

Grundlagendokument Dachbegrünung

Neubaugebiet „N5“

Quartierskonzept Eggenstein - Leopoldshafen

Dezember 2021

1. Vorteile von Dachbegrünung

Die Dachbegrünung ist eng verbunden mit dem in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie verordneten Ziel, bis 2030 täglich unter 30 Hektar an Siedlungs- und Verkehrsfläche zu versiegeln (30-Hektar-Ziel). Mit der Begrünung können Dächer Teil einer urbanen grünen Infrastruktur werden und bringen Leistungen für eine nachhaltige Stadtentwicklung.

Die Begrünung von Dachflächen bringt eine Vielzahl an Vorteilen mit sich, welche im Anschluss aufgelistet sind. Auf einige Vorteile wird im Anschluss näher eingegangen wird.

Vorteile

- Kühleffekte
 - Temperaturreduktion bei Wohngebäuden
 - Senkung der Umgebungstemperatur / Verbesserung des Stadtklimas / Wirkt der Bildung von Wärmeinseln entgegen
 - Gutes Zusammenspiel mit PV-Anlagen
- Bindung von CO₂, Feinstaub und Schadstoffen
- Niederschlagsrückhaltung
 - Beitrag zum Hochwasserschutz
 - Reduktion von Abwassergebühren
- Schaffung von Lebensräumen / Erhöhung Biodiversität
- Dämmende Wirkung
- Optische Aufwertung

Kühleffekte

Dachflächen heizen sich im Sommer aufgrund der Sonneneinstrahlung stark auf. Abhängig von der Art des Daches, der Dachbelegung und der Farbe können Temperaturen von 75°C und mehr erreicht werden. Dies führt zu einer Erhöhung der Innentemperatur im Haus und der Temperatur der Umgebungsluft.

Bepflanzte Dachflächen können im Sommer den Wärmefluss um bis zu 80% reduzieren, indem durch die Verdunstungskälte des gespeicherten Wassers die Temperatur abgesenkt wird. Dies verhindert einen starken Anstieg der Innentemperatur, was die Senkung des Stromverbrauchs und damit einer Reduzierung des CO₂-Ausstoßes zur Folge hat. Gleichzeitig wird durch die Kühlung der Umgebungsluft auch das Stadtklima verbessert.

Kombination mit PV

Dachbegrünung lässt sich mit der Installation einer Photovoltaikanlage auf einem Dach kombinieren, solange darauf geachtet wird, dass die gewählten Pflanzen für einen halbschattigen Bereich geeignet sind und es zu keiner Verschattung der Solarmodule kommt. Durch den Kühleffekt lässt sich auch die Leistung der Anlagen im Sommer um etwa 4% erhöhen. Für die Kombination von Dachbegrünung und Photovoltaik sind vor allem Flachdächer geeignet.

2. Arten von Grünbedachung

Man unterscheidet im Groben zwischen zwei Arten von Dachbegrünung (Extensiv- und Intensivbegrünung) und im Feinen zwischen vier (Extensiv, Retention, Einfach Intensiv und Intensiv). Die Höhe der Pflanzen, die Substratdicke, die Masse und die meisten Effekte nehmen von Extensiv nach Intensiv zu. Im Folgenden werden die einzelnen Arten vorgestellt.

- Extensive Dachbegrünung:
 - Dünne Substratschicht von ca. 10 cm
 - Niedrig wachsende Pflanzen mit einer Höhe von bis zu etwa 10 cm
 - Pflegeleicht und widerstandsfähig
- Retentionsdach:
 - Unter dem Substrat werden Speicherelemente verlegt, die die Retention und Wasserspeicherung verbessern
 - Höhe ca. 15 – 20 cm
 - Mit extensiver oder einfach intensiver Begrünung möglich
- Einfach intensive Dachbegrünung:
 - Ca. 20 cm Substratdicke
 - Starker Bewuchs
 - Hohe Biodiversität möglich
 - Maximale Neigung Dachfläche: 5° = Flachdächer
 - Bessere CO₂ Speicherung, Kühlung und einen besseren Wasserrückhalt im Vergleich zum extensiv bepflanzten Dach
- Intensive Dachbegrünung:
 - 30 bis 40 cm Substratdicke
 - Schaffung eines Dachgartens mit Büschen, Bäumen möglich
 - Hohe Last (Statistik) aber gleichzeitig sehr gute Biodiversität, CO₂ Speicherung, Kühlung und Wasserrückhalt

