



Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (BuGG)

## Endbericht vom 08.12.2020

Gutachten zur fachlichen und wirtschaftlich sinnvollen Ausgestaltung eines städtischen Förderprogramms zur Umsetzung von Maßnahmen der Dach- und Fassadenbegrünung sowie der Entsiegelung für die Stadt Freiburg i. Br.



Herausgeberin

**Freiburg**   
I M B R E I S G A U

Stadt Freiburg i. Br., Umweltschutzamt  
Fehrenbachallee 12  
79106 Freiburg im Breisgau  
www.freiburg.de  
Ansprechpartner:  
Dr. Harald Schaich  
Verena Hilgers

08. Dezember 2020

**Verfasser\*innen**

Dr. Gunter Mann

Rebecca Gohlke

Felix Mollenhauer

Bundesverband Gebäudegrün e.V. (BuGG)



**Konzeption**

Rebecca Gohlke

Bundesverband Gebäudegrün e.V. (BuGG)

**Benutzerhinweise und Copyright**

Das vorliegende Gutachten bietet der Stadt Freiburg i. Br. eine fachliche Grundlage und Empfehlungen zur Ausgestaltung eines Förderprogramms zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung. Zudem kann es als Entscheidungsgrundlage des Gemeinderates zur Einführung eines Förderprogramms dienen. Sofern in diesem Gutachten Bezug auf externe Quellen genommen wird, übernehmen die Verfasser\*innen keine Gewähr für deren Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität. Die verwendeten Fotos und Abbildungen wurden entweder selbst durch die Verfasser\*innen erstellt oder mit Sorgfalt und bestem Wissen aus fremden Schriften und Schriften der Stadt Freiburg i. Br. zusammengestellt. Durch die Verwendung des Gutachtens entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Haftungsansprüche gegen die Verfasser\*innen sind ausgeschlossen.

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Ohne ausdrückliche Genehmigung der Herausgeberin ist jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtes hinausgeht, unzulässig und strafbar.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ziel und Inhalt des Endberichts</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Ermittlung der inhaltlichen Grundlagen zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung</b>	<b>6</b>
2.1	Grundlagen Dachbegrünung	6
2.1.1	Positive Wirkungen von Dachbegrünung	6
2.1.2	Geeignete Dachtypen für Dachbegrünungen	7
2.1.3	Dachbegrünungsarten	10
2.1.4	Umsetzung einer Dachbegrünung (Planung, Kosten, Pflege)	17
2.1.5	Übersichtstabelle Dachbegrünung	21
2.2	Grundlagen Fassadenbegrünung	25
2.2.1	Positive Wirkungen von Fassadenbegrünung	25
2.2.2	Geeignete Fassadentypen für Fassadenbegrünungen	26
2.2.3	Fassadenbegrünungsarten	30
2.2.4	Umsetzung einer Fassadenbegrünung (Planung, Kosten, Pflege)	32
2.2.5	Übersichtstabelle Fassadenbegrünung	34
2.3	Herausforderungen und Risiken der Dach- und Fassadenbegrünung	37
2.4	Grundlagen Entsiegelung	43
2.4.1	Positive Wirkungen von Entsiegelung	43
2.4.2	Geeignete Flächen für Entsiegelungen	44
2.4.3	Maßnahmen zur Flächenumwandlung nach Entsiegelung	45
2.4.4	Umsetzung einer Entsiegelung (Kosten und Instandhaltung)	45
2.4.5	Übersichtstabelle durchlässige Flächenbefestigung	48
2.4.6	Entsiegelungspotentiale für Freiburg i. Br.	51
<b>3</b>	<b>Auswertung und Dokumentation bestehender Förderprogramme anderer Städte zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung</b>	<b>53</b>
3.1	Übersicht der BuGG-Städteumfrage 2019	53
3.2	Auswahl der Städte mit Förderprogrammen	55
3.3	Wichtige Erkenntnisse der Auswertung	57

<b>4</b>	<b>Relevante Rahmenbedingungen Freiburgs i. Br. zur Aufstellung eines Förderprogramms zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung</b>	<b>61</b>
4.1	Verortung, Lage und Flächennutzung	61
4.2	Freiburg in Zahlen: Bevölkerung, Bauwesen und Mietpreise, Kaufkraft	62
4.3	Das Klima der Region und der Stadt Freiburg i. Br.	63
4.4	Beschlusslage zur Dach- und Fassadenbegrünung und Entsiegelung in der Stadt Freiburg i. Br.	65
4.5	Freiburger „Hot Spots“ und Strategische Leitsätze des Klimaanpassungskonzepts 2019	66
4.6	Perspektivplan 2030 - Die zukünftige Stadtentwicklung	68
4.7	Vision „Green City“ - Freiburgs Nachhaltigkeitsziele	69
4.8	Das Freiburger Klimaschutzkonzept 2019	70
4.9	Förderung der biologischen Vielfalt in der Stadt	72
4.10	Naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung	74
4.11	Das Freiraumkonzept 2020+	76
4.12	Belange des Denkmalschutzes	77
4.13	Festsetzungen in der Bauleitplanung	78
4.14	Ortsrechtliche Rahmenbedingungen	80
4.15	Steuerrechtliche Rahmenbedingungen	81
4.16	Sonstige Rahmenbedingungen	81
<b>5</b>	<b>Empfehlung für ein auf Freiburg i. Br. abgestimmtes Förderprogramm</b>	<b>82</b>
5.1	Ziele der Förderung	82
5.2	Räumlicher Geltungsbereich	82
5.3	Förderberechtigte (zu fördernde Zielgruppen)	83
5.4	Fördertopf (jährliches Fördervolumen)	84
5.5	Förderfähige Maßnahmen und Förderhöhen	84
5.6	Allgemeine Fördervoraussetzungen	91
5.7	Allgemeine Ausschlusskriterien einer Förderung	92
5.8	Strategie zur Bewerbung des Förderprogramms	92
5.9	Bereitzustellende Informationsmaterialien	93
5.10	Personalbedarf und anzunehmender administrativer Aufwand	94
<b>6</b>	<b>Literatur</b>	<b>95</b>
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>99</b>
7.1	Liste aktueller Fachliteratur	99
7.2	Pflanzenlisten Solar-Gründach	104

# 1 Ziel und Inhalt des Endberichts

Der vorliegende Endbericht fasst die Ergebnisse des Auftrags der Stadt Freiburg i. Br. zur Erstellung eines Gutachtens für ein Förderprogramm der Dach- und Fassadenbegrünung sowie der Entsiegelung zusammen. Er behandelt die folgenden Positionen:

- 1.01 Erfassung, Auswertung und Dokumentation der grundlegenden Informationsquellen für die inhaltliche Grundlage eines Förderprogramms.
- 1.02 Auswertung und Dokumentation bestehender Förderprogramme anderer Städte und Kommunen von mind. zehn mit Freiburg vergleichbaren Städten, einschließlich Befragung der Städte sowie Übersicht/ Zusammenfassung der Umfrage 2019 des BuGG e.V.
- 1.03 Auswertung und Dokumentation der für Freiburg wichtigen/ relevanten Rahmenbedingungen für die Förderung der Dach- und Fassadenbegrünung und Entsiegelungsmaßnahmen.
- 1.04 Beschreibung von Maßnahmen der Entsiegelung, deren Wirkungen, Kosten, Rahmenbedingungen, Materialentsorgung, einschließlich geeigneter Praxisbeispiele
- 1.05 Empfehlung für ein auf Freiburg abgestimmtes Förderprogramm

Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln übersichtlich dargestellt und relevante Bausteine für Freiburg i. Br. herausgestellt.



Abb. 01: Freiburg i. Br. Rosengarten (BuGG)

## 2 Ermittlung der inhaltlichen Grundlagen zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung

### 2.1 Grundlagen Dachbegrünung

#### 2.1.1 Positive Wirkungen von Dachbegrünung

Dachbegrünungen erfüllen viele positive Wirkungen für die Stadt und werden daher immer häufiger eingesetzt. Vor allem Intensivbegrünungen - also Dachgärten - können aufgrund ihrer vielfältigen Begrünung zur Reduzierung des urbanen Wärmeinseleffektes und Verbesserung des Mikroklimas beitragen. Sie reduzieren durch Verdunstungskühlung die thermische Belastung und verbessern so auch den Feuchtigkeitshaushalt. Sie binden und filtern Schadstoffe, nehmen Kohlenstoffdioxid auf und wandeln es in Sauerstoff um. Die verschiedenen Wirkungen der Dachbegrünungen werden in den Abb. 14 und 15 nochmals demonstriert.

Die BuGG-Fachinformation „Positive Wirkungen von Gebäudebegrünungen“ fasst alle deutschsprachigen Ergebnisse zur Wirkung von Dachbegrünung zusammen und kann kostenlos unter [www.gebaeudegruen.info](http://www.gebaeudegruen.info) heruntergeladen werden. Die Abb. 02 beinhaltet die wichtigsten Erkenntnisse.

#### Stadtklimatische Wirkungen

- Luftreinigung durch Bindung und Filterung von Staub und Luftschadstoffen
- Luftbefeuchtung
- Kohlenstoffspeicherung
- Sauerstoffproduktion
- Energieeinsparung
- Lärm- und Strahlenschutz
- Verdunstungskühlung
- Wärmedämmung und Hitzeschild

#### Wirkung auf den Wasserhaushalt

- Hochwasserschutz durch Regenwasserrückhalt und Minimierung der Niederschlagsabflussspitzen
- Kosteneinsparung durch Reduzierung der Abwassergebühren bei gesplitteter Abwassersatzung

#### Wirkung auf die Biodiversität

- Erhaltung der Artenvielfalt und Erweiterung der Lebensräume für Pflanzen und Tiere
- Minderung für Eingriffe in Natur und Landschaft
- Beitrag zur lokalen Artenvielfalt

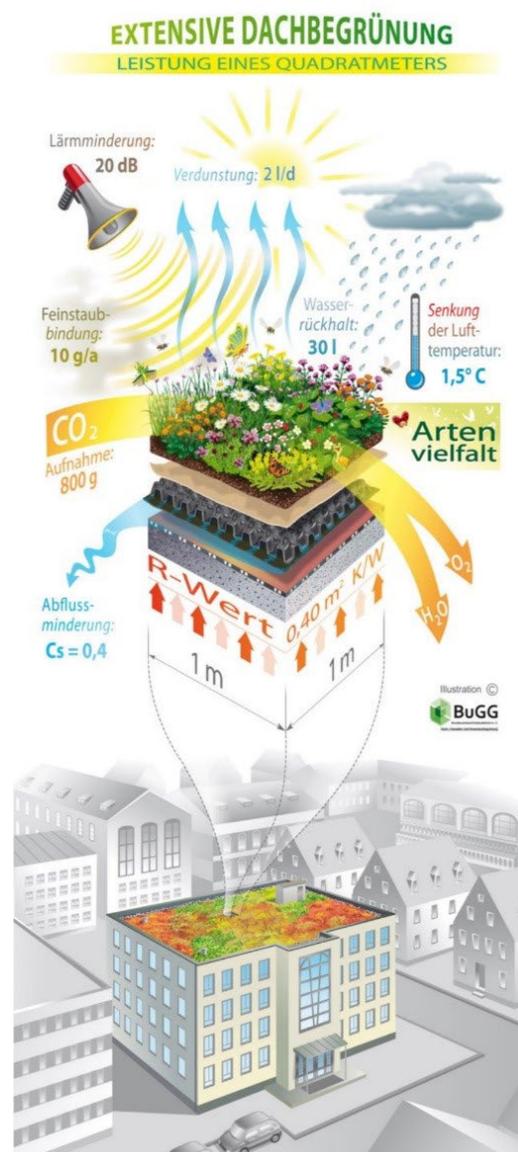


Abb. 02: Leistung einer extensiven Dachbegrünung (BuGG)

## Sonstige Wirkungen

- Längere Lebensdauer der Dachabdichtung durch Schutz vor Witterungseinflüssen und Temperaturdifferenzen. Bei guter Pflege und Wartung kann die Lebensdauer des Daches der Lebensdauer des Gebäudes entsprechen
- Vermeidung Aufheizung des Gebäudes
- Verbesserung des Arbeits- und Wohnumfelds
- Wertsteigerung der Immobilie und des Wohngebiets. Freizeitflächen
- Zusätzliche Nutzflächen im privaten und öffentlichen Bereich.
- Reduktion versiegelter Flächen

Durch die getrennte Abwassergebühr in Freiburg, können die Beteiligten Kosten aufgrund der Regenwasserrückhaltung und Verdunstung einsparen. Aktuelle Kosten für Niederschlagswasser: 0,76 € /m<sup>2</sup>/Jahr versiegelte Fläche.

## 2.1.2 Geeignete Dachtypen für Dachbegrünungen

Je nach Dachbauweise sind unterschiedliche konstruktive und bauphysikalische Bedingungen für die Begrünung zu beachten, die sich auf die Eignung und Wirkungsweise aller Schichten und Stoffe im Dachaufbau beziehen.

Spezielle, typische Dachkonstruktionen für Freiburg konnten nicht ausgemacht werden. Daher werden nachfolgend die relevanten Dachaufbauten in Deutschland kurz beschrieben, die sich für eine Begrünung eignen<sup>1</sup>.

### Nichtbelüftete Dächer

Nicht belüftete Dächer werden auch als Warmdächer bezeichnet. Während Warmdächer mit Wärmedämmung insbesondere über beheizten Räumen zum Einsatz kommen, eignen sich die Konstruktionen ohne Wärmedämmung in der Regel bei Tiefgaragen, Parkdecks oder Balkonen. Über der ggf. vorhandenen Dämmung befindet sich keine Belüftungsschicht. Normalerweise nutzt die Dämmung den Sparrenzwischenraum voll aus oder ist als Aufsparren-Dämmung, beispielsweise auf einer Vollschalung, aufgesetzt. Die verschiedenen Bauteile verhindern insbesondere eine Durchfeuchtung der Konstruktion.

Regelschichtenaufbau eines nichtbelüfteten Flachdaches:

- Gründachaufbau
- Abdichtung
- Trennlage, sofern die Abdichtungsbahn dies erfordert
- Wärmedämmung
- Dampfsperre
- Dachtragkonstruktion

Vorteile eines nichtbelüfteten Daches:

- einfache und schnelle Verlegung der einzelnen Bauteile
- Hohe Luft- und Winddichtigkeit
- wirtschaftlicher als belüftete Dächer, da Raum der Lüftungsschicht entfällt
- Mehr Dämmraum, durch Anordnung zwischen den Sparren
- Wärmebrückenwirkung der Sparren können vermindert werden
- Verzicht auf chemische Holzschutzmittel

<sup>1</sup> vgl. Baunetzwissen (2020)

## Belüftete Dächer

Ein anderer Begriff für diese Art Dächer ist „Kaltdach“. Dabei wird zwischen die Wärmedämmung und Unterlage eine Belüftungsebene gezogen. Diese sorgt dafür, dass auftretende Feuchtigkeit getrocknet werden kann.

Regelschichtenaufbau eines belüfteten Flachdaches:

- Gründachaufbau
- Abdichtung
- Trennlage
- Unterlage (z.B. Holzschalung)
- Durchlüftungsebene
- Wärmedämmung
- Dampfsperre
- Dachtragkonstruktion

Vorteile eines belüfteten Daches:

- Belüftungsebene sorgt für zuverlässige Trocknung von Feuchtigkeit.
- Besserer sommerlicher Wärmeschutz, da die Belüftungsebene die eintretende Wärme der Sonnenstrahlung abführen kann.

Nachteile eines belüfteten Daches:

- Entsprechende Tragkonstruktion für Belüftungsebene ist notwendig, welche weniger Last aufnehmen kann, als ein nicht belüftetes Dach.

## Umkehrdächer

Umkehrdächer definieren sich durch eine andere Anordnung der Schichten. Die beiden Schichten „Dampfsperre und Abdichtung“ sind zusammengefügt und befinden sich unter der lose verlegten Wärmedämmung. Es ist dabei auf eine dampfdiffusionsoffene Bauweise zu achten.

Regelschichtenaufbau eines Umkehrdaches:

- Gründachaufbau
- Filtervlies (diffusionsoffen)
- Dämmung (XPS)
- Abdichtung (=Dampfsperre)
- Trenn- und Schutzschicht
- Dachtragkonstruktion

Vorteile eines Umkehrdaches:

- weniger Schichten als typische nichtbelüftete Dächer.
- leichtere Ortung bei Leckage.
- Schäden an der Abdichtung kann durch die darüberliegenden Schichten verringert werden.

## Dächer mit WU-Beton

Hierunter verstehen sich Dächer ohne Abdichtung mit einer WU-Betondecke. WU-Beton steht für wasserundurchlässigen Beton. Dieser darf Wasser bis zu einer Tiefe von maximal 50 mm aufnehmen.

Vorteile von Dächern mit WU-Beton:

- Tragwerk und Abdichtung in Einem
- Langlebig und robust

Die FLL-Dachbegrünungsrichtlinien (2018) benennt in Anlehnung an die ZVDH/HDB-„Fachregel für Abdichtungen – Flachdachrichtlinie“ und die „BWA-Richtlinien für Bauwerksabdichtungen; Technische Regeln für die Planung und Ausführung von Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser“ die gängigen Dachkonstruktionen und weist auf die Eignung mit Dachbegrünung hin. Alternativ werden die verschiedenen Dachkonstruktionen in Pfoser (2016) bzw. im Dachbegrünungsleitfaden Hamburg (2017) genauer beschrieben. Nachfolgend benannt sind die Dachbauweisen, welche für Dachbegrünungen komplett bzw. teilweise geeignet sind. Die Übersichtstabelle in Kap. 2.1.4 gibt Aufschluss über die genaue Eignung, angewandt auf die jeweilige Dachbegrünungsart.

## Beurteilung zur Eignung für Dachbegrünung (nach FLL)

### 1 Nicht belüftetes Dach ohne Wärmedämmung

Möglich sind alle Begrünungsarten und Vegetationsformen, insbesondere auch solche mit höheren Lastannahmen. Bei Bauwerken, an deren Dachdecken unterseitig Minustemperaturen auftreten können, sind Frostschäden an der Vegetation nicht auszuschließen.

### 2 Nicht belüftetes Dach mit Wärmedämmung

Möglich sind alle Begrünungsarten und Vegetationsformen, insbesondere auch solche mit höheren Lastannahmen. Die Druckbelastbarkeit des Wärmedämmstoffes ist auf die Lasten des Begrünungsaufbaus einschließlich der Last der Vegetation abzustimmen.

### 3 Nicht belüftetes Dach mit Wärmedämmung auf Leichtkonstruktionen

Begrünbar i.d.R. nur mit geringen Lastannahmen. Vorhandene Dächer können unter Umständen wegen der zu geringen Lastreserve nicht begrünt werden.

### 4 Belüftetes Dach mit Wärmedämmung

Die i.d.R. geringe Tragfähigkeit der oberen Schale ist zu beachten. Die bauphysikalischen Vorgänge können durch den Kühleffekt einer Dachbegrünung beeinflusst werden. Die Auswirkungen sind im Einzelfall zu überprüfen.

### 5 Umkehrdach

Bei der Begrünung von Umkehrdächern und entsprechenden Sonderformen mit Wärmedämmung oberhalb der Dachabdichtung sind Dampfdiffusionsvorgänge zu beachten. Inwieweit Ausgleichs- und diffusionsoffene Zwischenschichten erforderlich sind, ist objektbezogen festzulegen. Insbesondere bei Dachsanierungen können zusätzl. Maßnahmen erforderlich werden.

### 6 Dachdecke aus „WU-Beton“ (= wasserundurchlässiger Beton) ohne oder mit unterseitiger Wärmedämmung

Möglich sind alle Begrünungsarten und Vegetationsformen. Die Notwendigkeit eines zusätzlichen flächigen Durchwurzelungsschutzes der Betonfläche besteht i.d.R. nicht.

### 7 Dachdecke aus „WU-Beton“ mit oberseitiger Wärmedämmung

Begrünung wie beim Umkehrdach angeführt.

### Flachdach und Schrägdach

Des Weiteren gilt, Dachbegrünungen sind sowohl auf Flachdächern möglich, als auch auf Schrägdächern bis zu einer maximalen Steigung von 45 Grad. Ab 10-15 Grad Neigung sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen gegen abrutschen des Begrünungsaufbaus notwendig. Sogenannte Retentionsdächer können auch bei einer 0 Grad-Neigung gebaut werden. Biodiversitätsgründächer funktionieren bei der richtigen Umsetzung auch auf leicht geneigten Dächern. Intensivbegrünungen und die weiteren Sonderlösungen von Dachbegrünungen, Solar-Gründächer und Urban-Farming Dächer, sind nur bei Flachdächern umsetzbar.

## 2.1.3 Dachbegrünungsarten

### Gründach-Schichtaufbau

Der klassische Gründach-Schichtaufbau ist die sogenannte „mehrschichtige Bauweise“ (vgl. Abb. 09). Die Funktionen „Dränage“ und „Vegetationstragschicht“ werden als zwei durch ein Filtervlies getrennte Schichten ausgebildet. Damit können leistungsfähigere Dränagen verwendet werden und das darüber liegende Substrat kann mehr Wasser speichern. Mit diesem Aufbau lassen sich extensive und intensive Dachbegrünungen bis zu einer Aufbauhöhe von etwa 35 Zentimeter verwirklichen. Der Schichtaufbau einer mehrschichtigen Dachbegrünung im Flach- und Schrägdach sieht oberhalb der wurzelfesten Dachabdichtung wie folgt aus:

- Schutzlage
- Dränschicht
- Filterschicht
- Vegetationstragschicht (Substrat)
- Vegetation



Abb. 03: Schichtenaufbau (BuGG)

Je nach Ausprägung der Fläche können weitere Sonderlösungen eingesetzt werden.

Nachfolgend sollen die verschiedenen Dachbegrünungsmöglichkeiten kurz benannt werden. In Kap. 2.1.4 werden diese dann in Blick auf ihre wichtigsten Kriterien miteinander verglichen.

#### Extensivbegrünung

- Leichtdach (A.1.1)
- Dünnschichtig (A.1.2)
- Normalschichtig (A.1.3)
- Hörschichtig (A.1.4)

#### Intensivbegrünung

- Typische Intensivbegrünung (A.2.1)
- Rasendach (A.2.2)

#### Multifunktionsdächer

- Solar-Gründach (A.3.1)
- Biodiversitätsgründach (A.3.2)
- Urban-Farming-Dach (A.3.3)
- Retentionsdach (A.3.4)

Dachbegrünung wird zunächst nur in zwei Varianten unterschieden: Extensivbegrünung und Intensivbegrünung. Daraus können weitere Varianten entstehen, die bestimmte Funktionen erfüllen sollen.

## Extensivbegrünung

Extensivbegrünungen kommen von ihrem Erscheinungsbild natürlichen ungenutzten Flächen nahe. Bei geringem Gründachaufbau werden niedrigwüchsige Pflanzen verwendet, die sich weitgehend selbst erhalten und auch ohne bzw. bei geringer Pflege weiterentwickeln. Sie sind an die extremen Standortbedingungen auf dem Dach angepasst. Extensivbegrünungen sind nur im Rahmen der Instandhaltung begehbar. Sie dienen mit ihrer möglichst geschlossenen Vegetationsdecke in erster Linie als ökologischer Ausgleich überbauter Natur. Extensivbegrünungen können natürlichen und jahreszeitlich bedingten Vegetationsentwicklungen und Bestandumbildungen unterliegen und sind auf flachen und geneigten Dächern bis 45 Grad Neigung möglich. Extensivbegrünungen sind vergleichsweise günstig und einfach zu installieren und lassen sich daher am einfachsten für eine Förderung umsetzen. Die förderfähige Substratschicht sollte mindestens 8-10 cm (besser mehr) bemessen, damit möglichst keine monotone Bepflanzung auftritt. An dieser Stelle soll auch von leichten Systemen (A.1.1 & A.1.2) abgeraten werden. Diese Systeme sind darauf ausgelegt auf Dächern mit nur wenig Tragkraft, z.B. auf Hallen in Industriegebieten, eingesetzt zu werden. Die Erfahrung hat allerdings gezeigt, dass sie ohne ausreichende, automatische Bewässerung, idealerweise über Tropfschläuche, häufig nicht auf Dauer funktionieren.

### A.1.1 Leichtdach

Um das Gewicht so gering wie möglich zu halten, bestehen Leichtdachaufbauten im Regelfall nur aus einer Vegetationsmatte und einer darunterliegenden Dränageschicht. Da diese Systeme vorkultiviert auf das Dach aufgebracht werden, sind sie entsprechend teurer. Jedoch hat dies den Vorteil einer sofortigen vollständigen Begrünung der Dachfläche. Nachteilig ist allerdings die geringe Überlebenschance der Pflanzen bei enormer Hitze. Es sollte daher für eine dauerhafte Flächenbewässerung gesorgt werden. Diese hat weitere Kosten zur Folge. Durch die recht monotone Begrünung ist die Wirkung dieser Systeme auf das Stadtklima, die Biodiversität oder den Wasserhaushalt sehr begrenzt.

Zugehörige Varianten in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 1** Varianten mit Priorität Gewichtseinsparung Extensive Begrünung  
Variante 1 „Sedum-/Moosmalen (Textilsystem)“  
Variante 2 > Textil-Substrat-System

### A.1.2 Extensivbegrünung Dünnschichtig

Ähnlich wie die Leichtdachaufbauten sind dünnschichtige Gründachsysteme nur auf Dachkonstruktionen zu empfehlen, die wenig Gewicht aufnehmen können. Dünnschichtige Aufbauten sind zwar leichter, und ermöglichen eine höhere Pflanzenauswahl, als Leichtdachsysteme, dennoch kann es bei Hitzeperioden aufgrund der geringen Wasserspeicherung schnell zu einer Austrocknung kommen. Selbst trockenheitsresistente Pflanzen haben dann nur etwa 2-3 Wochen eine Chance dem unbeschadet Stand zu halten, bevor sie sich zurückziehen und erst nach der Hitzeperiode wieder aufkeimen. Um dem entgegenzuwirken können bei weniger hitzeresistenten Pflanzen eine häufige Pflege und Wasserzugabe notwendig werden. Dies hat wiederum zusätzliche Wartungskosten zur Folge.

Zugehörige Variante in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 1** Varianten mit Priorität Gewichtseinsparung Extensive Begrünung  
Variante 3 > Substratschüttung 5-15 cm

### A.1.3 Extensivbegrünung Normalschichtig

Die normalschichtige Extensivbegrünung als mehrschichtiger Aufbau gilt als „standardmäßiger“ und günstigster Einbau, welche eine Funktionsfähigkeit der Dachbegrünung ohne weitere aufwändigere Leistungen zulässt. Die Pflege und Wartung dieser Dachbegrünungsart beläuft sich auf 2-4 Pflegegänge im Jahr. Durch dieses Gründachsystem kann bereits schon viel für die Artenvielfalt (Pflanzen aber auch Insekten, Wildbienen, Bodeninsekten) erreicht werden.

Zugehörige Variante in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 1** Varianten mit Priorität Gewichtseinsparung Extensive Begrünung  
Variante 3 > Substratschüttung 5-15 cm

### A.1.4 Extensivbegrünung Höherschichtig

Höberschichtige Gründachaufbauten definieren sich durch Substratstärken von 12 – 15 cm. Da die Pflanzenauswahl erhöht werden kann, wird ein höheres faunistisches Artenaufkommen ermöglicht, da die Böden ggf. nicht mehr komplett durchfrieren und somit auch mehr Bodentiere auf dem Dach überleben können. Die erhöhte Substratschicht sorgt zusätzlich für eine höhere Wasserrückhaltung. Dementsprechend steigt allerdings auch die Last des Gründaches. Die Statik des Gebäudes muss daher das Gewicht aufnehmen können.

Zugehörige Variante in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 1** Varianten mit Priorität Gewichtseinsparung Extensive Begrünung  
Variante 3 > Substratschüttung 5-15 cm



Abb. 04: Extensivbegrünung oben, Intensivbegrünung unten (BuGG)

## Intensivbegrünung

### A.2.1 Typische Intensivbegrünung

Die im Vergleich zu Extensivbegrünungen aufwändigeren Intensivbegrünungen werden am treffendsten mit dem Begriff „Dachgarten“ beschrieben. Intensivbegrünungen sind mit ebenerdigen Gärten und genutzten Grünflächen vergleichbar und können je nach Ausbildungsform aus mehrjährigen Stauden und Gehölzen sowie Bäumen und Rasenflächen bestehen. Die Gestaltungs- und Nutzungsmöglichkeiten sind je nach örtlichen Gegebenheiten (v.a. Statik) nahezu unbegrenzt, allerdings werden Intensivbegrünungen in der Regel nur auf flachen Dächern und Tiefgaragen umgesetzt. Intensivbegrünungen werden oftmals als zusätzliche Nutzfläche und Wohnraum von Menschen genutzt und unterliegen auch damit hohen Anforderungen an die Bau- und Vegetationstechnik. Verkehrsflächen in Form von Wegen, Terrassen bis hin zu Fahrbelägen sind in Verbindung mit intensiven Dachbegrünungen möglich. Eine Förderung für Freiburg, vor allem um die Aufenthaltsqualität zu verbessern, würde sich mit Intensivbegrünung sehr lohnen.

Zugehörige Varianten in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 2** Varianten mit Priorität Nutzung Intensive Begrünung  
Variante 1 > Substratschüttung > 15 cm

### A.2.2 Rasendach

Das Rasendach ist eine besondere Form der Intensivbegrünung. Ziel dieser Begrünung ist eine Fläche für Spiel und Sport zu bieten. Für die Vegetationstragschicht werden etwa 30 cm Spezialsubstrat benötigt. Entsprechend der Nutzung der Rasenflächen sind nach den FLL-Dachbegrünungsrichtlinien (2018) z. B. die Regel-Saatgut-Mischungen „Gebrauchsrasen-Trockenlagen“, „Gebrauchsrasen Spielrasen“ oder „Parkplatzrasen“ gemäß den FLL-„Regel-Saatgut-Mischungen Rasen - RSM Rasen“ einzusetzen. Eine fest installierte Bewässerungseinrichtung sollte für die dauerhafte Wasserzugabe sorgen. Zusätzlich muss häufiger gedüngt werden.

Zugehörige Variante in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 2** Varianten mit Priorität Nutzung Intensive Begrünung  
Variante 1 > Substratschüttung > 15 cm

## Multifunktionsdächer

### A.3.1 Solar-Gründach

Von einem „Solar-Gründach“ wird gesprochen, wenn Dachbegrünung und Photovoltaik oder Solarthermie miteinander kombiniert werden. Ein Zusammenspiel, das schon seit vielen Jahren im gegenseitigen Nutzen praktiziert wird: die Begrünung mit niedrigwüchsigen Pflanzenarten als Bienenweide und Regenwasserspeicher erhöht durch Verdunstungskühlung die Leistungsfähigkeit (vgl. Abb. 05) der Anlage und schützt die Dachabdichtung vor thermischer und mechanischer Beanspruchung. Zudem gibt es Systeme auf dem Markt, bei denen das Gewicht des Gründachaufbaus die Solaraufständerung standsicher hält, so dass keine Dachdurchdringungen notwendig sind (vgl. Abb. 04). Die Abstände zwischen den Mo-

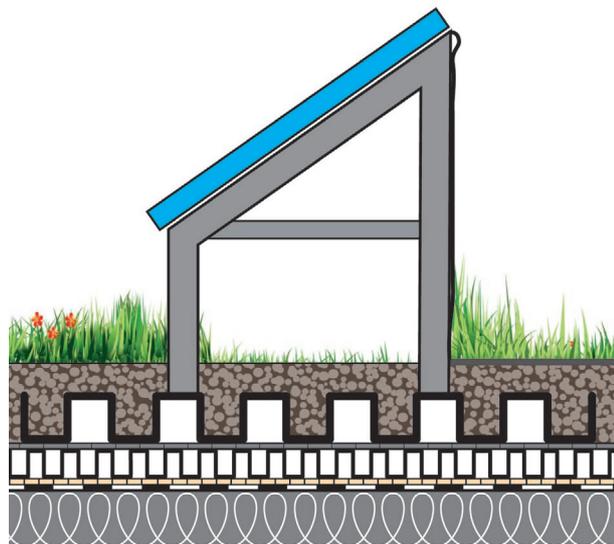


Abb. 05: Solar-Gründach (BuGG)

dulen und der Substratoberfläche (min. 20-30 cm) und zwischen den Modulreihen (min. 80 cm) müssen bei einer südlichen Ausrichtung der Module groß genug sein, um Verschattungen zu vermeiden und eine fachgerechte Pflege zu ermöglichen. Werden die Module dagegen Richtung Osten und Westen verlegt, ist sicherzustellen, dass die Abstände zwischen den Reihen an den Moduloberkanten min. 80 cm betragen und an den Modulunterkanten ein Abstand von min. 50 cm vorliegt. Bei der Pflanzenauswahl ist auf eine niedrigwüchsige Vegetation zu achten. Für dieses System sollte unbedingt eine Förderung angedacht werden. Die Kombination dieser beiden wichtigen Systeme ist ein notwendiger Schritt zur nachhaltigen Nutzung „verlorengangener“ Fläche.

Verwiesen wird hiermit auf die BuGG-Fachinformation „Solar-Gründach“ (2020), welche die Kombination aus Gründach und Solaranlage umfassend beschreibt und die besten Systeme dazu benennt. Das höchste Potenzial bieten auflastgehaltene Solar-Gründachsysteme. Diese lassen sich problemlos mit Dachbegrünung kombinieren und können sowohl in Südverlegung, als auch in Ost-West-Verlegung angeordnet werden. Hinzu kommt, dass die Last im Vergleich zur typischen Extensivbegrünung bei 8 – 10 cm Substrat nur durch die Solaranlage selbst zunimmt, d.h. etwa um 20 – 60 kg/m<sup>2</sup>.

Zugehörige Variante in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 3** Varianten als Sonderformen Multifunktionsdächer  
Variante 1 > Solargründach

Autor, Erscheinungsjahr	Ort der Untersuchung	Klima	Untersuchungsgegenstand	Art der Untersuchung	Mehrertrag der PV-Anlage in %
Köhler et al., 2007	Deutschland, Berlin	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Bitumen	Versuch	6,5
Witmer, 2010	Verschiedene Regionen in Amerika	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit schwarzem Untergrund	Theorie	0,08
Witmer, 2010	Verschiedene Regionen in Amerika	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit weißen Untergrund	Theorie	0,55
ZinCo GmbH, 2010	Deutschland, Nürtingen	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Bitumen	Versuch	4
Hui & Chan, 2011	China, Hong Kong	feucht, subtropisch	Gründach im Vergleich mit Bitumen	Theorie	8,3
Perez et al., 2012	Amerika, New York	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Kies	Theorie & Versuch	2,24
Nagengast et al., 2013	Amerika, Pittsburgh	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit schwarzem Untergrund	Versuch	0,5
Hendarti, 2013	Singapur	tropisch	Gründach im Vergleich mit Beton	Versuch	< 1 - 2
Chemisana & Lemnatou, 2014	Spanien, Lleida	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Kies	Versuch	1,29 - 3,33
Osma et al., 2016	Kolumbien, Santander	tropisch	Gründach im Vergleich mit schwarzem Untergrund	Versuch	2,8
Baumann et al., 2016	Schweiz, Winterthur	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Kies	Versuch	0,7
Baumann et al., 2018	Schweiz, Winterthur	gemäßigt	Vergleich bifazialer Module zwischen silberlaubigen und grünen Pflanzen	Versuch	17 % Mehrertrag bei silberlaubigen Pflanzen und hellem Substrat entgegen Standardgründach

Abb. o6: Übersicht von Untersuchungen zur Ertragssteigerung durch Solar-Gründächer (BuGG)

### A.3.2 Biodiversitätsgründach

Unter einem „Biodiversitätsgründach“ ist eine Dachbegrünung mit hoher Strukturvielfalt und Pflanzenartenvielfalt zu verstehen, um Tieren (vorrangig Insekten und Bodentieren) weitere Nist- und Lebensräume anzubieten. Durch eine erhöhte Struktur- und Pflanzenartenvielfalt auf dem Dach wird die Artenvielfalt der Fauna nachhaltig gefördert. In der Regel wird bei einem „Biodiversitätsgründach“ von einer extensiven oder intensiven Dachbegrünung ausgegangen, die durch verschiedene Biodiversitätsbausteine aufgewertet ist (vgl. Abb. o6). Unter den „Biodiversitätsbausteinen“ sind partielle Substratanhügelungen mit Sträuchern als Rückzugsbereiche, Totholz als Nisthilfen, Steine als Verstecke, Sandlinsen als Mikrohabitate und Wasserflächen als

Vogel- und Insektentränke zu verstehen. Obwohl es sich hierbei um eine „wilde“ Begrünung handelt, ist die Pflege nicht zu vernachlässigen. In erster Linie soll die biologische Vielfalt erhalten und gefördert werden. Insbesondere invasive Arten müssen stets entfernt werden.

Intensivbegrünungen lassen sich auch als Biodiversitäts Gründächer umsetzen. Um die Biodiversität dauerhaft aufrecht zu erhalten, kann es aufgrund der anspruchsvolleren Verhältnisse bei diesen beiden Varianten zu einem erhöhten Pflegeaufwand kommen. Intensivbegrünungen verfügen meist schon über eine ausreichende Pflanzenartenvielfalt, so dass die für die Biodiversitätsdächer typischen zusätzlichen Bausteine zur Erhöhung der Biodiversität nicht mehr zwingend notwendig werden.



Abb. 07: Biodiversitäts Gründach (BuGG)

Schrägdächer lassen sich dagegen nur in einigen Fällen als Biodiversitätsdächer umsetzen. Sie haben häufig mit erhöhten Windkräften zu kämpfen, was die Verwehung der Biodiversitätsbausteine zur Folge hat. Bezüglich der Gebäudehöhe muss diese objektspezifisch bedacht werden. Dafür sorgen insbesondere die örtlichen Bedingungen, d. h. der Standort des Daches und wie hoch die Windkräfte in diesen Bereichen sind.

Weitere umfangreiche Informationen zu diesem System finden sich in der „BuGG-Fachinformation Biodiversitäts Gründach“ ([www.gebaeudegruen.info/service/downloads/bugg-fachinformation](http://www.gebaeudegruen.info/service/downloads/bugg-fachinformation)).

Zugehörige Variante in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 3** Varianten als Sonderformen Multifunktionsdächer  
Variante 2 > Biodiversitäts Gründach

### A.3.3 Retentionsdach

Unter einem Retentionsdach sind begrünte (und unbegrünte) Dächer mit dem folgenden Wirkungsprinzip zu verstehen: in der Dränschicht wird ein temporärer bzw. dauerhafter Wasserspeicher geschaffen, über dem zusätzlich entweder eine extensive bzw. intensive Dachbegrünung eingebaut wird (vgl. Abb. 07). Die Vorteile sind vielfältig: die positiven Wirkungen von Dachbegrünungen werden kombiniert mit einem enormen zusätzlichen Retentionsraum von bis zu 140 Liter pro Quadratmeter, also eine multifunktionale Dachnutzung. So kann entgegen unbegrünter Dächer Wasser sowohl in der Retentionsschicht, als auch in der Vegetationstragschicht zurückgehalten werden. Das zwischengespeicherte

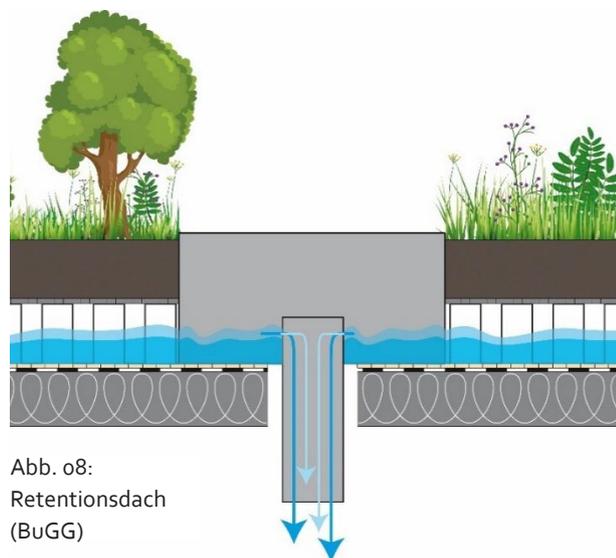


Abb. 08: Retentionsdach (BuGG)

Niederschlagswasser kann den Pflanzen zur Verdunstung auf dem Dach oder an der Fassade zur Verfügung gestellt und darüber wieder verdunstet werden. Mit dem Retentionsdach lässt sich die maximale Abflusspende über ein Anstauenelement (sogenannte „Drossel“) einstellen und gedrosselt über mehrere Stunden und Tage ableiten. Die genaue Berechnung des Abflussverhaltens unter Berücksichtigung der örtlichen Niederschläge, des Gründachaufbaus und dessen Abflussbeiwerts sind eines der Anforderungen, die an ein Retentionsdach gestellt werden. Dazu kommt vor allem noch die Berücksichtigung der höheren statischen Traglast der Dachkonstruktion und ein gefälleloses Dach.

Zugehörige Varianten in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 3** Variante als Sonderformen Multifunktionsdächer  
Variante 3 > Retentionsdach

### A.3.4 Urban-Farming-Dach

Es gibt verschiedene Ansätze zum „Urban farming“ auf dem Dach – von privaten Bauherren, die auf ihrem Dachgarten unter anderem auch ein kleines Gemüsebeet anlegen bis zu erwerbsgartenbauähnlichen Unter-Glas- bzw. Offen-Kulturen. Fast alles ist möglich. In Abhängigkeit der möglichen Flächenlast, der geplanten Bewässerungsstrategie und der gewünschten Obst- und Gemüsesorten bieten sich verschiedene Systeme an. Ein „Urban-farming-Dach“ ist eine Intensivbegrünung mit besonderer Nutzung. Gründachaufbau und Aufbauhöhe sind in Anlehnung einer klassischen intensiven Dachbegrünung zu sehen, andere Anforderungen ergeben sich an das Substrat, Düngung und Bewässerung (vgl. Abb. 08).

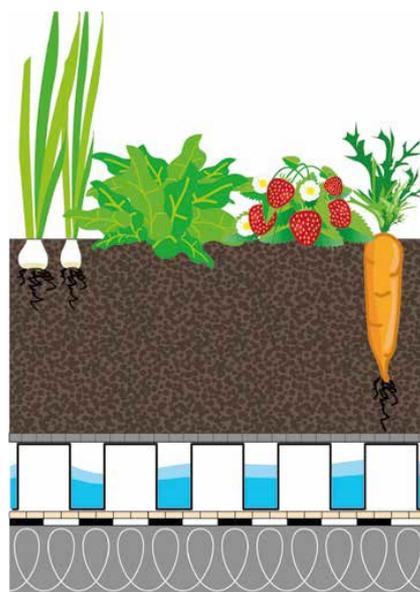


Abb. 09:  
Urban-Farming-  
Dach (BuGG)

Bestimmt durch den Substrataufbau sind verschiedene Nahrungsmittel möglich, wie beispielsweise Kopfsalat, Zucchini, Tomaten, Karotten, Beerensträucher, und kleine Obstbäume (z. B. Spalierobst oder Niederstamm-Obstbäume). Durch die Verlagerung der Produktionsstätten in die Stadt hin zum Bedarf werden nicht nur Transportwege gespart und ein weiterer Beitrag zum Klimaschutz geleistet, sondern Obst- und Gemüseanbau wird erlebbar und fördert neben der gesunden und bewussten Ernährung auch das Miteinander und schafft soziale Netzwerke. Eine Förderung muss genau durchdacht werden, da vor allem die Pflege eine wichtige Rolle spielt.

