



ENERGIEAGENTUR
Rheinland-Pfalz

Gebäudebegrünung

Vom Überblick zum ersten Schritt



Inhalt

1	Einleitung	3
2	Stadtklima und Klimawandel	4
3	Klimafit (Resilient) durch Stadtgrün	5
4	Grün auf dem Dach	6
5	Grün an der Fassade	9
6	Top in Form – Instandhaltung und Pflege	12
	Quellenverzeichnis	13
	Impressum	14



Genderhinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

1 Einleitung

Das Einmaleins der Gebäudebegrünung.

Hitzewellen und Starkregenereignisse werden mit dem voranschreitenden Klimawandel immer häufiger und intensiver. In stark versiegelten Bereichen von Siedlungs- und Gewerbegebieten sind die damit verbundenen Risiken besonders groß.

Neben wirkungsvollem Klimaschutz sind daher Klimaanpassungsmaßnahmen unverzichtbar für Kommunen. Diese sind nicht nur im Rahmen der Stadt- und Ortsplanung möglich, sondern auch auf Gebäudeebene.

Zu den effektivsten Maßnahmen gehört hierbei die Gebäudebegrünung: Sowohl auf dem Dach als auch an der Fassade lassen sich durch vergleichsweise geringen Aufwand erstaunliche Vorteile erzielen: Für das lokale Klima, das Regenwassermanagement, die Biodiversität, die

Ästhetik und nicht zuletzt für das Wohlbefinden der Gebäudenutzer.

Mit der vorliegenden Broschüre möchten wir einen kompakten Einstieg in das Thema Dach- und Fassadenbegrünung – als Baustein zur Anpassung an den Klimawandel – bieten. Kurze Texte und erläuternde Grafiken geben einen Überblick zu unterschiedlichen Ausführungen der Gebäudebegrünung, deren Planungskriterien und Kosten. Sie zeigen die wichtigsten Schritte bei der Umsetzung, worauf zu achten ist, welche typischen Fehler auftreten und wo Fachleute für Planung und Umsetzung gefunden werden können.

Weiterführende Informationen zum Thema Gebäudebegrünung werden am Ende der Broschüre genannt.

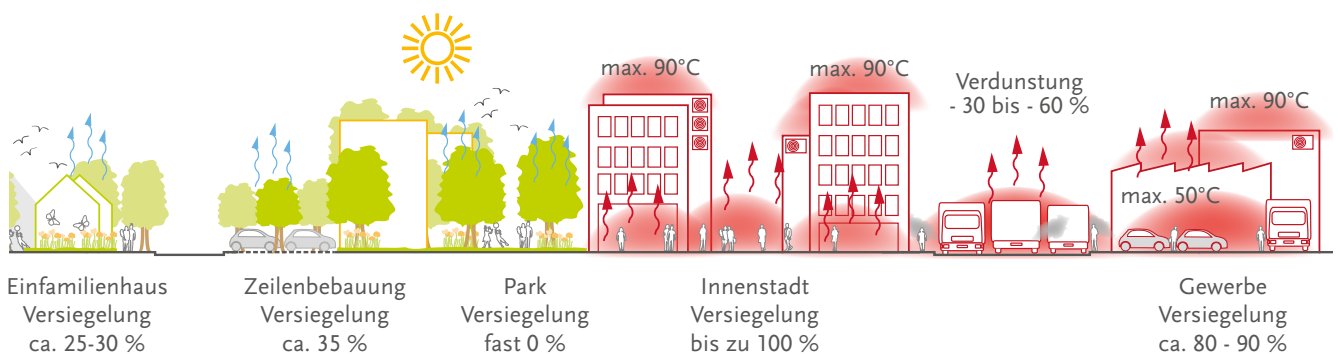


2 Stadtklima und Klimawandel

50 Grad auf dem Schulhof?

Was der Klimawandel für unsere Städte bedeutet.

Überhitzung des ganzen Stadtgebietes im Jahresmittel
+ 2 K bzw. °C gegenüber dem Umland



Stadttrand / geringe Versiegelung
geringer Wärmeineffekt
(+3 bis 9 K bzw. °C)



Stadtzentrum / hohe Versiegelung
starker Wärmeineffekt
(+10 bis 12 K bzw. °C)

Der städtische Wärmeineffekt ist nicht gleichmäßig über die Stadt verteilt: Der Anteil an Versiegelung bzw. Bebauung und die Lage im Stadtgebiet sind entscheidend für die Ausprägung.

Das Stadtklima unterscheidet sich deutlich vom Klima des unbebauten Umlandes. Mit Versiegelungsgraden bis fast 100 % je nach Art der Bebauung, z. B. im Bereich des Stadtzentrums [1], sind Städte quasi „Wärme-Speicher“: Gebäude, Dachflächen und versiegelte Flächen heizen sich in Abhängigkeit von Material, Farbigekeit und Himmelsrichtung (Exposition) im Laufe des Tages stark auf und kühlen nachts nur langsam ab. Dadurch entsteht das typische „Stadtklima“, auch „Wärmeineffekt“ genannt. Dieser kann durch die verstärkte Wärmebelastung schon heute zu gesundheitlichen Problemen führen.

