580 kg/m<sup>2</sup>

### Vegetation:

Stauden-Gehölze, Rasen

### Pflege:

hoch

### Besondere Wirkungen:

Wasserrückhalt: 99,9 %

Wasserspeicher: ca. 230 l/m<sup>2</sup>

Weitere Vorteile einer  
Intensivbegrünung

### Einsatz:

Flachdach mit geeigneter Statik,  
höherwertige Dachabdichtung.

\*Auch bei Extensivbegrünung möglich!

### Kostenrichtwert [bei 500 m<sup>2</sup>]

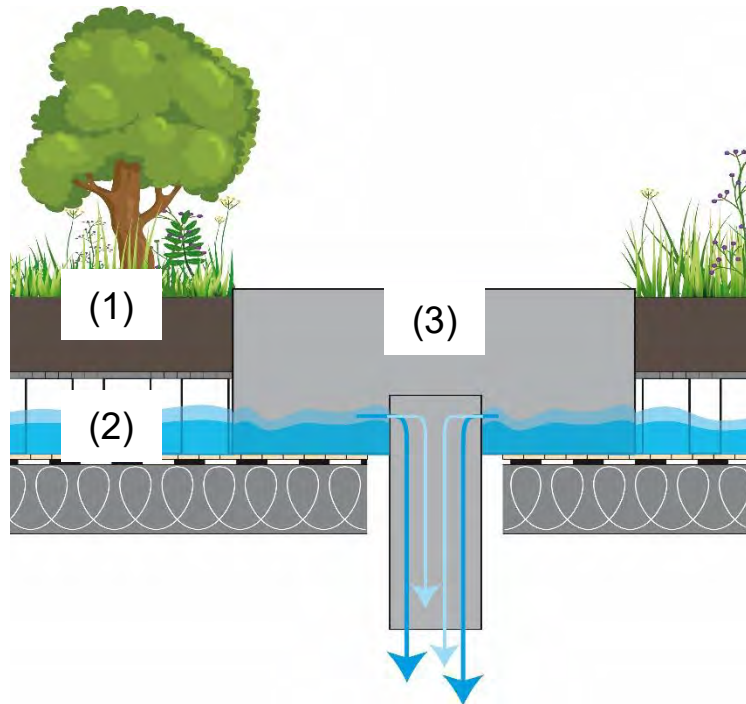
ca. 120 Euro/m<sup>2</sup>



Ella-Kay-Straße, Berlin



# Begrünungsarten. Intensive Dachbegrünung. Retentionsgründach



- (1) Dachbegrünung
- (2) Retentionsraum
- (3) Drosselablauf





# Begrünungsarten. Intensive Dachbegrünung. Tiefgaragenbegrünung

## Intensivbegrünung Tiefgaragenbegrünung

### Aufbauhöhe / Gewicht:

100 cm / 1.300 kg/m<sup>2</sup>

### Vegetation:

Rasen, Stauden, Bäume

### Pflege:

hoch

### Besondere Wirkungen:

Wasserrückhalt: 99 %

Wasserspeicher: ca. 300 l/m<sup>2</sup>

Zusätzliche Nutz- und Wohnfläche

### Einsatz:

Flachdach mit geeigneter Statik

### Kostenrichtwert [bei 500 m<sup>2</sup>]

ca. 170 Euro/m<sup>2</sup>



Killesberghöhe, Stuttgart







# Beachtenswertes und Planungsgrundlagen



- Nutzungsziel
- Wurzelschutz
- Statik
- Verwehsicherheit
- Dachneigung/Gefälle
- Entwässerung
- Bewässerung
- Brandschutz
- Kombination
- Absturzsicherung
- Zugang





# Instandhaltung (Pflege und Wartung)



- Extensivbegrünungen: 1-2 mal pro Jahr
- Ca. 2-4 Euro/m<sup>2</sup>
- Intensivbegrünungen: 4-10 mal pro Jahr
- Ca. 6-10 Euro/m<sup>2</sup>

- Entfernung von Fremdbewuchs
- Mähen
- Düngen
- Kontrolle Entwässerungseinrichtungen
- Kontrolle Dachabdichtung
- Gehölze schneiden, Rasen mähen



# Welche Strategie aufgrund des Klimawandels?

Dachbegrünungen bewässern und/oder Vegetation und Schichtaufbau anpassen?