## 2.1.4 Umsetzung einer Dachbegrünung (Planung, Kosten, Pflege)

### Planung von Dachbegrünung / Technische Voraussetzungen

Neben der Dachkonstruktion müssen für Dachbegrünungen wichtige Voraussetzungen erfüllt sein. Die Statik des Gebäudes muss die zusätzliche Last aushalten (vgl. Richtwerte Kap. 2.1.5), die Abdichtung muss wurzelfest sein, damit keine Schäden an der Dachhaut auftreten, und die Vorgaben an den Brandschutz müssen erfüllt sein. Des Weiteren sollten bei der Neuanlegung von Dachbegrünungen folgende Kriterien beachtet werden:

- Dachgefälle / Dachneigung
- Entwässerung
- Absturzsicherung
- Wahl des Gründachaufbaus in Abhängigkeit der Gestaltung und Bepflanzung
- Verwehsicherheit / Windsog
- Ordnungsgemäßer Zugang
- ggf. Wasseranschluss / Bewässerung
- ggf. Begeh- und befahrbare Verkehrsflächen auf dem Dach

### Bewässerung

Wasser ist bei Dachbegrünungen einer der wichtigsten Faktoren. Aus ökonomischen und ökologischen Gründen sollte ein Gründachaufbau gewählt werden, der möglichst viel Wasser in seinen Schichten zurückhalten kann. Bei höherschichtigen, vegetationsreicheren Dachbegrünungsaufbauten wird man vor allem in der Vegetationsphase ohne eine zusätzliche Bewässerung kaum auskommen. Ob, wie und wie oft bewässert wird, ist abhängig von drei Faktoren: Begrünungsart, Gründachaufbau und den Niederschlagsverhältnissen vor Ort.

Extensivbegrünungen mit trockenheitsangepassten und regenerationsfähigen Pflanzen ab einer Substratstärke von 8 cm sind in der Regel als pflegearme sich selbsterhaltende Begrünung vorgesehen und bedürfen, außer im Rahmen der Fertigstellungspflege, im Regelfall keine zusätzliche Bewässerung. Liegt die Substratschicht darunter, sollte über eine zusätzliche, dauerhafte Wasserzufuhr nachgedacht werden, damit die Vegetation nicht komplett vertrocknet. Pflanzen für Intensivbegrünungen benötigen dagegen normalerweise eine zusätzliche Bewässerung, da sie ansonsten nur bei sehr günstigen Witterungsbedingungen überleben können.

Die Bewässerung der Dachflächen ist händisch oder automatisch mit Beregnungsanlagen oder Tropfschläuchen möglich. Da der Zeitaufwand recht hoch ist, lohnt sich die Bewässerung per Hand allerdings nur bei sehr kleinen Flächen. Ist die Dachfläche groß genug kann mit einem automatischen gesteuerten Schwenkregner gearbeitet werden. Es gilt jedoch darauf zu achten, dass bei schlechten Windbedingungen Wasser verweht wird und angrenzende Bauteile in Mitleidenschaft gezogen werden. Alternativ können Tropfschläuche in oder auf das Substrat gelegt werden. Auch diese werden automatisch, in der Regel mittels Feuchtesensoren, gesteuert. Sie sind insbesondere in niederschlagsärmeren Zeiten auf aufwändigeren mehrschichtigen Dachbegrünungen (z.B. Biodiversitätsdächern und Intensivbegrünungen) zu empfehlen. Des Weiteren sollten sie bei sehr dünnschichtigen Dachbegrünungen verlegt werden, da diese dazu neigen schnell zu vertrocknen und selbst deren trockenheitsresistente Pflanzen nur schwer überleben können.

Als Wasserquelle sollte Niederschlagswasser, Frischwasser oder, wenn möglich, Grauwasser genutzt werden. Niederschlagswasser ist in diesem Fall am ökonomisch und ökologisch sinnvollsten. Das in beispielsweise einer Zisterne aufgefangene Regenwasser von umliegenden, unbegrünten Gebäuden und versiegelten Flächen oder das Überschusswasser des Gründaches

kann im Bedarfsfall durch einen geschlossenen Kreislauf direkt für die erneute Bewässerung des begrünten Daches genutzt werden. Über die Zufuhr von Frischwasser sollte nur nachgedacht werden, wenn keine andere Wasserquelle möglich ist, da die Folgekosten je nach Menge stark steigen können. Gibt es das Dach her, kann die Bewässerung von Extensivbegrünungen auch über Grauwassernutzung funktionieren. Dadurch wird eine durchgehende, ressourcenschonende Wasserversorgung der Begrünung ermöglicht. Untersuchungen konnten belegen, dass die Qualität des Leitungswassers durch die darin enthaltenen pflanzenschädigenden Stoffe nicht stark verschlechtert wird<sup>2</sup>. Wenn man also geringe Einbußen in der Begrünung in Kauf nehmen kann, steht einer Verwendung von Grauwasser aus Bad und Waschmaschine nichts im Wege.

Aus ökonomischer Sicht ist ein dauerhafter, gleichmäßiger Wasseranstau in der Dränageschicht ratsam. Dafür wird ein gefälleloses Dach benötigt. Indem in den Ablauf ein Stauregler in einer bestimmten Höhe eingebaut wird, kann der Wasseranstau erreicht werden und das Überschusswasser fließt erst ab einer bestimmten Höhe ab. Eine weitere Möglichkeit bietet die Anstaubebewässerung. Hier wird die Bewässerung über Stauregler und Schwimmerplatte gesteuert. Sinkt der Wasseranstau unter eine bestimmte Höhe, gibt der Schwimmer die Frischwasserzufuhr für eine gewisse Zeit frei, wodurch der Wasserspiegel wieder etwas steigt und der Mindestwasserstand sichergestellt wird.

## Pflanzenauswahl

Der Gründachaufbau bestimmt die Pflanzenauswahl. Je höher der Substrataufbau desto höher die Vegetationsvielfalt. Extensivbegrünungen mit einer nur geringen Substratschicht lassen auch nur niedrigwüchsige Pflanzen, wie Sedum oder Moos, zu. Ab etwa 8 – 10 cm Substrat- bzw. Vegetationsschicht sind schon einfache Gräser und Kräuter möglich. Die höchste Artenvielfalt bei Extensivbegrünungen lässt sich mit 12 – 15 cm Substrat verwirklichen. Die Hersteller für Dachbegrünungssysteme verfügen jeweils über Listen für geeignete Pflanzen in Abhängigkeit des Aufbaus.

Wo es machbar und sinnvoll ist, sollten heimische Pflanzenarten aus den Ursprungsgebieten 9 und 10 verwendet werden.

18

Bei Intensivbegrünungen sind die Möglichkeiten dagegen fast grenzenlos und ähneln der ebenen Erde. Eine umfangreiche Liste auf dem Gründach funktionierender Gehölze beinhaltet die kostenfreie BuGG-Fachinformation „Geeignete Gehölze für Dachbegrünungen“. Die Gehölze wurden bezüglich faunistischer Qualität, Bruchsicherheit, Standsicherheit, Trockenresistenz, Pflegeaufwand, Krankheitsresistenz, Schnittverträglichkeit, Negative Eigenschaften und Industriefestigkeit bewertet.

## Kosten der Dachbegrünung

Die Kosten für die Dachbegrünung sind unabhängig von der Dachkonstruktion. Lediglich bei Schrägdächern wird das Gründachsystem aufgrund der notwendigen Sicherungsmaßnahmen gegen abrutschen deutlich teurer. Kosten, welche in etwa für die Begrünungssysteme inklusive des Einbaus beansprucht werden, sind in Tabelle 01 hinterlegt.

Die Höhe der Kosten für die Dachkonstruktion richtet sich nach den gewünschten Zielen für die Dachbegrünung. Je höher und somit schwerer der Dachbegrünungsaufbau wird, desto mehr muss die Tragkraft auch zunehmen.

<sup>2</sup> vgl. Walter & Schenk (2016)

Tabelle 01: Kostenrichtwerte Dachbegrünung

Begrünungsmaßnahme	Leichtdach	Dünnschichtig	Normalschichtig	Höferschichtig	Typische Intensivbegrünung
Nummer	A.1.1	A.1.2	A.1.3	A.1.4	A.2.1
<b>Kostenrichtwerte in €/m<sup>2</sup> (brutto) für die Region Freiburg</b>					
Einbaukosten 50 m <sup>2</sup>	54 - 66	30 - 36	42 - 48	48 - 60	ab 95
Einbaukosten 100 m <sup>2</sup>	48 - 60	24 - 30	36 - 42	42 - 54	ab 60
Einbaukosten 1000 m <sup>2</sup>	36 - 48	18 - 24	24 - 30	36 - 42	ab 48
Pflegekosten €/m <sup>2</sup> /a	1,5 - 2,5	1,5 - 2,5	1,5 - 2,5	1,5 - 2,5	3,5 - 12 (abhängig von Nutzung)

Begrünungsmaßnahme	Rasendach	Solar-Gründach	Biodiversitätsgründach	Retentionsdach	Urban-Farming-Dach
Nummer	A.2.2	A.3.1	A.3.2	A.3.3	A.3.4
<b>Kostenrichtwerte in €/m<sup>2</sup> (brutto) für die Region Freiburg</b>					
Einbaukosten 50 m <sup>2</sup>	ab 120	sehr individuell	48 - 60	ab 60	sehr individuell
Einbaukosten 100 m <sup>2</sup>	ab 72		36 - 48	ab 36	
Einbaukosten 1000 m <sup>2</sup>	ab 60	ab 72	30 - 42	ab 30	
Pflegekosten €/m <sup>2</sup> /a	3,5 - 6	2,5 - 5	2,5 - 5	1,5 - 3,5	3,5 - 12

## Pflege von Dachbegrünungen

Um die Funktionsfähigkeit der Begrünung, einschließlich des Wurzelschutzes sicher zu stellen, ist eine regelmäßige Pflege und Wartung unerlässlich (vgl. Abb. 10). Bei Extensivbegrünungen ist die Pflege ein- bis zweimal jährlich notwendig, Intensivbegrünungen sind abhängig vom gewünschten Erscheinungsbild und Nutzung mehrfach im Jahr (etwa 3 – 10 Mal) zu pflegen.

### Wichtige Pflegemaßnahmen

- Unerwünschten Bewuchs entfernen, d. h. nicht gepflanzte Gehölze (z.B. Weiden, Pappeln, Birken, Kiefern) und invasive Arten
- Kiesstreifen und Plattenbeläge von Bewuchs freihalten
- Düngen im Bedarfsfall, Richtwert: 5 g N/m<sup>2</sup> pro Jahr mit Langzeitdüngers
- Wässern im Bedarfsfall
- Mähen und Entnahme Mahdgut
- Schnittgut, Laub und Unrat entfernen
- Fehlstellen nachsäen oder pflanzen
- Substrat bei Erosion nachfüllen
- Pflanzenschutz
- Rand- und Sicherheitsstreifen sowie Plattenbeläge freihalten
- Entwässerungseinrichtungen säubern
- Blick in den Kontrollschacht, ggf. Unrat entfernen
- Bewässerungsanlage (sofern vorhanden) kontrollieren und Funktion prüfen

## Sonderarbeiten bzw. intensiveres Arbeiten bei

### Intensivbegrünungen

- Schnittarbeiten
- Mähen und/ oder Mulchen
- Winterschutzmaßnahmen, z.B. automatische Bewässerung abstellen, Wasserleitungen entleeren und Wasseranstau absenken
- Verankerungen überprüfen und nachziehen

### Biodiversitätsgründächern (zum Erhalt der Förderung der Artenvielfalt)

- Unerwünschten Bewuchs entfernen (Gehölze, invasive Arten)
- Mähen im Bedarfsfall
- Nisthilfen kontrollieren, reinigen und ggf. austauschen

### Solar-Gründächern (zur Funktion der Solaranlage)

- Zu hohem Bewuchs vor und unter den Solarmodulen sowie im nahen Umfeld entfernen
- Mähen und Mähgut entnehmen

### Retentionsdächern

- Wasseranstau im Bedarfsfall absenken
- Drosselablauf prüfen und ggf. reinigen

### Rasendach

- Mähen mit Rasenmäher bzw. Freischneider
- Mähgut entfernen
- Laub und Unrat beseitigen
- Nachsäen im Bedarfsfall
- Vertikutieren, aerifizieren, besanden
- Bewässerungsanlage kontrollieren und Funktion prüfen

### Urban-Farming-Dach

- Einjährige Obst- und Gemüsesorten per Hand entfernen
- Substrat im Bedarfsfall (teilweise) austauschen
- Dünger ( i. d. R. organisch) im Bedarfsfall ergänzen und untermischen

20

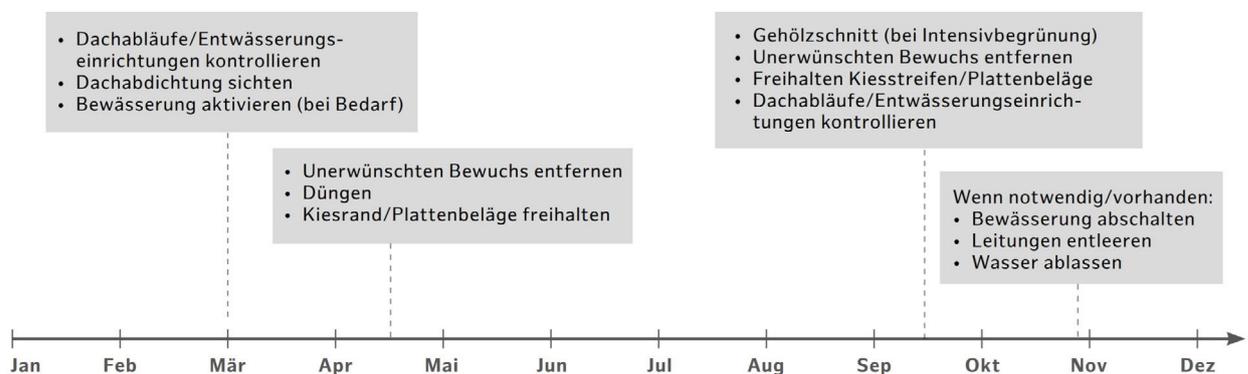


Abb. 10: Pflege- und Wartungsgänge im Laufe des Jahres (Hamburg 2020)

## 2.1.5 Übersichtstabelle Dachbegrünung

Begrünungsmaßnahme	Leichtdach	Dünnschichtig	Normalschichtig	Höferschichtig	Typische Intensivbegrünung
Nummer	A.1.1	A.1.2	A.1.3	A.1.4	A.2.1
Bedeutung	Bestehend nur aus Drainageschicht und Vegetationsmatte	Bestehend aus Substratschicht mit niedrigwüchsigen Pflanzen	Bestehend aus Drainageschicht und Substratschicht	Bestehend aus Drainageschicht und höherer Substratschicht	Intensive Begrünung mit hoher Nutzungsvielfalt, ähnlich ebener Erde
<b>Grundlagen</b>					
Begrünungsaufbau in cm	6 - 7	7 - 9	10 - 15	15 - 18	25 - 100
Vegetationsform	Sedum-Moos	Sedum-Moos-Kräuter	Kräuter-Gräser-Sedum	Gräser-Kräuter-Kleingehölze	u.a. Stauden, Gräser, Sträucher, Großgehölze
Pflanzenarten	Racomitrium canescens Sedum album in Sorten Sedum kamtschatikum Sedum lydium Sedum spurium in Sorten	Phedimus floriferus Sedum album Sedum floriferum Sedum sexangulare Sedum spurium	Campanula carpatica Festuca glauca Potentilla neumaniana Sedum reflexum Thymus pulegioides	Berberis buxifolia Caryopteris clandonensis Cytisus supinus Euonymus fortunei Prunus fruticosa	Berberis thunbergii Carex pendula Cotoneaster dammeri Lavendula augustifolia Potentilla fruticosa
Pflegeaufwand*	+++	+	++	+++	+++++
Gewicht kg/m <sup>2</sup> (max.)	30 - 60	80 - 100	100 - 180	180 - 220	300 - 1200
Geeignete Dachkonstruktionen**	1-7	1-3, (4), 5-7	1, 2, 5-7	1, 2, 5-7	1, 2, 5-7
<b>Wirkungen</b>					
Stadtklimatische Wirkungen (vgl. BuGG 2019)	- Verdunstung (< 1,5 l/m <sup>2</sup> /Tag), - CO <sub>2</sub> -Aufnahme (0,8 - 0,9 kg/m <sup>2</sup> , Moose bis 2,2 kg/m <sup>2</sup> ), - Feinstaubbindung (10g/m <sup>2</sup> /a)	- Verdunstung (< 1,5 l/m <sup>2</sup> /Tag) - CO <sub>2</sub> -Aufnahme (0,8 - 0,9 kg/m <sup>2</sup> , Moose bis 2,2 kg/m <sup>2</sup> ) - Feinstaubbindung (10g/m <sup>2</sup> /a) - Reduzierung der Oberflächentemperaturen (bis zu 25 °C) - Regenwasserrückhalt (65 - 70 %)	- Verdunstung (ca. 1,5 - 3 l/m <sup>2</sup> /Tag) - CO <sub>2</sub> -Aufnahme (0,8 - 0,9 kg/m <sup>2</sup> ) - Feinstaubbindung (10g/m <sup>2</sup> /a) - Reduzierung der Oberflächentemperaturen (bis zu 25 °C) - Regenwasserrückhalt (75 - 90 %)	- Verdunstung (ca. 4,5 l/m <sup>2</sup> /Tag) - CO <sub>2</sub> -Aufnahme (0,8 - 0,9 kg/m <sup>2</sup> ) - Feinstaubbindung (10g/m <sup>2</sup> /a) - Reduzierung der Oberflächentemperaturen (bis zu 25 °C) - Regenwasserrückhalt (75 - 90 %)	- Verdunstung - Luftreinigung - Reduzierung der Oberflächentemperaturen (bis zu mehr als 25 °C), - Regenwasserrückhalt (60 - 99 %) - Erhöhung der Aufenthaltsqualität - Dämmung
Klimaverbesserung***	+	++	+++	+++	+++++
Biodiversität****	+	+ / ++	+++	+++ / ++++	++ / ++++
Regenrückhalt*****	+	+ / ++	++ / +++	+++	+++ / ++++
zusätzliche Bewässerung*****	++++	+++	+	++	++++
<b>Anwendungsbereiche*****</b>					
Wohnungsbau	/	o	x	x	x
Gewerbebau	x	x	x	x	x
Flachdach	x	x	x	x	x
Schrägdach (>15 Grad)	/	o	x	x	/
Geringe Lastreserve	x	x	o	/	/
Hohe Lastreserve	/	/	x	x	x
Windsoggefährdete Bereiche	/	/	o	x	x
Regelmäßige Begehung	/	/	/	o	x
Beachtenswertes	Für leichte Dachaufbauten, nicht immer empfehlenswert, da schnelle Vertrocknung	Für leichte Dachaufbauten, nicht immer empfehlenswert, da schnelle Vertrocknung	Typischer Aufbau für funktionsfähige Dachbegrünung	Vegetationstragschicht erhöht sich, dadurch höhere Vielfalt bei der Pflanzverwendung,	ab einer Tiefe von 30 cm muss ein spezielles mineralisches Substrat unter das Dachbegrünungssubstrat eingebracht werden

Begrünungsmaßnahme	Rasendach	Solar-Gründach	Biodiversitätsgründach	Retentionsdach	Urban-Farming-Dach
Nummer	A.2.2	A.3.1	A.3.2	A.3.3	A.3.4
Bedeutung	Gründach als Rasenfläche für Sport, Spiel oder Repräsentationszweck	Gründach für die Kombination von Dachbegrünung und Solaranlage	Mehrschichtiger Gründachaufbau mit erhöhter Pflanzenarten- und Strukturvielfalt zur Erhöhung der Biodiversität	Angewendet zum Rückhalt von hohen Niederschlagsmengen	Gründach für den Anbau von Obst und Gemüse
<b>Grundlagen</b>					
Begrünungsaufbau in cm	30	11 - 15	11 - 18	25 - 100	Ab 25
Vegetationsform	Rasen	Sedum und niedrigwüchsige Kräuter	Sedum, Kräuter, Gräser und teilweise Gehölze	Stauden, Gräser, Sträucher	u.a. Obst, Gemüse, Salat, Küchenkräuter
Pflanzenarten		Fragaria vesca Primula vulgaris Sedum rupestre Sempervivum arachnoideum Thymus serpyllum	Achillea millefolium Calendula officinalis Chrysanthemum leucanthemum Hieracium rubrum Prunella grandiflora	Allium roseum Campanula rotundifolia Iris pumila Sedum telephium Veronica teucrium	Cucurbita pepo Fragaria Lactuca sativa Ribes Solanum lycopersicum
Pflegeaufwand*	++++	++++	+++	+++	+++++
Gewicht kg/m <sup>2</sup> (max.)	Ab 350	110 - 170	80 - 190, partiell bis 330	300 - 1200, + bis zu 140 l/m <sup>2</sup>	Ab 300
Geeignete Dachkonstruktionen**	1, 2, 5-7	1, 2, 5-7	1, 2, 5-7	1, 2, 5-7	1, 2, 5-7
<b>Wirkungen</b>					
Stadtklimatische Wirkungen	- Verdunstung - Luftreinigung - Reduzierung der Oberflächentemperaturen (bis zu mehr als 25 °C) - Regenwasserrückhalt (60 -99 %) - Erhöhung der Aufenthaltsqualität	- Verdunstung (ca. 1,5 - 3 l/m <sup>2</sup> /Tag) - Luftreinigung - Reduzierung der Oberflächentemperaturen (bis zu mehr als 25 °C) - Regenwasserrückhalt (75 - 90 %) - Erhöhung des PV-Ertrags durch Verdunstungskühlung	- Verdunstung (ca. 4,5 l/m <sup>2</sup> /Tag) - CO <sub>2</sub> -Aufnahme (0,8 - 0,9 kg/m <sup>2</sup> ) - Feinstaubbindung (10g/m <sup>2</sup> /a) - Reduzierung der Oberflächentemperaturen (bis zu 25 °C) - Regenwasserrückhalt (75 - 90 %)	- Verdunstung - Luftreinigung - Reduzierung der Oberflächentemperaturen (bis zu mehr als 25 °C) - Regenwasserrückhalt (99 %) - Reduzierung der Hochwassergefährdung	- Luftreinigung - Reduzierung der Oberflächentemperaturen (bis zu 25 °C) - Regenwasserrückhalt (60 -99 %) - Verdunstung (ca. 4,5 l/m <sup>2</sup> /Tag) - Anbau von Obst und Gemüse, dadurch kürzere Transportwege
Klimaverbesserung***	+++	++++	++++	+++++	++++
Biodiversität****	+	+++ / ++++	+++++	+++	+++
Regenrückhalt*****	+++ / ++++	++ / +++	++ / +++	+++++	+++ / ++++
zusätzliche Bewässerung*****	+++	++	+++	++	+++++
<b>Anwendungsbereiche*****</b>					
Wohnungsbau	x	x	o	x	X
Gewerbebau	x	x	X	X	X
Flachdach	x	x	X	x	x
Schrägdach (>15 Grad)	o	/	/	/	/
Geringe Lastreserve	/	o	/	/	/
Hohe Lastreserve	x	x	x	x	x
Windsoggefährdete Bereiche	x	o	x	x	o
Regelmäßige Begehung	x	o	/	o	x
Beachtenswertes	Idealerweise auflastgehaltene, dachdurchdringungsfreies Montagesystem für die Solarmodule verwenden	Typischer Aufbau für funktionsfähige Dachbegrünung	Durch Biodiversitätsbausteine (z.B. Anhängelungen etc.) kann die Artenvielfalt zusätzlich erhöht werden	Spezielle, erhöhte Drainageschicht, Einsatz insbesondere bei gefällelosen Dächern	Für den Nutzpflanzenanbau muss ein spezielles Substrat verwendet werden

## Legende

-  Empfohlen für Förderprogramm in Freiburg
-  Bedingt empfohlen für Förderprogramm in Freiburg
-  Nicht empfohlen für Förderprogramm in Freiburg

### \*Pflegeaufwand:

sehr gering (+) —> sehr hoch (+++++)

Die Höhe des Pflegeaufwand wird durch verschiedene Kriterien bestimmt:

- Häufigkeit der Pflegegänge,
- Aufwand der durchzuführenden Arbeiten für
  - Rückschnitt,
  - Entfernen von Fremdbewuchs,
  - Säubern und ggf. Funktionsprüfung der technischen Anlagen, z.B. Entwässerungs- und Bewässerungseinrichtungen
- Durchzuführende Arbeiten bei bestimmten Sonderlösungen
  - Biodiversitätsdach: ggf. erhöhter Pflegeinsatz durch verschiedene Biodiversitätsbausteine, Artenreichtum muss gewährleistet sein,
  - Solar-Gründach: zeitaufwändigere Pflegeinsatz durch erschwerte Zugänglichkeit,
  - Urban-Farming-Dach: Regelmäßige Kontrolle und Pflege des Nutzpflanzenanbaus

### \*\*Geeignete Dachkonstruktionen:

- 1 Nicht belüftetes Dach ohne Wärmedämmung
- 2 Nicht belüftetes Dach mit Wärmedämmung
- 3 Nicht belüftetes Dach mit Wärmedämmung auf Leichtkonstruktionen
- 4 Belüftetes Dach mit Wärmedämmung
- 5 Umkehrdach
- 6 Dachdecke aus „WU-Beton“ ohne oder mit unterseitiger Wärmedämmung
- 7 Dachdecke aus „WU-Beton“ mit oberseitiger Wärmedämmung

### \*\*\*Klimaverbesserung (Beruht auf Ergebnissen der Forschung):

sehr gering (+) —> sehr hoch (+++++)

### \*\*\*\* Erhöhung der Biodiversität (Beruht auf eigener Einschätzung / Erfahrung):

sehr gering (+) —> sehr hoch (+++++)

### \*\*\*\*\* Wasserhaushalt/ Rückhaltung Niederschlagswasser (Beruht auf eigener Einschätzung / Erfahrung):

sehr gering (kein - kaum Rückhalt) (+) —> sehr hoch (Rückhalt des kompletten Niederschlags möglich) (+++++)

### \*\*\*\*\* Notwendige Zusatzbewässerung (Beruht auf eigener Einschätzung / Erfahrung):

sehr gering (wenige Liter pro Woche) (+) —> sehr hoch (täglich mehrere Liter) (+++++)

### \*\*\*\*\*Anwendungsbereiche:

x = geeignet

o = bedingt geeignet (objektbezogen zu klären)

/ = nicht geeignet

## Beispiele Dachbegrünung Freiburg i. Br.



## 2.2 Grundlagen Fassadenbegrünung

### 2.2.1 Positive Wirkungen von Fassadenbegrünung

Durch die Verdunstung der Fassadenbegrünung entsteht ein Kühleffekt in unmittelbarer Umgebung der Fassade. Des Weiteren führt sie zu einer Verminderung der Aufheizung der Oberflächentemperatur, wodurch u.a. auch der thermische Komfort im Gebäudeinneren verbessert wird.

Für Freiburg wäre die Fassadenbegrünung insbesondere im Neubau, der Stadtsanierung und der Entwicklung und Umsetzung von neuen Stadtquartieren von Bedeutung. Das Potenzial ist hoch und besteht prinzipiell in allen thermisch belasteten Stadtquartieren. Darüber hinaus ist in vielen Stadtteilen durch die enge Bebauung kaum Platz für eine Begrünung. Durch eine gezielte Bepflanzung der Fassaden kann so zusätzlich eine Lärminderung, Schadstoffreduzierung und nächtliche Überwärmung vermindert werden.

#### Stadtklimatische Wirkungen

- Luftreinigung durch Bindung und Filterung von Staub und Luftschadstoffen
- Luftbefeuchtung
- Kohlenstoffspeicherung
- Sauerstoffproduktion
- Energieeinsparung
- Lärm- und Strahlenschutz
- Verdunstungskühlung
- Wärmedämmung und Hitzeschild

#### Wirkung auf den Wasserhaushalt

- Wasserrückhalt
- Grauwassernutzung

#### Wirkung auf die Biodiversität

- Förderung der biologischen Vielfalt durch Schaffung zusätzlicher Grünflächen
- Minderung für Eingriffe in Natur und Landschaft
- Lebensraum und Trittstein eines urbanen Biotopverbunds

#### Sonstige Wirkungen

- Gebäudeerhaltung, Schutz gegen UV-Strahlen, Hagel, starke Temperaturschwankungen, Schadstoffe und Schmutz
- Optische Aufwertung des Gebäudes
- Raumbildende und natürliche Gestaltungselemente
- Sommerlicher Schutz vor intensiver Sonneneinstrahlung
- Verbesserung des Arbeits- und Wohnumfelds
- Wertsteigerung der Immobilie und des Wohnquartiers

Die BuGG-Fachinformation „Positive Wirkungen von Gebäudebegrünungen“ fasst alle deutschsprachigen Ergebnisse zur Wirkung von Fassadenbegrünungen zusammen.

Einen weiteren Überblick der einzelnen Wirkungen liefern die Abb. 14 und 15.

	Reduktion Energiebedarf / Leistungssteigerung						Materialschutz/ Materialökonomie
BEDARF	°C Temperatur	Licht	Lüftung	Elektrische Energie	Wasser	Material/ Ökobilanz	
MASSNAHME	 Adiabate Kühlung	 Wärmehaltung/ Pufferwirkung	 Außen liegender Sonnenschutz	 Vorkonditionierung natürliche/kontrollierte Lüftung	 Umweltenergie	 Grauwassernutzung/ -reinigung	 CO <sub>2</sub> -Bilanz
WIRKUNG GEBÄUDE- BEGRÜNUNG	+ Vermeidung Aufheizung Gebäudeoberflächen/ Innenraum/Absorber durch Verschattung/ Verdunstungsleistung der Pflanzen	+ Reduktion Wärme- verluste der Gebäudehülle + geringere Windbelastung + geringere Feuchte	+ Blendschutz durch Verschattung + Funktionsübernahme technischer Systeme + Pflanzenabhängig translucent	+ Luftreinigung + Luftbefeuchtung + Kühlung der Zuluft im Sommer + ggf. Pufferwirkung der Zuluft im Winter	+ Wirkungsgrad- steigerung technischer Systeme + Unterstützung aktiver und passiver Energie- gewinnung	+ Trinkwassersparnis + Kühlwirkung + Schadstoff-Filterung + Gestaltungselement	+ Kohlenstoff - Speicherung + O <sub>2</sub> -Produktion + Energiebedarfsreduktion + Filterung von Feinstäuben + Bauteilschutz/Verlänge- rung der Lebensdauer
EINSPARUNG/ ZUGEWINN	Einsparung Kühlkosten	Reduktion Wärmedurchgang	Reduktion Primär- energie, Einsparung Wartungskosten technischer Systeme	Unterstützung/ Entfall Klimageräte	Leistungssteigerung Photovoltaik, Einsparung Kühlenergie, Biomassegewinnung	Einsparung systemabhängig	Einsparung Fassaden-/ Dachmaterialien, Lebens- dauerverlängerung

Abb. 14: Maßnahmen zur Gebäudeoptimierung. Darstellung der Wirkungen sowie Einsparungen durch Gebäudeoptimierung (Pfoser 2018)

	Wasserwirtschaftliche Aspekte	Beitrag zum Klimaschutz		Städtebaulich/freirauplanerische Gründe	Naturschutzfachliche Aspekte		
BEDARF	Wasser	Vermeidung von Überhitzung	Reduktion der Luftbelastung	Wertsteigerung Akzeptanz	Minderung der Lärmbelastung  Biodiversität		
MASSNAHME	 Regenwasser- Rückhalt	 Regenwasser- verdunstung	 Adiabate Kühlung und Verschattung	 Photosynthese und Feinstaubbindung	 Aufwertung von Gebäuden und Freiraum	 Schallabsorption Minde- rung Schallreflektion	 Erweiterung Lebensraum für Flora und Fauna
WIRKUNG GEBÄUDE- BEGRÜNUNG	+ Wasserrückhalt durch Minderung des Abflussbeiwerts + Verhinderung hoher Belastung der Kanalisation	+ Reduktion versiegelter Flächen + Erhöhung der Verdunstungsrate + Umgebungskühlung	+ Kühlung durch Verdunstung und Verschattung + Minderung städtischer Wärmeinseln	+ Kohlenstoffspeicherung + Sauerstoffproduktion + Feinstaubbindung und Verstoffwechslung von Luftschadstoffen + Oberflächenschutz	+ Verbesserung der Aufenthaltsqualität + Steigerung der Akzeptanz + Corporate Identity + Fernwirkung	+ Lärminderung im Außenraum + Reduktion Transmission Gebäude	+ trägt zur lokalen Artenvielfalt bei + Erweiterung Nahrungs- und Lebensraum
EINSPARUNG/ ZUGEWINN	reduzierte Niederschlag- wassergebühr	Reduktion Starkregen- ereignisse / Sturm und Hagelschäden, Kanalentlastung	Schutz Material/ Klima/Gesundheit	Schutz Material/ Gesundheit	Attraktivität, Steigerung des Immobilienwertes, Nutzflächenverweigerung, Zugewinn an mietaktiver Fläche	Gesundheit, Sicherheit, Aufenthalts- und Kommunikationsqualität	Artenschutz

Abb. 15: Umfeldoptimierung. Darstellung der Wirkungen sowie Einsparungen/Zugewinn durch Gebäudebegrünung (Pfoser 2018)

## 2.2.2 Geeignete Fassadentypen für Fassadenbegrünungen

Die meisten Fassadentypen lassen eine Umsetzung mit Fassadenbegrünung zu. Dafür sind in erster Linie Tragfähigkeit und Oberflächenbeschaffenheit der Wand vor der Begrünung zu berücksichtigen. Für alle Fassadentypen sollte eine Riss- und Fugenfreiheit vorhanden sein, damit die Fassade möglichst nicht beschädigt wird. Objektspezifisch müssen jeweils geeignete Lösungen, möglichst schon während der Planungsphase des Gebäudes, mit den Herstellern gefunden werden, wie die Systeme schadfrei montiert werden können.

Folgende auftretende Fassadentypen (Pfoser 2016 & FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien 2018) werden unterschieden, die jeweils eine unterschiedliche Eignung zur Begrünung aufweisen:

## Massive Wandaufbauten

Massive Wandaufbauten können gedämmt oder ungedämmt ausgeführt werden und bestehen aus Materialien, wie Mauerwerk, Natur- oder Kunststein, Beton oder Stahlbeton. Ungedämmte Massivwände kommen beispielsweise bei unbeheizten Bauten (z.B. Garagen oder Lagerhäuser), Trenn- und Stützmauern oder Gartenmauern vor.

Gedämmte massive Wandaufbauten werden bei beheizten Innenräumen benötigt. Eine Begrünung ist in den meisten Fällen möglich. Bei Beschichtung, z.B. bei Farben oder Harzen, müssen diese biozidfrei sein, damit es pflanzenverträglich ist.

## Ständer- und Fachwerkbauweise

Je nachdem ob diese ungedämmt, z.B. als Holzskelett- oder Metallskelettbauweise, oder mit einer Wärmedämmung, z.B. als Glasfassade oder mit Sandwich-Paneelen, müssen verschiedene Bedingungen beachtet werden. Diese Systemgruppen sind industriell vorgefertigt, haben also spezielle Maße. Dementsprechend stehen bei Fertigstellung alle statischen und bauphysikalischen Kriterien fest. Eine Direktbegrünung mit Selbstklimmern ist durch die erhöhten Lasten und der Raumabschlüsse nicht möglich. Die Begrünung muss daher distanziert von der Fassade erfolgen. Die Montage der Begrünungssysteme kann nur an dafür statisch vorgesehenen Stellen passieren, z. B. an Pfosten oder Riegeln.

## Mehrschalige, nicht hinterlüftete Wandaufbauten

Diese gedämmte Fassadengruppe beinhaltet verschiedene Bauweisen mit Kerndämmungen oder Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS). Typen mit Kerndämmung bestehen i.d.R. aus einer tragenden Innenschale, sowie einer Außenschale und einer Dämmung ohne Luftschicht, die sich dazwischen befindet. Die Wärmedämm-Verbundsysteme werden außen an der tragenden Wand aufgebracht. Für die Installation von Kletterhilfen oder Konstruktionen von wandgebundenen Begrünungen sind Druckspannungen, die zur Rissbildung führen könnten, zu vermeiden.

## Mehrschalige hinterlüftete Wandaufbauten

Mehrschalige hinterlüftete Wandaufbauten, oder auch vorgehängt hinterlüftete Fassaden (VHF), bestehen aus einer tragenden Innenschale, einer Außenschale und einer dazwischenliegenden Dämmung mit einer Luftschicht. Die Traglast lässt eine direkte Begrünung der meisten Systeme nicht zu. Daher sollte objektspezifisch auf Systeme mit Kletterhilfen oder wandgebundenen Begrünungen

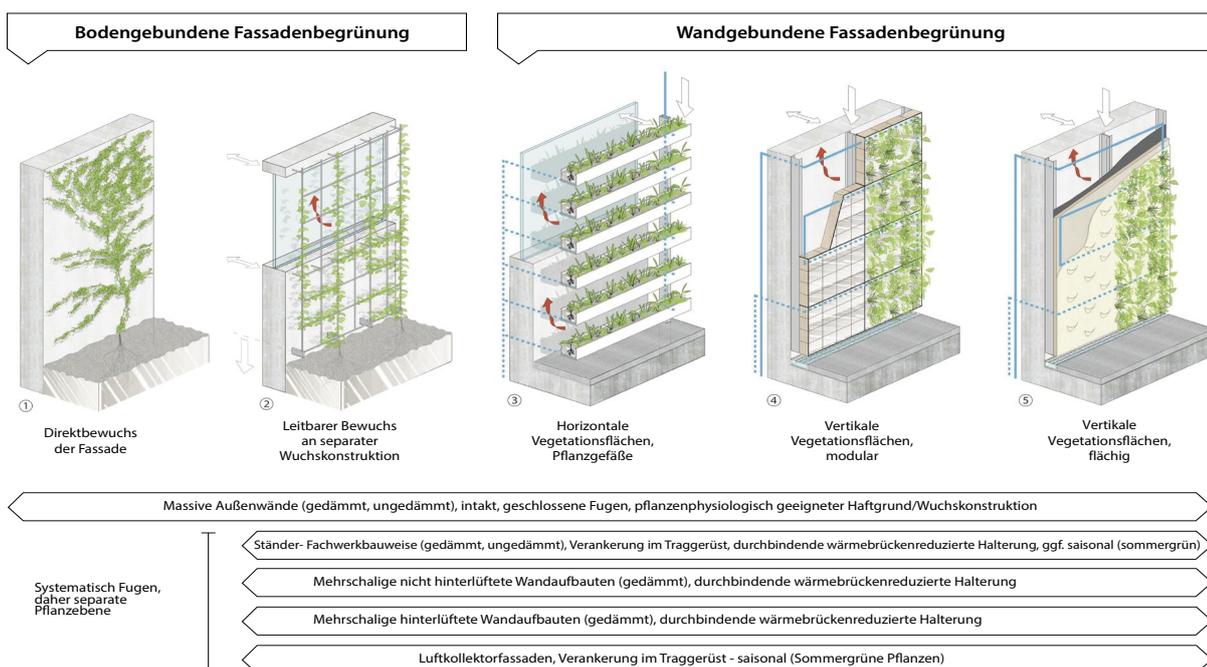


Abb. 16: Eignung von Fassadenbegrünung in Abhängigkeit des Wandaufbaus (Pfoser 2016)

dene Begrünungen ausgewichen werden. Genau wie bei nicht hinterlüfteten Wandaufbauten sollte die Rissbildungen durch Druckspannungen nicht entstehen.

### Luftkollektor-Fassade

Diese Systeme gibt es mit und ohne Dämmung. Luftkollektor-Fassaden setzen sich aus einer massiven Innenwand und einer transparenten oder lichtdichten Außenwand mit dazwischenliegender Luftschicht zusammen. Da die Konstruktion der Fassade die Heizwärme im Innenraum bestimmt, muss die Begrünung auf das Energiekonzept abgestimmt werden. Dafür sind u.a. die Rasterdichte der Kletterhilfe und die Verschattung durch die Pflanzen zu beachten.

In der Tabelle 02 werden die Fassadenbegrünungslösungen in Anlehnung an die FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien (2018) in Abhängigkeit auf deren Eignung der verschiedenen Untergründe verdeutlicht. Zudem bieten die FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien (2018) auf den Seiten 30 – 31 eine umfassende Liste über die Eignung der verschiedenen Pflanzenarten an den Wandkonstruktionen.

Abhängig von der Pflanzenart beinhalten die FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien (2018) jeweils ausführliche Pflanzenlisten mit verschiedenen Auswahlkriterien.