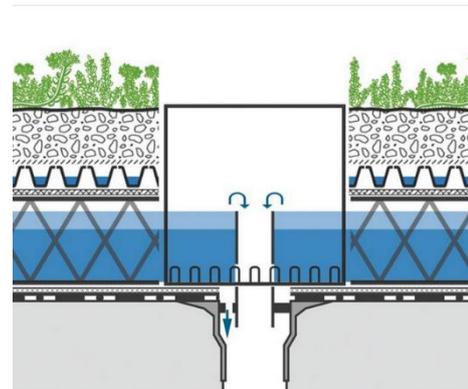


Abbildung 1 Retentionsgründach (Quelle: Zinco)

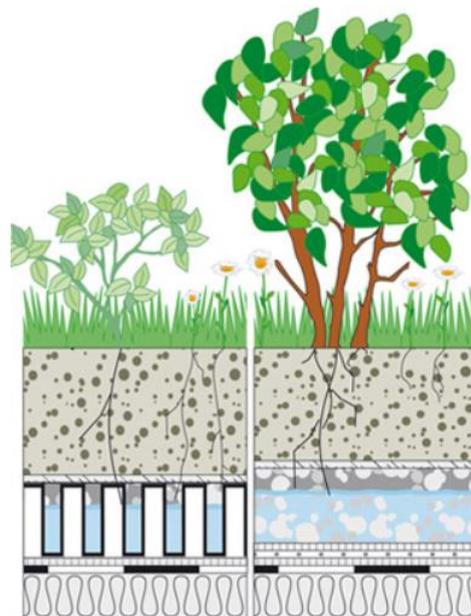


Abbildung 2 Intensiv Gründach (Quelle: BuGG)

Schrägdächer sind bis zu einer Neigung von 45° für eine Bepflanzung geeignet. Auf Schrägdächern ist hauptsächlich extensiv Bepflanzung, ab einer Neigung von 15° dies auch nur noch mit Schubsicherung, möglich. Auch eine Kombinationsmöglichkeit von PV und Gründach ist auf einem Schrägdach kaum gegeben.

3. Berechnungsgrundlage

Substrathöhe bei Dachbegrünungen:

e	Extensiv	Ca. 10 cm
r	Retention	15-20 cm
1	Einfach intensiv	Ca. 20 cm
i	Intensiv	ab 30 cm

CO₂_Bind: CO₂-Bindungspotenzial (in kg/a):

- 10 cm Substratdicke: 0,8 kg/m²a
- 20 cm Substratdicke: 0,9 kg/m²a
- 30 cm Substratdicke: 1,0 kg/m²a

FStb_Bind: Feinstaubbindung (in g/a):

- Feinstaubbindung bis zu einer Größe von PM10
- Feinstaubbindung von 1,4 g pro m² und Jahr.

W_Speich: Wasserspeicher (in l/m²):

- Extensiv: 25 l/ m²
- Retention: 80l/ m²
- Einfach Intensiv 50 l/ m²
- Intensiv: 110 l/m²

Ni_Rueck: Zurückgehaltene Niederschlagsmenge (l/a):

(jährliche Niederschlagsmenge (Niederschlag Eggenstein: 871 mm = 871 l/m²) * Dachfläche)