# Welche Strategie aufgrund des Klimawandels?





# Dachbegrünungen mit und ohne Bewässerung





# **Vegetationsentwicklung extensive Dachbegrünung** (ohne zusätzliche Bewässerung)



Das gleiche Objekt 2018, 2019 und 2020



per Hand



Tropfschläuche



(automatische)  
Anstau-  
bewässerung



Bewässerungsvlies





# Bewässerung Extensivbegrünung. Verdunstung. Förderprojekt „EffinGrün“ TH Bingen



09.07. – 10.09.2020: Verdunstung pro Tag von  $4,33 \text{ l/m}^2$   
Niederschlag pro Tag:  $0,8 \text{ l/m}^2$ . Frischwassergabe pro Tag:  $4 \text{ l/m}^2$





- Zahlen zu den begrünten Dach- und Fassadenflächen 2019 Deutschland
- Gründach-Bundesliga
- Gründach-Index
- Kommunale Förderinstrumente aller Städte über 50.000 Einwohner
- Aus eigenen Umfragen und Recherchen

<https://www.gebaeudegruen.info/kontakt/prospektanforderung>



# Dachbegrünung. Markt und Potenziale in Deutschland

Gründach:  
7.200.000 m<sup>2</sup> = 9 %

■ Flachdach unbegrünt  
■ Gründach intensiv  
■ Gründach extensiv



Gesamte Flachdachfläche: ca. 80.000.000 m<sup>2</sup>



In 2019 neu entstandene Flachdach- und Gründachfläche

**7.200.000 m<sup>2</sup> Gründach**

- 83,5 % extensiv
- 16,5 % intensiv



<https://www.gebaeudegruen.info/kontakt/prospektanforderung>



Gründach-Index = Quadratmeter Gründach pro Einwohner



Grundschule, Goldiwill

Rang	Stadt	Jahr der Erhebung	Einwohner	Dachbegrünungen ohne Tiefgaragen [m²]	"Gründach-Index" [m² Gründach/Einwohner]
1	Stuttgart	2017	632.742	2.593.670	4,1
2	München	2016	1.464.301	3.148.043	2,1
3	Frankfurt am Main	2015	732.688	1.436.371	2,0
4	Nürtingen	2015/2008	40.395	59.450	1,5
5	Düsseldorf	2018	642.304	921.000	1,4
6	Hannover	2016	532.864	633.076	1,2
7	Osnabrück	2017	164.374	157.000	1,0
8	Nürnberg	2016	511.628	450.000	0,9
9	Berlin	2016	3.574.830	2.969.396	0,8
10	Braunschweig	2008/2010	246.012	186.536	0,8
11	Straubing*	2019/2020	48.110	33.617	0,7
12	Karlsruhe	2015	300.051	177.546	0,6
13	Ottobrunn	2016	21.000	9.500	0,5
14	Dresden	2018	560.641	236.960	0,4
15	Mannheim	2014	296.690	22.000	0,1
Durchschnitt					1,2



	FBB-NABU Umfrage 2010	FBB-NABU Umfrage 2012	FBB-NABU Umfrage 2014	FBB-NABU Umfrage 2016/2017	BuGG Umfrage 2019	BuGG Umfrage 2019 + Recherche 2019/2020
Anzahl der ange- schriebenen Städte	1.499 (>10.000 EW)	1.499 (>10.000 EW)	1.499 (>10.000 EW)	1.499 (>10.000 EW)	700 (>20.000 EW)	191 (>50.000 EW)
Anzahl der Rückläufe (= n)	579 (39 %)	564 (38 %)	510 (34 %)	400 (27 %)	199 (28 %)	
Dachbegrünung						
Direkte Zuschüsse (Förderprogramm)	36 (6 %)	32 (6 %)	31 (6 %)	32 (8 %)	37 (19 %)	49 (26 %)
Gebührenreduktion bei GAbwG	221 (38 %)	276 (49 %)	270 (53 %)	217 (54 %)	98 (49 %)	137 (72 %)
Festsetzung in B-Plänen	198 (34 %)	208 (37 %)	202 (39 %)	213 (53 %)	133 (67 %)	140 (73 %)
Ökopunkte	50 (9 %)	59 (11 %)	55 (11 %)	50 (13 %)	42 (21 %)	45 (24 %)
Fassadenbegrünung						
Direkte Zuschüsse (Förderprogramm)	32 (6 %)	30 (5 %)	25 (5 %)	28 (7 %)	34 (17 %)	45 (24 %)
Festsetzung in B-Plänen	188 (32 %)	187 (33 %)	172 (34 %)	135 (34 %)	89 (45 %)	78 (41 %)