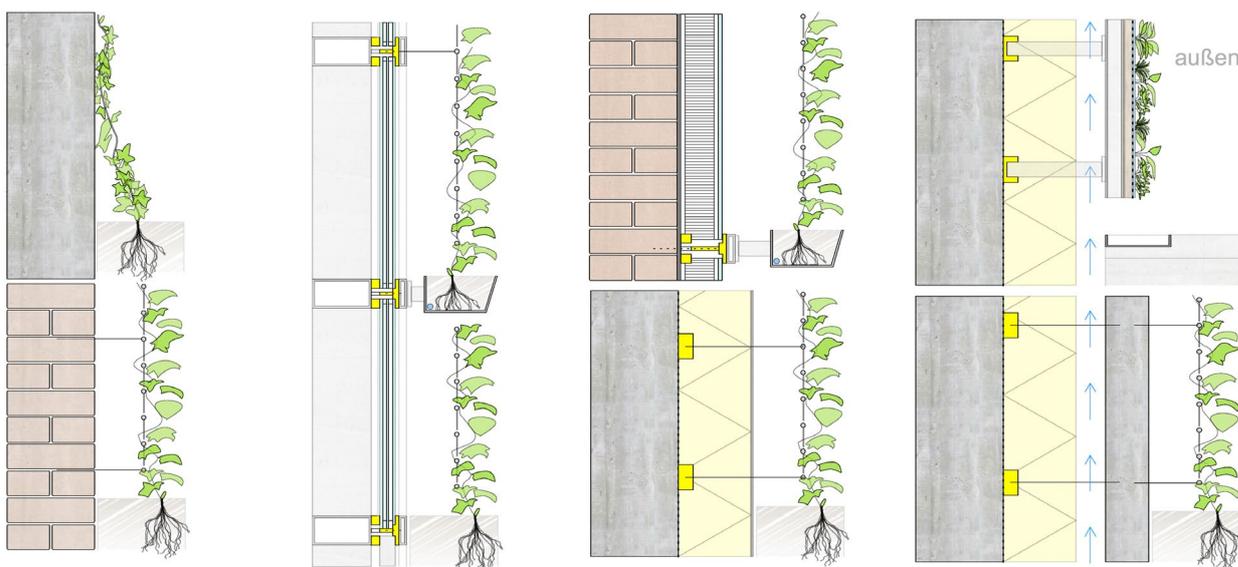
### Kriterien Kletterpflanzen (S. 60 - 79)

- Kletterform
- Wuchsstärke
- Blüten, Laub, Früchte
- Triebdurchmesser am Wurzelhals
- Lichtanspruch
- Verwendungsmöglichkeiten
- Pflegeaufwand

### Kriterien für Stauden (S. 114 – 121), Gehölze (S. 124 – 147)

- Wuchsverhalten / Kletterform
- Mittlere Wuchshöhe
- Blüten, Laub, Früchte
- Winterhärtezone
- Lebensbereich
- Lichtanspruch
- pH-Wert
- Wasseranspruch
- Pflegeaufwand

28



Bsp. ‚Selbstklimmer‘  
Bodenwasser-  
Anschluß  
‚Gerüstkletterpflanzen‘  
Kletterhilfe und Boden-  
wasseranschluß

**Massive  
Wandaufbauten**

Bsp. ‚Mischformen‘  
Kombination aus  
bodengebundenen und  
fassadegebundenen  
(Einzel- oder Linear-  
behälter) Begrünungen

**Ständer- / und  
Fachwerkbauweise**

Bsp. ‚Regalsystem‘  
Begrünung in Einzel- oder  
Linearbehältern  
‚Gerüstkletterpflanzen‘  
Kletterhilfe und Boden-  
wasseranschluß

**Mehrschalige, nicht  
hinterlüftete Wandaufbauten**

Bspl. ‚Flächige Konstruktionen‘  
ohne Bodenanschluß  
Bsp. ‚Gerüstkletterpflanzen‘  
Kletterhilfe und Boden-  
anschluß

**Mehrschalige, hinterlüftete  
Wandaufbauten**

Abb. 17: Verwendung von Fassadenbegrünungen in Abhängigkeit des Wandaufbaus (Pfoser 2016)

Tabelle 02: Eignungsübersicht (gemäß FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien 2018)

Wandaufbau			Begrünung							
			Bodengebundene Begrünung				Wandgebundene Begrünung			
			Selbstklimmer	Gerüstkletterpflanzen			Nicht kletternde Begrünung			
				Wurzelkletterer / Haftschneibenranker	Schlinger / Winder	Ranker	Spreizklimmer	Stauden	Kleingehölze	Moose
<p>■ geeignet    ■ bedingt geeignet*    ■ nicht geeignet</p> <p>*Prüfung im Einzelfall hinsichtlich statischer Belastbarkeit der Außenhaut, Haftgrund auf pflanzenphysiologische Eignung und unerwünschte Möglichkeit des Hinterwachsens</p>										
Ungedämmte Außenwände	Massive Wandaufbauten	Ortbeton- und Betonfertigteilewände / Sichtmauerwerk-Fassaden	±	+	+	+	+	+	±	
		Beton- und Mauerwerkswände mit Deckbelag	+	+	+	+	+	+	±	
	Ständer- und Fachwerk	Holzskelett- und Metallskelett-Bauweise	-	±	±	±	±	±	±	
		Vorfassaden mit Glas- und Kunststoffelementen	-	±	±	±	±	±	±	
		Vorfassade als Folienkonstruktion	-	±	±	-	±	±	±	
Lichtdurchlässige Außenhaut	Wärmedämmbeton	±	±	±	±	±	±	±		
	Leichtbeton- oder porositertes Ziegel-Mauerwerk	-	±	±	±	±	±	±		
Gedämmte Außenwände	Massive Wandaufbauten	Beton- oder Mauerwerkswände mit Deckbelag	+	+	+	+	+	±		
		Ständer- und Fachwerkbauweise	Glas- oder Kunststofffassaden	-	+	+	+	±	±	±
			Folienkissen-Konstruktion	-	±	±	-	±	±	±
	Sandwichpaneele		-	+	+	+	+	+	+	
	Gedämmte Fachwerkwände / Pfosten-Riegelbauweise mit Strohlehmausfachung		-	+	+	+	+	+	±	
	Mehrschalige nicht hinterlüftete Wandaufbauten	Mit Kerndämmung	Außenschale aus Ortbeton oder Beton-Fertigteilen / Sichtmauerwerk-Außenschale	±	+	+	+	+	±	
			Außenschale aus Mauerwerk oder Beton, zusätzliche Sichtbelegung	±	+	+	+	+	±	
			Außenschale aus Mauerwerk oder Beton, zusätzlicher Außenputz	+	+	+	+	+	±	
		Mit Außen-dämmung	Wärmedämmverbundsystem (WDVS) auf tragender Wand	-	±	±	±	±	±	±
			Transparente Wärmedämmung (TWD) vor wärmespeichernder Massivwand	-	±	±	±	±	±	±
	Mehrschalige hinterlüftete Wandaufbauten	Mit Kerndämmung	Massive Außenschale aus Ortbeton oder Betonfertigteilen / Massive Außenschalen aus Sichtmauerwerk	±	±	±	±	±	±	
			Außenschalen aus Stein-, Holz- oder Holzwerkstoffen / Vorsatzschalen aus Metall, Kunststoff, Glas oder Verbundwerkstoffen	-	±	±	±	±	±	±
			Verbundpaneele mit Photovoltaik	-	-	-	-	±	±	±
Folien-Vorfassaden			-	±	±	-	±	±	±	
Gewerbe-Vorfassaden			-	-	-	-	±	±	±	
Luftkollector-Fassade	Transparente Ausführung	Glas- Kunststoffglas-Vorfassaden	-	±	±	±	±	±		
		Folien-Vorkonstruktion	-	±	-	-	±	±	±	
	Lichtdichte Ausführung	Absorptions-optimierte Metallblech-Oberflächen	-	±	±	±	±	±	±	
		Keramische Materialien, Naturwerkstein-, Betonwerkstein-, Kunststeinplatten und Verbundwerkstoffe in Forschung	-	±	±	±	±	±	±	

## 2.2.3 Fassadenbegrünungsarten

### Bodengebundene Fassadenbegrünung

Die traditionellen bodengebundenen Begrünungen charakterisieren sich im Wesentlichen dadurch, dass die verwendeten Pflanzen „Kletterpflanzen“ sind und eine direkte Verbindung zum gewachsenen Boden haben (vgl. Abb. 20). Die Wasser- und Nährstoffversorgung findet in der Regel über natürliche Einträge statt. Eine Zusatzbewässerung kann notwendig werden, wenn sich die Pflanze beispielsweise im Regenschatten des Bauwerks befindet.

Eine regelmäßige fachgerechte Pflege ist notwendig und auch mit zunehmendem Bewuchs aufwändiger, jedoch in geringerem Maße als bei wandgebundenen Begrünungssystemen. Es sollte sich bewusst gemacht werden, dass bis zum Erreichen des Begrünungsziels je nach verwendeter Pflanze mehrere Jahre vergehen können.

Die Machbarkeitsstudie unterscheidet die Bodengebundene Fassadenbegrünung in „Typ 1: Varianten für nicht versiegelte Bereiche“ und „Typ 2 Varianten für versiegelte Bereiche“.

#### B 1.1 Bodengebundene Fassadenbegrünung ohne Kletterhilfe (Selbstklimmer)

Selbstklimmende Pflanzen benötigen keine zusätzliche Kletterhilfe. Durch die Ausbildung von Wurzeln (z.B. Efeu) oder Haftscheiben (z.B. Wilder Wein) ranken sie sich selbstständig am Bauwerk hoch. Aus diesem Grund sollten sie nur an intakten Mauerwerken ohne offene Fugen platziert werden. Anderenfalls kann es zu starken Schäden an der Fassade kommen. Gedämmte Wände, im spezielle Wärmedämmverbundsystem (WDVS) eignen sich nicht für diese Art der Begrünung. Zudem muss die Fassade das hohe Gewicht der Pflanzen tragen können.

Zugehörige Varianten in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 1**  
Variante 1 „Immergrüne Selbstklimmer“  
Variante 2 „Sommergrüne Selbstklimmer“
- **Typ 2**  
Variante 1 „Sommergrüne Selbstklimmer“  
Variante 2 „bodengebunden mit Wurzelsperre (Boden oder Container)“

#### B 1.2 Bodengebundene Fassadenbegrünung mit Kletterhilfe (Gerüstkletterpflanzen)

Gerüstkletterpflanzen benötigen prinzipiell eine zusätzliche Kletterhilfe. Diese muss abhängig von der gewünschten Pflanze, deren Gewicht und Wuchskraft, definiert werden. Spreizklimmende Pflanzen benötigen eher waagerechte Strukturen, Ranker bevorzugen gitter- und netzartige Kletterhilfen und bei schlingenden Pflanzen eignen sich meist vertikale Systeme (vgl. Abb. 18). Da die Kletterhilfen in den häufigsten Fällen in der tragenden Wand befestigt werden, ist besonders bei gedämmten Fassaden eine frühzeitige Planung vorzusehen.

Zugehörige Varianten in der Machbarkeitsstudie:

- **Typ 1**  
Variante 3 „Vertikale Seile oder Stäbe als Kletterhilfe“

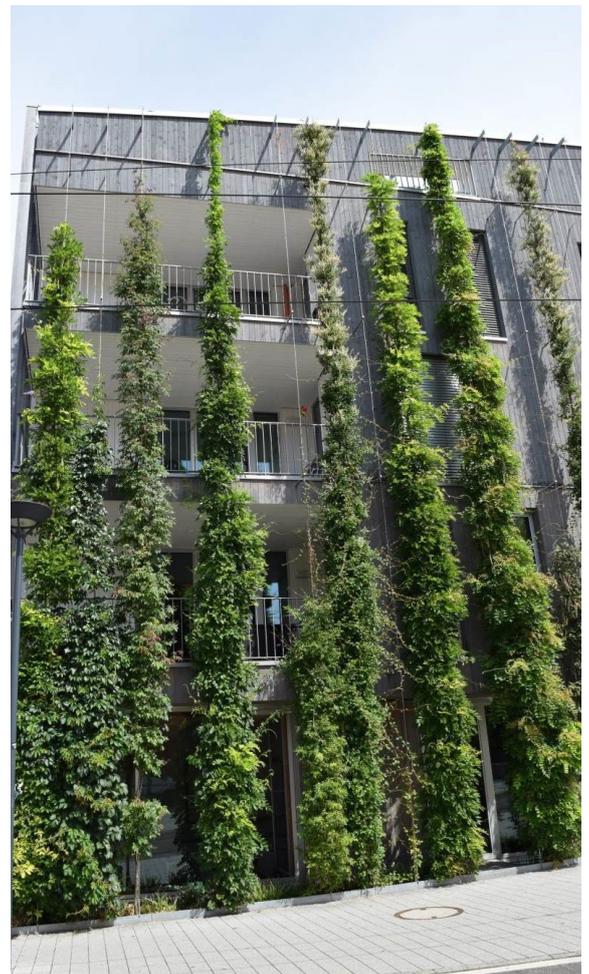


Abb. 18: Bodengebundene Fassadenbegrünung mit Kletterhilfe in Freiburg (BuGG)

Variante 4 „Horizontale Seile oder Stäbe als Kletterhilfe“

Variante 5 „Netzstrukturen oder Gitter als Kletterhilfe“

Variante 6 „Gerüstkletterpflanzen (staudig wachsend)“

- **Typ2**

Variante 1 „Sommergrüne Selbstklimmer“

Variante 2 „bodengebunden mit Wurzelsperre (Boden oder Container)“

Variante 3 „Wurzelraum in Containern“



Abb. 19: Wandgebundene Fassadenbegrünung in Freiburg (BuGG)

## Wandgebundene Fassadenbegrünung

Wandgebundene Begrünungssysteme bilden i.d.R. die Fassade der Außenwand und ersetzen hier andere Materialien wie Glas, Faserzement, Metalle etc. Da ein direkter Bodenanschluss nicht notwendig ist, eignen sie sich besonders für innerstädtische Bereiche, in denen nur wenig Platz für eine Begrünung vorhanden ist. Es handelt sich hierbei um fertige Systeme, sie zeichnen sich daher durch sofortige Wirksamkeit für die Umwelt, große Gestaltungsspielräume sowie ein großes Spektrum verwendbarer Pflanzen aus (vgl. Abb. 19 und 21). Die Versorgung mit Wasser und Nährstoffen erfolgt über eine automatische Anlage. Der Aufwand für die Instandhaltung ist von der Gestaltungsart und dem genutzten System abhängig; im Ganzen aber höher als bei bodengebundenen Begrünungen. Die Konstruktion muss auf die Begrünung abgestimmt sein.

Unterschieden werden drei Systeme: Modulare Systeme, Flächige Systeme und Gefäßsysteme. Wandgebundene Systeme sind deutlich kostenintensiver als bodengebundene Systeme. Die Kosten werden hier durch die Flächengröße, die baulichen Gegebenheiten, die Art der Bewässerung, sowie dem gewünschten Begrünungsziel bestimmt. Da sie sehr kosten- und pflegeintensiv sind, eignen sie sich nur bedingt für eine Förderung.

In der Machbarkeitsstudie wird diese Vegetationsform als „Typ 3 Varianten für versiegelte Bereiche“ beschrieben.

### B 2.1 Wandgebundene Fassadenbegrünung mit Gefäßen

#### (Typ 3, Variante 1 in Machbarkeitsstudie)

Fassadenbegrünungen mit Gefäßen sind eine Art Zwischenlösung. Hierbei werden die Gefäße etagenweise übereinander angeordnet und mit Kletterpflanzen oder Stauden bestückt. Die Pflege wird dadurch deutlich erleichtert.

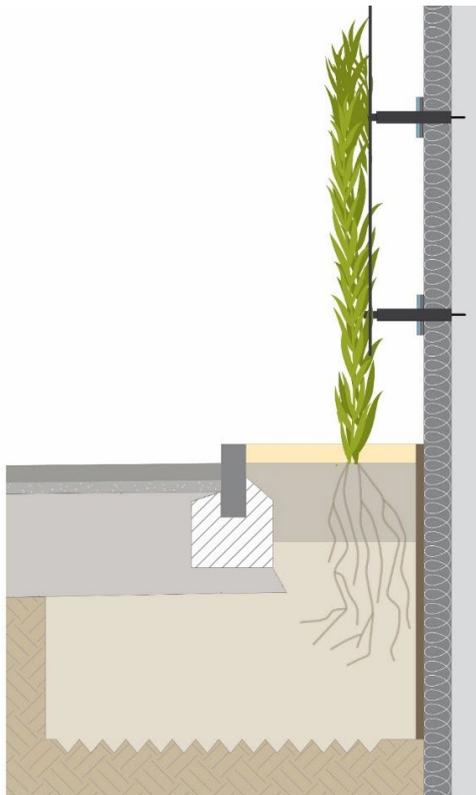


Abb. 20: Schnitt einer bodengebundenen Begrünung (BuGG)

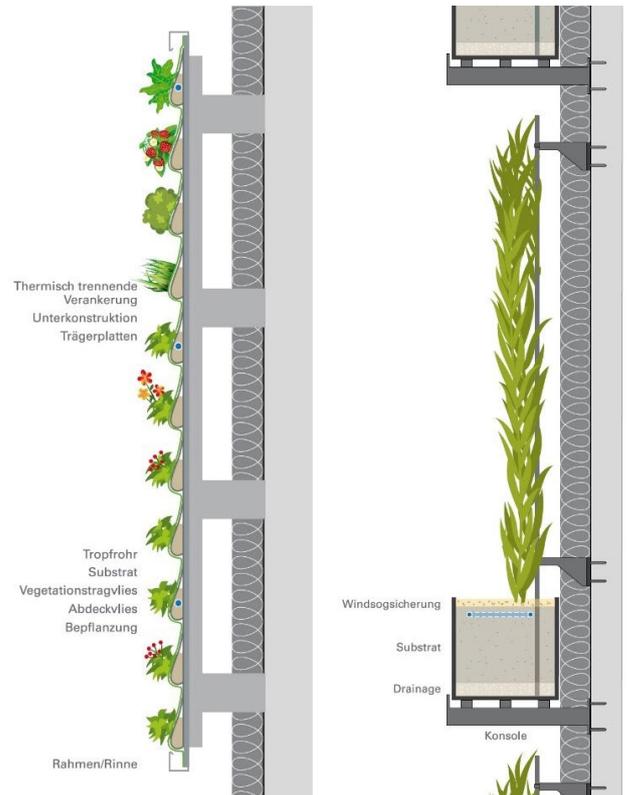


Abb. 21: Schnitt einer wandgebundenen Begrünung (BuGG)

## B 2.2 Wandgebundene Fassadenbegrünung mit Modulen (Typ 3, Variante 2 in Machbarkeitsstudie)

Modulare Systeme bestehen aus vielen Konsolen, die einzeln nebeneinander an der Wand befestigt werden. Sie bieten den Vorteil, dass eine schnelle Montage und Demontage möglich ist. Nachteil dieser Systeme ist die vorgegebene Größe der einzelnen Elemente, d.h. ggf. kann nicht die komplette Fassade begrünt werden.

## B 2.3 Wandgebundene Fassadenbegrünung mit Vlies (Typ 3, Variante 3 in Machbarkeitsstudie)

Flächige Systeme, sogenannte Vliessysteme, brauchen etwas länger bei der Montage, allerdings lassen sich diese besser an die dahinterliegende Wandgröße- und form anpassen. Da es sich hierbei um ein durchgängiges System handelt, ist die Demontage oder Reparatur im Schadensfall deutlich aufwändiger als bei anderen wandgebundenen Systemen.

### 2.2.4 Umsetzung einer Fassadenbegrünung (Planung, Kosten, Pflege)

#### Planung von Fassadenbegrünung / Technische Voraussetzungen

Die zu begründende Wand darf keine Schäden (z.B. offene Fugen) haben und muss die teilweise enormen Lasten der Begrünungssysteme halten. Als schwierig begrünbar gelten Fassaden mit „außenliegender Wärmedämmschicht (WDVS), kunststoffvergütete Dispersionsfarben sowie Wandbereiche mit u.a. Lüftungsklappen oder Markisen.“ (Pfoser 2016)

Bei bodengebundener Fassadenbegrünung sollte vorweg die Bodenqualität und die Bewässerung geprüft werden. Sind die Bodenverhältnisse aufgrund von Versauerung oder Verdichtung nur bedingt geeignet, muss eine Bodenverbesserung durchgeführt werden. Dies kann beispiels-

weise durch die Zugabe von wasserrückhaltenden Bestandteilen, wie z. B. Perlite, oder anderen Bodenhilfsstoffen erfolgen (MA 22 2019). Sind die Bodenverhältnisse dagegen gänzlich ungeeignet, muss ein Bodenaustausch mit geeigneten Böden oder Substraten im Bereich der gesamten Pflanzgrube vorgenommen werden (FLL Fassadenbegrünungsrichtlinien 2018).

Werden Gerüstkletterpflanzen eingesetzt, sind zusätzliche Kletterhilfen als Wuchshilfe notwendig (vgl. Abb. 16). Diese bestehen je nach Ausdehnung (z. B. Stäbe, Gitter, Seile) im Regelfall aus Holz oder Metall. Die Befestigung, Ausdehnung, Spannkraft und der Wandabstand sind objektbezogen zu planen und auf die Bedürfnisse der verwendeten Pflanze auszurichten. Bei wandgebundenen Systemen muss neben der fachgerechten Befestigung (vgl. Abb. 17), das Überschusswasser zielgerichtet abgeleitet werden.

Weitere Informationen zur Planung und Ausführung von Fassadenbegrünungen finden sich in den FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien (2018), sowie in Pfoser (2013) und (2016).

## Pflanzenauswahl

Für die bodengebundene Fassadenbegrünung eignen sich viele bekannte Pflanzenarten, wie beispielsweise Wilder Wein, Efeu, Kletterhortensie (ohne zusätzliche Kletterhilfen) und Geißblatt, Blauregen, Waldrebe, Kletterrose, Pfeifenwinde, Immergrüner Kletter-Spindelstrauch, Klettertrompete (mit unterstützenden Kletterhilfen). Bei den wandgebundenen Begrünungssystemen können beispielsweise Geranien, Bergenien, Steinbrech, Waldsteinien, Hainsimse, Streifen- und Schildfarne, Zwergmispel, Spindelstrauch, Johanniskraut, Immergrün u.v.m. verwendet werden.

Die Pflanzenauswahl sollte mit dem Landschaftsarchitekten, Garten- und Landschaftsbaubetrieb, Pflanzenlieferanten und dem Systemanbieter objektbezogen abgestimmt werden. Neben den örtlichen Gegebenheiten sind die Pflanzen auch hinsichtlich der faunistischen Artenvielfalt auszuwählen, um damit auch als Rückzugsort für Insekten und Vögel zu dienen.

Umfassende Pflanzenlisten hinsichtlich Eignung und Eigenschaften, unterteilt in boden- und fassadengebundene Begrünungssysteme, sind zu finden in den FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien (2018) und unter [www.gebaeudegruen.info](http://www.gebaeudegruen.info).

## Pflege von Fassadenbegrünungen

Fassadenbegrünungen können ebenso lang bestehen wie das Gebäude. Voraussetzung ist allerdings der fachgerechte Einbau und eine regelmäßige und fachgerechte Instandhaltung. Die Instandhaltungsmaßnahmen sind bei den bodengebundenen Begrünungen ein- bis zweimal jährlich und bei wandgebundenen Begrünungen fünf- bis zehnmal durchzuführen. Es wird unterschieden zwischen Fertigstellungspflege (gehört zur Bauabwicklung und führt zum abnahmefähigen Zustand mit gewünschtem Deckungsgrad) und darauffolgende Instandhaltung zur Entwicklung und Unterhaltung (abgedeckt durch Pflege- und Instandhaltungsverträge). Die Pflege ist unbedingt einzuplanen und detailliert auszuschreiben und ggf. auch zu fördern.

## 2.2.5 Übersichtstabelle Fassadenbegrünung

Begrünungsmaßnahme	Bodengebunden ohne Kletterhilfe	Bodengebunden mit Kletterhilfe	Wandgebunden Gefäße	Wandgebunden Modular	Wandgebunden Vlies
Nummer	B.1.1	B.1.2	B.2.1	B.2.2	B.2.3
Bedeutung	Direkter Bewuchs der Fassade mit selbstklimmenden Pflanzen	Pflanzen wachsen über Kletterhilfen (Seile, Gerüste etc.) nach oben	Horizontale, etagenweise Anordnung von Pflanzgefäßen	Vertikale Begrünungssysteme sind modular	Flächiges vertikales Begrünungssystem mit Vlies
<b>Grundlagen</b>					
Durchwurzelungsschicht in cm	Min. 50	Min. 50	ca. 20 - 100	5 - 10	5 - 10
Vegetationsform	Gehölze, Stauden	Gehölze, Stauden	Gräser, Gehölze, Stauden	Stauden, Gräser, Farne	
Pflanzenarten	Hedera i.A. Hydrangea anomala Parthenocissus Euonymus furtunei	Clematis i.A. Lonicera i.A. Rubus henryi Vitis i.A. Wisteria i.A.	Clematis i.A. Fargesia robusta Hedera helix Lavendula angustifolia Wisteria sinensis	Arabis procurrens Aruncus dioicus Heuchera micrantha Pachysandra terminalis Phlox subulata	Blechnum spicant Dianthus caesius Festuca amethystina Heuchera micrantha Luzula sylvatica
Pflegeaufwand*	+++	++++	++++	+++++	+++++
Gewicht (max.)** (gemäß Pfoser 2016)	170 - 2230 kg/Pflanze (2,3)	5 - 30 kg/m <sup>2</sup> (1,2,3,4)	450 - 550 kg/lfdm (1,2,3,4)	30 - 220 kg/m <sup>2</sup> (2,3)	30 - 220 kg/m <sup>2</sup> (2,3)
<b>Wirkungen</b>					
Stadtklimatische Wirkungen (vgl. BuGG 2019)	- Reduzierung der Oberflächentemperaturen (3 - 19 Grad) - Verdunstung (10-15 l/Tag) - Reduzierung der Umgebungstemperaturen von (0,8 - 1,3 Grad) - Erhöhung der Luftfeuchte (20-40%) - Schadstoffbindung (4-6 g/m <sup>2</sup> /a) - CO <sub>2</sub> -Bindung	- Reduzierung der Oberflächentemperaturen (3-19 Grad) - Verdunstung (10-15 l/Tag) - Reduzierung der Umgebungstemperaturen von (0,8 - 1,3 Grad) - Erhöhung der Luftfeuchte (20-40%) - Schadstoffbindung (4-6 g/m <sup>2</sup> /a) - CO <sub>2</sub> -Bindung (ca. 2,3 kg/m <sup>2</sup> /a) - Verschattung (70-90%)	- Reduzierung der Oberflächentemperaturen (3 - 19 Grad) - Verdunstung (10-15 l/Tag) - Reduzierung der Umgebungstemperaturen (0,8 - 5 Grad) - Erhöhung der Luftfeuchte (20-40%) - Schadstoffbindung (ca. 4-6 g/m <sup>2</sup> /a) - CO <sub>2</sub> -Bindung (2,3 kg/m <sup>2</sup> /a) - Verschattung (70-90%)	- Reduzierung der Oberflächentemperaturen (3 - 19 Grad) - Verdunstung - Reduzierung der Umgebungstemperaturen (1,3 - 5 Grad) - Erhöhung der Luftfeuchte (20-40%) - Schadstoffbindung - CO <sub>2</sub> -Bindung - Verschattung (70-90%) - Dämmung (Halbierung des Wärmeflusses bis zu 50 %)	
Klimaverbesserung ***	+++	+++	+++	++++	
Biodiversität****	++	+++	++++	+++++	
Wasserhaushalt / Bewässerung*****	+	++	++++	+++++	
<b>Geeignete Fassadenkonstruktionen (gemäß Pfoser 2016)*****</b>					
Massive einschalige Konstruktionen	x	x	X	x	x
Holzkonstruktionen vollflächig bekleidet oder ausgefacht	/	o	o	o	o
Metallkonstruktionen freistehend oder ausgefacht	/	X	o	o	o
Vorsatzschalen	/	/	o	o	o
Vorgehängt hinterlüftete Fassade (VHF)	/	o	x	x	x
Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)	/	x	x	o	x
Luftkollektor-Fassaden	/	x	x	/	/

Begrünungsmaßnahme	Bodengebunden ohne Kletterhilfe	Bodengebunden mit Kletterhilfe	Wandgebunden Gefäße	Wandgebunden Modular	Wandgebunden Vlies
Nummer	B.1.1	B.1.2	B.2.1	B.2.2	B.2.3
<b>Anwendungsbereiche*****</b>					
Wohnungsbau	x	x	x		o
Gewerbebau	x	x	x		x
Südseite	x	x	x		x
Nordseite	o	o	o		o
Ost- bzw. Westseite	x	x	x		x
<b>Beachtenswertes</b>	Auf geschlossene Fugen und intakte Außenhülle achten! Haftgrund auf pflanzenphysiologische Eignung prüfen!	Auf ausreichende Statik und intakte Gebäudehülle achten.	Kragkonsolen oder Vorkonstruktion zur Aufnahme von Einzel- oder Linearbehältern	Auf ausreichende Statik achten. Hinterlüfteter Raum zwischen Begrünungssystem und Fassade	
<b>Kostenrichtwerte (brutto)</b>					
Einbaukosten in €/m <sup>2</sup>	60 - 179	119 - 357	357 - 714	476 - 1.785	
Pflegekosten €/m <sup>2</sup> /a	ca. 18	ca. 12 - 24	ca. 12, abhängig von Erreichbarkeit	ca. 48, abhängig von Erreichbarkeit	ca. 48, abhängig von Erreichbarkeit

## Legende

- Empfohlen für Förderprogramm in Freiburg
- Bedingt empfohlen für Förderprogramm in Freiburg
- Nicht empfohlen für Förderprogramm in Freiburg

### \*Pflegeaufwand:

sehr gering (+) —> sehr hoch (+++++)

Die Höhe des Pflegeaufwand wird durch verschiedene Kriterien bestimmt:

- Häufigkeit der Pflegegänge,
- Aufwand der durchzuführenden Arbeiten für
  - Rückschnitt,
  - Entfernen von Fremdbewuchs,
  - Säubern und ggf. Funktionsprüfung der technischen Anlagen, z.B. Entwässerungs- und Bewässerungseinrichtungen

### \*\*Gewicht:

- 1 + Spannungszustände von Kletterhilfen: Temperaturwechsel / Dickenwuchses der Kletterpflanzen (insbesondere Starkschlinger)
- 2 + Windlast (abhängig von Polsterdicke und Exposition – erhöhte Windlast in Gebäuderand-/Eckbereichen)
- 3 + Gewichte aus Schnee, Eis (an Pflanze / Kletterhilfe / Konsole – abhängig von örtlichen Bedingungen)
- 4 + Spannungszustände von Kletterhilfen: Temperaturwechsel / Dickenwuchses der Kletterpflanzen (insbesondere Starkschlinger)

### \*\*\*Klimaverbesserung (Beruht auf Ergebnissen der Forschung)

sehr gering (+) —> sehr hoch (+++++)

\*\*\*\* Erhöhung der Biodiversität (Beruht auf eigener Einschätzung / Erfahrung)

sehr gering (+) —> sehr hoch (+++++)

\*\*\*\*\* Wasserhaushalt / Benötigte Bewässerung (Beruht auf eigener Einschätzung / Erfahrung)

sehr gering (wenige Liter pro Woche) (+) —> sehr hoch (täglich mehrere Liter) (+++++)

\*\*\*\*\* Geeignete Unterkonstruktion / Anwendungsbereiche

x = geeignet

o = bedingt geeignet (objektbezogen zu klären)

/ = nicht geeignet

### Beispiele Fassadenbegrünung Freiburg i. Br.



Abb. 22: Fassadenbegrünung auf den Schaufflächen von Götz und Moritz (BuGG)



Abb. 23: Pausenhofbegrünung (BuGG)



Abb. 24: Lärmschutzwand Zähringer Tor (BuGG)

## 2.3 Herausforderungen und Risiken der Dach- und Fassadenbegrünung

Dach- und Fassadenbegrünungen benötigen eine fachgerechte Installation und Pflege. Ist dies nicht gewährleistet, kann es zu Schäden kommen. Dies begünstigt immer wieder Vorurteile gegenüber Dach- und Fassadenbegrünungen. Im Folgenden werden diese Herausforderungen und Vorurteile fachlich eingeordnet.

### 1. „Ungeziefer“

<b>Vorurteil</b>	Durch die Begrünung gelangt mehr Ungeziefer ins Gebäude!
<b>Stellungnahme</b>	<p>a. Insekten und Kleintiere (z. B. Mäuse und Vögel) fühlen sich in ihren natürlichen Lebensräumen in der Begrünung viel wohler als im Innenraum. Es ist eher andersherum: Je mehr natürliche Rückzugsräume vorhanden sind, desto weniger Insekten verirren sich in die Innenräume.</p> <p>b. Es gibt keine wissenschaftlichen Belege, die das Risiko von Tieren im Haus durch Fassadenbegrünungen bestätigen.</p> <p>c. Für eine vollständige Vermeidung von Insekten im Innenraum sollten - unabhängig von der Begrünung - entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen getroffen werden (siehe Beispiele unten).</p> <p>d. Uns ist bei Kleintieren kein Fall bekannt, dass durch die angrenzende Gebäudebegrünung ein Befall im Innenraum stattgefunden hat.</p>

### Vorbeugungsmaßnahmen zur Minimierung von Insekten und Kleintieren im Innenraum

#### Dachbegrünung

Gegebenenfalls könnten durch Dachöffnungen und Dachzugänge Insekten versehentlich in den Innenraum gelangen. Mögliche Vorbeugungsmaßnahmen sind:

- Breitere Ausbildung des eh vorzusehenden Kiesstreifens. Alternativ können in den Bereichen an den Dachöffnungen auch Plattenbeläge ausgelegt werden, um so keinen Rückzugsort für Insekten zu bieten.
- Erhöhte Pflegemaßnahmen an den Öffnungen.
- Insektenschutzgitter an den Öffnungen.

#### Fassadenbegrünung

Die Fassadenbegrünung bietet ein höheres Risiko als die Dachbegrünung, dass Insekten und Kleintiere ins Gebäudeinnere kommen. Jedoch gibt es auch hier mehrere Möglichkeiten dies zu unterbinden:

- Fassadenbegrünungen mit gewissem Abstand von Fensteröffnungen begrünen.
- Wandgebundene oder bodengebundene Fassadenbegrünung (hier mit Kletterhilfen) mit größerem Abstand zur Fassade. Dadurch entsteht kein direkter Kontakt zwischen Begrünung und Fassade.
- Insektenschutzgitter an den Fenstern und Türen.
- Mäuse und andere Kleintiere können sich nur am Boden unter der Begrünung verstecken. Um dies nicht zu ermöglichen, sollte der Wuchs direkt über dem Boden eingedämmt werden.

## 2. Giftpflanzen

- Vorurteil** Einige der verwendeten Pflanzen sind giftig!
- Stellungnahme**
- a. Die wenigsten Pflanzen, die bei Dach- und Fassadenbegrünung zum Einsatz kommen, sind giftig. Prinzipiell gilt natürlich darauf zu achten, bei der Planung einer Dach- und Fassadenbegrünung in öffentlichen Bereichen, wie z. B. in Straßenzügen oder Schulen und Kindergärten, keine giftigen Pflanzen zu verwenden.
  - b. Extensive Dachbegrünungen sind nicht für die Öffentlichkeit begehbar, d. h. das Vorhandensein giftiger Pflanzen ist als nicht gefährlich anzusehen. Nichtsdestotrotz sind die typischen Pflanzen einer Extensivbegrünung, z. B. Sedum, nicht giftig!
  - c. Auf begehbaren Intensivbegrünungen ist objektbezogen zu klären, ob giftige Pflanzen eingesetzt werden können.
  - d. Der Großteil der Kletterpflanzen ist nicht giftig! Dennoch sollten folgende giftige Kletterpflanzen nicht an Schulen und Kindergärten gepflanzt werden: Hedera (Efeu), Euonymus (Spindelstrauch) und Lonicera (Geißblatt).
  - e. An wandgebundenen Fassadenbegrünungen können auch giftige Pflanzen eingesetzt werden. Diese sollten jedoch in Höhen angebracht werden, die ohne Hilfsmittel nicht erreichbar sind.

## 3. Allergieauslöser

- Vorurteil** Die verwendeten Pflanzen der Dach- und Fassadenbegrünung sorgen für eine erhöhte Allergiegefahr!
- Stellungnahme**
- a. Genau wie bei anderen Vegetationsformen kann auch die ein oder andere Pflanze von Dach- oder Fassadenbegrünungen durch Pollen oder auch direkten Kontakt allergische Symptome hervorrufen. Um dies zu verringern, können für allergikerfreundliche Pflanzen zur Begrünung verwendet werden.
  - b. Allergische Probleme können bei der Pflege der Begrünung auftreten, da man hier in direkten Kontakt mit den Pflanzen kommt. Es ist prinzipiell darauf zu achten, Handschuhe und hautabdeckende Kleidung zu tragen und sich nicht ins Gesicht fassen, um keine allergiebedingten Hautkrankheiten hervorzurufen. Des Weiteren ist zu empfehlen, die Pflege möglichst nach Regenschauern durchzuführen. Dann ist die Luft weniger mit Pollen belastet.
  - c. Um die Pollenbelastung möglichst niedrig zu halten, können die Pflanzen mit Wasser besprengt werden
  - d. Die typischen Pflanzen für Extensivbegrünung, z.B. Sedum, stellen für Menschen i. d. R. keine Probleme dar.

e. Bei Intensivbegrünungen ist darauf zu achten, möglichst keine oder nur wenig allergieauslösende Pflanzen zu nutzen und sich ansiedelnde allergieauslösende Arten, z.B. Beifußblättriges Traubenkraut, nicht ausbreiten zu lassen und zu entfernen.

f. Auch für Fassadenbegrünungen gilt es möglichst Pflanzen zu vermeiden, die Allergien auslösen können, wenn man direkt damit arbeitet, z.B. Hopfen. Kletterpflanzen, die i.d.R. problemlos verwendet werden können, sind beispielsweise: Kletterrosen, Schwarzäugige Susanne, Clematis, Geißblatt, Kletterhortensie, Glockenrebe, Trompetenwinde. In Notfällen helfen Polenschutzgitter an Fensteröffnungen.

## 4. Funktionsfähigkeit

**Vorurteil** Die Systeme der Dach- und Fassadenbegrünung funktionieren nicht richtig!

**Stellungnahme** Dach- und Fassadenbegrünung wird seit vielen Jahren professionell und funktionsfähig umgesetzt. Annähernd jede Art der Gebäudehülle lässt sich mit dafür passendem System begrünen. Unabdingbar für eine funktionsfähige Gebäudebegrünung sind regelkonforme und fachgerechte Planung, Einbau und Pflege durch geeignete Betriebe, die sich mit Dach- bzw. Fassadenbegrünung auskennen. Viele Mitglieder des BuGG sind solche Betriebe. Es gibt eine Vielzahl an Praxisbeispielen, die noch nach vielen Jahren fehler- und störungsfrei funktionieren!

## 5. Mechanische Schäden an der Gebäudehülle

**Vorurteil** Die Begrünung schadet der Gebäudehülle!

**Stellungnahme** Gebäudebegrünungen offenbaren kein höheres Schadenspotenzial zu unbegrüneten Gebäudehüllen. Tatsächlich dient Gebäudebegrünung viel mehr als Schutz des Gebäudes vor äußeren mechanischen Beschädigungen. Die Dachabdichtung wird zudem durch die Begrünung weniger beansprucht, da sie Temperaturextremen, UV-Strahlen und Immissionen nicht mehr direkt ausgesetzt wird.  
Die Blätter von Kletterpflanzen schützen die Fassaden vor direkter Sonneneinstrahlung und Schlagregen und sorgen so für eine längere Lebensdauer der Fassade. Ein weiterer positiver Effekt ist das Fernbleiben von Graffiti und Schmierereien an den Wänden.  
Die Begrünung kann der Gebäudehülle nur schaden, wenn kein fachgerechter Einbau erfolgt und in Einzelfällen die Pflege vernachlässigt wird.

## Maßnahmen zur schadfreien Umsetzung

### Dachbegrünung

Für die Dachbegrünung selbst ist keine Dachdurchdringung notwendig. Schäden an der Dachabdichtung könnten lediglich durch Wurzeln der Pflanzen entstehen. Daher sind unbedingt wurzelfeste Dachabdichtungen zu verwenden. Die BuGG-Liste „Wurzelfeste Produkte für begrünte Dächer“ beinhaltet die verwendbaren Dachabdichtungen.

### **Fassadenbegrünung**

Schäden an der Fassade können durch selbstklimmende Pflanzen (z. B. Efeu) als Wurzel- oder Haftscheibenranker passieren, wenn der falsche Untergrund gewählt wird. Die Wand sollte daher ohne Löcher oder Fugen sein, damit die Pflanzen nicht darin einwachsen und die Wand aufreißen können.

Für Schäden durch Wurzeln am Unterbau sind bisher keine nachgewiesenen Fälle bekannt. Dennoch sollte als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme ein ausreichend tiefer Grundmauerschutz/ Abdichtung entlang der Fassade erfolgen.

Bekannte Schäden sind Anhebungen von Pflaster auf unzulänglichem (zu dünnem/zu feuchtem) Unterbau oder um zu kleine Pflanzgruben. Diese müssten in solchen Fällen vergrößert werden. Die Empfehlung hierfür liegt gemäß FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinie bei 0,5 m<sup>2</sup> pro Pflanzloch.

Grundsätzlich beugen fachgerechte Planung, Ausführung und Instandhaltung Schäden vor!

## **6. Feuchteschäden an der Gebäudehülle**

**Vorurteil** Über die Begrünung kann einfacher Feuchtigkeit in das Gebäude eindringen und Schäden verursachen!

**Stellungnahme** Gebäudebegrünungen offenbaren kein höheres Schadenspotenzial durch Feuchtigkeit als unbegrünte Gebäudehüllen. Von der Begrünung selbst geht keine Gefahr aus. Feuchteschäden können, wie bei unbegrüntem Gebäuden auch, bei fehlerhafter Ausführung entstehen.

### **Maßnahmen für eine möglichst feuchtefreie Umsetzung**

#### **Dachbegrünung**

Schadenspotenziale können, genau wie bei anderen Dächern auch, bei fehlerhafter Installation der Dachabdichtung auftreten. Aus diesem Grund ist vor der Installation der Begrünung ein fachgerechter Gewerkeübergang durchzuführen, bei dem das Dach nochmals sorgfältig auf Leckagen geprüft wird.

Tritt dennoch eine Leckage auf, kann diese u. a. mittels eines Elektro-Impuls-Verfahrens geortet werden. So muss nur noch der von der Leckage betroffene Bereich des Gründaches für die Reparatur freigelegt werden.

#### **Fassadenbegrünung**

Oberirdische Schadenspotenziale können durch Wurzel- oder Haftscheibenranker entstehen, die sich in Fugen oder Löcher der darunterliegenden Fassade eingearbeitet und diese somit beschädigt haben. Der Untergrund ist daher immer auf die zu verwendeten Pflanzen zu prüfen.

Das unterirdische Schadenspotenzial von Kletterpflanzen an Kelleraußenwänden ist unerheblich. Die Pflanzen halten das Wasser ab bzw. nehmen Wasser auf, weshalb sie keine Feuchtigkeit am Mauerwerk verursachen.

Bodengebundene Fassadenbegrünungen mit Kletterhilfen und wandgebundene Systeme sind dagegen mit Abstand zur Wand vorgehängt, hinterlüftet und (bei wandgebundener Begrünung) durch eine wasserdichte Rückplatte vom Gebäude feuchtetechnisch entkoppelt.

Grundsätzlich beugen fachgerechte Planung, Ausführung und Instandhaltung Schäden vor!

## 7. Umweltverträglichkeit

**Vorurteil** Die verwendeten Materialien der Dach- und Fassadenbegrünungssysteme tragen Schadstoffe aus!

**Stellungnahme** **Dachbegrünung**  
Gemäß FLL-Dachbegrünungsrichtlinien:  
- müssen die Stoffe innerhalb des Dachbegrünungsaufbaus aufeinander abgestimmt und chemisch verträglich sein.  
- dürfen die eingesetzten Stoffe weder durch Auswaschung noch durch Entweichen von gasförmigen Stoffen umweltbelastende Wirkungen auslösen. Die Vorgaben und Grenzwerte der Düngemittelverordnung (DüMV) sind bei den Substraten der Dachbegrünungen zu beachten.  
- dürfen die Stoffe keine pflanzenschädigenden (phytotoxischen) Bestandteile enthalten.

### **Fassadenbegrünung**

Gemäß FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien dürfen Kletterhilfen nicht pflanzenschädigend wirken. Sie dürfen Pflanzen weder auf physikalische, chemische noch thermische Art beeinträchtigen. Die Hersteller haben Nachweise dafür zu erbringen.