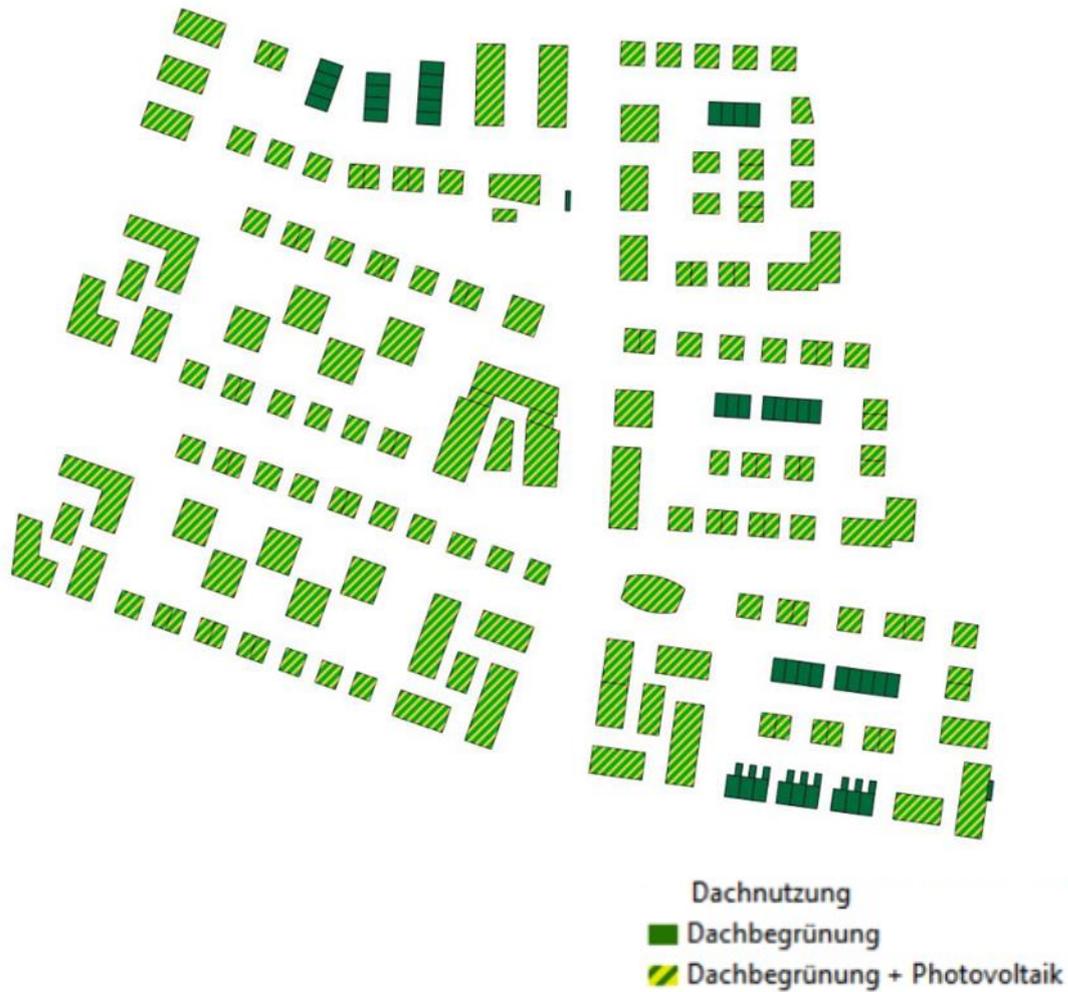
- Extensiv 50 %
- Retention 60 %
- Einfach Intensiv 60 %
- Intensiv 70 %

Verd_KL: Verdunstungskühlleistung (kWh/a):

- Zurückgehaltene Niederschlagsmenge (jeweils bei Extensiv, Retention und Intensiv) * Verdunstungskühlleistung (bei 11,5° Jahresmitteltemperatur: 0,686 kWh/l)

4. Gründachkataster Neubaugebiet „N5“

Auf der Basis des Städtebaulichen Entwurfs für das Neubaugebiet „N5“ wurden die Dachflächen modelliert. Unter Berücksichtigung aller bekannter Faktoren zur Bauweise ergab sich für die Dachflächen im Neubaugebiet ein Gesamtwert von 21.324 m² bzw. 2,1 ha.