Regelmäßige Umfrage bei Städten  
über 20.000 Einwohner

## Direkte und indirekte Förderung von Dach- und Fassadenbegrünungen

- Finanzielle Zuschüsse
- Gebührenreduktion Gesplittete  
Abwassergebühr
- Festsetzung in Bebauungsplänen





Stadt	Bezeichnung des Förderprogramms	max. Förderung [€/ m²]	max. Förderung [in %]	Förderobergrenze [in €]	Voraussetzungen oder Bedingungen zur Förderung
Offenburg	bio.og – Naturnahes Grün in der Stadt	a) 20 b) 16	-	a) 2.000 b) 1.600	Nicht bei Neuanlagen a) Extensive Dachbegrünung, Nutzlast ca. 60 bis 240 kg / m² b) Intensive Dachbegrünung, Nutzlast ca. 180 bis 300 kg / m² Verwendung von bienen- und insektenfreundlichen Pflanzen (50 % heimisch), Mindestfläche: 10 m² Mind. 10 Jahre erhalten
München	Münchener Förderprogramm für mehr Grün in der Stadt	25	50	-	Substratdicke mind. 8 cm
Neuss	Förderrichtlinie für Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung	-	-	3.000	Substratauflage extensiv 10–15 cm, Substratauflage intensiv mehr als 15 cm, Mindestfläche 10 m², Mind. 10 Jahre erhalten
Nürnberg	Initiative Grün - Richtlinie für Maßnahmen zur Begrünung von privaten Höfen, Vorgärten, Dächern und Fassaden	-	25	15.000	Gilt außerhalb von Stadterneuerungsgebieten und nur bei Maßnahmen im Bestand, Bis 20 Grad Dachneigung
	Mehr Grün für Nürnberg!	75 (60 ab 600 m²)	50	-	Gilt innerhalb der Stadterneuerungsgebiete (außer Kraftshof), Bis 20 Grad Dachneigung
Wuppertal	Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen für die Begrünung und Gestaltung von privaten Hof- und Hausflächen in ausgewählten Stadtteilen („Hof- und Fassadenprogramm“)	24	40	-	Mind. 10 Jahre erhalten, 500 € Bagatellgrenze
Würzburg	Richtlinie für die Gewährung von Zuschüssen für die Begrünung von Gebäuden und für urbane Begrünungsprojekte	a) 40 b) 30	a) 50 b) 40	a) 7.000 b) 5.000	a) Besonders belastete Zonen b) Benachteiligte Zonen Mind. 15 Jahre erhalten

- 49 von 191 Städten (26 %) geben finanzielle Zuschüsse für Dachbegrünungen
- Von 10 bis 100 €/m², sowie 500 bis 100.000 €/Vorhaben bzw. Fördergrenze von 20 bis 100 %



## Gesplittete Abwassergebühr

- Abwassergebühr (häusliches Schmutzwasser)
- Niederschlagswassergebühr (Abflüsse von Dächern, Parkplätzen, versiegelten Flächen)

Stadt	Einwohner (2018)	Niederschlags- wassergebühr (Stand 01/2019) [pro m²]	max. Gebührenreduktion für Dachbegrünung		Bedingungen für Gebührenreduktion
			[in %]	[in €]	
Aachen	247.380	1,01 €	50 %	0,51 €	Geschlossene Pflanzendecke
Aalen	68.456	0,58 €	70 %	0,41 €	Aufbauhöhe min. 6 cm
Ahlen	52.582	0,60 €	20 %	0,12 €	-
Arnsberg	73.628	0,87 €	50 %	0,44 €	Nach Ermessen der Stadt
Bad Homburg v. d. H.	54.248	0,78 €	50 %	0,39 €	-
Bad Salzuflen	54.127	0,53 €	50 %	0,27 €	-
Baden-Baden	55.123	0,71 €	70 %	0,50 €	-
Bamberg	77.592	0,65 €	75 %	0,49 €	-
Bayreuth	74.657	0,32 €	50 %	0,16 €	Dauerhafter Begrünung, min. 10 cm
Bergheim	61.612	1,61 €	50 %	0,81 €	-
Bergisch Gladbach	111.966	1,19 €	50 %	0,60 €	Geschlossene Pflanzendecke
Berlin	3.644.826	1,84 €	50 %	0,92 €	-
Bielefeld	333.786	0,98 €	30 %	0,29 €	Dauerhaft begrünt, Wasserrückhalt min. 30 %
Böblingen	50.155	0,39 €	80 %	0,31 €	Schichtstärke ab 8 cm (50 %) Schichtstärke ab 30 cm (80 %)
Bocholt	71.099	0,69 €	27,5 %	0,19 €	-