*„[...] Eine wissenschaftlich fundierte Widerlegung der Kritik am Einsatz radizider Stoffe konnte eine umfangreiche Studie des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP Holzkirchen belegen. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt), welches sich seit Jahren mit dem Thema der Auswaschung chemischer Stoffe aus Bauprodukten beschäftigt, war Auftraggeber der Untersuchung. Das DIBt legte nach Abschluss der Untersuchung einen Grenzwert von 47 Milligramm pro Quadratmeter für den akzeptablen Austrag von Wurzelschutzmittel aus Wurzelschutzbahnen fest. Unterhalb dieses Grenzwertes ist eine Beeinträchtigung von Grundwasser und Gewässer ausgeschlossen.*

*Im Ergebnis der Untersuchungen konnte insgesamt zwar eine gewisse Freisetzung des radiziden Wirkstoffs festgestellt werden, jedoch war die Auswaschung im intermittierenden Wasserkontakt deutlich geringer als erwartet. Mit einer maximalen Austragungsmenge von 34,2 Milligramm pro Quadratmeter Mecoprop lag die tatsächliche Auswaschung bei den untersuchten Polymerbitumenbahnen also deutlich unter dem Grenzwert, was die Schlussfolgerung zulässt, dass keine negative Beeinträchtigung des Grundwassers zu erwarten ist.*

*Generell ist festzustellen, dass die Menge an notwendigem Wurzelschutzmittel über die Jahre stetig reduziert werden konnte – während weiterhin ein sicherer Wurzelschutz gewährleistet wurde, so dass Bahnen ihren Nachweis des Widerstands gegen Durchwurzelung gemäß DIN EN 13948 oder nach FLL-Verfahren erreichen. Zudem muss jeder Hersteller konkrete Nachweise erbringen, dass der festgelegte Grenzwert von ihm eingehalten wird. [...]"*

*(Dr. Rainer Henseleit, GebäudeGrün 01/2019)*

## 8. Klettergefahr und Einbruchshilfe

**Vorurteil** Die Rankhilfen von Fassadenbegrünungen können als Kletter- und Einbruchshilfe dienen!

**Stellungnahme** Die meisten Rankhilfen können nur etwas mehr als das Gewicht der Pflanzen halten. Um jedoch sicher zu gehen, dass die Rankhilfen für Menschen nicht kletterbar sind, gibt es mehrere Planungsmöglichkeiten:

- Kletterhilfen als Einzelstrukturen anordnen, z.B. Seilsysteme verwenden.
- Gitter oder andere kletterbare Strukturen möglichst weit oben an der Fassade anbringen, sodass sie nicht erreichbar sind. Die Pflanzen werden in diesen Fällen händisch oder über Stricke zur Rankhilfe geleitet.
- Die Kletterhilfen nur an Fassaden ohne Öffnungen anbringen, die als Einstiegsmöglichkeit dienen könnten.

In Schulen, Kindergärten und anderen öffentlichen Bereichen ist darauf zu achten, dass Rankhilfen für höherwüchsige Pflanzen nicht erreicht werden können.

## 9. Begrünung von WDVS

**Vorurteil** Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) können nicht begrünt werden!

**Stellungnahme** Auch Wärmedämmverbundsysteme können begrünt werden. Selbstklimmende Pflanzen dürfen aufgrund des Gewichts allerdings nicht angebracht werden. Für die Kletterhilfen von Gerüstkletterpflanzen gibt es mittlerweile spezielle Verbundanker, welche die Begrünung auch von WDVS-Systemen zulässt. Die Verbundanker gehen durch die Wärmedämmung und werden in der tragenden Wand befestigt. Auch hier muss eine Fachfirma agieren, die das notwendige Know-How mitbringt.

## 2.4 Grundlagen Entsiegelung

Zur Reduktion des Abflusses und der Förderung von Grundwasserneubildung können insbesondere ungenutzte, versiegelte Flächen zurückgebaut und in Vegetationsflächen oder wasser-durchlässige Befestigungen umgewandelt werden. Durch die Entsiegelung können verschiedene Wirkungen zur Verbesserung des Stadtklimas hervorgerufen werden. Versickerungsfähige Flächen erwärmen sich nicht so stark, wie versiegelte Flächen. Durch die zusätzliche Begrünung steigt der Verdunstungseffekt und sorgt dadurch wiederum für eine Steigerung der Luftfeuchtigkeit und eine Verbesserung des Mikroklimas.

### 2.4.1 Positive Wirkungen von Entsiegelung

Komplett- bzw. Teilwiederherstellungen der Bodenfunktionen durch Entsiegelungsmaßnahmen bringen viele Wirkungen, die sich vor allem positiv auf den Wasserhaushalt und das Klima auswirken. Weitere Faktoren können im sozialen Bereich liegen. Die positiven Wirkungen durch Entsiegelung im Einzelnen<sup>3</sup>:

- Regenwasser kann vor Ort versickern
- Wasserspeicherung im Boden
- Verdunstung wird erhöht
- Reduktion der Oberflächentemperaturen
- Reduktion der thermischen Belastung
- Überschwemmungsgefahr wird durch Entlastung der Kanalisation reduziert
- Boden erhält seine Funktion als Bestandteil des Naturhaushaltes zurück
- Grundwasserneubildung
- ggf. Einsparnisse bei Gebühren für die Niederschlagswasserableitung
- Speicher und Filter für das Grundwasser
- Schadstoffe werden reduziert
- Basis für gesundes, grünes Wohnen
- Verschönerung des Grundstückes durch Begrünung und Erhöhung des Wohlbefindens durch beispielsweise angebautes Gemüse auf gesundem Boden
- Förderung der biologischen Vielfalt (Lebensraum für Pflanzen und Tiere)
- Funktionalität für Unternehmen / Stadt sichern (Positivimage, Attraktivität als Arbeitgeber stärken, Verantwortung zeigen)
- weitere Trittsteinfläche für den urbanen Biotopverbund

#### Nutzen für das Stadtklima

Mehr begrünte Flächen sorgen für eine reduzierte Wärmespeicherung und eine höhere Verdunstungskühlung und damit für eine angenehmere Umgebungstemperatur. Im Idealfall sind die Flächen komplett freigelegt und werden als Rasen-, Garten- oder sogar Vegetationsfläche mit Bäumen genutzt. So kann die höchste Kühlung erzielt werden. Aber auch schon die Nutzung von teilversiegelnden Materialien, wie beispielsweise Rasengittersteinen kann einen Effekt auf die Umgebungstemperaturen erzeugen. Die genauen Werte für die versickerungsfähigen Beläge werden in Kap. 2.4.4 benannt. Im Klimaanpassungskonzept 2019 für den Freiburger Stadtteil Stühlinger konnte innerhalb einer Simulation mit Entsiegelungsmaßnahmen, bei 2 m über Grund, die Temperatur um bis zu 4 K gesenkt werden.

#### Nutzen für Wasserhaushalt

Je mehr versickert, desto mehr kann auch wieder verdunsten. Entsiegelte, bzw. teilentsiegelte Flächen können so stark zum Hochwasserschutz beitragen. Vollentsiegelte Flächen können bis zu 100 % des Niederschlagswassers versickern lassen. Teilentsiegelte Flächen, in Abhängigkeit der Nutzung sind in der Lage bis zu 85 % zu versickern und wieder zu verdunsten.

<sup>3</sup> vgl. UBA (2003), LUBW (2003)

## Nutzen für Wohlbefinden

Natürliches Grün sorgt für eine Verbesserung der Atmosphäre. Je nach Größe der verfügbaren Fläche können nach der Entsiegelung Rasenflächen und Großbäume gepflanzt werden, die durch Evapotranspiration zur Kühlung der Umgebung beitragen. Zudem sorgen letztere durch Verschattung für eine höhere Aufenthaltsqualität. Entsiegelte Flächen können durch gärtnerische Maßnahmen mit Beeten, Hochbeeten oder einfach nur mit Pflanzkübeln, Blumen, Sträuchern und Baumpflanzungen begrünt werden. Dadurch wird insbesondere in Straßenzügen und Innenhöfen der innerstädtische Grünanteil deutlich erhöht. Es können weitere Nutzungsmöglichkeiten geschaffen werden, die das Wohlbefinden vor Ort steigern können, wie beispielsweise durch Spielplätze, Wege- und Sitzflächen.

### 2.4.2 Geeignete Flächen zur Entsiegelung

In Abhängigkeit der Nutzung können die Flächen unterschiedlich entsiegelt werden. Dabei kommen verschiedene Materialien zum Einsatz. Die Tabelle in Kap. 2.4.4 fasst die jeweiligen Einsatzgebiete zusammen.

Entsiegelungspotenziale bestehen bei folgenden Flächen:

- Terrassen
- Fußwege
- Parkplätze
- Fahrbereiche
- Randstreifen, Verkehrsinseln
- Hofflächen
- Vorgärten
- Spiel- und Bewegungsflächen
- Vorplätze
- Tramtrasse
- Parkanlagen

44



Abb. 25: Hoch versiegelte Hoffläche (BuGG)



Abb. 26: Hoch versiegelter Fußweg (BuGG)

Nachfolgend genannt werden zudem (Bau)Materialien<sup>4</sup> in Abhängigkeit von deren Schichten, die für Entsiegelungen und zur Wiederherstellung der Bodenfunktionen insbesondere hervorzuheben sind:

<sup>4</sup> vgl. Berliner Senatsverwaltung (2013)

## Deckschicht

- geschlossene Asphaltdecke
- fugenlose Betondecke
- Bitumendecke
- Weitere fugenlose, technogene (künstliche) Substrate
- Verbundpflaster, Plattenbeläge, Klinker

## Tragschicht

- Einbauten von Anlagen, Rohren, Kabeln u.a.
- (Bau-)Materialien mit bituminösen Bindemitteln, Kunststoffen, Harzen, u. a.
- (Bau-)Materialien mit hydraulischen Bindemitteln (z.B. Zemente, Kalke)
- Künstlich hergestellte, fugenlose Substrate
- Bauschutt (z.B. auch grobe Körnungen von recycleten Baustoffen)
- Asphalt-Aufbruch
- Aschen, Schlacken, Sonderbaustoffe

## Unterbau

- Einbauten von Anlagen, Rohren, Kabeln
- Eingebachte Bituminöse Kunststoffe, Harzen, u. a.

Die Boden- und Grundwassergefährdung oder eine Beeinträchtigung des Menschen als Folge der Entsiegelung muss ausgeschlossen sein. Wenn eine Altlast oder eine Verdachtsfläche vorhanden ist, darf keine Entsiegelung durchgeführt werden. Das Bodenschutz- und Altlastenkataster gibt Auskunft zur jeweiligen Fläche. Für die fachgerechte Entsorgung der entfernten Materialien ist ein Nachweis zu erbringen.

### 2.4.3 Maßnahmen zur Flächenumwandlung nach Entsiegelung

Als Entsiegelungsmaßnahmen im engeren Sinn werden folgende Maßnahmen betrachtet<sup>5</sup>:

- Das vollständige Entfernen von versiegelnd wirkenden Schichten
- Das vollständige oder teilweise Entfernen von Tragschichten oder Aufschüttungen
- Lockerung verdichteter Schichten / Beheben von Bodenverdichtung

Untergründe, die sich für Entsiegelungsmaßnahmen besonders eignen werden in Kap. 2.4.2 genannt. Für die Hot-Spots in Freiburg sind dafür insbesondere asphaltierte und betonierten Flächen im öffentlichen und privaten Bereich zu betrachten. Diese können je nach Nutzung in Vegetationsflächen oder auch teilentsiegelte Flächen, mit z. B. Rasengittersteinen, Rasenfugenpflaster oder Schotterrasen umgewandelt werden.

### 2.4.4 Umsetzung einer Entsiegelung (Kosten und Instandhaltung)

#### Kosten für Entsiegelung

Vorab sollte entschieden werden, ob die Entsiegelungsmaßnahme in Eigenleistung, oder mit Hilfe eines Unternehmens durchgeführt wird. Ausschlaggebend dafür ist insbesondere die Größe der Fläche und die Dicke und Art der zu entfernenden Schicht.

#### Kosten in Eigenleistung<sup>6</sup> für etwa 10 m<sup>2</sup>

- Container mit ca. 4 m<sup>3</sup> Bauschutt ca. 200 bis 300 €
- Mutterboden ca. 4 m<sup>3</sup> ca. 70 bis 130 €
- Eventuell Elektrohammer für Beton- und Asphaltflächen 40 €/Tag

<sup>5</sup> vgl. Berliner Senatsverwaltung (2014)

<sup>6</sup> vgl. LfU (2015)



Abb. 27: Nur die Straße ist noch versiegelt (BuGG)



Abb. 28: Nutzung von Vegetationsflächen und Teilversiegelung (BuGG)

### Kosten für Externe Leistung

Ist die Entsiegelung in Eigenleistung nicht möglich, muss dafür ein Bauunternehmen oder ein Garten- und Landschaftsbaubetrieb hinzugezogen werden. Entsiegelungsmaßnahmen gelten in diesem Fall als Maßnahme des Landschaftsbaus für Grünflächen. Die Kosten betragen dann ca. 25-40 EUR/m<sup>2</sup> und sind abhängig von dem aufzubrechenden Material<sup>7</sup>. Daten, inwiefern sich Asphalt, Bitumen, Beton oder andere Materialien bezüglich der Entsiegelungskosten unterscheiden, sind keine vorhanden.

### Kosten für Wiederherstellung als vollflächig entsiegelte bzw. teilentsiegelte Fläche

Gemäß der anschließenden Nutzung als vollentsiegelte Fläche (z.B. Rasen- oder Vorgartenfläche) bzw. teilentsiegelte Fläche (beispielsweise als Parkplatz oder Terrasse) fallen unterschiedliche Materialien als Kostenfaktor an. Eine Übersicht bietet die Tabelle in Kap. 2.4.4. Kosten in Eigenleistung für die Herstellung von durchlässigen Befestigungen am Beispiel einer Kies-Splitt-Fläche<sup>8</sup>:

- Miete Flächenrüttler 40 €
- Kies bzw. Splitt für die Oberfläche ca. 16 €/t
- Kies bzw. Splitt für die Tragschicht ca. 16 €/t

46

Um die Kosten für spezielle Entsiegelungsmaßnahmen in Abhängigkeit der Größe und Art berechnen zu können empfiehlt sich die Arbeitshilfe „Orientierende Kostenschätzung für Entsiegelungsmaßnahmen“ der Stadt Berlin (2016).

Im Durchschnitt beträgt die Nutzungsdauer von Pflasterungen oder Betonverbundsteinen im Straßenbereich ca. 20-30 Jahre<sup>9</sup>.

### Kosten für den Einbau durchlässiger Befestigungen in Eigenleistung in Abhängigkeit der Flächengröße und der genutzten Materialien pro m<sup>2</sup>

Wenn es der Platz zulässt können Sonderlösungen für Versickerungsmaßnahmen eingebaut werden, welche in etwa folgende Kosten beanspruchen<sup>10</sup>:

- Muldenversickerung 35 – 45 €/m<sup>2</sup>
- Rigolen- u. Rohrrigolenversickerung 200 – 300 €/m<sup>3</sup>-Rigole
- Schachtversickerung 1000 – 1500 €/Schacht

### Instandhaltungskosten

Veröffentlichte Zahlen zu den laufenden Kosten konnten keine recherchiert werden. Im Regelfall sollten insbesondere im öffentlichen Bereich keine Kosten fällig werden, die über die üblichen Kosten einer versiegelten Fläche, wie beispielsweise der Straßenreinigung, hinausgehen. Die Betriebskosten sind auch abhängig von der Nutzungsart nach der Versiegelungsmaßnah-

<sup>7</sup> vgl. Sieker (2020) <sup>9</sup> vgl. Sieker (2020)

<sup>8</sup> vgl. LfU (2015) <sup>10</sup> vgl. LfU (2015)

me und ob die Fläche privat gepflegt werden kann, oder eine externe Firma eingesetzt werden muss. Im Privatbereich fallen die Instandhaltungskosten nicht ins Gewicht. Teilversiegelte Flächen müssen lediglich durch mähen oder abkehren gereinigt werden. Dafür sind im Regelfall nur die Stromkosten für den Mäher hinzuzurechnen. Entsiegelte Flächen, die als Vegetationsflächen genutzt werden, müssen insbesondere in trockenen Perioden gewässert werden. D.h. hier sind weitere Strom- und Wasserkosten mit in die Rechnung einzubeziehen. Im gewerblichen Sektor müssen zusätzlich die Personalkosten des Pflegers (i.d.R. ein Garten- und Landschaftsbauer) hinzugezogen werden. Die Kosten pro Stunde liegen in etwa bei 45 – 55 € (netto).

### Materialentsorgung nach Entsiegelungsmaßnahmen

Die entsiegelten Materialien sind von der Fläche vollständig zu entfernen und abzutransportieren und im Idealfall zu recyceln. Der verlorengegangene Boden ist wieder aufzutragen. Abfälle und Bodenaushub unterschiedlicher Zusammensetzung sind getrennt und ggf. schicht- bzw. horizontweise abzutragen und gemäß abfallrechtlichen Vorgaben zu lagern. Im Sinne eines sparsamen und schonenden Umgangs mit Boden ist die Eingriffsfläche klein zu halten und eine eingriffsnahe Wiederverwendung oder Verwertung von abgetragenem Bodenmaterial anzustreben.

Nicht auf der Fläche wiederwertbare Materialien sind fachgerecht zu entsorgen. Bis zu einer Entsorgung von 50 L verwertbarem Bauschutt wird in Freiburg über die Abfallgebühren abgegolten. Mengen die darüber hinausgehen oder die Anlieferung von nicht verwertbarem Bauschutt muss entsprechend den Satzungsgebühren bezahlt werden. Besondere Beachtung gilt den Anforderungen des Abfallrechts sowie „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“ in Baden-Württemberg, als auch die Abfallwirtschaftssatzung der Stadt Freiburg (2015).

## 2.4.5 Übersichtstabelle durchlässige Flächenbefestigung

	Wiese (stellvertretend für andere Vegetationsflä- chen)	Kies-Splitt	Schotterrassen	Holzroste
Bedeutung	Bestehend aus verdichtetem Mutterboden, welcher mit strapazierfähigen Gräsern bewachsen ist.	Bestehend aus Kies oder Splitt, welcher eine gleichförmige mittlere Körnung hat.	Bestehend aus einem verdichteten Gemisch aus Schotter und Mutterboden, welches mit Gräsern bewachsen ist.	Bestehend aus imprägnierten Hölzern (z. B. Lerche, Robinien), welche auf eine gut durchlässige Fläche aufgelegt sind.
<b>Grundlagen</b>				
Baukosten (mit Einbau) in €/m <sup>2</sup> (LfU 2015)	10 - 15	15 - 20	20 - 30	40 - 60
Anteil Grünfläche	100%	0%	20 - 30 %	0%
Pflegeaufwand	regelmäßiges Mähen	gelegentliches Glätten	gelegentliches Mähen	keine
<b>Wirkungen</b>				
Klimaverbesserung*	+++++	+++	+++	++
Biodiversität**	+++++	+	++	+
Wasserhaushalt	Nach DWA-M 153 beträgt der mittlere Abflussbeiwert von Wiesen 0,0 - 0,1, d.h. 99 % des anfallenden Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt	Nach DWA-M 153 beträgt der mittlere Abflussbeiwert von lockerem Kies 0,3, d.h. 70 % des anfallenden Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt	Nach DWA-M 153 beträgt der mittlere Abflussbeiwert von Schotterrassen 0,3, d.h. 70% des anfallenden Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt	keine Angabe, vermutlich beläuft sich der mittlere Abflussbeiwert nach DWA-M 153 ähnlich denen von Pflastern mit offenen Fugen 0,5, d.h. etwa 50 % des Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt
Versickerungsvermögen in l (s*ha) (SIWAWI 2007) in l (h*m <sup>2</sup> ) in l (min*m <sup>2</sup> ) (Lamp et al.2015)	/	/	100 - (1000) 36 - (360) 1 - 2	/
<b>Anwendungsbereiche***</b>				
Terrassen	/	x	o	x
Fußwege	o	x	x	o
Parkplätze selten genutzt	x	x	x	/
Parkplätze häufig genutzt	/	x	x	/
Grundstückseinfahrten	/	x	x	/
Fahrbereiche schwach befahren	/	x	x	/
Fahrbereiche stark befahren	/	/	/	/
Randstreifen	x	x	x	/
Hofflächen	/	o	o	o
Vorgärten	x	o	o	/
Spiel- und Bewegungsflächen	x	o	o	o
Vorplätze	o	x	x	/
Tramtrasse	x	/	x	/
Parkanlagen	x	o	o	/
Starkes Gefälle	x	/	x	/
<b>Für Eigenbau geeignet</b>	x	x	x	x

	Holzpflaster	Rasengittersteine	Rasenfugenpflaster	Rasenwabe
Bedeutung	Imprägnierte Holzklötze, welche auf eine gut durchlässige Fläche aufgelegt und mit Sand oder Splitt ausgefugt werden.	Bestehend aus Beton mit wabenförmigen Öffnungen, welche mit Mutterboden gefüllt und mit Gras bewachsen sind.	Bestehend aus Betonsteinen mit geformten Abstandhaltern, welche gleichmäßig breit begrünte Fugen gewährleisten.	Bestehend aus stabilen Kunststoffelementen, welche mit Mutterboden gefüllt und mit Gras bewachsen sind.
<b>Grundlagen</b>				
Baukosten (mit Einbau) in €/m <sup>2</sup> (LfU 2015)	40 - 60	30 - 40	35 - 45	35 - 45
Anteil Grünfläche	< 10%	> 40 %	≤ 35 %	≤ 90 %
Pflegeaufwand	keine	gelegentliches Mähen	gelegentliches Mähen	gelegentliches Mähen
<b>Wirkungen</b>				
Klimaverbesserung*	++	++++	+++	++++
Biodiversität**	+	+++	+++	+++
Wasserhaushalt	keine Angabe, vermutlich beläuft sich der mittlere Abflussbeiwert nach DWA-M 153 ähnlich denen von Pflastern mit offenen Fugen 0,5, d.h. etwa 50 % des Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt	Nach DWA-M 153 beträgt der mittlere Abflussbeiwert von Rasengittersteinen 0,15, d.h. 85% des anfallenden Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt	Nach DWA-M 153 beträgt der mittlere Abflussbeiwert von fugenreichen Pflasterflächen 0,25-0,5, d.h. 50-75% des anfallenden Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt	keine Angabe, vermutlich ist der mittlere Abflussbeiwert nach DWA-M 153 von Rasenwaben höher als der von Rasengittersteinen 0,15, d.h. mehr als 85 % des Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt
Versickerungsvermögen in l (s*ha) (SIWAWI 2007) in l (h*m <sup>2</sup> ) in l (min*m <sup>2</sup> ) (Lamp et al. 2015)	/	50 - (1600) 18 - (576) 1,1	50 - (800) 18 - (288)	/
<b>Anwendungsbereiche***</b>				
Terrassen	x	/	o	/
Fußwege	x	o	o	o
Parkplätze selten genutzt	o	x	x	x
Parkplätze häufig genutzt	/	x	x	o
Grundstückseinfahrten	/	x	x	o
Fahrbereiche schwach befahren	/	x	x	o
Fahrbereiche stark befahren	/	o	o	/
Randstreifen	/	x	x	x
Hofflächen	o	o	o	/
Vorgärten	/	o	o	o
Spiel- und Bewegungsflächen	o	o	o	o
Vorplätze	/	x	x	/
Tramtrasse	/	x	x	x
Parkanlagen	o	o	o	o
Starkes Gefälle	o	x	x	o
<b>Für Eigenbau geeignet</b>	x	o	o	x

	Porenpflaster	Sickerfugenpflaster	Dränbeton / Dränasphalt
Bedeutung	Porenpflaster besteht aus großporigen wasserdurchlässigen Betonsteinen.	Bestehend aus Beton mit einer dichten Struktur, welche das Regenwasser direkt über die Fugen in den Untergrund leiten.	Erhöhung des Porenvolumens durch größere Korngrößen, wodurch Oberflächenwasser in den Oberbau versickern kann.
<b>Grundlagen</b>			
Baukosten (mit Einbau) in €/m <sup>2</sup> (LfU 2015)	40 - 60	40 - 60	45 - 100
Anteil Grünfläche	0%	0%	0%
Pflegeaufwand	gelegentliches Abkehren	gelegentliches Abkehren	gelegentliches Abkehren
<b>Wirkungen</b>			
Klimaverbesserung*	+++	+++	+
Biodiversität**	+	+	+
Wasserhaushalt	Nach DWA-M 153 beträgt der mittlere Abflussbeiwert von Sickersteinen 0,25, d.h. 75 % des anfallenden Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt	Nach DWA-M 153 beträgt der mittlere Abflussbeiwert von Sickersteinen 0,25, d.h. 75 % des anfallenden Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt	keine Angabe, Nach DWA-M 153 beträgt der mittlere Abflussbeiwert von Beton/asphalt 0,9, d.h. 10 % des anfallenden Regenwassers versickert und verdunstet im Durchschnitt. Vermutlich ist die Versickerungsleistung aber deutlich höher
Versickerungsvermögen in l (s*ha) (SIWAWI 2007) in l (h*m <sup>2</sup> ) in l (min*m <sup>2</sup> ) (Lamp et al.2015)	90 - (3200) 32 - (1152)	50 - (3100) 18 - (1116) 1,2	100 - (10000) 108 - (3600) < 1
<b>Anwendungsbereiche***</b>			
Terrassen	x	x	o
Fußwege	x	x	x
Parkplätze selten genutzt	/	/	o
Parkplätze häufig genutzt	o	o	x
Grundstückseinfahrten	x	x	x
Fahrbereiche schwach befahren	o	x	x
Fahrbereiche stark befahren	/	o	x
Randstreifen	x	x	o
Hofflächen	x	x	o
Vorgärten	o	o	o
Spiel- und Bewegungsflächen	o	o	x
Vorplätze	x	x	x
Tramtrassee	x	x	x
Parkanlagen	o	x	x
Starkes Gefälle	x	x	x
<b>Für Eigenbau geeignet</b>	o	o	/

## Legende

- Empfohlen für Förderprogramm in Freiburg
- Bedingt empfohlen für Förderprogramm in Freiburg
- Nicht empfohlen für Förderprogramm in Freiburg

**\*Klimaverbesserung** (Beruht auf eigener Einschätzung / Erfahrung):

sehr gering (+) —> sehr hoch (+++++)

**\*\* Erhöhung der Biodiversität** (Beruht auf eigener Einschätzung)

sehr gering (+) —> sehr hoch (+++++)

**\*\*\*Anwendungsbereiche**

x = geeignet

o = bedingt geeignet (objektbezogen zu klären)

/ = nicht geeignet

## 2.4.6 Entsiegelungspotentiale für Freiburg i. Br.

Für die Förderung sinnvoll sind Befestigungstypen, die einen erhöhten begrünbaren Bodenanteil haben, da dieser einen gewissen Rückhalt für Schadstoffe darstellt. Zudem ist die Versickerungsleistung dieser Typen besser und sicherer und der Begrünungsanteil sorgt durch die erhöhte Verdunstungsleistung für ein verbessertes Klima, als beispielsweise Splitt oder Schotterrasen.

Bei den Flächenbefestigungstypen „Holzroste“ und „Holzpflaster“ sollte möglichst keine Förderung stattfinden, weil diese zumeist mit Holzschutzmitteln behandelt sind, welche durch Auswaschung in die Umwelt gelangen.

Teile des Freiburger Stadtgebiets, wie z. B. Rieselfeld, verfügen bereits über einen hohen Grünflächenanteil. Dies resultiert u. a. auch aus den neuen Bebauungsplänen, die entgegen der alten B-Pläne zunehmend mehr Grünflächen fordern. In den meisten Räumen wurde bereits darauf geachtet, die bebauten Flächen nur teilweise zu versiegeln. Allerdings gibt es noch Potenzial, wo Nachholbedarf herrscht.

## Parkplätze

Obwohl viele Parkplätze in Freiburg nur teilversiegelt sind, ist das Potenzial innerhalb der Stadt hier noch am höchsten. Eine Begrünung der Parkplätze, z.B. durch Rasenfugenpflaster oder –gittersteine können das lokale Klima gering verbessern. Die Begrünung sorgt für die Kühlung der Fläche, die sich entgegen der Nutzung von Asphalt oder Beton nicht zu stark aufheizen kann. Zudem entsteht eine optische Aufwertung der Umgebung. Die Gestaltung der Parkfläche bestimmt die Häufigkeit der Nutzung. Parkplätze, die nicht so häufig besucht werden, können auch schon mit Rasenflächen oder Rasenwaben ausgestattet werden. Dort, wo versiegelte Parkplätze sind, sollte auch entsiegelt und mit einer Teilbegrünung gearbeitet werden.

Das Potenzial ist hoch, egal ob Straßenparkplätze oder extra ausgeschilderte Bereiche. Parkflächen von Gewerbe- und Industriegebieten stechen in diesem Fall besonders heraus. Da es sich hierbei um größere Flächen handelt, sollte an dieser Stelle angesetzt werden. Dabei muss aber auf die Druckstabilität geachtet werden, wenn beispielsweise täglich LKW darüberfahren.

## Öffentliche Parkplätze



## Straßenparkplätze



## Höfe (Innenhöfe / Industrieböfe)

52

Die Anwendungsbereiche für Innenhöfe sind vielseitig. Die Flächen können sowohl komplett als auch teilsiegelte werden. Da sie sehr häufig als Aufenthaltsfläche der Bewohner, bzw. der Mitarbeiter eines Unternehmens genutzt werden, sollte der Fokus darauf gelegt werden so viel wie möglich zu begrünen. Dies erhöht nicht nur die Aufenthaltsqualität und das Wohlbefinden der Anwesenden, sondern sorgt auch für ein besseres Mikroklima<sup>11</sup>. Bäume fungieren als Schatten-spender, Grünflächen sorgen für Spiel und Sport und Parkplätze leisten mit Rasengittersteinen oder -waben noch einen kleinen Beitrag zur Verbesserung der Atmosphäre.

## Hofflächen



<sup>11</sup> vgl. Difu (2015)

### 3 Auswertung und Dokumentation bestehender Förderprogramme anderer Städte zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung

Innerhalb dieses Kapitels wird zunächst eine Übersicht der Ergebnisse der BuGG-Städteumfrage 2019 gegeben und daraus Aussagen für die Stadt Freiburg i. Br. abgeleitet. Es folgt die Auswertung und Dokumentation von 11 Förderprogrammen anderer Städte zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung. Dabei wird die Auswahl der Städte mit Förderprogrammen begründet und anschließend jedes Förderprogramm einzeln betrachtet. Zum Schluss werden die wichtigsten Erkenntnisse der Auswertung zusammengefasst und Beachtenswertes für ein Freiburger Förderprogramm herausgestellt.

#### 3.1 Übersicht / Zusammenfassung der BuGG-Städteumfrage 2019

Im Jahr 2019 hat der BuGG eine Städteumfrage zur Förderung von Dach- und Fassadenbegrünungen bei Städten durchgeführt und damit die Umfragereihe der früheren Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e. V. (FBB) und des Naturschutzbundes Deutschland e. V. (NABU) fortgesetzt. Während FBB und NABU in ihren Umfragen alle Städte über 10.000 Einwohner\*innen in die Umfrage einbezogen, betrachtete die BuGG-Städteumfrage alle Städte über 20.000 Einwohner\*innen. Sowohl digital als auch analog wurden die unterschiedlichen kommunalen Förderinstrumente zur Dach- und Fassadenbegrünung innerhalb eines Fragebogens abgefragt und anschließend ausgewertet. Eine Übersicht der Ergebnisse der Städteumfragen von 2010 bis 2019 kann Tabelle 03 entnommen werden.

Tabelle 03: Übersicht der Ergebnisse der Städteumfragen zur Förderung von Dach- und Fassadenbegrünungen von 2010 bis 2019

	FBB-NABU Umfrage 2010	FBB-NABU Umfrage 2012	FBB-NABU Umfrage 2014	FBB-NABU Umfrage 2016/17	BuGG Umfrage 2019
Anzahl der angeschriebenen Städte	1.499 (>10.000 Einwohner)	1.499 (>10.000 Einwohner)	1.499 (>10.000 Einwohner)	1.499 (>10.000 Einwohner)	700 (>20.000 Einwohner)
Anzahl der Rückläufe (= n)	579 (39%)	564 (38%)	510 (34%)	400 (27%)	199 (28%)
<b>Dachbegrünung</b>					
Satzungen	nicht ermittelt	nicht ermittelt	nicht ermittelt	nicht ermittelt	18 (9%)
Direkte Zuschüsse	36 (6%)	32 (6%)	31 (6%)	32 (8%)	37 (19%)
Indirekte Förderung durch gesplittete Abwassersatzung	221 (38%)	276 (49%)	270 (53%)	217 (54%)	98 (49%)
Festsetzung in Bebauungsplänen	198 (34%)	208 (37%)	202 (39%)	213 (53%)	133 (67%)
Ökopunkte	50 (9%)	59 (11%)	55 (11%)	50 (13%)	42 (21%)
<b>Fassadenbegrünung</b>					
Satzungen	nicht ermittelt	nicht ermittelt	nicht ermittelt	nicht ermittelt	13 (7%)
Direkte Zuschüsse	32 (6%)	30 (5%)	25 (5%)	28 (7%)	34 (17%)
Festsetzung in Bebauungsplänen	188 (32%)	187 (33%)	172 (34%)	135 (34%)	89 (45%)

Mit Blick auf die Förderprogramme ist herauszustellen, dass der Anteil an Städten, die für die Dachbegrünung direkte Zuschüsse anbieten, gestiegen ist (2010: 6 %, 2019: 19 %). Ein ähnlicher Anstieg ist für die direkte Bezuschussung von Fassadenbegrünungen erkennbar (2010: 6 %, 2019: 17 %). Immer mehr Städte in Deutschland erarbeiten demnach direkte Fördermöglichkeiten und stellen finanzielle Mittel bereit, um die Umsetzung von Dach- und Fassadenbegrünung zu stärken.

Bei Betrachtung der Ergebnisse der BuGG-Städteumfrage 2019 nach unterschiedlichen Einwohnerzahlen (siehe Tabelle 04) zeigen sich z. T. große Unterschiede. Während bei den Städten über 20.000 Einwohner\*innen ca. 19 Prozent direkte Zuschüsse für Dachbegrünungen und ca. 17 Prozent für Fassadenbegrünungen anbieten, liegen die Anteile bei Städten über 100.000 Einwohner\*innen bei ca. 42 Prozent für die Dachbegrünung und ca. 41 Prozent für die Fassadenbegrünung. Für Freiburg i. Br. sind insbesondere die Ergebnisse der Städte interessant, die über eine ähnliche Größe und Einwohnerzahl verfügen. Bei den Städten über 200.000 Einwohner\*innen bietet bereits ca. jede zweite Stadt direkte Zuschüsse für Dachbegrünungen (48 %) und Fassadenbegrünungen (55 %) an.

Tabelle 04: Ergebnisse der BuGG-Städteumfrage 2019 nach unterschiedlichen Einwohnerzahlen

<b>BuGG Umfrage 2019</b>			
Anzahl der angesprochenen Städte	700 (>20.000 Einwohner)	81 (>100.000 Einwohner)	40 (>200.000 Einwohner)
Anzahl der Rückläufe (= n)	199 (28%)	59 (73%)	31 (78%)
<b>Dachbegrünung</b>			
Satzungen	18 (9%)	12 (20%)	11 (35%)
Direkte Zuschüsse	37 (19%)	25 (42%)	15 (48%)
Indirekte Förderung durch gesplittete Abwassersatzung	98 (49%)	46 (78%)	29 (94%)
Festsetzung in Bebauungsplänen	133 (67%)	53 (90%)	30 (97%)
Ökopunkte	42 (21%)	21 (36%)	11 (35%)
<b>Fassadenbegrünung</b>			
Satzungen	13 (7%)	9 (15,2 %)	8 (26%)
Direkte Zuschüsse	34 (17%)	24 (41%)	17 (55%)
Festsetzung in Bebauungsplänen	89 (45%)	33 (56%)	21 (68%)

## 3.2 Auswahl der Städte mit Förderprogramm

Ziel dieser Position ist die Auswertung und Dokumentation von mindestens 10 bestehenden Förderprogrammen zur Dach-, Fassadenbegrünung und Entsiegelung anderer Städte, die mit Freiburg i. Br. vergleichbar sind oder Vorbildcharakter aufweisen. Die Stadt Freiburg i.Br. liegt in Baden-Württemberg und hat eine Einwohnerzahl von ca. 230.241 (Stand 2018). Nach der Bioklimakarte des DWD ist die Stadt im Sommerhalbjahr von einer sehr häufigen Wärmebelastung betroffen.

Bei der Stadtauswahl wurden daher folgende Kriterien zu Grunde gelegt:

- a) Städte im gleichen Bundesland (Baden-Württemberg)
- b) Städte mit vergleichbarer Einwohnerzahl (200.000-300.000 Einwohner)
- c) Städte mit ähnlicher bioklimatischer Belastung (sehr häufige und häufige Wärmebelastung)
- d) Städte mit Vorbildcharakter

Tabelle 05: Überblick ausgewählter Förderprogramme

Stadt	Förderprogramm
Stuttgart	Kommunales Grünprogramm zur Förderung der Hof-, Dach- und Fassadenbegrünung
Karlsruhe	Förderprogramm zur Begrünung von Höfen, Dächern und Fassaden
Mannheim	Förderprogramm zur Begrünung von Dach-, Fassaden- und Entsiegelungsflächen
Heidelberg	Förderprogramm Nachhaltiges Wassermanagement
Braunschweig	Ungenutzte Ressource Privatgrün: Förderung privater und gewerblicher Bauwerks- und Umfeldbegrünung
Gelsenkirchen	Förderung von Dach- und Fassadenbegrünungen sowie Entsiegelungen
Wiesbaden	Förderung von privaten Wohnumfeldmaßnahmen im Rahmen des Städtebauförderprogramms „Wachstum und nachhaltige Erneuerung“
Frankfurt a.M.	Frankfurt frischt auf
Köln	Grün hoch 3 Dächer   Fassaden   Höfe
München	Münchner Förderprogramm für mehr Grün in der Stadt
Hamburg	Hamburger Gründachförderung

Zu weiteren Städten in Baden-Württemberg mit Förderprogramm zählen die Landeshauptstadt Stuttgart sowie die größeren Städte Karlsruhe und Mannheim. Zusätzlich wurde als kleinere Stadt Heidelberg ausgewählt. Über eine vergleichbare Einwohnerzahl (Stand 2018) verfügen die Städte Braunschweig (248.292), Gelsenkirchen (260.654) und Wiesbaden (278.342). Ihre Förderprogramme wurden daher der Auswahl hinzugefügt. Eine ähnliche bioklimatische Belastung weisen hauptsächlich Städte im Oberrheingraben, entlang des Neckars und im Rhein-Main-Gebiet auf. Von einer sehr häufigen Wärmebelastung ist wie Freiburg i.Br. auch Karlsruhe betroffen (vgl. Abb. 29). Eine häufige Wärmebelastung weisen die bereits genannten Städte Mannheim, Heidelberg, Stuttgart und Wiesbaden auf. Zudem ist Frankfurt a.M. zu nennen. Letztere Stadt gehört mit ihrem Förderprogramm „Frankfurt frischt auf“ auch zu den Städten mit Vorbildcharakter. Außerdem zählen nach den Erfahrungen des BuGG die Städte Stuttgart, Köln, München und Hamburg dazu.

Der Stadtauswahl entsprechend werden die in Tabelle 05 aufgezeigten Förderprogramme ausgewertet und dokumentiert. Die Auswertung findet zum einen anhand der zur Verfügung stehenden öffentlichen Informationen und zum anderen auf Grundlage von Gesprächen mit den Verantwortlichen der Förderprogramme und städtischen Vertretern\*innen statt. Neben grundlegenden Informationen zum Aufbau der Förderprogramme werden auch Erfahrungen mit den Förderprogrammen wiedergegeben. Die Auswertungen zu den Städten Mannheim, Köln und Hamburg werden in den folgenden Kapiteln dargestellt, die Auswertungen zu den weiteren Städten befinden sich im Anhang.

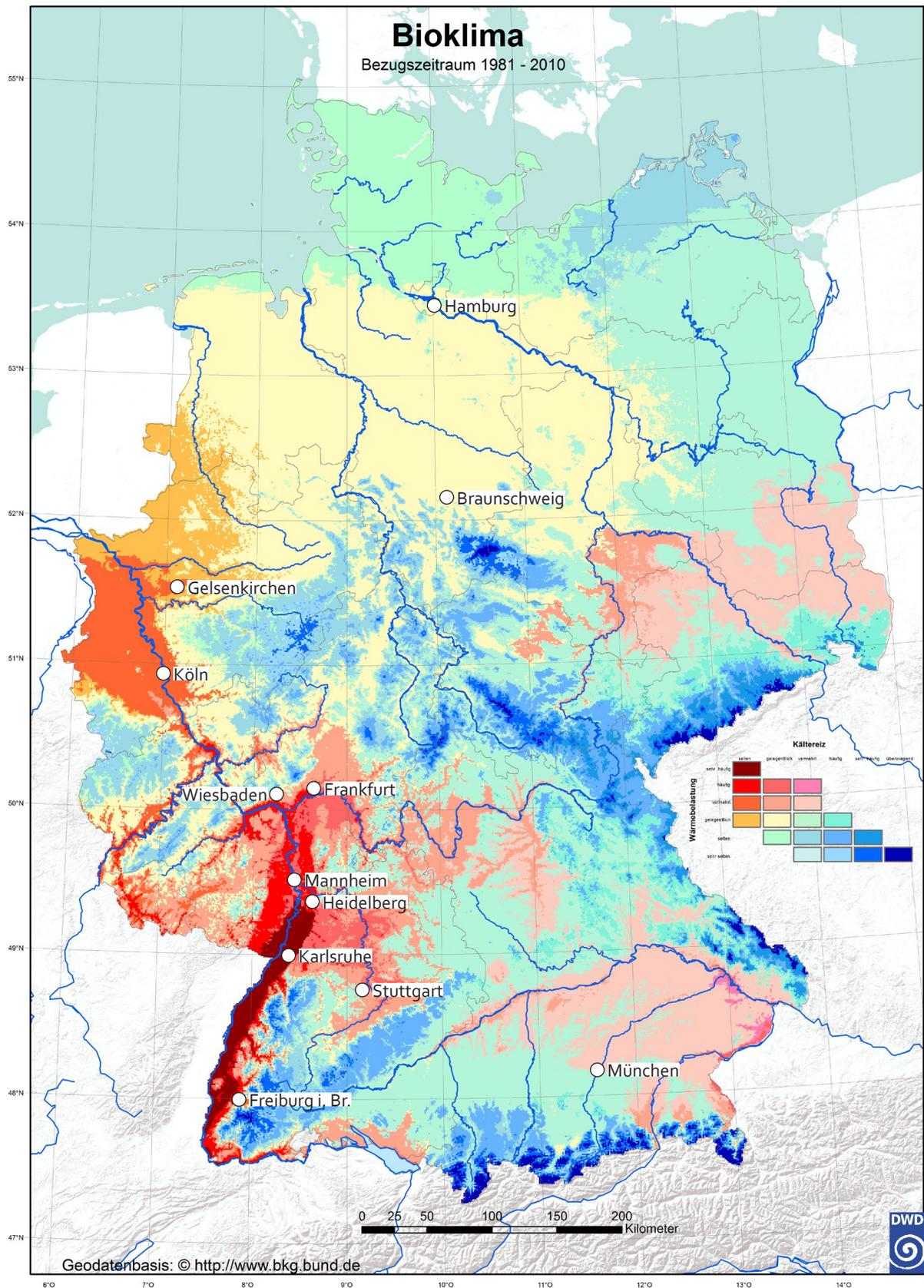


Abb. 29: Bioklimakarte für Deutschland (<https://www.dwd.de/DE/leistungen/bioklimakarte/bioklimakarte.html>) und Verortung der ausgewählten Städte (ergänzt durch BuGG)

### 3.3 Wichtige Erkenntnisse der Auswertung

#### Grundlagen und Ziele - Fördergebiet - Förderberechtigte - Art der Förderung

Zu den Hauptzielen der Städte zählt die Wohnumfeldverbesserung, eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung und eine Verbesserung des Stadtklimas im Rahmen der Anpassung an den Klimawandel. Das Fördergebiet kann sowohl das gesamte Stadtgebiet umfassen, als auch stark wärmebelastete oder stark verdichtete Stadtgebiete in den Fokus nehmen (siehe Abb. 30). Als Grundlage der Förderprogramme dienen zum Teil Gutachten in Form von Potentialermittlungen oder Klimaanalysen sowie Anpassungsstrategien der Städte. Zum Teil konnte auf frühere Förderprogramme zurückgegriffen werden (Stadt Braunschweig und Landeshauptstadt Stuttgart).