5. Ergebnisse Berechnungen

Ergebnis für CO₂-Bindungspotential, Feinstaubbindung, Wasserspeicherung, zurückgehaltene Niederschlagsmenge und Verdunstungskühlleistung unter Berücksichtigung der vier Begrünungsarten:

Ganzes Neubaugebiet	Begrünungsart	Summe	Einheit
Grundfläche Dach in Quadratmetern		26.324	m ²
CO ₂ -Bindungspotenzial (in kg pro Jahr)	Extensiv	21.059	kg/a
CO ₂ -Bindungspotenzial (in kg pro Jahr)	Retention	23.692	kg/a
CO ₂ -Bindungspotenzial (in kg pro Jahr)	Einfach intensiv	23.692	kg/a
CO ₂ -Bindungspotenzial (in kg pro Jahr)	Intensiv	26.324	kg/a
Feinstaubbindung (in g pro Jahr)		36.854	g/a
Wasserspeicher (in l pro Quadratmeter)	Extensiv	658.111	l/m ²
Wasserspeicher (in l pro Quadratmeter)	Retention	2.105.955	l/m ²
Wasserspeicher (in l pro Quadratmeter)	Einfach intensiv	1.316.222	l/m ²
Wasserspeicher (in l pro Quadratmeter)	Intensiv	2.895.688	l/m ²
Zurückgehaltene Niederschlagsmenge (l pro Jahr)	Extensiv	11.464	l/a
Zurückgehaltene Niederschlagsmenge (l pro Jahr)	Retention	13.757	l/a
Zurückgehaltene Niederschlagsmenge (l pro Jahr)	Einfach intensiv	13.757	l/a
Zurückgehaltene Niederschlagsmenge (l pro Jahr)	Intensiv	16.050	l/a
Verdunstungskühlleistung (kWh pro Jahr)	Extensiv	7.864.510	kWh/a
Verdunstungskühlleistung (kWh pro Jahr)	Retention	9.437.406	kWh/a
Verdunstungskühlleistung (kWh pro Jahr)	Einfach intensiv	9.437.406	kWh/a
Verdunstungskühlleistung (kWh pro Jahr)	Intensiv	11.010.316	kWh/a

6. Fazit

Die gebundene Menge CO₂ pro Jahr, die Menge an gespeichertem Wasser und zurückgehaltenem Niederschlag sowie die Verdunstungskühlleistung ist bei einer intensiven Dachbegrünung am höchsten und bei einer Extensiven am niedrigsten. Bis auf bei der Wasserspeicherung erbringt eine extensive Dachbegrünung aber 60 bis 80 % der Leistung einer Intensiven. Zusätzlich ist eine extensive generell mit Dachbegrünung mit Photovoltaikanlagen kombinierbar, günstiger im Bau und in der Pflege und stellt geringere Anforderungen an die Statik des Gebäudes. Die anderen beiden Begrünungsarten liegen mit ihren Werten zwischen Extensiv und Intensiv, wobei im Vergleich zu einer extensiven Dachbegrünung eine leicht höhere Leistung wieder zusätzlichen Einschränkungen und Kosten gegenübersteht.

Aufgrund des CO₂-Bindungspotentials, des Kühlungseffektes und der anderen Vorteile ist eine verpflichtende Dachbegrünung im Neubaugebiet „N5“ empfehlenswert. Eine extensive Dachbegrünung ist zu bevorzugen, auch wenn die positiven Nebeneffekte bei einer intensiveren Dachbegrünung höher sind. Neben den anderen oben genannten Vorteilen ist die bessere Vereinbarkeit mit Photovoltaikanlagen ein Hauptgrund für diese Entscheidung, da diese selbst einen wichtigen Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen leisten.