- 137 von 191 Städten (72 %) verfügen über eine Gebührenreduktion für Dachbegrünungen von 0 bis 100 %
- Durchschnittliche Höhe der max. Gebührenreduktion lag bei 59 % bzw. 0,48 €/m²





Stadt	Bezeichnung des B-Plans	In Kraft getreten am	Festsetzungen zur Dachbegrünung
Freiburg i. Br.	4. Änderung des Bebauungsplans Staudinger Schulen	19.06.2020	nach § 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB Die Dachfläche der baulichen Anlagen ist flächig mit einer artenreichen Saatsmischung bestehend aus mindestens 10 bis 25 verschiedenen einheimischen Kräutern, einheimischen Gräsern (max. 50 %) und Sedumarten extensiv zu begrünen. Bei Kräutern und Gräsern ist ausschließlich autochthones (gebietsheimisches) Saatgut zu verwenden. Die durchwurzelbare Substrathöhe muss mindestens 10 cm betragen. Die Vegetationsflächen sind dauerhaft zu pflegen und zu erhalten. Für Dachrandausbildungen, Dachaufbauten für die Haustechnik, Dachluken etc. können bis zu 30 % der Dachflächen ohne Dachbegrünung bleiben. Hinweis: Eine Kombination von Anlagen zur Nutzung der Solarenergie mit Gründächern ist zulässig. Dabei ist eine der folgenden Kombinationsmöglichkeiten mit der Dachbegrünung zu wählen: a) Aufständigung über der Dachbegrünung (...) b) Aufteilung der Dachfläche (nebeneinander angeordnet) (...)
Gelsenkirchen	Erweiterung Wohnen Am Goldberg	26.07.2019	nach § 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB In den Allgemeinen Wohngebieten WA 1, WA 2 und WA 3 sind Flachdächer zu begrünen. Dachbereiche mit Solarthermie- und Photovoltaikanlagen sind extensiv zu begrünen (Moos-Sedum oder Gras-Kraut-Begrünungen). Von der Dachbegrünung ausgenommen sind verglaste Flächen, Dachterrassen und technische Aufbauten.
Hanau	Pioneer-Kaseme	06.11.2019	nach § 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB Flachdächer und flachgeneigte Dächer bis 12° Neigung sind dauerhaft und auf einer Grundfläche von mindestens 90 % je Dach in den Baugebieten SO und GE(e) 2 sowie von mindestens 70 % je Dach in allen übrigen Baugebieten extensiv zu begrünen. Die Vegetationsschicht muss eine Stärke von mindestens d = 10 cm aufweisen. Die Vegetationsform hat einer Sedum-Kräuter-Gräser-Gesellschaft zu entsprechen. Die Ergänzung der Dachbegrünung durch Solarthermie- und Photovoltaikanlagen ist zulässig, sofern die dauerhafte Begrünung der Dachfläche sichergestellt ist.
Ravensburg	Gewerbegebiet Erlen / B33 - 1. Änderung	23.05.2020	nach § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB Dächer bis zu einer Neigung von 5 % sind mit einer Substratschicht von mind. 0,12 m zu versehen und zu begrünen.
Regensburg	Östlich der Dr.-Leo-Ritter-Straße	28.01.2019	alle Festsetzungen u. a. nach §§ 9 und 10 BauGB Die Dächer der Nebengebäude und der Anbauten sind als begrünte Flachdächer auszuführen. Sie sind auf der obersten Dachfläche mit einer extensiven Dachbegrünung (Moos-Sedum bis Gras-Kraut-Begrünung) mit mind. 12 cm Substrataufbau auszuführen.

- 140 von 191 Städten (73 %) verfügen über eine Festsetzung von Dachbegrünungen im B-Plan
- Durchschnittliche Höhe der geforderten Substrathöhe liegt bei 10 - 12 cm.





# Gebäudebegrünung. Multifunktionale Dachnutzung

Dachgarten mit gebäudeintegrierter Farmwirtschaft



Wandgebundene Fassadenbegrünung

Bodengebundene Fassadenbegrünung

Photovoltaik auf Dach und an Balkon

Tiefgaragenbegrünung



# ... vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



***Haben Sie Fragen? Gerne!***

- Dr. Gunter Mann
- Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)
- [www.gebaeudegruen.info](http://www.gebaeudegruen.info)
- [gunter.mann@bugg.de](mailto:gunter.mann@bugg.de)