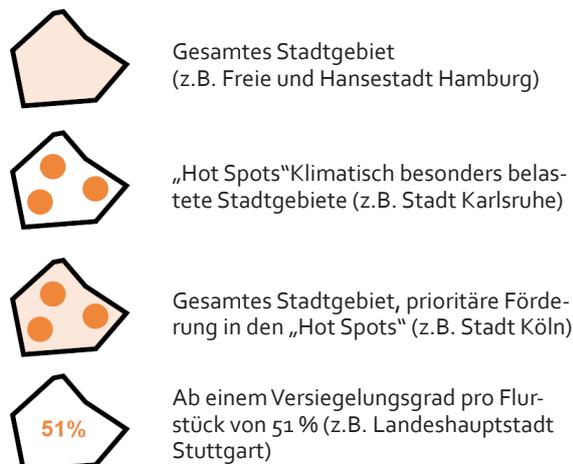


Abb. 30: Räumlicher Geltungsbereich der Förderprogramme (BuGG)

Förderberechtigt sind in den meisten Förderprogrammen Privatpersonen, teilweise können auch Unternehmen oder öffentliche Einrichtungen gefördert werden. Alle Städte fördern durch finanzielle Zuschüsse, bei einigen wird zudem eine kostenfreie Beratung angeboten. Nach Aussagen der städtischen Vertreter\*innen ist besonders eine intensive Beratung wichtig, um Vorurteile der Eigentümer\*innen gegenüber bestimmten Maßnahmen abzubauen und über die vielfältigen Möglichkeiten und Wirkungen der Maßnahmen individuell zu informieren.

#### Fördertöpfe

Die zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel pro Jahr variieren stark unter den Städten und reichen von 13.000 Euro (Stadt Karlsruhe) bis zu 2.000.000 Euro (Stadt Frankfurt a. M.). Heruntergerechnet auf die Förderung pro Einwohner\*in weisen die Förderprogramme der Stadt Karlsruhe (ca. 0,04 €/ Einwohner\*in/ Jahr) und der Landeshauptstadt München (ca. 0,05 €/ Einwohner\*in/Jahr) die niedrigsten Werte auf. Beide Förderprogramme bestehen jedoch schon seit einem langen Zeitraum (seit 1982 bzw. 1979), sodass viele Vorhaben in den Fördergebieten bereits umgesetzt werden konnten und die Anzahl der Förderanträge heutzutage zurückgegangen ist. Der Fördertopf der Stadt Frankfurt liegt mit ca. 2,66 Euro pro Einwohner\*in pro Jahr mit Abstand am höchsten. Nach Aussage der städtischen Vertreter\*innen wird er aber bei weitem nicht ausgeschöpft, da die Höhe des Fördertopfs sehr großzügig bemessen wurde. Die Werte der Förderprogramme anderer Städte liegen zwischen 0,22 und 0,55 Euro pro Einwohner\*in pro Jahr, wobei der Durchschnitt 0,36 Euro beträgt (siehe Abb. 31). Dieser Wert kann zur Orientierung für die Stadt Freiburg i. Br. herangezogen werden.

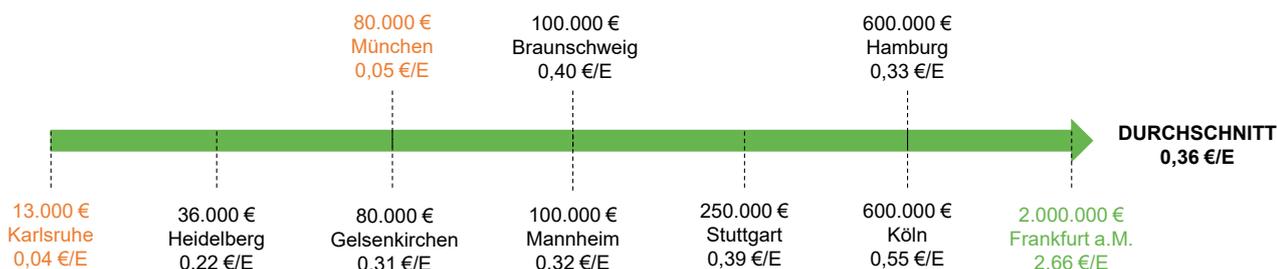


Abb. 31: Vergleich der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel der Förderprogramme (Fördertöpfe) pro Jahr (BuGG)

## Förderfähige Maßnahmen und Förderhöhen

Auch die förderfähigen Maßnahmen und die jeweiligen Fördersummen werden von Stadt zu Stadt entsprechend ihrer jeweiligen Fördertöpfe unterschiedlich festgelegt. In fast allen Förderprogrammen werden sowohl die Dach- und Fassadenbegrünung als auch die Entsiegelung gefördert. Neben den Baukosten der einzelnen Maßnahmen sind in den meisten Förderprogrammen auch Planungskosten, Kosten vorbereitender Maßnahmen und Nebenkosten förderfähig. Zudem fördert die Freie und Hansestadt Hamburg die Fertigstellungspflege bei Dach- und Fassadenbegrünungen. Die Grenzen der Fördersummen werden über einen Maximalwert pro Vorhaben/ Gebäude oder Person in Euro und/oder in Prozent angegeben. Die maximale Fördersumme pro Vorhaben/ Gebäude oder Person variiert stark von beispielsweise 2000 € (Stadt Gelsenkirchen) bis 100.000 € (Freie und Hansestadt Hamburg) für eine Dachbegrünung (siehe Abb. 32). Der maximale Förderanteil liegt in der Regel bei 50% der förderfähigen Kosten. Bei den Maßnahmen Dachbegrünung und Entsiegelung werden häufig auch maximale Förderwerte in Euro pro Quadratmeter genannt. Nur die Stadt Karlsruhe fördert nicht nach den tatsächlich entstandenen Kosten, sondern nach pauschalisierten Werten für die einzelnen Maßnahmen. Die Städte Köln und Hamburg geben zudem Zuschläge oder Boni für Maßnahmen zur Biodiversitätssteigerung oder Gründächer in Kombination mit PV-Anlagen.

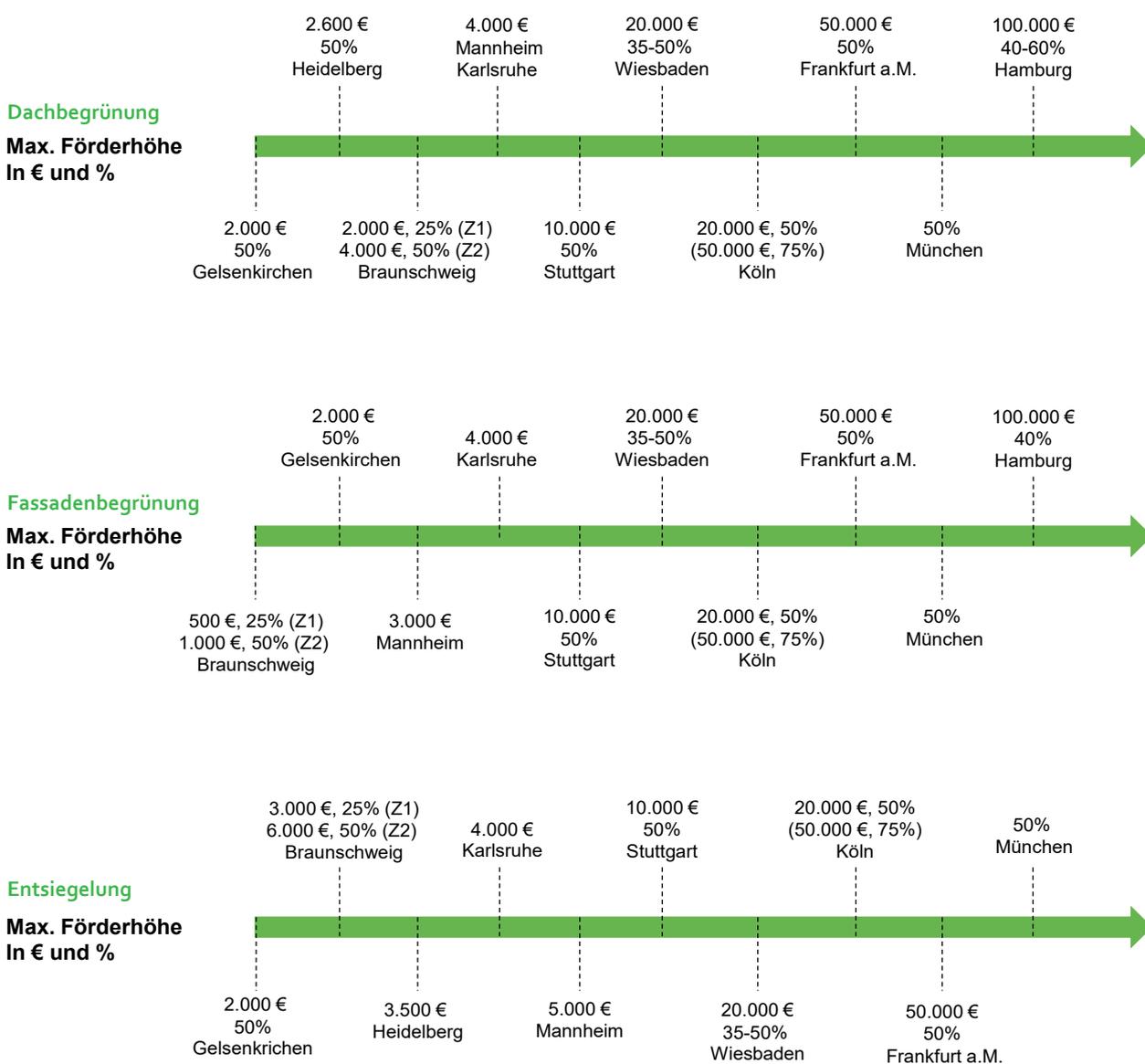


Abb. 32: Vergleich der maximalen Förderhöhen von Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung in Euro und Prozent (BuGG)

## Fördervoraussetzungen und Ausschlusskriterien

Über die Maßnahmenbeschreibung geben manche Städte, wie z. B. Köln oder Hamburg, sehr detaillierte Angaben über die speziellen Voraussetzungen der Maßnahmen zur Förderung an, um die Qualität der Maßnahme und ihre positive Wirkung sicherzustellen. Andere Städte, wie z.B. Mannheim oder München, halten sich in der Maßnahmenbeschreibung eher oberflächlich, wodurch sich höhere Ermessensspielräume der Verantwortlichen in der Förderung von Vorhaben ergeben. Darüber hinaus werden in den Förderprogrammen allgemeine Fördervoraussetzungen und Ausschlusskriterien definiert, die aus den jeweiligen Förderzielen des Förderprogramms und den rechtlichen Bestimmungen abgeleitet werden. Je nach Stadt fallen diese ebenfalls umfangreicher oder zurückhaltener aus.

## Organisationsstrukturen und personeller Aufwand

Zum Teil obliegt die Betreuung der Förderprogramme städtischen Mitarbeitern\*innen, zum Teil wird die Betreuung oder zumindest die Beratungsleistung an einen Dritten vergeben (wie z.B. in Wiesbaden, Mannheim oder Hamburg). Bei Städten mit einem kleinen Fördertopf, wie z.B. Karlsruhe, wird die Betreuung des Förderprogramms als Aufgabe in das laufende Geschäft der Kommunalverwaltung eingegliedert. Für die großen Förderprogramme der Städte Köln, Frankfurt a. M. und Stuttgart wurde von kommunaler Seite neues Personal eingestellt. Je nach Stadt werden die Förderprogramme von 0,5-2 (in Frankfurt sogar 2,5) Personen betreut. Das genaue Antrags- Bewilligungs- und Auszahlungsverfahren wird von jeder Stadt innerhalb der Förderrichtlinie dargelegt. Zudem werden die erforderlichen Unterlagen aufgeführt, die von Stadt zu Stadt variieren. Jede Stadt verfügt jedoch über ein vorgefertigtes Antragsformular zur Antragsstellung.

## Beratungsanfragen und Förderanträge

Mit ca. 400 Beratungsanfragen und fast 100 Förderanträgen pro Jahr betreut die Stadt Köln mit ihrem Förderprogramm im Vergleich zu den anderen Städten die meisten Vorhaben. Die Stadt Gelsenkirchen weist bei ca. 30 Beratungsanfragen pro Jahr und einem Fördertopf von 80.000 € hingegen nur 3 Förderanträge vor. Nach Aussage der städtischen Vertreter\*innen liegt das an der verhältnismäßig geringen Kaufkraft der Einwohner\*innen und den zu geringen Fördersätzen des Förderprogramms, die die Umsetzung einer Maßnahme nicht attraktiv genug machen. Je nach Stadt variiert das Verhältnis von der Anzahl an Beratungsanfragen zur Anzahl an Förderanträgen. Im Durchschnitt kann jedoch ein Verhältnis von 3:1 festgehalten werden, d.h. auf 3 Beratungsanfragen folgt 1 Förderantrag. Zur Orientierung für die Stadt Freiburg i.Br. können vor allem die Zahlen der Stadt Mannheim dienen, die mit einem Fördertopf von 100.000 € bei ca. 100 Beratungsanfragen und ca. 20-30 Förderanträgen pro Jahr liegen. Als Erfolgsfaktoren konnten von städtischen Vertretern\*innen der große Ermessensspielraum, die intensive Beratung vor Ort und die Kombinationsmöglichkeit mit anderen Förderprogrammen (z.B. von der KfW zur energetischen Sanierung) genannt werden. Eine allgemeine Gewichtung zwischen den Förderanträgen zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie der Entsiegelung ist schwer vorzunehmen, da diese in jeder Stadt differenziert. Während bspw. in der Stadt Karlsruhe hauptsächlich Entsiegelungen und nur wenige Fassadenbegrünungen gefördert werden, ergibt sich bei der Stadt Mannheim ein genau umgekehrtes Bild. Überblickend kann jedoch festgehalten werden, dass die meisten Förderanträge zur Dachbegrünung gestellt werden, die höchsten Fördersummen jedoch für Entsiegelungs- und anschließende Begrünungsmaßnahmen zustande kommen.

## Bereitgestellte Informationen und Bewerbung

Neben der Förderrichtlinie stellen alle ausgewählten Städten weitere Informationen für interessierte Einwohner\*innen auf der kommunalen Website und als Printversion in Form eines Informationsflyers zusammen. Besonders die neueren Förderprogramme setzen auf eine intensive Bewerbung über unterschiedliche Medien von Radio- und Fernsehbeiträgen über themenbezogene Veranstaltungen bis zu Social Media. Größere Städte wie Hamburg oder Köln veröffentlichen zudem eigene Leitfäden und umfassende Broschüren zu den Maßnahmen der Förderprogramme.

### Bereitgestellte Informationen



Förderrichtlinie  
Antragsformular



Website



Informationsflyer  
Broschüren  
Leitfäden



Fördermittelrechner  
Ablaufbeschreibung Antrag  
Liste lokaler Unternehmen

### Bewerbungsmöglichkeiten



Fernseh- und Radiobeiträge



Social Media



Plakatwerbung  
Zeitungsinserate



Bewerbung in der Abwasser-  
und Bauberatung



Info-Veranstaltungen  
Messen und Stadtfeste  
Vorträge bei Netzwerkgruppen



Fotowettbewerb



Pflanzen-Verschenk-Aktionen  
Grünes Klassenzimmer

Abb. 33: Übersicht über bereitgestellte Informationen zu den Förderprogrammen und Bewerbungsmöglichkeiten (BuGG)

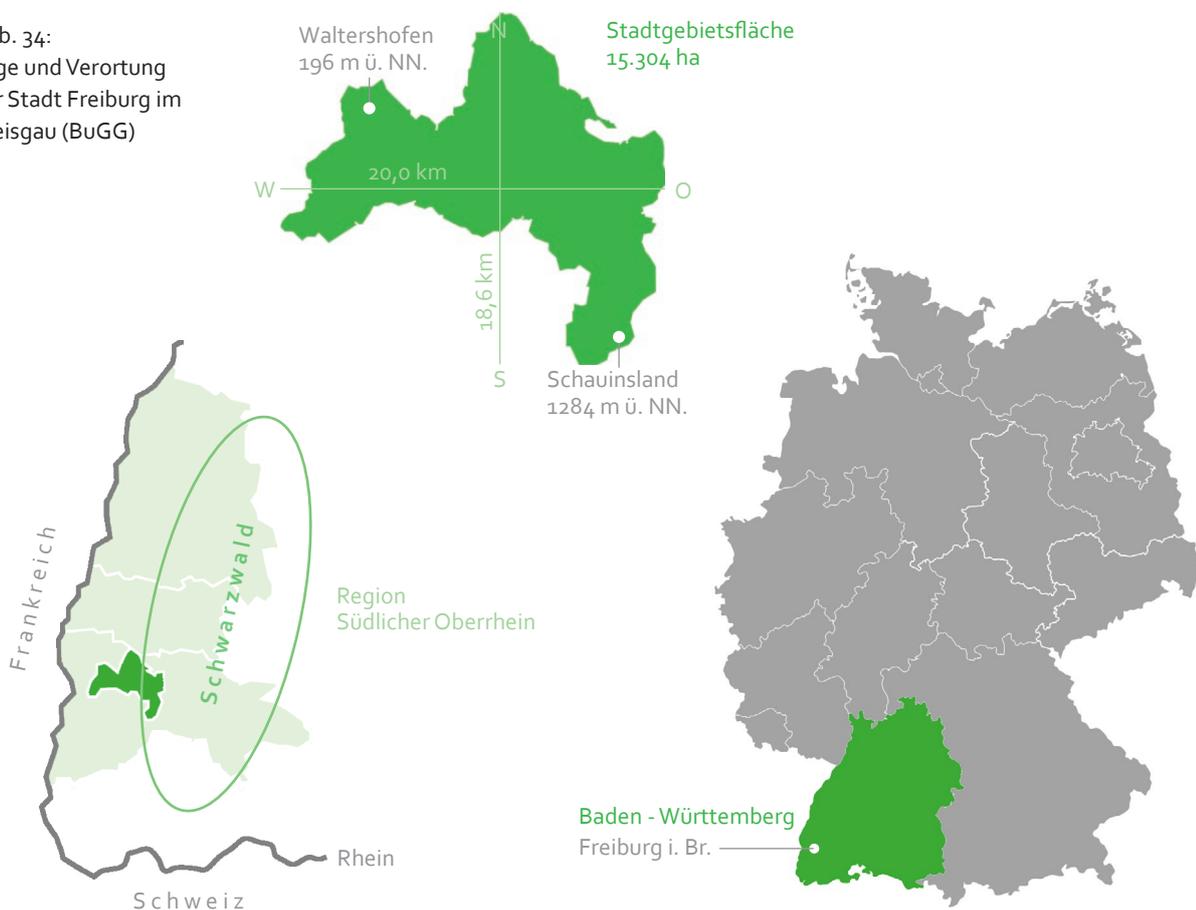
## 4 Relevante Rahmenbedingungen Freiburgs i. Br. zur Aufstellung eines Förderprogramms zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung

### 4.1 Verortung, Lage und Flächennutzung

Freiburg i. Br. ist eine kreisfreie Stadt im Südwesten Baden-Württembergs und liegt in der Region Südlicher Oberrhein. Hervorzuheben ist die Nähe zu Frankreich im Westen und der Schweiz im Süden. Geografisch befindet sich die Stadt in der Freiburger Bucht am südöstlichen Rand des Oberrheingrabels. Zudem grenzen die östlichen Stadtteile an den Schwarzwald an. Es ergeben sich Höhenunterschiede von mehr als 1000 Meter innerhalb des Stadtgebiets (von Waltershofen 196 m ü. NN bis zum Schauinsland 1284 m ü. NN.). Dementsprechend herrschen in Freiburg i. Br. sowohl unterschiedliche naturräumliche als auch klimatische Situationen vor.

Die Stadt nimmt eine Gesamtfläche von 15.304 ha ein und teilt sich in 28 Stadtteile auf. Die Ausdehnung des Stadtgebiets in Nord-Süd-Richtung beträgt 18,6 km und in Ost-West-Richtung 20,0 km. Von der Stadtgebietsfläche können 4.938 ha (ca. 32,3 %) den Siedlungs- und Verkehrsflächen zugeordnet werden. Die Gewässer, zu denen kleinere Bäche und Seen sowie der Fluss Dreisam zählen, bilden mit 203 ha (ca. 1,3 %) den geringsten Anteil an der Stadtgebietsfläche. Den größten Anteil nehmen mit 10.163 ha (ca. 66,4 %) die Vegetationsflächen ein<sup>12</sup>. Das Freiburger Stadtgebiet zeichnet sich demnach bereits durch sehr viel Grün aus.

Abb. 34:  
Lage und Verortung  
der Stadt Freiburg im  
Breisgau (BuGG)



<sup>12</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2019a)

## 4.2 Freiburg in Zahlen: Bevölkerung, Bauwesen und Mietpreise, Kaufkraft

### Bevölkerung

Die aktuelle amtliche Bevölkerungszahl Freiburgs (Stand 31.12.2019) liegt bei 231.195. Damit ist die Bevölkerungszahl im Vergleich zum Vorjahr mit 230.241 Einwohner\*innen um ca. 0,4 % gestiegen. Vor allem junge Menschen zwischen 18- und 25-Jahren und ausländische Personen zieht es in die Schwarzwaldstadt, weshalb Freiburg hinter Heidelberg die zweitjüngste Stadt Baden-Württembergs ist. Ein anhaltendes Bevölkerungswachstum wird in den kommenden Jahren für Freiburg i. Br. prognostiziert. Für das Jahr 2030 rechnet die Stadt mit rund 240.000 wohnungsberechtigten Einwohner\*innen. Die durchschnittliche Wohnbevölkerungsdichte Freiburgs betrug 2017 54,3 Personen je ha besiedelter Fläche. Die Dichte variiert jedoch stark zwischen den Stadtbezirken. Während im Stadtbezirk Vauban mit 135,7 Personen je ha besiedelter Fläche eine der höchsten Wohnbevölkerungsdichten festgestellt werden konnte, wohnten bspw. im Stadtbezirk Waltershofen mit 31,6 Personen je ha besiedelter Fläche verhältnismäßig wenige Personen. Allgemein sind die höchsten Wohnbevölkerungsdichten in der Kernstadt zu verzeichnen<sup>13</sup>.

### Bauwesen und Mietpreise

Vor dem Hintergrund steigender Bevölkerungszahlen (bei gleichzeitig begrenzter Flächenverfügbarkeit), stehen die Stadt Freiburg und ihre Umlandgemeinden einer stark angespannten Wohnungsmarktsituation gegenüber. Sie zeichnet sich sowohl im Miet- als auch im Eigentumssegment ab und betrifft die Wohnraumversorgung breiter Bevölkerungsgruppen. (Gleichzeitig stellt die Bereitstellung und Sicherung einer sozialgerechten Wohnraumversorgung eine zentrale Aufgabe der kommunalen Daseinsvorsorge dar.) Im Jahr 2018 wurden für 244 Gebäude mit zusammen 1.415 Wohnungen Baugenehmigungen ausgestellt. Damit wurden im Vergleich zum Vorjahr 726 Wohnungen mehr genehmigt. Fertiggestellt wurden 2018 ca. 1000 Wohnungen<sup>14</sup>. Entsprechend der Angaben aus dem Mietspiegel 2019/ 2020 liegt die mittlere monatliche Nettokaltmiete aller Wohnungen in Freiburg i. Br. bei 8,56 Euro pro m<sup>2</sup>. Im Vergleich zum vorherigen Mietspiegel 2017 ergibt sich eine durchschnittliche Mietpreissteigerung um ca. 3,7 %<sup>15</sup>. Bei Betrachtung der durchschnittlichen Nettokaltmieten 2018 in Deutschland<sup>16</sup> mit 6,9 Euro pro m<sup>2</sup> und dem Bundesland Baden-Württemberg mit 7,5 Euro pro m<sup>2</sup> zeigt sich, dass die Freiburger Mietpreise darüber liegen.

### Kaufkraft

Der Indikator Kaufkraft weist auf die wirtschaftliche Stärke oder Zahlungsfähigkeit der Bevölkerung hin. Er bezeichnet die Summe aller Nettoeinkünfte eines Haushaltes. Der Wegweiser Kommune, erstellt und jährlich erweitert durch die Bertelsmann Stiftung, informiert über demographische Entwicklungen in Kommunen. Aktuelle Zahlen zur Kaufkraft deutscher Städte werden für das Jahr 2017 zur Verfügung gestellt. Für Freiburg i. Br. ergeben sich im Vergleich zu den elf ausgewerteten Städten mit Förderprogrammen die in Tabelle o6 dargestellten Werte<sup>17</sup>. Hierbei zeigt sich, dass die Bevölkerung in Freiburg i. Br. hinter Mannheim über die vergleichsweise geringste Kaufkraft verfügt.

Tabelle o6: Vergleich der Kaufkraft 2017

Stadt	Kaufkraft 2017 (in € / Haushalt / Jahr)
Freiburg i. Br.	38.708
Stuttgart	50.969
Karlsruhe	42.731
Mannheim	38.165
Heidelberg	47.858
Braunschweig	42.924
Gelsenkirchen	42.732
Wiesbaden	50.040
Frankfurt a.M.	50.415
Köln	47.832
München	54.478
Hamburg	47.018

<sup>13</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2019a)

<sup>15</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2018a)

<sup>17</sup> vgl. Bertelsmann Stiftung (2020)

<sup>14</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2019a)

<sup>16</sup> vgl. Destatis (2020)

## 4.3 Das Klima der Region und der Stadt Freiburg i. Br.

### Region südlicher Oberrhein

Die Region südlicher Oberrhein gehört bereits ohne den Klimawandel zu den wärmsten Regionen Deutschlands. In den letzten Jahren sind stärkere Hitzeperioden, eine zunehmende Wärmebelastung und eine steigende Anzahl Extremwetterereignisse zu beobachten. Im Zeitraum 1931 bis 2015 konnte im Hoch-/ Oberrhein im Sommer eine Zunahme der Gebietsmittelwerte der Lufttemperatur von 1,0 °C festgestellt werden. Für die Zukunft ist in Süddeutschland mit zunehmend wärmeren und trockeneren Sommern sowie milderem und feuchteren Wintern zu rechnen<sup>18</sup>.

### Wärmebelastung

Die Stadt Freiburg i. Br. ist zudem im Verhältnis zum Umland von einer lokalen Überwärmung geprägt. Durch den städtischen Wärmeinseleffekt heizen sich urbane Räume im Vergleich zu ländlichen Räumen stärker auf. Ursache dafür ist die Aufheizung der Gebäudemassen und die hohe Flächenversiegelung. Hinzu kommt die Abwärme aus Verkehr, Wirtschaft und Haushalten. Innerstädtische Grünräume können die Aufheizung durch Verdunstung und Verschattung mildern. Innerhalb der Region südlicher Oberrhein wird der Freiburger Siedlungsraum daher einem erhöhten und stark erhöhten Wärmebelastungsrisiko zugeordnet<sup>19</sup>. Aufgrund der großen Höhenunterschiede und der unterschiedlichen Stadtdichte ergeben sich innerhalb des Freiburger Stadtgebiets jedoch große lokalklimatische Unterschiede.

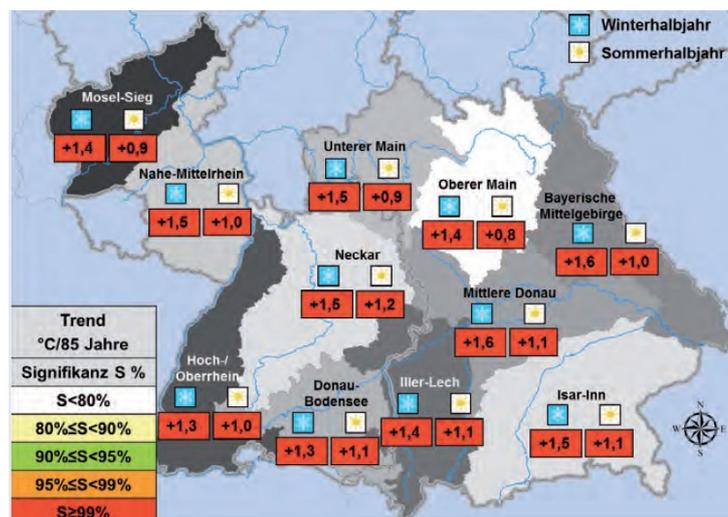


Abb. 35: Änderung der Gebietsmittelwerte der Lufttemperatur in den hydrologischen Halbjahren (LUBW 2017)

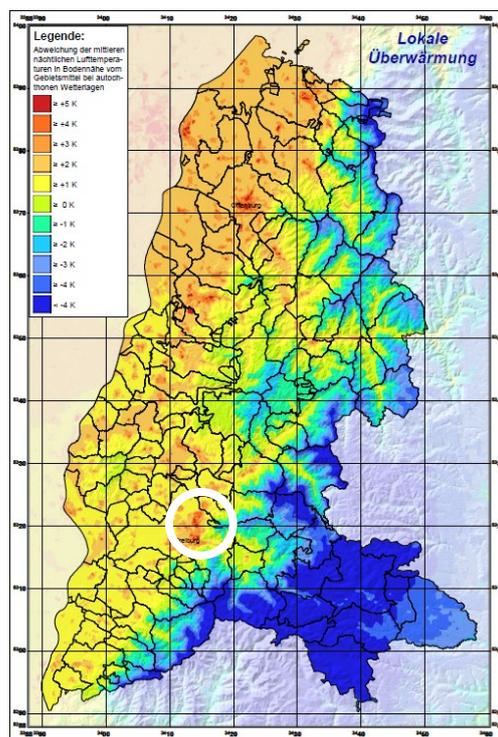


Abb. 36: Räumliche Verteilung der nächtlichen lokalen Überwärmung (Parlow, Scherer und Fehrenbach 2006)

### Lufttemperatur und Niederschlag

Aktuelle Meteorologische Angaben zu Freiburg i. Br. sind im Statistischen Jahrbuch 2019 zu finden. Der Mittelwert der Lufttemperatur 2018, gemessen an der Station des DWD am Flugplatz, lag bei 12,0 °C. Das Jahr 2018 war somit das wärmste Jahr seit 2011. Der langjährige Durchschnitt der Lufttemperatur im Zeitraum 1961 bis 1990 betrug noch 9,7 °C. Im Zeitraum 1981 bis 2010 ist der Wert um 1,7 °C auf 11,4 °C angestiegen. Auch ein Anstieg der Sommertage (min. 25 °C bis unter 30 °C) und der Heißen Tage (min. 30 °C und mehr) ist erkennbar. Während 2011

<sup>18</sup> vgl. LUBW (2017)

<sup>19</sup> vgl. Parlow, Scherer und Fehrenbach (2006)

noch 72 Sommertage und 12 Heiße Tage im Stadtgebiet gemessen wurden, konnten in 2018 bereits 105 Sommertage und 28 Heiße Tage festgestellt werden. Ein Trend der Zunahme der Lufttemperatur ist für Freiburg i. Br. erkennbar. Daneben zeigen sich auch Veränderungen in der Gesamtniederschlagshöhe der Stadt. Das Jahr 2018 war mit nur 618 mm das trockenste Jahr seit 2011. Der langjährige Durchschnitt (1981-2010) liegt zum Vergleich bei 929 mm <sup>20</sup>.

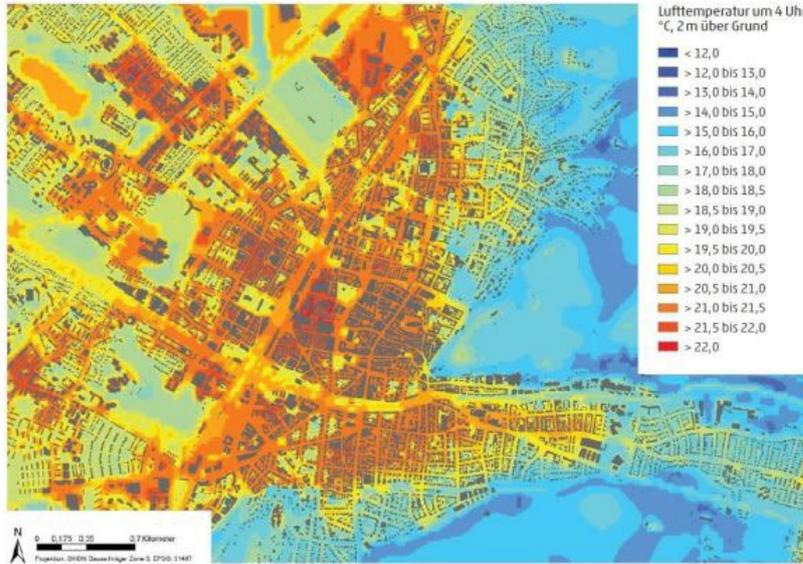


Abb. 37:  
Nächtliches Temperaturfeld in einem Kartenausschnitt des Freiburger Stadtgebiets (Stadt Freiburg i. Br. 2019b)

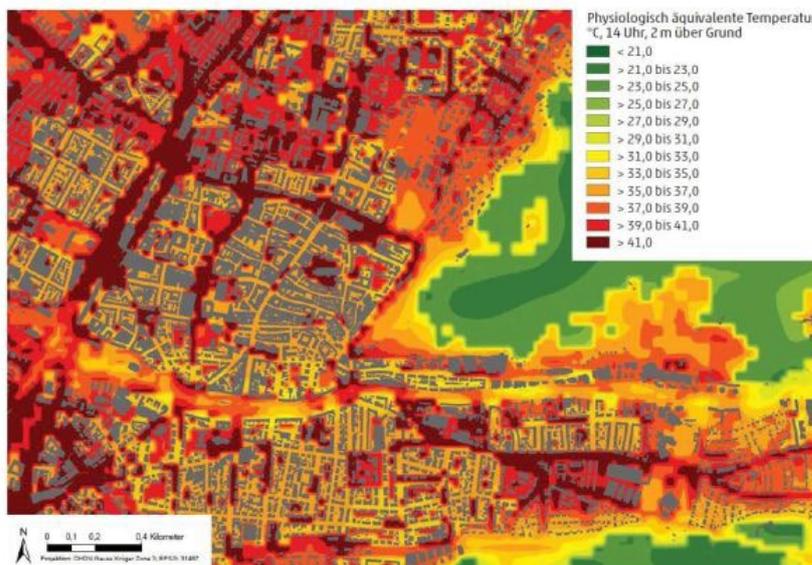


Abb. 38:  
Modellierte Physiologische Äquivalente Temperatur (PET) um 14 Uhr im Bereich der Freiburger Altstadt (Stadt Freiburg i. Br. 2019b)

<sup>20</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2019a)

## 4.4 Beschlusslage zur Dach- und Fassadenbegrünung und Entsiegelung in der Stadt Freiburg i.Br.

Die Erhaltung und Entwicklung von Grün in der Stadt ist in Zeiten von zunehmend spürbaren Folgen des Klimawandels und vielfältigen Herausforderungen, wie u. a. einem zeitgleich notwendigen Wohnungsbau und Nachverdichtungen in der Stadt, ein wichtiges Thema zukünftiger Stadtentwicklung.

Der Gemeinderat der Stadt Freiburg i. Br. hat sich daher in den letzten Jahren in unterschiedlichen Drucksachen dem Thema des Stadtgrüns und im speziellen der Dach- und Fassadenbegrünung sowie der Entsiegelung angenommen und entsprechende Beschlüsse gefasst.

Zur Förderung der Dach- und Fassadenbegrünung beauftragte der Gemeinderat die Stadtverwaltung, ein städtisches Förderprogramm für Dach- und Fassadenbegrünung zu erarbeiten (gemäß Drucksache G18/111: „Grün in Freiburg hier: Sachstandsbericht zu folgenden Themen: Baumbestand, Neupflanzungen, Baumschutzsatzung, öffentliche Grün- und Freiflächen und perspektivische Ausblicke“). Für eine sinnvolle, auf die Freiburger Rahmenbedingungen ausgerichtete Ausgestaltung dieses Förderprogramms beschloss der Gemeinderat zudem die Erstellung eines Gutachtens, indem auch überprüft werden sollte, inwieweit Maßnahmen zur Entsiegelung und Begrünung bislang versiegelter Flächen sinnvoll sind (gemäß Drucksache G-19/016: „Dach- und Fassadenbegrünung, hier: Handlungsoptionen der Stadt Freiburg“).

In den Jahren 2016 - 2018 erarbeitete die Stadt Freiburg i.Br. zudem ein Klimaangepasstungskonzept für das Handlungsfeld Hitze (siehe Drucksache G-19/014), das u. a. Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung als wichtige Maßnahmen einer nachhaltigen, klimaresilienten Stadtentwicklung ausweist, die positive Effekte nicht nur für die Kühlung an Hitzetagen, sondern auch für die Regenwasserversickerung und, bei geeigneter Bepflanzung, auch für die Biodiversität in der Stadt haben können (siehe auch Kapitel 4.5).

Das vorliegende Gutachten legt daher Empfehlungen zur fachlichen und wirtschaftlich sinnvollen Ausgestaltung eines städtischen Förderprogramms zur Umsetzung von Maßnahmen der Dach- und Fassadenbegrünung sowie der Entsiegelung – auch unter Berücksichtigung einer etwaigen räumlichen Begrenzung – vor. Ergänzend wurden innerhalb einer 'Machbarkeitsstudie zur Umsetzung der Begrünung des durch das Gebäudemanagement der Stadt Freiburg (GMF) verwalteten Gebäudebestandes in Hotspots der Hitzebelastung' vielfältige Begrünungsmöglichkeiten an städtischen Gebäuden erarbeitet und damit konkrete Handlungsmöglichkeiten der Stadt zur Verbesserung des Stadtklimas, der Aufenthaltsqualität und der Nutzung der vielfältigen, weiteren Vorteile und Synergien der Gebäudebegrünung (siehe auch Kapitel 2.1.1 & 2.2.1) aufgezeigt.

## 4.5 Freiburger „Hot Spots“ und Strategische Leitsätze des Klimaanpassungskonzepts 2019

Aufgrund der zunehmenden, sommerlichen Wärmebelastung im Freiburger Raum rückt das Thema Klimaanpassung und Hitzeschutz in den Fokus der Stadtverwaltung. Mit dem Klimaanpassungskonzept von 2019 entstand ein Fachkonzept, das zum einen die besonders hitzebelasteten und sensiblen Stadtgebiete Freiburgs als „Hot Spots“ herausstellt und zum anderen einen Maßnahmenkatalog zur Verbesserung der klimatischen Situation vorschlägt.

Anhand einer Vulnerabilitätsanalyse sowie einer Klimaanalyse und Klimamodellierungen wurden im Konzept folgende 14 Siedlungsbereiche als Hot Spots identifiziert (siehe Abb. 39):

- |  |   |
|--|---|
| 1 Hot Spot „Altstadt“                              | 8 Hot Spot „Mittel-/ Oberwiehre und Oberau“ |
| 2 Hot Spot „Betzenhausen“                          | 9 Hot Spot „Mooswald Ost“                   |
| 3 Hot Spot „Brühl“                                 | 10 Hot Spot „Rieselfeld“                    |
| 4 Hot Spot „Gewerbegebiet Haid-Ost/<br>Krummacker“ | 11 Hot Spot „Stühlinger/ Haslach-Egerten“   |
| 5 Hot Spot „Gewerbegebiet Haid“                    | 12 Hot Spot „Unterwiehre Nord“              |
| 6 Hot Spot „Haslach-Schildacker“                   | 13 Hot Spot „Unterwiehre Süd“               |
| 7 Hot Spot „Industriegebiet Nord“                  | 14 Hot Spot „Weingarten/ Haslach-Egerten“   |

In diesen Bereichen sollte eine Verschärfung der lokalklimatischen Situation dringend vermieden werden und auf eine Entschärfung durch die Umsetzung verschiedener Klimaanpassungsmaßnahmen hingearbeitet werden.

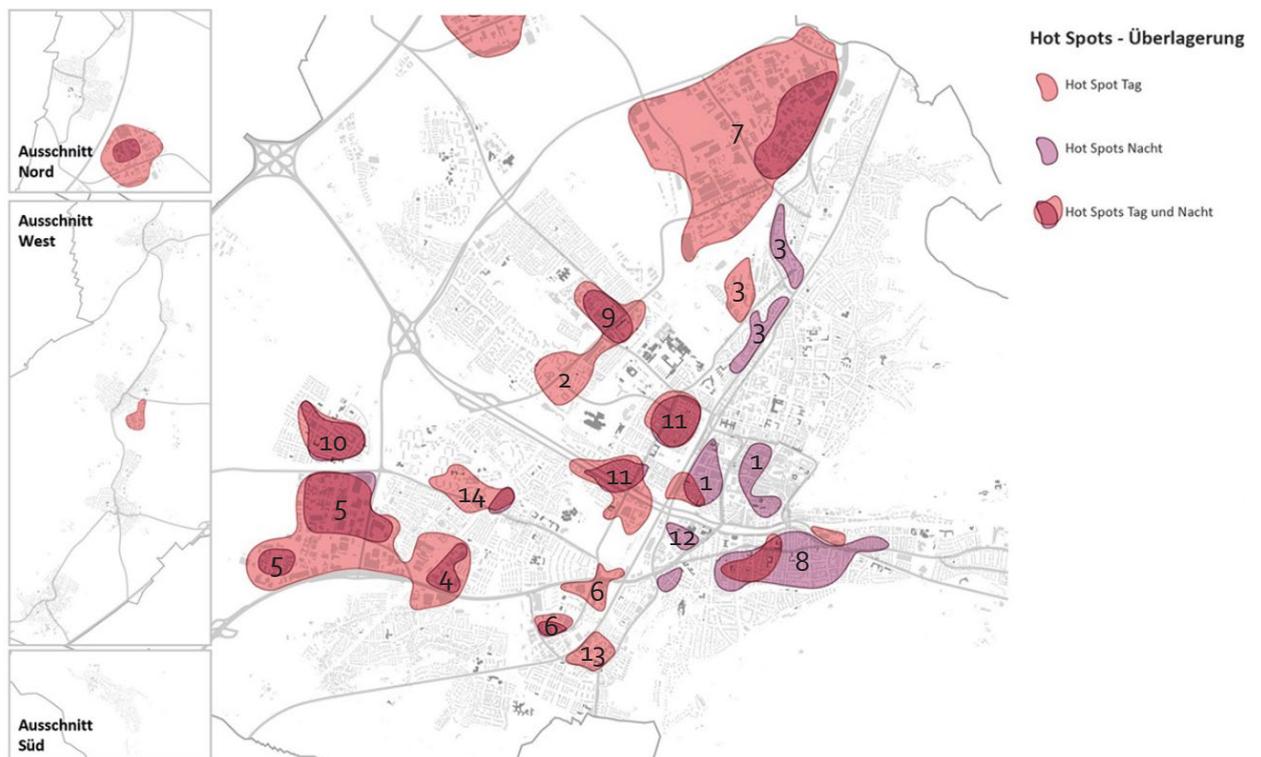


Abb. 39: Hot Spots innerhalb des Stadtgebiets (Freiburg i. Br. 2019b)

Nach dem Klimaanpassungskonzept bilden die folgenden vier strategischen Leitsätze den Rahmen einer klimaorientierten Stadtplanung:

- 1. Klimafunktionale vernetzte Grün- und Freiraumsysteme sichern und entwickeln**
  - Optimale Luftzirkulation ermöglichen
  - Freiräume sichern und klimaoptimiert entwickeln
- 2. Klimaausgewogene Stadt- und Gebäudestrukturen bauen**
  - Innenentwicklungs- und Nachverdichtungsansätze ohne negative Klimawirkung wählen
  - Bei notwendigen Außenentwicklungen negative Klimawirkung vermeiden und ausgleichen
- 3. Mobilität klimagerecht integrieren**
  - Anthropogene Wärmeemissionen aus dem fließenden Verkehr reduzieren
  - Den ruhenden Verkehr klimagerecht gestalten
  - Langsamverkehr mit Hitzeentlastung kombinieren
- 4. Wasser im Stadtraum etablieren**
  - Wassersensible Stadtentwicklung als Grundsatz zur Hitzeentlastung implementieren
  - Stadtentwässerung und Stadtklima strategisch zusammendenken

Innerhalb des Maßnahmenkatalogs werden die Dach- und Fassadenbegrünung sowie die Entsigelung von Oberflächen als konkrete lokale Maßnahmen zur Reduzierung der Wärmebelastung und zur Kühlung der Umgebung durch Verschattung und Verdunstung aufgeführt. Die drei Maßnahmen werden dabei den ersten beiden strategischen Leitsätzen zugeordnet.

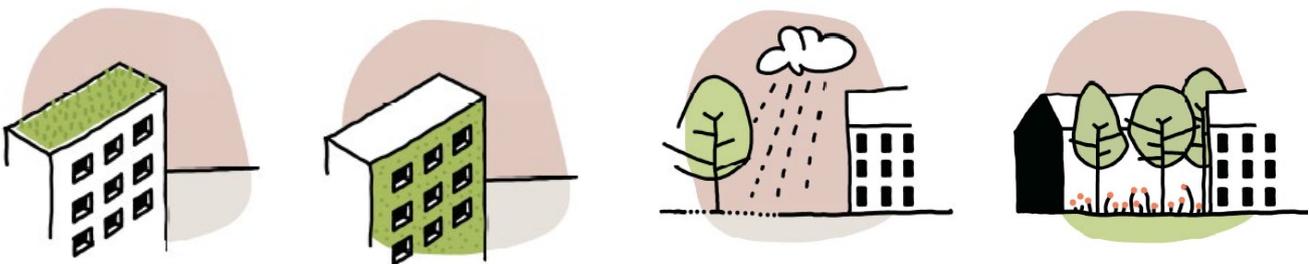


Abb. 40: Piktogramme der Maßnahmen (v. l. n. r.) Dachbegrünung, Fassadenbegrünung, Oberflächen entsiegeln und Innen- und Hinterhöfe begrünen (Freiburg i. Br. 2019b)

Die Aufstellung eines Förderprogramms zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsigelung folgt somit nicht nur den Aufträgen und der Beschlusslage des Gemeinderates und setzt diese um, sondern dient zugleich der Umsetzung vieler Anpassungsmaßnahmen des Klimaanpassungskonzeptes Hitze, wie die Dachbegrünung (G1), Fassadenbegrünung (G2), Oberflächen entsiegeln (K11), Innenhöfe und Hinterhöfe begrünen (K10) sowie Gebäudeverschattung (G4) und Sommerlicher Wärmeschutz an Gebäuden (G5). Die Freiburger Hot Spots gilt es aufgrund ihrer hohen Wärmebelastung und ihrem hohen Anteil sensibler Bevölkerung besonders zu berücksichtigen.

## 4.6 Perspektivplan 2030 - Die zukünftige Stadtentwicklung

Der Perspektivplan 2030 bildet für Freiburg i. Br. das Leitbild für die zukünftige räumliche Entwicklung. Er stellt eine Entscheidungs- und Argumentationshilfe für die planende Verwaltung dar. Zudem dient er als wichtige Grundlage für die zukünftige Aufstellung von Bauleitplänen (Flächennutzungsplan und Bebauungspläne). Innerhalb eines Beteiligungsverfahrens wurden zunächst drei Grundsätze für die Stadtentwicklung festgehalten, die dem Perspektivplan vorangestellt sind:

1. Wohnungen und Freiräume müssen zusammen gedacht werden.
2. Bauliche Dichte soll die Stadt lebendig und kommunikativ werden lassen.
3. Entlang von Leitstrukturen soll sich Freiburg räumlich entwickeln.

Als räumliche Leitidee steht die Entwicklung der Stadt entlang von Fluss-, Quer- und Parkverbindungen im Fokus. Die starre Trennung zwischen Siedlungs- und Freiraumachsen soll aufgehoben werden. Eine bauliche Entwicklung ist u. a. an den Fließgewässern Dreisam, Dorfbach St. Georgen und Altbach vorgesehen. Zudem soll die Attraktivität der Uferlinien als erlebbarer, natürlicher Lebensraum gestärkt werden. Um die großen Freiräume Seepark und Sportpark sowie den offenen Landschaftsraum des Flugplatzes mit Wolfsbuck soll die Stadt dichter werden, sodass diese als lebendige Treffpunkte dienen können. Darüber hinaus soll der nichtmotorisierte Verkehr gefördert und der schienengebundene Nahverkehr ausgebaut werden. Entlang der neuen Wegverbindungen können weitere Siedlungsräume erschlossen werden.

Insgesamt wurden 14 Entwicklungsbereiche ausgewiesen, in denen sowohl Potential zur Verbesserung der Freiraumsituation als auch für neue Wohnbauflächen besteht (siehe Abb. 41). In diesen Bereichen soll geprüft werden, wo eine bauliche Verdichtung sinnvoll erscheint und wo weitere Freiräume zur öffentlichen Nutzung geschaffen werden können. Spezielle Aspekte des Natur- und Hochwasserschutzes sowie des Lärmschutzes sind bei der zukünftigen Entwicklung zu berücksichtigen<sup>21</sup>.

Eine bauliche Verdichtung führt zu einer Steigerung der Wärmebelastung innerhalb des jeweiligen Stadtgebiets. Wichtig ist es daher, Klimawandelanpassungsmaßnahmen, wie die Dach- und Fassadenbegrünung sowie die Entsiegelung, bei der zukünftigen Stadtentwicklung mitzuplanen, um die Lebens- und Wohnqualität zu erhalten.



Abb. 41: Zukünftige Entwicklungsbereiche nach dem Perspektivplan 2030 (Freiburg i. Br. 2017)

<sup>21</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2017)

## 4.7 Vision „Green City“ - Freiburgs Nachhaltigkeitsziele

Die Stadt Freiburg i. Br. hat sich dazu verpflichtet, Nachhaltigkeit als Leitprinzip der Stadtverwaltung und als Querschnittsthema in allen Lebensbereichen zu verankern. Seit 2011 betreut die Stabsstelle Nachhaltigkeitsmanagement als Koordinations- und zentrale Steuerungsstelle den gesamtstädtischen Nachhaltigkeitsprozess. Im Jahr 2017 wurden die Nachhaltigkeitsziele aus dem Jahr 2009 angepasst und fortgeschrieben und beinhalten nunmehr 59 Ziele in 12 Handlungsfeldern, die Freiburg der Vision „Green City“ bis 2030 näher bringen sollen. Folgende Ziele sind im Rahmen dieses Gutachtens hervorzuheben:

### Handlungsfeld Stadtentwicklung

- 5.1 Klimagerechte und lebenswerte Stadt
- 5.4 Erhalt und Ausbau der Grün- und Freiräume

### Handlungsfeld Resiliente Gesellschaft

- 7.1 Adaption an den Klimawandel
- 7.2 Schutz der Bevölkerung

### Handlungsfeld Natürliche Gemeinschaftsgüter

- 3.2 Erhalt der biologischen Vielfalt
- 3.3 Artenschutz und Erhalt naturnaher Lebensräume

### Handlungsfeld Klima und Energie

- 11.4 Alternative Energieerzeugung



Abb. 42: Logo des 3. Freiburger Nachhaltigkeitsberichts (Stadt Freiburg i. Br. 2018b)

Zur Darstellung des aktuellen Standes des Nachhaltigkeitsprozesses und zur Evaluierung der getroffenen Maßnahmen findet anhand messbarer Indikatoren eine Berichterstattung statt. Parallel zum städtischen Doppelhaushalt 2019/ 2020 wurde 2018 der 3. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht veröffentlicht.

Als große Herausforderung der kommenden Jahre wird in Freiburg i. Br. die Bereitstellung von adäquatem Wohnraum für die stark anwachsende Bevölkerung bei gleichzeitig begrenzter Flächenverfügbarkeit und der Umsetzung von Umwelt- und Sozialstandards gesehen. Im Bereich der Stadtentwicklung steht eine flächensparende Siedlungsentwicklung und eine maßvolle Innenentwicklung unter Berücksichtigung von ausreichend Grün- und Freiflächen im Fokus. Die Ressource Boden soll innerhalb des Stadtgebiets optimal genutzt werden, ohne dass die Wohnqualität darunter leidet. Trotz dieser Ansätze, wohnungsnahes Grün innerhalb der Stadtentwicklung direkt mitzuplanen, wird keine Steigerung der Quantität von Grün- und Freiflächen in der wachsenden Stadt Freiburg erwartet. Vorhandene Naherholungsbereiche sollen jedoch qualitativ aufgewertet werden<sup>22</sup>.

Die Maßnahmen Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung können zur Erreichung der oben genannten Nachhaltigkeitsziele beitragen. Selbst in dichter werdenden Städten können sie neue und wertvolle Grün- und Freiflächen bilden und somit die Quantität von Stadtgrün steigern.

<sup>22</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2018b)

## 4.8 Das Freiburger Klimaschutzkonzept 2019

Die Stadt Freiburg hat sich das Ziel gesetzt, bis 2030 die Treibhausgasemissionen um 60 Prozent im Vergleich zum Jahr 1992 zu senken und bis 2050 sogar klimaneutral zu sein.

Seit des ersten Freiburger Klimaschutzkonzeptes von 1996 konnten bereits vielfältige Maßnahmen zum Schutz des Klimas getroffen werden. Die CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Jahre 2015 und 2016, erstellt vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, berichtet über kontinuierliche Erfolge in der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen. So sank der Treibhausgasausstoß von 1992 bis 2016 bereits um 37,2 Prozent pro Kopf. Das aktuelle Klimaschutzkonzept 2019 baut auf diesen Erfolgen auf und entwickelt die Strategie für die kommenden Jahre weiter. Um das engagierte Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, sind weitere Anstrengungen zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Sektoren Gebäude, Mobilität, Erneuerbare Energien, Wärmeversorgung, Gewerbe, Industrie sowie Lebensstil notwendig. Insgesamt beschreibt das Konzept 90 Maßnahmen, die zum Schutz des Klimas beitragen sollen<sup>23</sup>.

Im Bereich der Erneuerbaren Energien möchte die Stadt Privathaushalte und Gewerbetreibende zur Stromerzeugung auf dem eigenen Dach motivieren. Denn die Stromerzeugung und die anschließende Stromverwendung sollten möglichst lokal stattfinden. Photovoltaik (PV) wird im Klimaschutzkonzept als Schlüsselmaßnahme mit hoher Priorität definiert. Mit der Kampagne „Dein Dach kann mehr“ bietet Freiburg seinen Bürger\*innen bereits eine Beratung zu PV-Anlagen an. Mit dem aktuellen Förderprogramm „Klimafreundlich Wohnen“ stellt die Stadt privaten Hausbesitzer\*innen zudem finanzielle Zuschüsse zur Umsetzung von PV-Anlagen zur Verfügung (vgl. Tabelle 07).

70



Abb. 43: Titelseite des Förderprogramms „Klimafreundlich Wohnen“ und Logo der Kampagne „Dein Dach kann mehr“

<sup>23</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2019c)

Tabelle 07: Kurzsteckbrief Förderprogramm „Klimafreundlich Wohnen“ (2020)

	Beschreibung	
<b>Förderzweck</b>	U. a. Förderung von erneuerbarer Stromerzeugung durch Photovoltaik-Anlagen im Altbaubestand und bei Neubauten.	
<b>Fördergebiet</b>	Stadtgebiet Freiburg i. Br.	
<b>Antragsberechtigte</b>	Natürliche und juristische Personen des privaten Rechts, die Hauseigentümer, deren Vertretungsberechtigte oder Mieter sind. Das Gebäude muss ein überwiegend zu Wohnzwecken genutztes Gebäude sein (über 50%).	
<b>Fördergrenzen</b>	Mindestförderung: 200 €, Maximalförderung: 25.000 € pro Antragssteller*in und Jahr	
<b>Allgemeine Anforderungen</b>	Alle Vorhaben müssen von Fachbetrieben ausgeführt werden (Keine Eigenleistung förderfähig). Die bei den jeweiligen Maßnahmen verwendeten Bauteile müssen marktreif sein.	
<b>Förderfähige Maßnahmen und Förderhöhen</b>	Unterstützung bei der ersten Steuererklärung	max. 500 € bzw. 1.500 € pro neu zugelassener PV-Anlage
	Batteriespeichersysteme bei erstmaliger Errichtung von PV-Anlagen	150 €/ kWh nutzbare Speicherkapazität, max. 1.500 €
	Photovoltaik Dachvollbelegung: Anlagen, die die Mindestgröße aus dem EWärmeG überschreiten.	150 €/ kWp, max. 1.500 €, min. 200 €
	Innovationsbonus: PV-Anlagen an Fassaden, auf Gründächern, Kombi PV und Solarthermie	150 €/ kWp, max. 1.500 €, min. 200 €
	Balkonmodule: steckbare Stromerzeugungsgeräte	max. 200€ / Anlage

Das Solar-Gründach kombiniert die vielfältigen Vorteile einer Dachbegrünung mit einer PV-Anlage und trägt auf diese Weise sowohl zum Klimaschutz als auch zur Klimaanpassung bei. Innerhalb des Förderprogramms „Klimafreundlich Wohnen“ wird für die Kombination aus PV-Anlage und Gründach ein Innovationsbonus bereitgestellt. Die Zuschüsse beziehen sich hierbei nur auf die PV-Module und nicht auf die Herstellung der Dachbegrünung. Diese Förderlücke kann innerhalb eines Förderprogramms zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung geschlossen werden, sodass sich Synergien zwischen den Förderprogrammen ergeben.

## 4.9 Förderung der biologischen Vielfalt in der Stadt

Aufgrund der großen Höhenunterschiede innerhalb des Stadtgebiets zeichnet sich Freiburg i. Br. durch eine hohe naturräumliche Vielfalt aus. Die Stadt am Rande des Schwarzwaldes verfügt über einen großen Waldbestand, der ca. 43 Prozent des Stadtgebiets ausmacht. Mehr als 50% des Stadtgebietes stehen nach Naturschutzgesetz, Landeswaldgesetz oder Wassergesetz unter Schutz<sup>24</sup>.

Knapp 3.000 Tier- und Pflanzenarten sind in Freiburg i. Br. bekannt. Darunter kommen auch streng geschützte Arten wie der Alpensegler, der Wiedehopf, die Zaunammer und die Westliche Smaragdeidechse vor (Landesarten mit höchster Schutzpriorität, sog. Zielarten). Trotz der großen biologischen Vielfalt ist ein Rückgang bestimmter Populationen bemerkbar. Vor allem das Insektensterben ist zu beobachten, wie in der Krefeld-Studie von 2017 belegt wurde. Darin konnte ein Rückgang der Biomasse an Fluginsekten von 75 % festgehalten werden. Als große Herausforderungen der kommenden Jahre im Bereich Naturschutz wird die starke Bevölkerungszunahme und der zusätzliche Flächenbedarf für Wohnraum, Gewerbe und Landwirtschaft gesehen. Es gilt einen Kompromiss zu finden zwischen Nachverdichtung, urbaner Lebensqualität und den Belangen des Naturschutzes. Zudem sind durch den Klimawandel höhere Temperaturen und weitere klimatische Extremereignisse zu erwarten<sup>25</sup>.

Neben verschiedenen Zielsetzungen auf Bundes- und Landesebene hat sich Freiburg i. Br. auch auf kommunaler Ebene als Nachhaltigkeitsziel den Erhalt der Artenvielfalt und der Lebensräume bis 2030 gesetzt. Zudem hat sich die Stadt seit 2012 dem Bündnis „Kommunen für biologische Vielfalt“ angeschlossen und engagiert sich aktiv u. a. für den Arten- und Biotopschutz sowie für naturnahe Grün- und Freiflächen. Ein Biodiversitäts-Check, nach Empfehlung des Aktionsplans Biologische Vielfalt des Landes Baden-Württemberg, ist in Planung. Zur Förderung der Natur in der Stadt sind zum einen Maßnahmen zur Erhöhung der Strukturvielfalt auf den innerstädtischen Grünflächen vorgesehen. Zum anderen sollen Gebäude als Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten aktiviert werden. Die Entwicklung eines gesamtstädtischen Biotopverbundes ist ein großes Ziel der Stadt<sup>26</sup>.



Abb. 44: Logo des Bündnis „Kommunen für biologische Vielfalt“

Dach- und Fassadenbegrünungen sowie die Begrünung von zuvor versiegelten Flächen können kleine Trittsteinbiotope innerhalb des Stadtgebiets bilden und so zum Erhalt der Artenvielfalt Freiburgs beitragen. Ein Förderprogramm zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung fördert daher gleichzeitig die biologische Vielfalt der Stadt. Durch den zusätzlichen Einbau biodiversitätsfördernder Bausteine auf dem Dach, wie z.B. Totholz oder Sandlinsen, können qualitätsvolle und abwechslungsreiche Lebensräume entstehen. Dieses Potential gilt es bei der Aufstellung des Förderprogramms mit zu berücksichtigen.

<sup>24</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2019a)

<sup>26</sup> vgl. Schaich (2018)

<sup>25</sup> vgl. Schaich (2018)

2019 beschloss der Gemeinderat den Biodiversitäts-Aktionsplan mit 45 priorisierten Maßnahmen als zukünftiges Handlungsprogramm. Der Schwerpunkt des Aktionsplans liegt auf der Förderung von Insekten und Vögeln. In Tabelle o8 sind die Maßnahmen dargestellt, die für ein Förderprogramm zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung zu beachten sind. Da ein weiteres Förderprogramm zu „Artenschutz in der Stadt“ geplant ist und auch die Maßnahmen Dachbegrünung sowie Entsiegelung gefördert werden sollen, ist eine Absprache und genaue Abgrenzung zwischen den Förderprogrammen wichtig.

Tabelle o8: Auszug an Maßnahmen aus dem Biodiversitäts-Aktionsplan (2019)

Bereich	Maßnahme	Priorität
Urbane Flächen und Parks/Verkehrswege	Einsatz von regionalem Saatgut: differenziertes Angebot entsprechend Standort und Zielsetzung; vermehrt gebietsheimisches Saatgut, aber auch Blütenbunt	hoch
	Umsetzung Pilotprojekt „Gründach mit PV“ über Parkplätzen bzw. Parkhäusern	mittel
	Baumpflanzungen/Stadtbäume: möglichst heimische, blüentragende Bäume einsetzen	mittel
Städtische Gebäude/ Stadtplanung	Bei allen städtischen Neubau- und Sanierungsmaßnahmen von Gebäuden: Angebot an Nist- und Brutmöglichkeiten sowie Fledermausquartiere erhöhen; naturnahe Grünflächen schaffen	hoch
	Grünsäume: Artenreiche Wiesen, statt gepflegter Rasen; Entwicklung von naturnahen „Pocket-parks“ und kleiner blütenreicher Trittsteinbiotope	hoch
	Dachbegrünung mit insektenfreundlicher Vegetation; auch Strauch- und Gehölzvegetation sowie vermehrter Einsatz von Fassadenbegrünung	gering
Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung	Dauerhaftes Beratungsangebot und öffentliche Veranstaltungen für Hausbesitzer und Institutionen zur insektenfreundlichen Gestaltung von Grünflächen und Artenschutz am Haus	hoch
	Förderprogramm „Artenschutz in der Stadt“ für Bürgerinnen und Bürgern und Institutionen: Nistmöglichkeiten; Dachbegrünung; Entsiegelung; Schaffung von Kleinbiotopen; Trockenmauern	hoch
Weitere Maßnahmen	Entsiegelung entlang von Straßen bzw. im Bereich von Verkehrsflächen bzw. Parkplätzen	-

## 4.10 Naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung

In früheren Zeiten lag der Schwerpunkt der Entwässerung auf dem schnellen Ableiten von Oberflächenabflüssen aus der Stadt zur Vermeidung von Überflutungen. Doch die Konzentration auf das Ableiten führte zu einem starken Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt und zu ökologischen Schäden innerhalb urbaner Räume. Heutzutage sind die Kanalisationen als traditionelle Entwässerungsstrukturen vielerorts veraltet und unterdimensioniert, wodurch diese häufiger an ihre Belastungsgrenze stoßen. Aufgrund des Klimawandels ist zudem mit häufigeren Starkregenereignissen zu rechnen, die urbane Sturzfluten und Überflutungen im Stadtgebiet hervorrufen können<sup>27</sup>.

Ziel der Stadt Freiburg i. Br. ist daher die Förderung einer naturverträglichen, dezentralen Regenwasserbewirtschaftung. Durch die Umsetzung verschiedener Maßnahmen durch Grundstückseigentümer\*innen können die Wasserhaushaltskomponenten Verdunstung und Versickerung gestärkt werden. In der Broschüre „Naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung“ stellt die Stadt alternative Wege der Regenwasserbewirtschaftung vor, klärt die rechtlichen Rahmenbedingungen und beschreibt die Technischen Grundlagen der Maßnahmen. Der Fokus der naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung liegt auf folgenden Aspekten<sup>28</sup>:

1. zentrale oder dezentrale Versickerung des Regenwassers
2. ortsnahe, gedrosselte Ableitung des Regenwassers in ein Oberflächengewässer
3. Entsiegelung von Flächen
4. Regenwassernutzung
5. Dachbegrünung

Durch die Entsiegelung von Flächen und die Wiederherstellung der natürlichen Bodenverhältnisse verringert sich die abflusswirksame Fläche und die lokale Versickerung von Regenwasser wird ermöglicht. Eine Dachbegrünung kann Regenwasser zurückhalten und zur Steigerung der Verdunstung beitragen. Das Retentionsdach kann durch zusätzliches Volumen im Systemaufbau Wasser dauerhaft oder temporär speichern und somit die Wirkung des Gründachs erhöhen. Beide Maßnahmen können zu einer Entlastung des Kanalnetzes beitragen. Großflächig umgesetzt, können sie auch bei Starkregenereignissen wirksam sein und vor Überflutungen schützen<sup>29</sup>. Zusammenfassend dient ein Förderprogramm zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung gleichzeitig der Überflutungsvorsorge und unterstützt die Implementierung einer naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung.

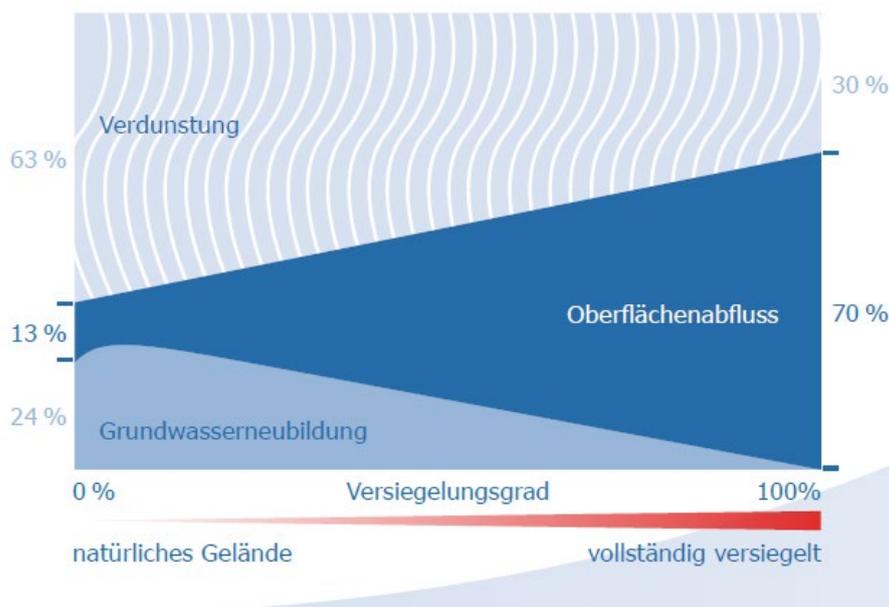


Abb. 45:  
Änderung der Wasserbilanz  
in Abhängigkeit des Versie-  
lungsgrades (Stadt Freiburg i.  
Br. 2016)

<sup>27</sup> vgl. LUBW (2016)

<sup>28</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2016)

<sup>29</sup> vgl. LUBW (2016)

Im Rahmen der gesplitteten Abwassergebühr Freiburgs führt die Umsetzung dieser Maßnahmen zusätzlich zu einer Gebührenreduktion bei der Niederschlagswassergebühr. Diese bemisst sich nach der Größe und der Versiegelungsart der versiegelten Fläche (bebauter oder befestigter Teil des Grundstücks), von dem Niederschlagswasser in die öffentlichen Abwasseranlagen gelangt. Für die verschiedenen Versiegelungsarten werden Faktoren angegeben (vgl. Tabelle 09), die zu einer Reduktion der gebührenwirksamen Fläche führen können. Die aktuelle Niederschlagswassergebühr Freiburgs liegt nach der Stadtentwässerungssatzung (Stand: 10.12.2019) bei 0,76 € pro m<sup>2</sup> versiegelter Fläche und Jahr. Für eine Dachbegrünung mit dem Faktor 0,5 ergibt sich so ein Einsparpotential von 0,38 € pro m<sup>2</sup>.

Tabelle 09: Faktoren unterschiedlicher Versiegelungsarten nach der Stadtentwässerungssatzung Freiburgs (10.12.2019)

Versiegelungsart	Faktor
Dächer	
Standarddach (flach oder geneigt)	1,0
Gründach mit extensiver Begrünung, bei einer Schichtstärke von 8 cm	0,5
Grünüberdeckung intensive Begrünung Schichthöhe > 30 cm, z. B. bei ebenerdiger Tiefgarage	0,0
Befestigte Flächen	
Asphalt, Beton	1,0
Pflaster, Platten, Verbundsteine	0,6
Kies, Schotter, Rasengittersteine	0,2

## 4.11 Das Freiraumkonzept 2020+

Freiräume übernehmen innerhalb der Stadtstruktur ökologische, ästhetische, kulturell-historische und wirtschaftliche Funktionen. Das Freiraumkonzept 2020+ aus dem Jahr 2005 stellt die zukünftigen Ziele der Freiraumentwicklung im Freiburger Stadtgebiet dar unter Berücksichtigung stadtökologischer Belange und aktueller Entwicklungen.

Das Freiraummodell der „Grünen Finger“ und eines radialen „Grünen Rings“ aus den 80er Jahren diente lange Zeit als Rahmenmodell der Freiraumentwicklung. Im Freiraumkonzept 2020+ wird das bestehende Modell jedoch aufgrund seiner starren Formen hinterfragt. Eine intensivere Durchdringung von Freiraum und Siedlung und eine höhere Flexibilität wird als wichtig erachtet. Ziel ist eine stärkere Vernetzung der Freiräume und die Entwicklung durchgrünter Wegeverbindungen. Zahlreiche kleinere Parks, Grünflächen und Plätze sollen die Siedlungsstruktur auflockern und die Freiraumversorgung in den Quartieren sicherstellen. Entlang der Dreisam soll zudem ein multifunktionaler Grünzug geschaffen werden<sup>30</sup>.

In den letzten Jahrzehnten konnte ein Wandel des Freizeitverhaltens beobachtet werden, der sich auch in veränderten Anforderungen an den Freiraum ausdrückt. Grüne Freiräume können sowohl zur passiven Erholung als auch zur Ausübung verschiedener Individualsportarten genutzt werden. Hochwertige Freiräume tragen außerdem zu einer Wohnumfeldverbesserung bei und dienen als weiche Standortfaktoren. Ein bundesweiter Trend zum urbanen Gärtnern ist zu erkennen<sup>31</sup>. Daneben bilden grüne Freiräume wichtige urbane Lebensräume für Flora und Fauna und übernehmen innerhalb der Stadt eine Biodiversitätsfunktion.

Die Maßnahmen Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung können die Entwicklung wertvoller Freiräume fördern und die Wohnqualität aufgrund ihrer ästhetischen und ökologischen Funktionen in den jeweiligen Stadtquartieren steigern. Besonders intensiv begrünte Dachflächen in Form von Dachgärten oder Urban-Farming-Dächer können als zusätzliche Nutzflächen dienen.

76



Landschaftliche Grünräume,  
Innenstadt und Dreisam



Entwicklungssachsen



Städtische Freiräume



Freiraumnetz

Abb. 46:  
Modell Freiraumkonzept Freiburg  
2020+ (Stadt Freiburg i. Br. 2005)

<sup>30</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2005)

<sup>31</sup> vgl. Stadt Freiburg i. Br. (2005)

## 4.12 Belange des Denkmalschutzes

Aufgabe des Denkmalschutzes ist u. a. die Bewahrung und Pflege von Kulturdenkmälern für kommende Generationen. Das Denkmalschutzgesetz (DSchG) Baden-Württembergs bildet die gesetzliche Grundlage für Freiburg i. Br. Nach § 2 DSchG können Kulturdenkmäler Sachen, Sachgesamtheiten und Teile von Sachen sein, an deren Erhaltung aus wissenschaftlichen, künstlerischen oder heimatgeschichtlichen Gründen ein öffentliches Interesse besteht. Ziel des Denkmalschutzes ist es, die maßgeblichen Eigenschaften eines Kulturdenkmals zu erhalten und gleichzeitig eine zeitgemäße Nutzung zu ermöglichen.

Das Landesamt für Denkmalpflege führt eine Liste der Kulturdenkmäler Freiburgs. Als Gesamtanlage steht seit 1987 die historische Altstadt und der Innenstadtbereich unter Denkmalschutz (vgl. Abb 47).

Bei Gebäuden, die als Kulturdenkmal im Sinne des Denkmalschutzgesetzes eingestuft sind, ist bei geplanten baulichen Veränderungen der Nachweis einer denkmalschutzrechtlichen Genehmigung zu erbringen. Zu diesen baulichen Veränderungen gehört u. a. die Begrünung von Dach- und Fassadenflächen sowie die Aufstellung von PV-Anlagen. Grundsätzlich ist eine nachträgliche Begrünung von denkmalgeschützten Gebäuden möglich. Es handelt sich jedoch immer um Einzelfallentscheidungen der zuständigen Denkmalschutzbehörde. Eine frühe Absprache mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde im Vorfeld der Planung ist daher wichtig, um Mehrkosten zu vermeiden und Planungssicherheit zu erhalten.

Dementsprechend sind die Belange des Denkmalschutzes bei der Aufstellung eines Förderprogramms zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung zu berücksichtigen.



Abb. 47: Denkmalgeschützte Gesamtanlage „Historische Altstadt und Innenstadtbereich“ (10.03 Satzung Historische Altstadt und Innenstadtbereich)

## 4.13 Festsetzungen in der Bauleitplanung

Der Bebauungsplan (B-Plan) ist nach dem BauGB ein verbindlicher Bauleitplan. Er enthält rechtsverbindliche Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung in einem bestimmten Geltungsbereich (bepannter Innenbereich) einer Gemeinde. Der Bebauungsplan wird durch Satzung beschlossen und schafft Baurecht bei Neubauvorhaben oder bei baulichen Änderungen im Geltungsbereich. In der folgenden Tabelle 10 werden die Festsetzungen zur Dach- und Fassadenbegrünung in Freiburg i. Br. anhand einer Auswahl an bereits in Kraft getretenen Bebauungsplänen und den Entwürfen laufender Bebauungsplanverfahren vorgestellt.

Die aktuellen Festsetzungen zur Dach- und Fassadenbegrünung zeigen den für die Stadt Freiburg gesetzten Mindeststandard bei Neubauvorhaben auf, der auch zur Orientierung für das Förderprogramm dienen kann. Bei den ausgewählten Bebauungsplänen werden vor allem extensive Dachbegrünungen mit einer durchwurzelbaren Substrathöhe von 10-15 cm festgesetzt. Zur Erhöhung der Standortvielfalt können punktuell Substratanhügelungen aufgebracht werden, diese sind jedoch nicht festgesetzt. Zudem ist eine Kombination von PV-Anlage und Gründach zulässig. Neben dem aufgeständerten Solar-Gründach ist auch eine Aufteilung der Dachfläche möglich, wobei sich der begrünte Anteil der Dachfläche reduziert.

Fassadenbegrünung wird nur in einem der ausgewählten Bebauungspläne festgesetzt. Darin sind standortgerechte Rankgewächse an Ost- und Westfassade mit ausreichenden Pflanzbereichen vorzusehen. Als Richtwert gilt 1 Pflanze / 2,5 lfm.

Tabelle 10: Auswahl an Bebauungsplänen mit Festsetzungen zur Dach- und Fassadenbegrünung

Plan-Nr.	Bezeichnung	Jahr	Festsetzungen zur Dach- und Fassadenbegrünung
<b>In Kraft getretene Bebauungspläne</b>			
6-029d	4. Änderung des Bebauungsplans Staudinger Schulen	2020	<p><i>Nach § 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB:</i>  Die Dachfläche der baulichen Anlagen ist flächig mit einer artenreichen Saatmischung 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.</p> <p>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  Verankerungen von aufgeständerten Anlagen zur Nutzung der Solarenergie sind in Größe nur nach statischem Erfordernis und in Fläche so gering wie möglich auszubilden. Die Höhe der Aufständigung ist so zu wählen, dass einerseits eine extensive Begrünung unter und zwischen den Modulen möglich ist und andererseits die Aufständigung die tatsächlich gebaute Gebäudehöhe nicht um mehr als 1 m überragt. Zur Attika müssen aufgeständerte Solar-Module auf allen Seiten einen Mindestabstand von 1 m halten. Die Vegetation kann so ausgewählt werden, dass eine Beschattung der Solar-Module vermieden und der Pflegeaufwand gering gehalten wird. Es ist ausschließlich Saatgut aus einheimischen Kräutern sowie Sedumarten und Moose zu verwenden. Zusätzlich kann das Substrat der Dachbegrünung modelliert werden.  b) Aufteilung der Dachfläche (nebeneinander angeordnet)  Bei den Teilflächen, die mit einer Anlage zur Nutzung der Solarenergie belegt werden, kann unter den Modulen, sowie im Abstand von 30 cm zu den Rändern der Module / des Modulfelds von einer Dachbegrünung abgesehen werden. Die Module sind auf einem (anorganischen) Substrat mit Wasserrückhaltefunktion – Abflussbeiwert <math>\leq 0,5</math> – aufzubringen (Kiessand etc.). Die anderen Bereiche der Dachfläche, die nicht mit einer solchen Anlage belegt werden, sind entsprechend den Vorgaben unter zu begrünen.</p>

Plan-Nr.	Bezeichnung	Jahr	Festsetzungen zur Dach- und Fassadenbegrünung
6-026i	9. Änderung Erweiterung Gewerbegebiet Haid	2018	<p><i>Nach § 9 Abs. 1 Nr. 25a und b BauGB:</i> Im Sondergebiet sind die Ost- und die Westfassade auf einer Länge von 60 m durch standortgerechte Rankgewächse zu begrünen. Die Bepflanzungen sind zu pflegen, dauerhaft zu erhalten und bei Abgang zu ersetzen. Als Richtwert gilt 1 Pflanze / 2,5 lfm Fassadenlänge. Die Pflanzbereiche sind ausreichend zu dimensionieren. Dachflächen sind flächig extensiv mit einer artenreichen Mischung bestehend aus min. 10 bis 25 verschiedenen einheimischen Kräutern, einheimischen Gräsern (max. 50%) und Sedumarten zu begründen. Dabei ist ausschließlich autochthones (gebietsheimisches) Saatgut zu verwenden. An ausgewählten Stellen kann eine Substratstärke von bis zu 20 cm aufgebracht werden, um durch entstehenden Anhögelungen die Standortvielfalt zu erhöhen.</p> <p><i>Nach § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB (Regenwasserbewirtschaftung):</i> Die Dachflächen sind extensiv zu begrünen. Die Fläche der Dachbegrünung beträgt im Sondergebiet mindestens 25%, im Gewerbegebiet mindestens 56% der jeweiligen Gesamtdachfläche. Die Dachbegrünung ist zu pflegen, dauerhaft zu erhalten und bei Abgang zu ersetzen. Dazu sind die Bauteile mit mindestens 10 cm Erds substrat als Vegetationsschicht zuzüglich der Isolier-/Drainageschicht entsprechend dem Stand der Technik zu bedecken.</p>
2-089_2	2. Teilbebauungsplan Güterbahnhof Nord	2015	<p><i>Nach § 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB:</i> In den Mischgebieten und den Gewerbegebieten II und III sind die Dachflächen extensiv mit Sedumarten und einer Mindestaufbauhöhe von 10 cm zu begrünen. Ausnahmsweise dürfen bis zu 50% der Dachflächen nicht begrünt sein, um dort Dachaufbauten, Dachluken, Verankerungen von PV-Anlagen etc. zu installieren. Der auf die PV-Anlagen zurückzuführende nicht begrünbare Anteil an Dachflächen (für die Fundamente der Verankerung etc.) muss innerhalb der genannten zulässigen 50% nicht begrünter Dachfläche liegen.</p>
<b>Laufende Bebauungsplanverfahren</b>			
3-087	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Stahlbad St. Antonius	2019	<p><i>Nach § 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB:</i> Die Dachflächen sind flächig extensiv mit einer artenreichen Mischung, bestehend aus mind. 10 bis 25 verschiedenen Kräutern sowie Gräsern - die jedoch max. 50% hiervon ausmachen dürfen - und Sedumarten zu begrünen. Dabei ist ausschließlich autochthones (gebietsheimisches) Saatgut zu verwenden. Die durchwurzelbare Substrathöhe muss mindestens 15 cm betragen. An ausgewählten Stellen kann eine Substrathöhe von bis zu 20 cm aufgebracht werden, um durch die entstehenden Anhögelungen die Standortvielfalt zu erhöhen. Die Dachbegrünung ist dauerhaft zu erhalten und zu pflegen.</p> <p>Ausnahmsweise können bis zu 30 % der Dachflächen nicht begrünt sein, um dort Dachaufbauten, Dachluken, Verankerungen von Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) etc. zu installieren.</p> <p>Hinweis: Die Kombination von Anlagen zur solarenergetischen Nutzung mit Dachbegrünung ist zulässig. Entweder durch Aufständigung der Solaranlage und extensiver Begrünung darunter, oder durch Flächenaufteilung des Daches zwischen Solarnutzung und Begrünung.</p> <p>a) Aufständigung über der Dachbegrünung Die Höhe der Aufständigung ist so zu wählen, dass einerseits eine extensive Begrünung unter und zwischen den Modulen möglich ist und andererseits die Aufständigung die tatsächlich gebaute Gebäudehöhe nicht um mehr als 1 m überragt. Zum Attika müssen aufgeständerte Solar-Module einen Mindestabstand von 1 m halten. Die Vegetation kann so ausgewählt werden (keine Gräser oder sonstige hochwachsenden Pflanzen), dass eine Beschattung der Solar-Module vermieden und der Pflegeaufwand gering gehalten wird. Es ist ausschließlich autochthones (gebietsheimisches) Saatgut (aus einheimischen Kräutern sowie Sedumarten und Moose) zu verwenden. Zusätzlich kann das Substrat der Dachbegrünung modelliert werden.</p> <p>b) Aufteilung der Dachfläche Bei den Teilflächen, die mit einer Anlage zur Nutzung der Solarenergie belegt werden, kann unter den Modulen, sowie im Abstand von 30 cm zu den Rändern der Module / des Modulfelds von einer Dachbegrünung abgesehen werden. Die Module sind auf einem (anorganischen) Substrat mit Wasserrückhaltefunktion – Abflussbeiwert <math>\leq 0,5</math> – aufzubringen (Kiessand etc.). Die anderen Bereiche der Dachfläche, die nicht mit einer solchen Anlage belegt werden, sind entsprechend den Vorgaben zu begrünen.</p>

## 4.14 Ortsrechtliche Rahmenbedingungen

In der folgenden Tabelle 11 werden verschiedene Ortsrechtliche Rahmenbedingungen aufgelistet, die für die Aufstellung eines Förderprogramms zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung relevant sein können.

Tabelle 11: Ortsrechtliche Rahmenbedingungen

Nr.	Bezeichnung	aktuelle Fassung	Maßnahmen	relevanter Inhalt
<b>09 Bauen und Sanieren</b>				
09.03	Satzung der Stadt Freiburg i.Br. über die Einschränkung der Stellplatzverpflichtung für Wohnungen und sonstige bauliche Anlagen (Kfz-Stellplatzsatzung)	27.09.2016	Entsiegelung	Die Satzung gilt für die Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von baulichen Anlagen sowie anderen Anlagen, bei denen ein Zu- oder Abgangsverkehr mittels Kraftfahrzeugen zu erwarten ist. Notwendige Kfz-Stellplätze müssen wohnungsnah sichergestellt sein. Eine Minderung des Stellplatzbedarfs ist möglich.
09.36	Richtlinie zum Förderprogramm Klimafreundlich Wohnen der Stadt Freiburg im Breisgau	01.09.2019	Dachbegrünung	Förderung von PV-Anlagen auf Dächern. Synergie mit Dachbegrünung ist zu prüfen (Solar-Gründach).
<b>10 Denkmalschutz</b>				
10.03	Satzung über den Schutz der Gesamtanlage „Historische Altstadt und Innenstadtbereich“ der Stadt Freiburg i. Br.	27.01.2009	Dachbegrünung Fassadenbegrünung Entsiegelung	Die Unterschutzstellung dient der Erhaltung des historischen Orts-, Platz- und Straßenbildes. An der Erhaltung der Gesamtanlage besteht aus wissenschaftlichen, künstlerischen und heimatgeschichtlichen Gründen ein besonderes öffentliches Interesse. Veränderungen an dem geschützten Bild der Gesamtanlage bedürfen der Genehmigung der Unteren Denkmalschutzbehörde.
<b>11 Landschafts- und Naturschutz</b>				
11.11 11.16 11.19 11.20 11.21	Verordnung der Stadt Freiburg i. Br. als untere Naturschutzbehörde zum Schutz von Naturdenkmälern im Stadtkreis Freiburg i. Br.	22.12.1982 24.03.1998 19.07.2004 28.04.2007 28.01.2011	Entsiegelung	Es ist verboten, die Naturdenkmale zu beseitigen sowie die Handlungen vorzunehmen, die zu einer Zerstörung, Veränderung, Beeinträchtigung oder nachhaltigen Störung der Naturdenkmale oder ihrer geschützten Umgebung führen können. Beeinträchtigung ist auch die nachteilige Veränderung des Erscheinungsbildes.
11.12	Satzung zum Schutz des Baumbestandes in der Stadt Freiburg i. Br. (Baumschutzsatzung)	16.04.2002	Entsiegelung	Der wesentliche Zweck ist die Bestandserhaltung der Bäume im Gebiet der Stadt Freiburg i. Br., insbesondere zur Sicherung eines ausgewogenen Naturhaushalts und von Lebensstätten der Tier- und Pflanzenwelt sowie zur Belebung, Gliederung und Pflege des Orts- und Landschaftsbildes.
<b>14 Abfallentsorgung</b>				
14.02	Satzung über die Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen in der Stadt Freiburg i. Br. (Abfallwirtschaftssatzung)	10.12.2019	Entsiegelung	Erdaushub, Straßenaufbruch, Bauschutt, Steine und staubförmige Stoffe sind durch die Besitzer*innen zu den städtischen Aufnahmestellen (Recyclinghöfe) zu befördern. Je nach Abfallart werden für die Benutzung der Annahmestellen Gebühren erhoben.
<b>15 Entwässerung</b>				
15.02	Stadtentwässerungssatzung	10.12.2019	Dachbegrünung Entsiegelung	Die Stadt Freiburg i. Br. betreibt die Beseitigung des in ihrem Gebiet angefallenen Abwassers im Rahmen einer gesplitteten Abwassergebühr. Die Maßnahmen Dachbegrünung und Entsiegelung wirken sich gebührenreduzierend aus.

## 4.15 Steuerrechtliche Rahmenbedingungen

### Aus der Freiburger Förderrichtlinie „Klimafreundlich Wohnen“ (Stand 2019):

- Arbeitskosten für Investitionsmaßnahmen, die mit einem Zuschuss durch dieses Programm finanziert werden, können nicht mehr im Rahmen der Einkommensteuererklärung gemäß § 35 a EStG steuermindernd geltend gemacht werden.
- Die Finanzbehörde erhält Nachricht über die Zuschusszahlung bei Beträgen von mehr als 1.500 €, da die Stadt Freiburg gemäß der Mitteilungsverordnung dazu verpflichtet ist. Fragen hierzu sind mit der Finanzbehörde zu klären.

### Aus den Förderrichtlinien der ausgewerteten Förderprogramme:

- Die Umsatzsteuer zählt nicht zu den förderungsfähigen Kosten, wenn der Antragsteller den Vorsteuerabzug geltend machen kann. (Freie und Hansestadt Hamburg)  
Die Vorsteuerbeträge nach § 15 des Umsatzsteuergesetzes gehören, soweit sie bei der Umsatzsteuer abgesetzt werden können, nicht zu den zuwendungsfähigen Ausgaben. (Stadt Frankfurt a. M.)  
Die Mehrwertsteuer zählt nicht zu den zuschussfähigen Kosten, wenn der Antragsteller den Vorsteuerabzug geltend machen kann. (Stadt Braunschweig)  
Die Umsatzsteuer zählt nicht zu den förderfähigen Ausgaben, wenn der Zuwendungsempfänger einen Vorsteuerabzug vornehmen kann. (Landeshauptstadt Stuttgart)

## 4.16 Sonstige Rahmenbedingungen

### Aus der Freiburger Förderrichtlinie „Klimafreundlich Wohnen“ (Stand 2019):

- Die Stadt Freiburg fördert Projekte, solange Fördermittel im Haushalt zur Verfügung stehen. Ein Rechtsanspruch auf Bewilligung besteht nicht.
- Datenschutz und Nutzung der Ergebnisse  
Die Interessen der Antragsteller am Schutz persönlicher Daten werden von der Stadt Freiburg gewahrt. Daten über energetische Sanierungsvorhaben werden in anonymisierter Form für die Öffentlichkeit verwendet. Die Stadt Freiburg ist berechtigt, Ergebnisse aus den geförderten Maßnahmen kostenlos für eigene Zwecke zu nutzen. Sofern eine geförderte Maßnahme eine besondere Bedeutung für die Stadt Freiburg hat, ist sie nach Zustimmung durch den Zuwendungsempfänger berechtigt, über diese Maßnahme auch mit Namensnennung und Bild zu berichten.
- Die Kommunalfördermittel können mit anderen Fördermitteln kumuliert werden soweit dies nicht von anderen Fördergebern ausgeschlossen oder eingeschränkt wird.

## 5 Empfehlung für ein auf Freiburg i. Br. abgestimmtes Förderprogramm

Nach der Erarbeitung der fachlichen Grundlagen zu den Maßnahmen Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung (Kap. 2), der Auswertung bestehender Förderprogramme anderer Städte (Kap. 3) und der Zusammenstellung relevanter Rahmenbedingungen (Kap. 4) folgt abschließend die Formulierung einer Empfehlung für ein auf Freiburg i. Br. abgestimmtes Förderprogramm. Die folgenden Kapitel beinhalten Empfehlungen zu den Zielen der Förderung, dem räumlichen Geltungsbereich, den Förderberechtigten, dem Fördertopf, den förderfähigen Maßnahmen und Förderhöhen, den allgemeinen Fördervoraussetzungen und Ausschlusskriterien. Zudem werden Empfehlungen zur Bewerbung des Förderprogramms, wichtigen Informationsmaterialien und dem anzunehmenden Personalbedarf sowie administrativen Aufwand getroffen.

### 5.1 Ziele der Förderung

Mit einem Förderprogramm zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung unterstützt die Stadt Freiburg i. Br. ihre Bürgerinnen und Bürger bei der Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen und trägt damit zu folgenden Zielen bei:

- Reduzierung der Hitzebelastung und Erhöhung der Kühlleistung im Sommer
- Verbesserung der Luftqualität durch die Bindung von Staub und Schadstoffen
- Schaffung neuer Lebensräume für Flora und Fauna (urbane Trittsteinbiotope)
- Entlastung der kommunalen Entwässerungseinrichtungen durch die Regenwasserrückhaltung und die Stärkung der Versickerung und Verdunstung von Regenwasser
- Ausbau wohnungsnaher Grünflächen und Attraktivitätssteigerung des Wohnumfelds

Ein Förderprogramm zur Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung trägt nicht nur zur Anpassung der Stadt- und Gebäudestruktur Freiburgs an den Klimawandel bei (gemäß Klimaanpassungskonzept 2019) sondern unterstützt auch die Freiburger Nachhaltigkeitsziele und die Vision „Green City“. Es fördert die naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung und entspricht dem Handlungsprogramm des Biodiversitäts-Aktionsplans. Ebenso läuft es der Förderung der Photovoltaik nicht entgegen, sondern kann gemeinsam mit ihr angeboten werden.

### 5.2 Räumlicher Geltungsbereich

Der Stadt Freiburg i. Br. wird empfohlen, das gesamte Stadtgebiet als räumlichen Geltungsbereich auszuweisen. Von einer Einschränkung des Geltungsbereichs ausschließlich auf die „Hot Spots“ Freiburgs wird hingegen abgeraten. Des Weiteren wird empfohlen, sowohl ein Förderangebot für Bestandsgebäude als auch für Neubauten bereitzustellen.

#### Begründung

Die Stadt Freiburg i. Br. liegt bereits ohne den Klimawandel in einer der wärmsten Regionen Deutschlands und ist insgesamt von einer lokalen Überwärmung im Verhältnis zum Umland geprägt. Für die Zukunft ist in Süddeutschland mit einer weiteren Temperaturzunahme zu rechnen. Eine Reduzierung der Hitzebelastung und eine Erhöhung der Kühlleistung im Sommer ist daher im gesamten Stadtgebiet wichtig. Auch die Ziele zur Verbesserung der Luftqualität, Schaffung neuer Lebensräume für Flora und Fauna und Entlastung der kommunalen Entwässerungseinrichtungen lassen sich insbesondere durch großflächig umgesetzte Begrünungen und Entsiegelungen wirkungsvoll im gesamten Stadtgebiet erreichen. Innerhalb des Perspek-

tivplans 2030 wurden Entwicklungsbereiche ausgewiesen, in denen Potential für neue Wohnbauflächen besteht und es zu einer baulichen Verdichtung kommen kann. Damit eine Steigerung der Wärmebelastung innerhalb dieser Bereiche eingegrenzt wird, ist die Umsetzung von Dach- und Fassadenbegrünung als Klimaanpassungsmaßnahmen wichtig. Da in den Entwicklungsbereichen mit einer erhöhten baulichen Aktivität zu rechnen ist, sollte zudem die Chance genutzt werden, durch ein Förderangebot für Neubauten besonders qualitätsvolle Dach- und Fassadenbegrünungen mit Blick auf die Biodiversität, den Regenwasserrückhalt und die Kombination mit Photovoltaik über die bau- oder naturschutzrechtlichen Verpflichtungen hinaus zu verwirklichen.

Die im Klimaanpassungskonzept 2019 herausgearbeiteten „Hot Spots“ Freiburgs stellen besonders hitzebelastete und sensible Stadtgebiete dar, in denen dringender Handlungsbedarf zur Klimaanpassung besteht. Maßnahmen zur Entschärfung der lokalklimatischen Situation in den „Hot Spots“ (Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung) sind wichtig, sollten aber nicht ausschließlich innerhalb des Förderprogramms gefördert werden. Denn bei einer engen räumlichen Eingrenzung des Geltungsbereichs auf die „Hot Spots“ besteht die Gefahr, den zur Verfügung stehenden Fördertopf aufgrund einer geringen Anzahl an Anträgen nicht ausschöpfen zu können. Ein erhöhter Bewerbungsaufwand für das Förderprogramm wäre die Folge. Darüber hinaus ist die genaue Grenzziehung des Geltungsbereichs und der Umgang mit Förderanträgen aus unmittelbar angrenzenden Stadtquartieren mit ähnlicher lokalklimatischer Situation schwierig und diskussionsfördernd. Auch eine mögliche Sonderförderung für Maßnahmen in „Hot Spots“ ist aufgrund der unscharfen Grenzen nicht zu empfehlen. Eine Eingrenzung würde demotivierend auf die Bevölkerung wirken und die Verantwortlichen der Stadt in unnötige Erklärungsnot bringen. Zudem würde die Chance vergeben werden, großflächig und dadurch wirkungsvoll Maßnahmen zur Klimaanpassung, Stadtklimaverbesserung, Biodiversitätssteigerung und naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung zu fördern. Eine Förderung über das gesamte Stadtgebiet gibt allen Freiburger Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich selbst aktiv mit eigenen Dach- und Fassadenbegrünungen und Entsiegelungsmaßnahmen einzubringen.

### 5.3 Förderberechtigte (zu fördernde Zielgruppen)

Der Stadt Freiburg i. Br. wird empfohlen, folgende natürliche, juristische Personen zu fördern:

- Eigentümer\*innen und Eigentümergemeinschaften von Gebäuden und Grundstücken
- Erbbauberechtigte, Mieter\*innen und Mietergemeinschaften, Interessensgruppen (Vereine, Initiativen) mit Zustimmung des Grundstückseigentümers bzw. der Grundstückseigentümerin
- Kleinstunternehmen, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit weniger als 250 Beschäftigten, einem Jahresumsatz von max. 50 Millionen Euro oder einer Bilanzsumme von max. 43 Millionen Euro pro Jahr (gemäß KMU-Definition der EU-Kommission)
- Städtische Gesellschaften

#### Begründung

Das Förderprogramm soll dazu dienen, Freiburger Bürgerinnen und Bürgern sowie Gewerbetreibenden einen finanziellen Anreiz zu geben, Dach- und Fassadenbegrünungen sowie Entsiegelungen auf ihren Privat- und Gewerbeflächen umzusetzen. Förderberechtigt sollten alle interessierten und engagierten Personen(gruppen) mit Zustimmung des Grundstückseigentümers bzw. der Grundstückseigentümerin sein, um eine möglichst hohe Anzahl an Förderanfragen und -anträgen zu erhalten. Neben Wohn- und Mischgebieten sind auch Gewerbe- und Industriegebiete in Freiburg i. Br. von starker Hitzebelastung betroffen. So bilden die Gewerbegebiete Haid und Haid-Ost/ Krummacker sowie das Industriegebiet Nord nach dem Klimaanpassungskonzept 2019 Freiburger „Hot Spots“. Innerhalb des Förderprogramms sollten daher sowohl Privatpersonen als auch KMU förderberechtigt sein, um Maßnahmen zur Reduzierung der Hitzebelastung

und Erhöhung der Kühlleistung umzusetzen. Zudem besitzen Gewerbe- und Industriebauten oftmals große Dach- und Fassadenflächen sowie versiegelte Hofflächen, die großflächig und wirkungsvoll begrünt werden können. Großunternehmen sollten aufgrund des anzunehmenden hohen Eigenkapitals nicht gefördert werden, um die Fördergelder zielgerichtet an Personen und Unternehmen mit geringerem Eigenkapital zu vergeben. Städtische Gesellschaften gliedern sich in die Kommunalverwaltung ein, werden aber eigenwirtschaftlich betrieben. Als kommunale Organisationsform nehmen sie eine Vorbildfunktion für andere privatwirtschaftliche Unternehmen ein und sollten daher ebenfalls förderberechtigt sein. Die Auswahl der zu fördernden Zielgruppen orientiert sich an den Ergebnissen der Auswertung anderer Förderprogramme.

## 5.4 Fördertopf

Der Fördertopf teilt sich auf in das jährliche Fördervolumen (die zu vergebenen finanziellen Zuschüsse), Marketing- und Werbungskosten und Personalkosten (Beratung und Betreuung).

Da im ersten Jahr das Förderprogramm zur Steigerung der Bekanntheit intensiv beworben werden sollte, sind für Marketing- und Werbungskosten ca. 60.000 € vorzusehen. Je nach Fördernachfrage und Finanzmittel der Stadt kann das Budget für Marketing und Werbung in den Folgejahren auf ca. 30.000 bis 40.000 € eingekürzt werden. Eine fortlaufende Bewerbung des Förderprogramms ist jedoch sinnvoll. Die dazugehörige Begründung und weitere Empfehlungen zur Werbungsstrategie des Förderprogramms sind in Kap. 5.8 dargestellt.

Für die Betreuung des Förderprogramms, die Organisation des Marketings und die Durchführung der Beratungen kann je nach Anzahl der Beratungsanfragen und Förderanträge ca. eine 100 % Stelle eingeplant werden. Die dazugehörige Begründung und weitere Empfehlungen zum Personalbedarf werden in Kap. 5.10 dargestellt.

Der Stadt Freiburg i. Br. wird empfohlen, ein jährliches Fördervolumen von ca. 100.000 € (exklusive Marketing- und Werbungskosten) für das Förderprogramm vorzusehen. Da im ersten Jahr des Förderprogramms noch nicht mit vielen Förderanträgen zu rechnen ist, sollte das jährliche Fördervolumen auf ca. 80.000 € reduziert werden.

84

### Begründung jährliches Fördervolumen

Innerhalb der Auswertung anderer Förderprogramme wurde zum Vergleich der Fördertöpfe die Förderhöhe in Euro pro Einwohner\*in errechnet. Dabei konnte ein Durchschnitt von 0,36 € pro Einwohner\*in ermittelt werden. Bei einer Bevölkerungszahl von aktuell 231.195 und dem zuvor genannten Durchschnittswert ergibt sich für Freiburg i. Br. ein Fördertopf von ca. 83.230 €.

Da die Kaufkraft der Freiburger Bürgerinnen und Bürger im Vergleich zu den anderen Städten geringer ist, sollte ein größerer Fördertopf vorgesehen werden, um attraktivere Förderhöhen zu ermöglichen. Zur Orientierung kann das Förderprogramm der Stadt Braunschweig dienen, die bei einer ähnlichen Bevölkerungszahl wie Freiburg i. Br. auf ein jährliches Fördervolumen von 100.000 € setzt. Dies entspricht einer durchschnittlichen Förderung von 0,40 € pro Einwohner\*in.

## 5.5 Förderfähige Maßnahmen und Förderhöhen

Der Stadt Freiburg i. Br. wird empfohlen, zunächst die Maßnahmen Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung innerhalb des Förderprogramms zu fördern. Eine Förderung sollte durch finanzielle Zuschüsse und darüber hinaus durch ein Beratungsangebot und die Bereitstellung von Informationsmaterial stattfinden. Von einer zusätzlichen Förderung für die Regenwassernutzung zur Bewässerung wird zu Beginn des Förderprogramms hingegen abgeraten,

um den Fokus der zur Verfügung stehenden Fördermittel auf die drei zuvor genannten Maßnahmen zu setzen. Mit dem Verlauf des Förderprogramms und eigenen Erfahrungswerten können weitere förderfähige Maßnahmen angedacht oder bestehende weiterentwickelt werden.

## 1. Maßnahme Dachbegrünung

Gefördert werden sollten zum einen freiwillige Nachrüstungen von Dachbegrünungen auf bereits vorhandenen Dächern und zum anderen Maßnahmen bei Neubauten, die über die bau- oder naturschutzrechtlichen Verpflichtungen hinausgehen. Eine modulartig aufgebaute Förderung ist hierfür sinnvoll und wird im weiteren Verlauf dieser Empfehlung näher erläutert. Um die gewünschte Qualität und somit Funktion der Dachbegrünung nach der Installation zu erhalten, ist eine fachgerechte Fertigstellungspflege wichtig und sollte neben den Planungs-, Material- und Baukosten ebenfalls gefördert werden. Von der Förderung von Eigenleistungen wird abgeraten, damit eine fachgerechte und qualitätsvolle Ausführung der Dachbegrünung sichergestellt werden kann. Die empfohlenen förderfähigen Kosten, Förderhöhen und Bedingungen orientieren sich an den ermittelten Grundlagen dieses Gutachtens sowie an den ausgewerteten Förderprogrammen anderer Städte. Eine differenzierte Förderung entsprechend der unterschiedlichen Dachtypen wird nicht empfohlen, da pauschalisierte Aussagen nicht möglich sind und es die Komplexität des Förderprogramms stark erhöhen würde.

### Grundförderung (GF)

Mit der Grundförderung kann der Mindeststandard einer freiwilligen, dauerhaft funktionsfähigen und zusammenhängenden, extensiven Dachbegrünung auf bestehenden Gebäuden und Neubauten ohne verpflichtende Dachbegrünung gefördert werden.

#### Förderfähige Kosten

- Planungs-, Material- und Baukosten einer Dachbegrünung ab Oberkante der Dachabdichtung nach den anerkannten Regeln der Technik (FLL-Dachbegrünungsrichtlinien) und ausgeführt durch einen anerkannten Fachbetrieb
- Planungs-, Material- und Baukosten zur nachhaltigen Verbesserung der Tragfähigkeit (Statik) und Wurzelfestigkeit des Daches von bestehenden Gebäuden zur anschließenden Begrünung sowie für weitere vorbereitende Maßnahmen (z.B. Kiesdach abräumen)
- Kosten der Fertigstellungspflege (12 Monate) nach den anerkannten Regeln der Technik (FLL-Dachbegrünungsrichtlinien) und ausgeführt durch einen anerkannten Fachbetrieb sowie eine anschließende Beratung des Antragsstellenden zur fachgerechten Pflege.

#### Förderhöhen

Max. Förderung in € / m <sup>2</sup> :	25 € / m <sup>2</sup> (Kostenrichtwert Garagendach ca. 18 m <sup>2</sup> : ca. 50 € / m <sup>2</sup> ) (Kostenrichtwert Einfamilienhaus ca. 150 m <sup>2</sup> : ca. 40 € / m <sup>2</sup> ) (Kostenrichtwert Lagerhalle ca. 500 m <sup>2</sup> : ca. 30 € / m <sup>2</sup> )
Max. Förderung in % und €:	50 % der förderfähigen Kosten oder 5.000 € pro Liegenschaft

#### Bedingungen

- Förderung ab einer zusammenhängenden Dachfläche von mind. 18 m<sup>2</sup> (Fläche entspricht ca. einem Carport/ einer Garage)
- Lichtkuppeln, technische Anlagen und andere nicht begrünte Dachflächen über 2,5 m<sup>2</sup> werden von der förderfähigen Dachfläche abgezogen

- Min. 8 cm Substratdicke bei Dachbegrünung auf Bestandsgebäuden in mehrschichtiger Bauweise mit einer Dachneigung von 0-5 Grad und in mehr- oder einschichtiger Bauweise mit einer Dachneigung von 5-45 Grad (Schrägdachbegrünungen)
- Min. 12 cm Substratdicke bei Dachbegrünung auf Neubauten ohne verpflichtende Dachbegrünung in mehrschichtiger Bauweise mit einer Dachneigung von 0-5 Grad und in mehr- oder einschichtiger Bauweise mit einer Dachneigung von 5-45 Grad (Schrägdachbegrünungen)
- Eine artenreiche Bepflanzung, bestehend aus min. 15 verschiedenen biodiversitätsfördernden, klimaangepassten und soweit möglich gebietsheimischen Pflanzenarten.
- Die Verwendung von gebietsheimischem Saatgut (Ursprungsgebiete 9, 10) ist unter der Bedingung zu empfehlen, dass die Saatgutmischung den Anforderungen des Standorts „Dach“ entspricht und die Verfügbarkeit gesichert ist. Empfehlungslisten für gebietsheimische Saatgutmischungen für Dachbegrünungen sind bisher noch nicht bekannt. In der FLL-Dachbegrünungsrichtlinie wird für extensive Dachbegrünungen deutschlandweit auf die Regel-Saatgut-Mischung RSM 6.1 „Extensive Dachbegrünung“ verwiesen.
- Keine Förderung auf Neubauten mit verpflichtender Dachbegrünung
- Keine Sanierung vorhandener Gründächer
- Bei Bitumenbahnen sind nur Produkte mit geringer bis mittlerer Mecoprop-Belastung durch Auswaschung (nach VSA-Richtlinie „Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter“, SNR CEN/TS 16637-2) förderfähig. Bei Kunststoffbahnen sind nur Produkte aus FPO (flexible Polyolefine) und EPDM oder mit speziellem Öko-Zertifikat förderfähig. Dichtungsbahnen aus PVC sind NICHT förderfähig
- Hinweis: Auf eine ausreichende Statik, einen ausreichenden Wurzelschutz und eine ausreichende Absturzsicherung im Rahmen der Arbeitssicherheit muss geachtet werden.
- Statikerkosten zur Eignungsprüfung sind nur bei anschließender Umsetzung der Begrünung förderfähig

### Zusätzliche Fördermodule (ZF)

Um eine höhere Qualität und Multifunktionalität der Dachbegrünungen zu fördern, können folgende zusätzliche Fördermodule angeboten werden:

- Modul 1 Intensivbegrünung (Dachgarten)
- Modul 2 Solar-Gründach
- Modul 3 Biodiversitätsgründach
- Modul 4 Retentionsdach

Gebäudetyp	Förder-Module	
	GF	ZF
Bestandsgebäude	Ja	Ja
Neubau ohne verpflichtende Dachbegrünung	Ja	Ja
Neubau mit verpflichtender Dachbegrünung	Nein	Ja

Bei Bestandsgebäuden und Neubauten ohne verpflichtende Dachbegrünung wird die Förderung der zusätzlichen Fördermodule auf die Grundförderung addiert. D. h. die Basis ist immer die Grundförderung mit der extensiven Dachbegrünung. Neubauten mit verpflichtender Dachbegrünung können nur durch die zusätzlichen Fördermodule gefördert werden, wenn diese über die bau- oder naturschutzrechtlichen Verpflichtungen hinausgehen. Bei den Modulen 1 bis 3 kann pro Quadratmeter begrünter Dachfläche nur ein Modul in Anspruch genommen werden, da auf der selben Fläche nicht gleichzeitig eine Intensivbegrünung, ein Solar-Gründach und ein Biodiversitätsgründach entstehen kann. Modul 4 kann pro Quadratmeter begrünter Dachfläche mit den Modulen 1 bis 3 kombiniert werden, da sich das zusätzliche Retentionsvolumen unterhalb des Begrünungsaufbaus befindet. Um eine größere Variation zu ermöglichen, kann eine Dachfläche auf verschiedene Förderkombinationen aufgeteilt werden. Bei einem 100 m<sup>2</sup> Flachdach können dementsprechend 50 m<sup>2</sup> in der Förderkombination GF + Modul 2 gestaltet werden und 50 m<sup>2</sup> in der Förderkombination GF + Modul 3.

Gebäudetyp	Mögliche Förderkombinationen pro Quadratmeter begrünter Dachfläche (GF + ZF)				
Bestandsgebäude	GF	GF + Modul 1 (+ Modul 4)	GF + Modul 2 (+ Modul 4)	GF + Modul 3 (+ Modul 4)	GF + Modul 4
Neubau ohne verpflichtende Dachbegrünung	GF	GF + Modul 1 (+ Modul 4)	GF + Modul 2 (+ Modul 4)	GF + Modul 3 (+ Modul 4)	GF + Modul 4
Neubau mit verpflichtender Dachbegrünung	-	Modul 1 (+ Modul 4)	Modul 2 (+ Modul 4)	Modul 3 (+ Modul 4)	Modul 4

Mögliche Förderkombinationen und die jeweils maximale Fördersumme					
Förderkombination	max. Förderung	Förderkombination	max. Förderung	Förderkombination	max. Förderung
GF + Modul 1	7.000 €	GF + Modul 1 + Modul 4	8.000 €	Modul 1 + Modul 4	3.000 €
GF + Modul 2	6.000€	GF + Modul 2 + Modul 4	7.000 €	Modul 2 + Modul 4	2.000 €
GF + Modul 3	7.000€	GF + Modul 3 + Modul 4	8.000 €	Modul 3 + Modul 4	3.000 €
GF + Modul 4	6.000€				

## MODUL 1 Intensivbegrünung (Dachgarten)

Mit diesem Fördermodul soll die Intensivbegrünung sowie die Freiraumnutzung des Daches und die Möglichkeit zum Urban-Farming gefördert werden. Bei Bestandsgebäuden und Neubauten ohne verpflichtende Dachbegrünung wird die Förderung auf die Grundförderung addiert.

Förderung in € / m<sup>2</sup>: 20 € / m<sup>2</sup> (ab 30 cm Substratdicke)

Max. Förderung in €: 2.000 € pro Liegenschaft

Bedingungen:

- Min. 30 cm Substratdicke
- Vielfältige Bepflanzung mit Stauden und Gehölzen (wie ein ebenerdiger Garten)
- Freiraumnutzung oder Möglichkeit zum Urban-Farming gemeinschaftlich durch Hausbewohner\*innen, Mitarbeiter\*innen oder öffentlich zugänglich
- Anteil nicht begrünter Dachfläche max. 20 % (Terrassen, Wege etc.)
- Fertigstellungspflege (12 Monate) nach den anerkannten Regeln der Technik (FLL-Dachbegrünungsrichtlinien) und ausgeführt durch einen anerkannten Fachbetrieb

## MODUL 2 Solar-Gründach

Mit diesem Fördermodul soll die Kombination aus Extensivbegrünung und solarer Energiegewinnung (das Solar-Gründach) gefördert werden. Die Förderung gilt für den Mehraufwand der Befestigung der Anlage und kann mit dem Förderprogramm „Klimafreundlich Wohnen“ kombiniert werden.

Förderung in € / m<sup>2</sup>: 10 € / m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche/ -modulfläche

Max. Förderung in €: 1.000 € pro Liegenschaft

Bedingungen:

- extensive Dachbegrünung nach den Bedingungen der Grundförderung
- Auflastgehaltene Solar-Gründachsystem (ohne Durchdringung der Dachhaut)
- Vollflächige Ausbringung des Substrats und der Begrünung unter den Solarmodulen
- Verzicht auf hochwachsende Pflanzen, um Verschattung zu vermeiden. Eine Pflanzenempfehlung befindet sich in Kap. 7.2.

- Abstand zwischen Solarmodulen und Substratoberfläche min. 20 cm
- Abstand zwischen den Solarmodulreihen je nach Ausrichtung min. 50 - 80 cm für Wartungswege (siehe BuGG-Fachinformation „Solar-Gründach“ 2020)
- Fertigstellungspflege (12 Monate) nach den anerkannten Regeln der Technik (FLL-Dachbegrünungsrichtlinien) und ausgeführt durch einen anerkannten Fachbetrieb

### MODUL 3 Biodiversitätsgründach

Mit diesem Fördermodul sollen biodiversitätssteigernde Maßnahmen gefördert werden, die die Lebensraumvielfalt auf dem Dach erhöhen.

Förderung in € / m<sup>2</sup>: 10 € / m<sup>2</sup>  
 Max. Förderung in €: 2.000 € pro Liegenschaft

Bedingungen:

- Min. 12 cm Substratdicke
- Eine artenreiche Bepflanzung, bestehend aus min. 25 verschiedenen biodiversitätsfördernden, klimaangepassten und möglichst gebietsheimischen Pflanzenarten.
- Die Verwendung von gebietsheimischem Saatgut (Ursprungsgebiete 9, 10) ist unter der Bedingung zu empfehlen, dass die Saatgutmischung den Anforderungen des Standorts „Dach“ entspricht und die Verfügbarkeit gesichert ist. In der FLL-Dachbegrünungsrichtlinie wird für extensive Dachbegrünungen deutschlandweit auf die Regel-Saatgut-Mischung RSM R 6.1 „Extensive Dachbegrünung“ verwiesen.
- Punktuelle Substratanhügelungen zur Erhöhung der Standortvielfalt mit min. 30 cm Substratdicke auf min. 20 % der Dachfläche
- Aufwertung der Dachbegrünung durch „Biodiversitätsbausteine“, wie z. B. Totholz als Nisthilfen, Steine als Verstecke, Sandlinsen als Mikrohabitate und Wasserflächen als Vogel- und Insektentränke auf ca. 30 % der Dachfläche
- Fertigstellungspflege (12 Monate) nach den anerkannten Regeln der Technik (FLL-Dachbegrünungsrichtlinien) und ausgeführt durch einen anerkannten Fachbetrieb

### MODUL 4 Retentionsdach

Mit diesem Fördermodul sollen besonders abflussreduzierende und wasserspeichernde Gründachsysteme gefördert werden, um die städtischen Entwässerungseinrichtungen zu entlasten und eine naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung zu unterstützen.

Förderung in € / m<sup>2</sup>: 10 € / m<sup>2</sup>  
 Max. Förderung in €: 1.000 € pro Liegenschaft

Bedingungen:

- Erhöhung der Abflussverzögerung und Wasserspeicherung durch technisch-konstruktive Elemente (z. B. Retentionselemente, Abflussschwellen u.s.w.), für deren Wirksamkeit ein Nachweis zu erbringen ist.
- Zusätzlicher Retentionsraum von min. 60 l / m<sup>2</sup> über der Dachabdichtung und unterhalb des Begrünungsaufbaus.
- Vollflächige Begrünung über dem Retentionsdach zur Steigerung der Verdunstung
- Fertigstellungspflege (12 Monate) nach den anerkannten Regeln der Technik (FLL-Dachbegrünungsrichtlinien) und ausgeführt durch einen anerkannten Fachbetrieb

## 2. Maßnahme Fassadenbegrünung

Gefördert werden sollten zum einen freiwillige Nachrüstungen von Fassadenbegrünungen an bereits vorhandenen Gebäuden und Wänden und zum anderen Fassadenbegrünungen bei Neubauten, die über die bau- oder naturschutzrechtlichen Verpflichtungen hinausgehen. Hier ist grundsätzlich nur der nachgewiesene, über die Verpflichtung hinausgehende Kostenanteil förderfähig. Um die gewünschte Qualität und somit Funktion der Fassadenbegrünung nach der Installation zu erhalten, ist eine fachgerechte Fertigstellungspflege wichtig und sollte neben den Planungs-, Material- und Baukosten ebenfalls gefördert werden. Von der Förderung von Eigenleistungen wird abgeraten, damit eine fachgerechte und qualitätsvolle Ausführung der Fassadenbegrünung sichergestellt werden kann. Die empfohlenen förderfähigen Kosten, Förderhöhen und Bedingungen orientieren sich an den ermittelten Grundlagen dieses Gutachtens sowie an den ausgewerteten Förderprogrammen anderer Städte. Eine differenzierte Förderung entsprechend der unterschiedlichen Fassadentypen wird nicht empfohlen, da pauschalisierte Aussagen nicht möglich sind und es die Komplexität des Förderprogramms stark erhöhen würde.

### Förderfähige Kosten

- Planungs-, Material- und Baukosten einer bodengebundenen oder wandgebundenen Fassadenbegrünung nach den anerkannten Regeln der Technik (FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien) und ausgeführt durch einen anerkannten Fachbetrieb
- Planungs-, Material- und Baukosten für vorbereitende Maßnahmen, die im Zusammenhang mit der geplanten Fassadenbegrünung stehen (z. B. Entsiegelungen von Bodenbelägen, Bodenaufbereitung).
- Kosten der Fertigstellungspflege (24 Monate bei bodengebundener Fassadenbegrünung, 12 Monate bei wandgebundener Fassadenbegrünung) nach den anerkannten Regeln der Technik (FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien) und ausgeführt durch einen anerkannten Fachbetrieb sowie eine anschließende Beratung des Antragsstellenden zur fachgerechten Pflege.

### Förderhöhen

Max. Förderung in % und €:                    50 % der förderfähigen Kosten oder  
5.000 € pro Liegenschaft

89

### Bedingungen

- Förderung ab min. 200 € förderfähiger Kosten
- Förderung einer wandgebundenen Fassadenbegrünung, die in Summe eine Fläche von min. 15 m<sup>2</sup> ergibt.
- Statische Belastbarkeit der Fassaden muss für eine Begrünung ausreichend sein
- Kletterhilfen müssen den Begrünungszweck erfüllen
- Fassadenbegrünungen aus Pflanzgefäßen mit Rankhilfen (Mindestvolumen 200 l, Mindesthöhe Pflanzgefäß 0,5 m und Rankhilfe 1,5 m) und freistehende Vertikalbegrünungen sind ebenfalls förderfähig
- Die Begrünung einer straßenseitigen Fassade darf den gestalterischen, straßenrechtlichen, straßenbautechnischen und verkehrlichen Belangen der Stadt Freiburg i. Br. nicht entgegen stehen. Die Belange der Barrierefreiheit sind zu beachten.
- Keine Förderung von bodengebundener Fassadenbegrünung mit Selbstklimmern (Wurzelkletterer/ Haftscheibenranker) ohne Kletterhilfe
- Keine Sanierung vorhandener Fassadenbegrünungen

### 3. Maßnahme Entsiegelung

Gefördert werden sollte die freiwillige Entsiegelung von ebenerdigen Freiflächen an Bestandsgebäuden zum einen zur Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktion und anschließenden Begrünung (vollflächige Entsiegelung). Zum anderen kann zur Sicherstellung der bestehenden Flächennutzung (z. B. als Stellplatz oder Feuerwehrezufahrt) der Einbau durchlässiger und begrünbarer Flächenbefestigungen gefördert werden (Teilentsiegelung). Von der Förderung von Eigenleistungen wird abgeraten, damit eine fachgerechte und qualitätsvolle Ausführung der Entsiegelungsmaßnahme sichergestellt werden kann. Die empfohlenen förderfähigen Kosten, Förderhöhen und Bedingungen orientieren sich an den ermittelten Grundlagen dieses Gutachtens sowie an den ausgewerteten Förderprogrammen anderer Städte.

#### Förderfähige Kosten

- Planungs-, Rückbau- und Entsorgungskosten der Entsiegelung einer vollversiegelten Fläche nach den anerkannten Regeln der Technik und ausgeführt durch einen anerkannten Fachbetrieb.
- Kosten für vorbereitende Maßnahmen, die im Zusammenhang mit der geplanten Entsiegelung stehen (z. B. Entrümpelungen, Abbruch von Hofmauern, Verlegung von Versorgungs- und Entsorgungsleitungen etc.)
- Planungs-, Material- und Baukosten der Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktion und der anschließenden Begrünung (gärtnerische Gestaltung) oder Teilversiegelung durch durchlässige und begrünbare Flächenbefestigungen nach den anerkannten Regeln der Technik und ausgeführt durch einen anerkannten Fachbetrieb.

#### Förderhöhen

Max. Förderung in € / m <sup>2</sup> :	40 € / m <sup>2</sup>
Max. Förderung in % und €:	50 % der förderfähigen Kosten oder 5.000 € pro Liegenschaft
zusätzliche Förderung:	300 € für die Pflanzung eines gebietstypischen und standortgerechten klein- bis mittelkronigen Laubbaums (Stammumfang mind. 16-18 cm) 50 € für die Verwendung von biodiversitätsförderndem Saatgut bestehend aus mind. 30 verschiedenen Pflanzenarten (möglichst gebietsheimisch) auf einer zusammenhängenden Fläche von mind. 15 m <sup>2</sup>

#### Bedingungen

- Förderung ab einer zusammenhängenden Fläche von mind. 15 m<sup>2</sup>
- Bei teilversiegelten Flächenbefestigungen: Abflussbeiwert  $C_s = 0,3$  oder geringer mit Nachweis der Durchlässigkeit, begrünter Flächenanteil mind. 30 %
- Auf die Anforderungen an die Druckstabilität der Flächen muss bei der Entsiegelungsmaßnahme geachtet werden (Belastungsklassen)
- Aufstellflächen für die Feuerwehr müssen weiterhin uneingeschränkt nutzbar sein
- Bei einer Entsiegelung zum Zweck der Begrünung sind die befestigten Flächen auf ein Mindestmaß zu reduzieren
- Die Maßnahme muss in ihrer Gesamtheit aus fachlicher Sicht geeignet sein, die ökologischen und klimatischen Verhältnisse sowie den Erlebniswert des unmittelbaren Wohnumfeldes zu verbessern.

- Die Boden- und Grundwassergefährdung oder eine Beeinträchtigung des Menschen als Folge der Entsiegelung muss ausgeschlossen sein. Wenn eine Altlast oder eine Verdachtsfläche vorhanden ist, darf keine Entsiegelung durchgeführt werden. Das beim Umweltschutzamt vorliegende Bodenschutz- und Altlastenkataster gibt Auskunft zur jeweiligen Fläche. Die Anforderungen nach § 12 Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) sind einzuhalten.
- Für die fachgerechte Entsorgung der entfernten Materialien ist ein Nachweis zu erbringen (Abfallwirtschaftssatzung der Stadt Freiburg i. Br.)
- Keine Förderung von Holzrosten und Holzpflaster
- Keine Förderung von Mobiliar, Spielgeräten oder aufwändig gärtnerischen Anlagen, wie z. B. Skulpturenbrunnen
- Keine Förderung für die Herstellung von Schottergärten

## 5.6 Allgemeine Fördervoraussetzungen

- Gefördert werden nur freiwillige Maßnahmen.
- Vor Bewilligung des Zuschusses darf nicht mit der Maßnahme begonnen werden (als Beginn zählt der Abschluss eines Leistungs- oder Liefervertrags).
- Das kostenfreie Angebot einer Beratung durch Mitarbeitende der Stadt Freiburg i. Br. bzw. von ihr beauftragte Dritte kann freiwillig in Anspruch genommen werden.
- Die Finanzierung der Maßnahme ist insgesamt sicherzustellen.
- Jede Maßnahme (Dachbegrünung, Fassadenbegrünung, Entsiegelung) kann nur einmal pro Liegenschaft und Jahr gefördert werden.  
*Beispiel: Herr Mustermann ist Eigentümer einer Liegenschaft X in Freiburg, auf der ein Einfamilienhaus und eine Doppelgarage steht. Im Jahr 2021 möchte Herr Mustermann sein Garagendach begrünen und stellt bei der Stadt Freiburg einen Antrag auf Förderung, die er erhält. Da er von den Vorteilen der Begrünung begeistert ist, möchte er nun auch das Dach seines Einfamilienhauses begrünen. Eine Förderung dafür kann Herr Mustermann erst wieder im folgenden Jahr 2022 erhalten, da er die Maßnahme Dachbegrünung für seine Liegenschaft X bereits in Anspruch genommen hat. Eine Begrünung der Hausfassade oder eine Entsiegelungsmaßnahme wäre hingegen noch förderfähig.*
- Die Planung und Umsetzung der geförderten Maßnahme muss nach den anerkannten Regeln der Technik (u. a. DIN-Normen, FLL-Richtlinien) stattfinden und auf die baulichen Gegebenheiten abgestimmt sein.
- Die Planung und Umsetzung der geförderten Maßnahme muss durch einen anerkannten Fachbetrieb stattfinden. Die Eignung des Fachbetriebs muss bei Antragsstellung vorgewiesen werden. Eigenleistungen werden im Rahmen der Förderung nicht anerkannt.
- Bei der Bauausführung sind Materialien zu verwenden, die in Bezug auf ihre Gewinnung, Verarbeitung, Funktion und Entsorgung keine umweltbelastende Wirkung auslösen. Bei der Substratwahl sind das Düngemittelgesetz und die Düngemittelverordnung zu beachten sowie die Bestimmungen nach den FLL-Richtlinien. Es darf kein Torf eingesetzt werden.
- Öffentlich-rechtliche Vorschriften dürfen durch die Maßnahmen nicht verletzt werden. Die Gewährung eines Zuschusses ersetzt notwendige öffentlich- oder privat-rechtliche Genehmigungen nicht. Erforderliche Genehmigungen sind bis zur Bewilligung vorzulegen.
- Naturdenkmale oder gemäß der Baumschutzsatzung geschützte Bäume dürfen nicht beeinträchtigt werden.
- Bei einer Entsiegelung muss eine Boden- und Grundwassergefährdung als Folge ausgeschlossen sein. Für zu entsiegelnde Flächen, die sich in Wasserschutzzonen befinden, ist eine Genehmigung der Wasserschutzbehörde vorzulegen.

- Die rechtlichen Vorgaben des Denkmalschutzes und des Artenschutzes sind zu berücksichtigen.
- Die geförderte Maßnahme darf nicht zum Anlass einer Mieterhöhung genommen werden.
- Die geförderte Maßnahme ist für die Dauer von min. 10 Jahren ab Fertigstellung zu pflegen und unterhalten. Geförderte Baumneupflanzungen sind dauerhaft zu erhalten.
- Der Antragssteller ist verpflichtet, den Mitarbeitenden der Stadt Freiburg i. Br. bzw. von ihr beauftragten Dritten zu ermöglichen, die ordnungsgemäße Ausführung durch Ortsbesichtigungen zu überprüfen. Hierfür ist der Zutritt zu gewähren.
- Der Antragssteller gestattet den Mitarbeitenden der Stadt Freiburg i. Br. bzw. von ihr beauftragten Dritten die fotografische Aufnahme der geförderten Maßnahme und die Verwendung der Fotos zum Zwecke der Veröffentlichung.
- Der Antragsteller muss sämtliche Verpflichtungen, die mit der Zuschussgewährung verbunden sind, auf seine Rechtsnachfolger übertragen und diese für den Fall der Weiterveräußerung entsprechend verpflichten.
- Abweichungen von der Richtlinie sind nur in begründeten Fällen möglich und sind vor Beginn der Maßnahme abzustimmen.
- Der Zuschuss ist zurückzuzahlen, wenn die eingegangenen Verpflichtungen nicht eingehalten werden oder gegen die Richtlinie verstoßen wird.
- Die Kombination mit finanziellen Mitteln aus anderen Förderprogrammen ist zulässig.

## 5.7 Allgemeine Ausschlusskriterien einer Förderung

- Maßnahmen, die aufgrund von Gesetzen, Verordnungen oder Satzungen vorgeschrieben sind (z. B. Festsetzungen in Bebauungsplänen, Pflanzverpflichtungen nach der Baumschutzsatzung, Pflanzgebote nach LBO § 9 Abs.1 sowie Kompensationsverpflichtungen nach dem BNatschG § 15.).
- Maßnahmen, die den bauplanungsrechtlichen oder bauordnungsrechtlichen Vorschriften entgegenstehen.
- Maßnahmen, welche vorhandene oder baurechtlich erforderliche Anlagen wie z. B. Kinderspielplätze, PKW-Stellplätze oder Geh-, Fahr- und Leitungsrechte beeinträchtigen
- Maßnahmen, für die die notwendigen Genehmigungen und Erlaubnisse nicht vorliegen.
- Maßnahmen, von denen nachteilige Wirkungen für Mensch und Umwelt (u. a. Boden, Grundwasser) ausgehen können.
- Sanierungen vorhandener Gründächer, begrünter Fassaden oder entsiegelter Flächen.

## 5.8 Strategie zur Bewerbung des Förderprogramms

Zum Start des Förderprogramms ist es zunächst sinnvoll, eine Pressekonferenz oder Auftaktveranstaltung mit den beteiligten Personen der Stadtverwaltung und dem Oberbürgermeister der Stadt Freiburg i. Br. durchzuführen. Begleitet werden sollte die Veranstaltung durch Pressemitteilungen zur Ankündigung der Auftaktveranstaltung sowie im Nachgang über den Start des Förderprogramms auf der städtischen Internetseite, im Gemeindeblatt, durch Anzeigen in Tages- und Wochenzeitungen sowie über die Social-Media-Kanäle Freiburgs.

Im ersten Jahr der Förderung sollte das Förderprogramm intensiv beworben werden, um die Bekanntheit in der Bevölkerung zu steigern und Ängste oder Zweifel der Bevölkerung zu nehmen. Ein Budget von ca. 60.000 € wird für die Bewerbung empfohlen. Neben der zuvor genannten Auftaktveranstaltung sowie den Pressemitteilungen können mit dem Budget Plakate und Informationsmaterialien erstellt werden, öffentlichkeitswirksame Aktionen finanziert und Fach-

referenten für Themenabende rund um die Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung engagiert werden. Auch die Erstellung eines Werbevideos und Radiobeiträge sind zu Beginn sinnvoll, um viele Bürger\*innen zu erreichen. Zum Vergleich und zur Relation können die Werte des Freiburger Förderprogramms „Klimafreundlich Wohnen“ hinzugezogen werden. Bei einem jährlichen Fördervolumen von 550.000 € wurde die Bewerbung im ersten Jahr mit 300.000 € und in den Folgejahren mit 100.000 € budgetiert.

Je nach Fördernachfrage und Finanzmittel der Stadt kann das Budget für Marketing- und Werbungskosten in den Folgejahren eingekürzt werden. Eine fortlaufende Bewerbung des zukünftigen Förderprogramms ist jedoch wichtig, da die vielfältigen Vorteile der Gebäudebegrünung, im Gegensatz z. B. zur PV-Anlage, noch nicht ausreichend in der Bevölkerung angekommen sind. Mit einem jährlichen Budget von ca. 30.000 bis 40.000 € für Marketing und Werbung ist zu rechnen.

Folgende Aktionen können zur Bekanntmachung genutzt werden:

- Auftaktveranstaltung bzw. Pressekonferenz
- Plakatwerbung
- Anzeigen in Tages- und Wochenzeitungen
- Webpräsenz, z.B. auf der Internetseite der Stadt Freiburg i. Br.
- Beiträge auf den Social-Media-Kanälen
- Bereitstellung von Informationsmaterialien (siehe Kap. 5.9)
- Bewerbung in der Abwasser- und Bauberatung und zusammen mit anderen Förderprogrammen der Stadt Freiburg i. Br. (z. B. „Klimafreundlich Wohnen“)
- Informationsveranstaltungen im Rathaus für Interessierte
- Themenabende zu bestimmten Schwerpunkten der Dach- und Fassadenbegrünung oder Entsiegelung (z. B. Solar-Gründach, Pflegemaßnahmen etc.)
- Vorträge bei Netzwerkgruppen (z. B. IHK)
- Infostände auf lokalen Messen und Stadtfesten
- Videoclip (als Werbespot in lokalen Kinos, auf der städtischen Internetseite)
- Radiobeiträge
- Werbung auf Lastenvelos
- Kleinere, öffentlichkeitswirksame Aktionen, wie z. B. Pflanzen verschenken, das mobile „Grüne Zimmer“ (TURAS), Gewinnspiele
- Jährlicher Fotowettbewerb über die attraktivsten Dach- und Fassadenbegrünungen sowie Entsiegelungen. Die Fotos können anschließend werbewirksam auf der städtischen Internetseite als Praxisbeispiele eingesetzt werden.

## 5.9 Bereitzustellende Informationsmaterialien

Die Bereitstellung von Informationsmaterialien ist wichtig, um die Vorteile und verschiedenen Möglichkeiten einer Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung für die Freiburger Bürgerinnen und Bürger anschaulich darzustellen und das Förderprogramm zu bewerben. Die Informationsmaterialien sollten sowohl in gedruckter als auch in digitaler Form vorliegen und können gesammelt zu Infomappen zusammengestellt werden. Folgende Informationsmaterialien sollten mindestens zur Verfügung gestellt werden:

- Förderrichtlinie
- Antragsformular
- Flyer zur Förderrichtlinie (4 Seiten DIN A 4 oder 6-seitiger Wickelfalz)
- Broschüre zu den Grundlagen der Dach- und Fassadenbegrünung sowie Entsiegelung (ca. 20-24 Seiten DIN A 4)

- Webauftritt des Förderprogramms auf der städtischen Internetseite mit den Informationsmaterialien zum Download, Praxisbeispielen und Links zu interessanten Seiten (z. B. [www.gebaeudegruen.info](http://www.gebaeudegruen.info))

Darüber hinaus ist es sinnvoll, eine vereinfachte Ablaufbeschreibung des Antragsverfahrens und eine Liste lokaler Unternehmen zu erstellen, um interessierte Bürgerinnen und Bürger bei ihrem Vorhaben zu unterstützen.

Bei der Erstellung der Informationsmaterialien kann der BuGG unterstützend tätig werden und nach Absprache ein Angebot einreichen.

## 5.10 Personalbedarf und anzunehmender administrativer Aufwand

Bei der Auswertung der Förderprogramme anderer Städte konnte festgehalten werden, dass die Betreuung der Förderprogramme auf unterschiedliche Weise stattfindet und auch die Höhe der Beratungsanfragen und Förderanträge stark variiert. Hinzu kommt der unterschiedliche Aufwand in Bezug auf die Bewerbung des jeweiligen Förderprogramms. Es ist daher schwierig, den anzunehmenden administrativen Aufwand und somit den Personalbedarf abzuschätzen. Zur Orientierung für die Stadt Freiburg i.Br. können jedoch die Zahlen der Stadt Mannheim dienen, die mit einem Fördertopf von 100.000 € bei ca. 100 Beratungsanfragen und ca. 20-30 Förderanträgen pro Jahr liegen. Für die Betreuung des Förderprogramms, die Organisation des Marketings und die Durchführung der Beratungen kann auf Grundlage der genannten Anzahl an Beratungsanfragen und Anträgen ca. eine 100 % Stelle eingeplant werden.

Aufgrund des voraussichtlich hohen Beratungsaufwands ist es sinnvoll, die Beratungsleistung an einen Dritten zu vergeben, so wie es auch bei der Stadt Mannheim und für das Freiburger Förderprogramm „Klimafreundlich Wohnen“ geschehen ist. Bei letzterem übernimmt die Energieagentur Freiburgs neben der Beratungsleistung auch die Projektkoordination und die PV-Kampagne in Absprache mit dem Umweltamt. Dies ist auch für das zukünftige Förderprogramm denkbar, sodass von Seiten der Stadtverwaltung nur eine Person als Ansprechpartner\*in zur Verfügung stehen muss und neues Personal nicht zwingend eingestellt werden muss.

Der BuGG bietet zudem eine „Telefon-Hotline“ für technische Fragen zur Dach- und Fassadenbegrünung an und könnte sowohl Förderanträge prüfen als auch Erfolgskontrollen nach Ausführung der geförderten Maßnahmen durchführen.

## 6 Literatur

Baunetzwissen (2020): Fachwissen, Flachdacharten. <https://www.baunetzwissen.de/flachdach/fachwissen/flachdacharten> unterstützt durch Paul Bauder GmbH & Co. KG (letzter Aufruf 19.07.2020).

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2015): Regenwasserversickerung – Gestaltung von Wegen und Plätzen. Überarbeiteter Nachdruck des „Praxisratgeber - Entsiegeln und Versickern in der Wohnbebauung“ des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Augsburg.

Berief, K.-J. et al. (2017): Erfassung von Entsiegelungspotenzialen in Nordrhein-Westfalen - LANUV-Arbeitsblatt 34. Recklinghausen Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV).

Bertelsmann Stiftung (2020): Statistische Daten. Soziale Lage. Freiburg im Breisgau 2017. [www.wegweiser-kommune.de](http://www.wegweiser-kommune.de), (letzter Aufruf 20.07.2020).

Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e.V. (BGL) (2019): Planungshilfe zur Dach- und Fassadenbegrünung, Bad Honnef.

Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG) (2019): BuGG-Fachinformation „Positive Wirkungen von Gebäudebegrünungen“, Berlin.

Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG) (2020): BuGG-Fachinformation „Solar-Gründach“, Berlin.

Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG) (2020): BuGG-Fachinformation „Biodiversitätsgründach“ Grundlagen, Planungshilfen, Praxisbeispiele, Berlin.

Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG) (2018): Grüne Innovation Dachbegrünung, Berlin.

Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG) (2018): Grüne Innovation Fassadenbegrünung, Berlin.

Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG) (2020): [www.gebauedegrueen.info](http://www.gebauedegrueen.info), (letzter Aufruf 17.06.2020).

Destatis (2019): Wohnen in Deutschland. Zusatzprogramm des Mikrozensus 2018. Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Wiesbaden.

Dettmar, J.; Drebes, C.; Sieber, S. (2020): Energetische Stadtraumtypen – Strukturelle und energetische Kennwerte von Stadträumen, Stuttgart.

Dettmar, J.; Pfoser, N.; Sieber, S. (2016): Gutachten über quartiersorientierte Unterstützungsansätze von Fassadenbegrünungen für das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKUNLV) NRW, Darmstadt.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser & Abfall e. V. (DWA) (2007): Merkblatt DWA-M 153 - Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Hennef.

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL) (2018): Dachbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für Planung, Ausführung und Instandhaltung von Dachbegrünungen, Bonn.

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL) (2018): Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für Planung, Ausführung und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen, Bonn.

Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Umwelt und Energie (BUE) (2017): Dachbegrünung – Leitfaden zur Planung, Hamburg.

Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Umwelt und Energie (BUE) (2020): Handreichung zur Pflege und Wartung von Dachbegrünungen, Hamburg.

Geiger, W.; Dreiseitl, H.; Stemplewski, J. (2009): Neue Wege für das Regenwasser. Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten, München.

Henseleit, R. (2019): Grünes Licht für Gründächer – Zur Auswaschung von Wurzelschutzmitteln. GebäudeGrün 01/2019, Berlin.

Lamp, H. et al. (2015): Arbeitshilfe Versickerung in Stadträumen, Zürich.

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LUBW) (2003): Kommunales Flächenmanagement Strategie und Umsetzung, Karlsruhe.

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (2016): Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg, Karlsruhe.

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (2017): Klimawandel im Süden Deutschlands. Herausforderungen - Anpassungen. Folgen für die Wass-  
erwirtschaft, Karlsruhe.

96

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2018): Bodenschutzrecht - Handreichung für die Verwaltung. Laufende Aktualisierung, Karlsruhe.

MA 22 – Wiener Umweltschutzabteilung – Bereich Räumliche Entwicklung (2019): Leitfaden Fassadenbegrünung, Wien.

Parlow, E.; Scherer, D.; Fehrenbach, U. (2006): Regionale Klimaanalyse der Region Südlicher Oberrhein (REKLISO). Wissenschaftlicher Abschlussbericht. Basel, Berlin.

Pfoser N. et al. (2013): Gebäude, Begrünung und Energie: Potenziale und Wechselwirkungen, Darmstadt.

Pfoser N. (2016): Fassade und Pflanzen – Potenziale einer neuen Fassadengestaltung, Darmstadt.

Pfoser, N. (2018): Vertikale Begrünung. Fachbibliothek Grün. Ulmer Verlag.

Riechel, M. et al. (2017): Maßnahmensteckbriefe der Regenwasserbewirtschaftung. Ergebnisse des Projektes KURAS, Berlin.

- Schaich, H. (2018): Naturschutz in der Stadt Freiburg. Organisation, Konzepte, Maßnahmen. BLNN-Vortragsreihe. Umweltschutzamt, Freiburg.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2013) Teil 1: Literaturrecherche Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung, Berlin.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2014): Teil 2: Arbeitshilfe Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung, Berlin.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2016): Arbeitshilfe Orientierende Kostenschätzung für Entsiegelungsmaßnahmen, Berlin.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2016): Arbeitshilfe Orientierende Kostenschätzung für Entsiegelungsmaßnahmen, Berlin.
- Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (2015): Klimaschutz & Klimaanpassung - Wie begegnen Kommunen dem Klimawandel? Beispiele aus der kommunalen Praxis, Köln.
- Sieker, H. (2020): Entsiegelung, Hoppegarten <https://www.sieker.de/fachinformationen/regenwasserbewirtschaftung/article/entsiegelung-152.html> (letzter Aufruf 15.06.2020).
- Stadt Freiburg i. Br. (2005): Freiraumkonzept 2020+. Entwurf Oktober 2003, Endfassung 2005. Stadtplanungsamt, Freiburg.
- Stadt Freiburg i. Br. (2016): Naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung, Freiburg.
- Stadt Freiburg i. Br. (2017): Perspektivplan 2030. Die Stadt weiterentwickeln Freiburg bleiben! Ein Instrument zur Steuerung der zukünftigen räumlichen Entwicklung. Stadtplanungsamt, Freiburg.
- Stadt Freiburg i. Br. (2018a): Mietspiegel 2019 / 2020. Gültig von 01.01.2019 bis 31.12.2020. Amt für Liegenschaften und Wohnungswesen, Freiburg.
- Stadt Freiburg i. Br. (2018b): 3. Freiburger Nachhaltigkeitsbericht 2018. Beispielhafter Ausschnitt zur Darstellung des Nachhaltigkeitsprozesses. Der Oberbürgermeister. Stabsstelle Nachhaltigkeitsmanagement, Freiburg.
- Stadt Freiburg i. Br. (2019a): Statistisches Jahrbuch 2019. Beiträge zur Statistik der Stadt Freiburg im Breisgau. Amt für Bürgerservice und Informationsmanagement, Freiburg.
- Stadt Freiburg i. Br. (2019b): Klimaanpassungskonzept – Ein Entwicklungskonzept für das Handlungsfeld „Hitze“. Stadtplanungsamt, Freiburg.
- Stadt Freiburg i. Br. (2019c): Freiburger Klimaschutzkonzept 2019. auf dem Weg zur klimaneutralen Kommune. Umweltschutzamt, Freiburg.
- Stadt Freiburg i. Br. (2015): Eigenbetrieb Abfallwirtschaft: Abfallwirtschaftskonzept 2015. Eigenbetrieb Abfallwirtschaft, Freiburg.
- Technische Universität Kaiserslautern, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft (SIWAWI) (2007): Untersuchung des Abfluss- und Versickerungsverhaltens wasserdurchlässiger Flächenbeläge, Kaiserslautern.

Umweltbundesamt (UBA) (2003): Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr – Materialband, UBA-Texte 90/03, Berlin.

Umweltbundesamt (UBA) (2003): Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr – Materialband, UBA-Texte 90/03, Berlin.

Walter, R.; Schank, S. (2016): Optimierung der Evapotranspirations- und Kühlleistung extensiver Dachbegrünungen durch gezielte Nutzung von Grauwasser, Freising.

## 7 Anhang

### 7.1 Liste aktueller Fachliteratur

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Übersicht untersuchter Quellen, die im Rahmen des Gutachtens geprüft wurden. Ziel der Tabelle ist eine Einordnung bezüglich der Relevanz zur Informationsaufnahme für zukünftige Untersuchungen im Bereich der Dach- und Fassadenbegrünung, sowie von Entsiegelungsmaßnahmen. Die Bewertung beruht auf eigener Einschätzung der Autoren.

Verfasser	Titel / Webseite	Jahr	Inhalt	Bemerkung zur Verwendung	Relevanz
<b>Berichte, Artikel und Bücher</b>					
Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)	Fassadenbegrünungsrichtlinien	2018	Informationen für Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen	Nachschlagwerk, wie Fassadenbegrünungen in Abhängigkeit der Bedürfnisse nach Stand der Technik umgesetzt werden können.	Sehr hoch
Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)	Dachbegrünungsrichtlinien	2018	Informationen für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen	Nachschlagwerk, wie Dachbegrünungen in Abhängigkeit der Bedürfnisse nach Stand der Technik umgesetzt werden können.	Sehr hoch
Jörg Dettmar, Nicole Pfoser, Sandra Sieber	Gutachten Fassadenbegrünung	2016	Gutachten über quartiersorientierte Unterstützungsansätze von Fassadenbegrünungen inkl. Vorschlag für Zweck, Umfang und Gebietskulisse einer finanziellen Förderung von quartiersorientierten Unterstützungsansätzen von Fassadenbegrünungen	Sehr gutes Nachschlagwerk, wie Fördermaßnahmen in Freiburg umgesetzt werden könnten und was es zu beachten gilt? Welche Vorgehensweise ist geeignet? Was soll gefördert werden? Etc.	Sehr hoch
Stadt Freiburg im Breisgau	Klimaanpassungskonzept Freiburg	2019	Beschreibung von Klima und Klimaveränderung in Freiburg Ausweisung und Beschreibungen von 15 Hot-Spots in Freiburg Beschreibung und Dokumentation von Empfehlungsmaßnahmen zur Klimaanpassung der Region Freiburg	Dach- und Fassadenbegrünungen und Entsiegelungen werden näher an Anpassungsmaßnahmen beschrieben, Nachschlagwerk für die Gegebenheiten der Hotspots und der Prüfung der Möglichkeiten von Dach- Fassadenbegrünung und Entsiegelungen.	Sehr hoch
Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e.V	Planungshilfe zur Dach- und Fassadenbegrünung	2019	Allgemeine Beschreibung zur Planung, Ausführung und Instandhaltung von Dach- und Fassadenbegrünungen	Für Laien leicht verständliches Nachschlagwerk, wie Dach- und Fassadenbegrünung funktioniert. Könnte als Anhaltspunkt für eigene umfangreiche städtische Broschüre dienen	hoch
Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie (BUE)	Dachbegrünung – Leitfaden zur Planung	2017	Ausführliche Beschreibung der Arten und Wirkungen der Dachbegrünung und Hinweise zu Planung und technischen Voraussetzungen	Könnte als Anhaltspunkt für eigene umfangreiche städtische Richtlinie dienen	hoch
Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie (BUE)	Handreichung zur Pflege und Wartung von Dachbegrünungen	2020	Umfangreiche Beschreibung der Pflegemaßnahmen verschiedener Dachbegrünungssysteme, Besondere Hinweise zum Pflegeeinsatz	Förderung der Pflegemaßnahmen	hoch

Verfasser	Titel / Webseite	Jahr	Inhalt	Bemerkung zur Verwendung	Relevanz
Jasmin Jacob-Funk	Begrünte Fassaden - Wie erfolgreich kann die Stadtplanung sie mit ihren Instrumenten voranbringen?	2017	Analyse von 6 städtischen Strategien zur erfolgreichen Realisierung von Fassadenbegrünungen im Rahmen einer Masterarbeit	Maßnahmenbetrachtung wie Fassadenbegrünung bereits umgesetzt wird und welche Erfahrung daraus gemacht wurde, um daraus zu lernen. Die größte Herausforderung ist nicht das Fehlen stadtplanerischer Instrumente, sondern ihre konsequente und engagierte Durch- bzw. Umsetzung. Hierfür muss ein Bewusstseinswandel innerhalb der Verwaltung, der Politik, Eigentümer und Investoren sowie allen anderen bau- und planungsrelevanten Akteuren stattfinden.	hoch
Jörg Dettmar, Christoph Drebes, Sandra Sieber	Energetische Stadt- raumtypen -Strukturelle und energetische Kennwerte von Stadträumen	2020	Einordnung von Stadtraumtypen	Erfassung der Freiburger Stadtraumtypen mit dem jeweiligen Einsatz von Dach- und Fassadenbegrünung und Entsiegelung	hoch
Jürgen Eppl, Florian Demling, Johanne Bohl	Grüne Klimafassaden – Utopie und Wirklichkeit	2019	Untersuchung von Fassadenbegrünungen und deren Einsatzmöglichkeiten, sowie Voraussetzungen dafür	Nutzung von Fassadenbegrünungen in Abhängigkeit des Begrünungszieles	hoch
Klaus-Jürgen Berief et al.	Erfassung von Entsiegelungspotenzialen in Nordrhein-Westfalen	2017	Ausführliche Auswertung von Entsiegelungspotenzialen in NRW	Wichtige Informationen zum Thema Entsiegelung, z.B. rechtliche Rahmenbedingungen, Vorgehensweisen bei der Datenerhebung, Analyse von Entsiegelungspotenzialen	hoch
LfU Bayerisches Landesamt für Umwelt	Regenwasserversickerung – Gestaltung von Wegen und Plätzen	2015	Entsiegelung, insbesondere in der privaten Durchführung	Anwendungsmöglichkeiten von Entsiegelungsmaßnahmen	hoch
Nicole Pfoser	Fassaden und Pflanze – Potenziale einer neuen Fassadengestaltung	2016	Grundlagen, Wirkungen, technische Voraussetzung, Planung und Ausführung von Fassadenbegrünung	Wichtigste Planungshinweise für die Durchführung von Fassadenbegrünungen, Umfangreiche Beschreibung der Wirkungen und Planungsvoraussetzungen, z.B: wie und welchen Wänden Begrünungen möglich sind. Umfangreiche Pflanzenliste und Beschreibung der verschiedenen Pflanzsysteme. Kann in der Planung als Ergänzung zur FLL-Richtlinie hinzugezogen werden	hoch
Nicole Pfoser	Gebäude – Begrünung – Energie, Potenziale und Wechselwirkung	2013	Grundlagen, Wirkungen, technische Voraussetzung, Planung und Ausführung von Dach- und Fassadenbegrünung	Kann bei der Planung als Ergänzung zu den FLL Dach- und Fassadenbegrünungsrichtlinien genutzt werden, Umfangreiche Beschreibung der Arten und Einsatzmöglichkeiten von Dach- und Fassadenbegrünungen, der Wirkungen sowie technische Voraussetzung	hoch
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt	Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung	2013 - 2016	Auswertung von Fachliteratur bzgl. Entsiegelungen, inkl. Ausführliche Beschreibung der Vorgehensweise nach einer Entsiegelung	Kann als Arbeitshilfe genutzt werden, allerdings sehr ausführlich	hoch
H. Lamp	Arbeitshilfe Versickerung in Stadträumen	2015	Beschreibung der Versickerungspotenziale in Stadträumen	Detailliertere Beschreibung teilversiegelter Materialien	Mittel
Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2003)	Kommunales Flächenmanagement Strategie und Umsetzung	2003	Anwendung und Beschreibung von Entsiegelungsmaßnahmen	Beispiele wie Entsiegelungen durchgeführt wurden, allerdings schon älter, könnte also nicht mehr aktuell sein	mittel

Verfasser	Titel / Webseite	Jahr	Inhalt	Bemerkung zur Verwendung	Relevanz
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg	Klimawandel im Süden Deutschlands - Herausforderungen – Anpassungen	2017	Entwicklung des Klimawandels in Baden-Württemberg, Auswirkungen und Tipps für Maßnahmen um diesem entgegen zu wirken	Klimaentwicklung Region Freiburg: Lufttemperaturentwicklung im Mittel 1931 -> 2015 Winter: 1,3 und Sommer 1,0 Grad, Niederschläge im Mittel 1931 -> 2015 Winter +16,1 %, im Sommer -2,4 % (Anmerkung BuGG, nach den Jahren 2018 und 2019 müssten die Ergebnisse nun noch deutlicher sein!) Starkregenereignisse 1931 -> 2015 +8 %	hoch
LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg	Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg	2016	Umfangreiche Analyse und Umgang mit Starkregenereignissen	Handlungsempfehlungen für Dachbegrünungen und Verringerung von Versiegelung, um damit das Kanalnetz zu entlasten unter 8.3 Siedlungsentswässerung	mittel
LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Bodenschutzrecht - Handreichung für die Verwaltung	2018	Bodenschutzrecht in Baden-Württemberg	Rechtsempfehlungen für Durchführung von Entsiegelungen Entsiegelungspflicht bei § 5 BBodSchG	mittel
Prof. Dr. Swantje Duthweiler	Mikroklimatische Wirkungen von Kletterpflanzen auf Gebäude und Umgebung	2018	Wissenschaftliche Studie inkl. Literaturrecherche zu den Wirkungen von Auswertung zum Stand der Forschung zu ökosystemaren Leistungen von Kletterpflanzen auf das Gebäude und das nähere Gebäudeumfeld	Die Analyse der wissenschaftlichen Studien zur Fassadenbegrünung hat gezeigt, dass die Begrünung von Neubauten oder auch das so genannte retrofitting Energie sparen und das lokale Klima in der Stadt verbessern können. Phase 2 des Projektes läuft bis 2021	mittel
Stadt Freiburg im Breisgau	GreenCity Freiburg	2018	Klimaschutzmaßnahmen in Freiburg	Beispiele, was in Freiburg zur Klimaanpassung z.B. auf Stadtplanungsebene (grün, nachhaltige Stadtplanung, Reduzierung des Wärmeinseleffektes) oder im Boden- und Gewässerschutz (Stichwort Bodenzustandsbericht) gemacht wird	mittel
Stadtentwässerungsbetriebe Köln	Mehr Grün für ein besseres Klima in Köln - Leitfaden zur Entsiegelung und Begrünung privater Flächen	2015	Beschreibung von Dach- und Fassadenbegrünungen und Entsiegelungsmaßnahmen	Grundlagen zu Dach- und Fassadenbegrünungen und einfache Handlungsempfehlungen für Entsiegelung insbesondere in Innenhöfen	mittel
UBA – UMWELTBUNDESAMT	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr	2003	Grundlagen und Handlungsempfehlungen für Entsiegelungsmaßnahmen	Grundlagen, sowie die Schaffung von finanziellen Anreizen für den Eigentümer Ggf. veraltet	mittel
Britt Reincke	Gebäudeoptimierung zur Klimaanpassung – Möglichkeiten und Grenzen von Fassadenbegrünung	2017	Untersuchung von wandgebundenen Fassadenbegrünungssystemen hinsichtlich ihrer Wirkung im urbanen Raum	Wirkung bisheriger Untersuchungen konnte bestätigt werden.	gering
Bundesregierung für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit	Masterplan Stadtnatur, Maßnahmenprogramm der Bundesregierung für eine lebendige Stadt	/	Vorstellung von grünen Maßnahmen, welche die Bundesregierung Vorstellen will, u.a. auch Maßnahmen für Dach- und Fassadenbegrünung und Entsiegelung	Maßnahmenbetrachtung, wie Dach- und Fassadenbegrünung und Entsiegelung vorangebracht werden sollen	sehr gering

Verfasser	Titel / Webseite	Jahr	Inhalt	Bemerkung zur Verwendung	Relevanz
<b>Internetseiten</b>					
Bundesverband GebäudeGrün e. V.	<a href="http://www.gebaeudegruen.de">www.gebaeudegruen.de</a>	2020	Information zu den Grundlagen, zur Planung und Ausführung von Dach- und Fassadenbegrünung	Abhängig von Art der Gebäudebegrünung mehrere Fachinformationen, Pflanzenlisten und Kontaktmöglichkeiten für Rückfragen	hoch
Bundesverband GebäudeGrün e. V.	<a href="http://www.gebaeudegruen.info/gruen/dachbegrue-nung/wirkungen-vor-teile-fakten/foerde-rung-2019">www.gebaeudegruen.info/gruen/dachbegrue-nung/wirkungen-vor-teile-fakten/foerde-rung-2019</a>	2020	Übersicht zur Förderung von Dach- und Fassadenbegrünung in Deutschland	Vorgehensweise verschiedener Städte im Bezug auf Förderungen zu identifizieren	mittel
Bundesverband GebäudeGrün e. V.	<a href="http://www.gebaeudegruen.info/service/service-dienstleistungen-fuer-staedte">www.gebaeudegruen.info/service/service-dienstleistungen-fuer-staedte</a>	2020	Möglichkeiten der städtischen und kommunalen Unterstützung des Bundesverbandes GebäudeGrün e.V.	Hilfestellung für Städte und Kommunen bei z.B. der Erstellung von Förderungen, Satzungen oder auch planungsspezifischen Angelegenheiten	mittel
H. Sieker	<a href="https://www.sieker.de/fachinformationen/regenwasserbewirtschaftung/article/entsiegelung-152.html">https://www.sieker.de/fachinformationen/regenwasserbewirtschaftung/article/entsiegelung-152.html</a>	2020	Grundlagen Entsiegelung	Allgemeine Grundlagen für die Maßnahme Entsiegelung	mittel
Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg	<a href="https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/informieren-beraten-foerdern/klimopass/">https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/informieren-beraten-foerdern/klimopass/</a>	2020	Vorstellung des Förderprogrammes KLIMOPASS zur Anpassung an den Klimawandel mit drei Förderschwerpunkten (Beratung, Analysen und Untersuchungen und Durchsetzung von Anpassungsmaßnahmen)	Im Modul C „Umsetzungsprojekte“ werden Dach- und Fassadenbegrünungen an Kindertagesstätten, Kindergärten, Schulen, Alten- und Pflegeheimen sowie Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs und in deren Außenbereichen als förderfähige Maßnahme anerkannt	mittel

Bezeichnung	Titel / Webseite	Jahr	Inhalt	Bemerkung zur Verwendung	Relevanz
<b>Drucksachen</b>					
G-19/016	Dach- und Fassadenbegrünung - Handlungsoptionen der Stadt Freiburg	2019	Beschreibung der Möglichkeiten der Dach- und Fassadenbegrünungen in Freiburg	Beschreibung Baulandpolitische Grundsätze und städtebauliche Verträge, städtisches Förderprogramm, Handlungsoptionen der Stadt Freiburg, Darstellung der Handlungsoptionen im Klimaanpassungskonzept	hoch
G-14/245	Pflanzung zusätzlicher Bäume im Zusammenhang mit der Klimaadaptation	2014	Pflanzung von zusätzlichen Bäumen in Freiburg	Ggf. gut für Entsiegelungsmaßnahmen	mittel
G-18/111	Sachstandsbericht zu folgenden Themen: Baumbestand, Neupflanzungen, Baumschutzsatzung, öffentliche Grün- und Freiflächen und perspektivische Ausblicke	2018	u.a. Darstellung der Entwicklungspotenziale für die langfristige Entwicklung von Grün- und Freiräumen im Kontext einer erforderlichen Innenverdichtung von Wohnbauflächen, dargestellt werden	u.a. Beschluss wo immer technisch, städtebaulich, bauordnungs- und bauplanungsrechtlich sowie über städtebauliche Verträge, Grundstücksverträge oder sonstige Vereinbarungen sinnvoll Dach- und Fassadenbegrünungen bei allen Gebäuden und baulichen Anlagen vorzusehen	mittel
G-18/058	Anpassung (Adaption) an die Folgen des Klimawandels im Stadtkreis Freiburg	2018	u.a. Entwicklungspotenziale für die langfristige Entwicklung von Grün- und Freiräumen im Kontext einer erforderlichen Innenverdichtung von Wohnbauflächen	Vorschläge für weitere Maßnahmen u.a. Erhöhung von Dach- und Fassadenbegrünung Umweltschutzamt achtet auf einen geregelten Wasserhaushalt, u.a. durch Intensive Dachbegrünung und Retentionsdächer Stadtplanungsamt: Festsetzungen von Maßnahmen zum Erhalt der Durchlüftung und zur Minderung von Hitzebelastungen bei Bauvorhaben (z. B. Gebäudestellung/-höhe, Baumpflanzungen, Dach-/ Fassadenbegrünung). So wird in Bebauungsplänen bei Dächern mit einer Dachneigung von < 25° im Regelfall eine Dachbegrünung festgesetzt, wenn sie nicht der solaren Energienutzung entgegensteht.	mittel
G-18/108	Erhalt der Biodiversität in Freiburg, mit Schwerpunkt auf Insekten und Vögel	2018	Aktueller Sachstand zum Thema Biodiversität, sowie Beschreibung von Maßnahmen zur Erhöhung dieser	Hinweis, dass Dachbegrünung und Entsiegelung die Biodiversität erhöhen können	mittel
G-19/014	Klimaanpassungskonzept (Handlungsfeld Hitze) als Fachkonzept für die räumliche Planung	2019	Beschreibung und Verwendung des erarbeiteten Klimaanpassungskonzeptes	Kurze Zusammenfassung über die Anwendung und Inhalte des Konzeptes, Für die Hotspots soll ein detailliertes Konzept ausgearbeitet werden	mittel
G-13/100	Anpassung (Adaption) an die Folgen des Klimawandels bei der Stadt Freiburg - Sachstand und Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise	2013	Aktueller Stand und Maßnahmen zur weiteren Vorgehensweise	Stadtplanungsamt: Maßnahmen „Hochwasser/Überschwemmungen“ - Verbesserung des Regenwasserabflusses/ der Versickerung: Standardmäßige Berücksichtigung und Vorgaben bei neuen Bauvorhaben (z. B. versickerungsfähiges Pflaster, Rigolen, Gründächer) Maßnahmen Hitzebelastung - Baulandpolitische Grundsätze: Vorgaben zur Dachbegrünung im Neubau bei Dächern mit einer Dachneigung von < 25° (beschlossen)	gering
G-14/072	Adaption der Bauleitplanung an den Klimawandel	2014	u.a. Darstellung, wie im Rahmen von laufenden und zukünftigen Bebauungsplanverfahren ein höherer Anteil von Dach- und Fassadenbegrünungen bei Gebäuden und ein höherer Anteil von nicht-versiegelten versickerungsfähigen (Grün-) Flächen durch textliche Festsetzungen und/oder städtebauliche Verträge erreicht werden kann	Ausschreibung eines Maßnahmenkataloges zu den Wirkungen der Dach- und Fassadenbegrünung	gering
STEA-18/001	Städtebauliches Konzept zur Klimaanpassung	2018	Beschreibung des Konzeptentwurfes	Noch keine	sehr gering

## 7.2 Pflanzenlisten Solar-Gründach

### Pflanzenliste Solar-Gründach 1: Pflanzenempfehlung für Substratstärken 6-8 cm

Quelle: BuGG-Fachinformation „Solar-Gründach“ (2020)

Botanischer Name	Deutscher Name	Standort			Wuchshöhe [cm]	Blütezeit [Monat]
		○	◐	●		
<i>Dianthus arenarius</i>	Sandnelke	x			10	7–9
<i>Jovibarba sobolifera</i>	Steinwurz	x			15	5–8
<i>Paronychia kapela serpyllifolia</i>	Thymianblättrige Mauermiere	x			3	5–6
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	x			8	6–8
<i>Sedum album</i>	Schneepolster Sedum	x			8	7–8
<i>Sedum album</i> 'Coral Carpet'	Rootmoos Teppich Sedum	x			10	6–8
<i>Sedum album</i> 'Murale'	Bronze Schleier Sedum	x			10	6–8
<i>Sedum album</i> 'Laconicum'	Üppiger Mauerpfeffer	x			8	6–7
<i>Sedum album micranthum</i>	Kleinblütige weiße Fetthenne	x			5	6–8
<i>Sedum caucasicum</i>	September-Sedum	x			12	8–9
<i>Sedum cyaneum</i>	Rosenteppich-Sedum	x			5	7–8
<i>Sedum diffusum</i>	Grünes Amusedum	x			15	7–8
<i>Sedum ellacombianum</i>	Ellacombe-Fetthenne	x			20	7–8
<i>Sedum ewersii</i>	Flachpolster-Sedum	x			15	6–8
<i>Sedum floriferum</i>	Gold Sedum	x			15	6–8
<i>Sedum hispanicum</i>	Spanisches Polstersedum	x	x		8	6–8
<i>Sedum Hybridum</i>	Mongolen Sedum	x			15	6–8
<i>Sedum kamtschaticum</i>	Kamtschatka Sedum	x	x		20	7–8
<i>Sedum lydium</i>	Moos-Sedum	x	x		5	6–7
<i>Sedum middendorffianum</i>	Braunes Amusedum	x			20	7–8
<i>Sedum reflexum</i>	Felsen-Mauerpfeffer	x			20	6–7
<i>Sedum rupestre</i>	Fetthenne	x			15	6–8
<i>Sedum selskianum</i>	Mandschurisches Fettblatt	x	x		10	6–7
<i>Sedum sexangulare</i>	Milder Mauerpfeffer	x			10	6–8
<i>Sedum spurium</i> 'Album Superbum'	Schneeteppich Sedum	x	x		10	6–8
<i>Sedum spurium</i> 'Coccineum'	Kaukasus Fetthenne	x			10	6–7
<i>Sedum spurium</i> 'Fuldaglut'	Rotblättriges Teppichsedum	x	x		10	7–8
<i>Sedum spurium</i> 'Roseum Superbum'	Schneeteppich-Sedum	x	x		10	7–8
<i>Sedum spurium</i> 'Tricolor'	Buntlaubiges sedum	x			10	7–8
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	Spinnweb-Hauswurz	x			8	6–8
<i>Sempervivum montanum</i>	Bergdachwurz	x			20	6–8
<i>Sempervivum tectorum</i>	Dachwurz	x			20	7–8
<i>Thymus pulegioides</i>	Thymian	x			20	6–8
<i>Thymus serpyllum</i>	Sandthymian	x			10	6–8

## Pflanzenliste Solar-Gründach 2: Pflanzenempfehlung für Substratstärken 8-12 cm

Quelle: BuGG-Fachinformation „Solar-Gründach“ (2020)

Botanischer Name	Deutscher Name	Standort			Wuchshöhe [cm]	Blütezeit [Monat]
		○	◐	●		
<i>Achillea tomentosa</i>	Teppichschafgarbe	x			20	6–8
<i>Acinos alpinus</i>	Alpen-Steinquendel	x			15	5–8
<i>Alyssum montanum</i>	Berg-Steinkraut	x			20	4–9
<i>Antennaria dioica</i>	Katzenpfötchen	x	x		10	5–6
<i>Aubrieta deltoidea</i>	Blaukissen	x			20	5–6
<i>Campanula carpatica</i>	Niedrige Glockenblume	x			25	6–7
<i>Campanula garganica</i>	Stern-Polster-Glockenblume	x			15	6–7
<i>Campanula poscharskyana</i>	Hängepolster-Glockenblume	x	x		15	6–9
<i>Campanula portenschlagiana</i>	Dalmatiner Glockenblume	x	x		15	6–8
<i>Cymbalaria muralis</i>	Mauer-Zimbelkraut	x	x		10	3–5
<i>Delosperma congestum</i>	Mittagsblume	x			10	5–7
<i>Delosperma deleeuwiae</i>	Mittagsblume	x			15	6–10
<i>Dianthus anatolicus</i>	Anatolische Nelke	x			15	6–7
<i>Dianthus arenarius</i>	Sandnelke	x			10	7–9
<i>Dianthus deltoides</i>	Heidenelke	x			20	6–8
<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	Pfingstnelke	x			20	5–8
<i>Draba aizoides</i>	Felsenblümchen	x			5	3–4
<i>Dryas suendermannii</i>	Silberwurz	x			15	5–6
<i>Eranthis hyemalis</i>	Winterling	x	x		15	2–3
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere	x	x		15	5–7
<i>Galanthus nivalis</i>	Schneeglöckchen	x	x		15	2–3
<i>Geranium x cantabrigiense</i>	Storchschnabel	x			25	5–7
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		x	x	20	4–8
<i>Gypsophila repens 'Rosea'</i>	Teppich-Schleierkraut 'Rosea'	x			15	5–7
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut	x			20	5–10
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut	x	x		15	5–7
<i>Matricaria caucasica</i>	Teppich-Kamille	x			15	6–7
<i>Muscari azureum</i>	Traubenhyaazinthe	x			15	3–4
<i>Omphalodes verna</i>	Gedenkemein		x		15	4–5
<i>Origanum vulgare 'Compactum'</i>	Rasiger Dost / Majoran 'Compactum'	x			20	7–9
<i>Paronychia kapela ssp. Serpyllifolia</i>	Thymianblättrige Mauermiere	x			5	5–6
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Felsenelke	x			25	6–8
<i>Potentilla verna</i>	Frühlings-Fingerkraut	x			15	4–8
<i>Prunella grandiflora</i>	Großblättrige Prunelle	x			20	7–8
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	Küchenschelle	x			25	3–4
<i>Saxifraga x arendsii</i>	Moos-Steinbrech	x	x		15	4–5
<i>Saxifraga x urbium</i>	Porzellanblümchen		x	x	20	5–6
<i>Scilla bifolia</i>	Blaustern	x			10	9–11
<i>Veronica officinalis</i>	Echter Ehrenpreis	x	x		20	6–8
<i>Veronica prostrata</i>	Niederliegender Ehrenpreis	x			15	5–6
<i>Veronica spicata nana</i>	Blauteppich-Ehrenpreis	x			15	6–8
<i>Viola labradorica</i>	Labrador Veilchen	x	x		15	4–5
<i>Viola odorata</i>	Duft Veilchen	x	x		15	3–4
<i>Viola sororia</i>	Pfingstveilchen	x	x	x	15	5–6
<i>Waldsteinia ternata</i>	Waldsteinie		x	x	15	4–5