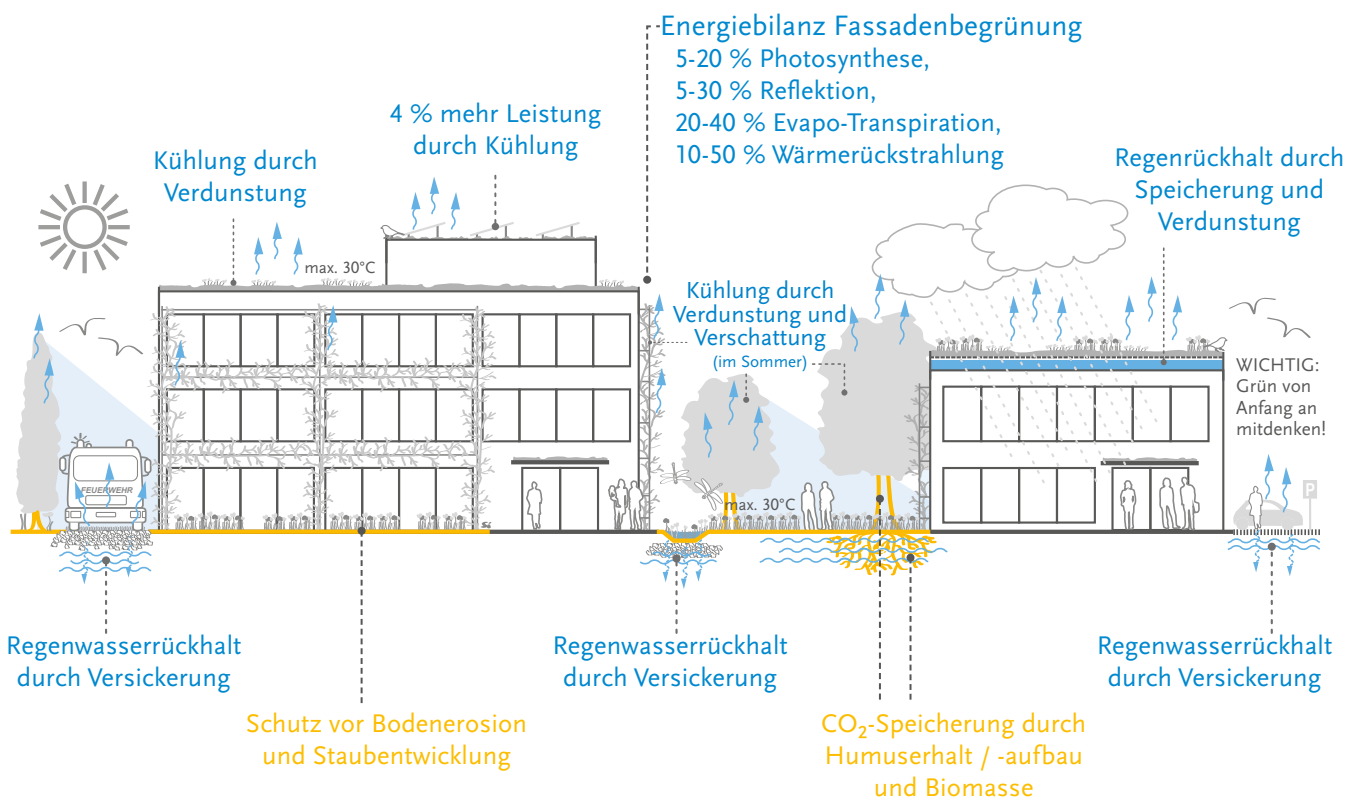
Der Rheingraben zählt bereits zu den wärmsten Gegenden Deutschlands. Im Zuge des Klimawandels werden sich die Probleme des Stadtklimas aber verstärken: Stark versiegelte Gebiete sind sehr „verwundbar“ (vulnerabel) gegenüber zunehmenden Hitzewellen, Dürreperioden und Starkregenereignissen mit all ihren negativen Folgen für Gesundheit, Biodiversität, Infrastruktur und Sachwerte [2]. Mittelfristig, also bereits in etwa 50 Jahren (Zeitraum 2071 - 2100), wird z. B. für Mainz ein Klima erwartet wie aktuell im Bereich der Adria [3]. Wie können unsere Städte mit ihrer Gebäude- und Grünstruktur auf solch eine Veränderung vorbereitet werden?

3 Klimafit (Resilient) durch Stadtgrün

Versiegelung heizt – Grün kühlt

Die Ausprägung des Stadtklimas ist abhängig von Bebauungsgrad und Versiegelung. Im Umkehrschluss bedeutet das: In Stadtteilen mit einem hohen Anteil an privaten Gärten und öffentlichen Parks mit geringer Versiegelung und vielfältiger Vegetation ist der Wärmeinsellekt weniger stark ausgeprägt. Vegetationsflächen heizen sich tagsüber nicht so stark auf wie bauliche Strukturen und kühlen nachts stärker ab, letzteres fördert auch die Nachtauskühlung im Gebäude und trägt so zu einer erholsamen Nachtruhe bei.

In verdichteten Stadtteilen fehlt meist der Platz für klimawirksame Vegetationsflächen. Hier können Dach- und Fassadenbegrünungen ein Baustein zur Verbesserung des Lokalklimas und des Gebäudeklimas sein. Im Gegensatz zu technischen Lösungen wie Klimaanlage verbraucht Gebäudebegrünung keine Energie, verbessert die Aufenthaltsqualität, und auch für Vögel oder Insekten wie z.B. Wildbienen stellt sie wichtige Lebensräume im Stadtgebiet bereit.



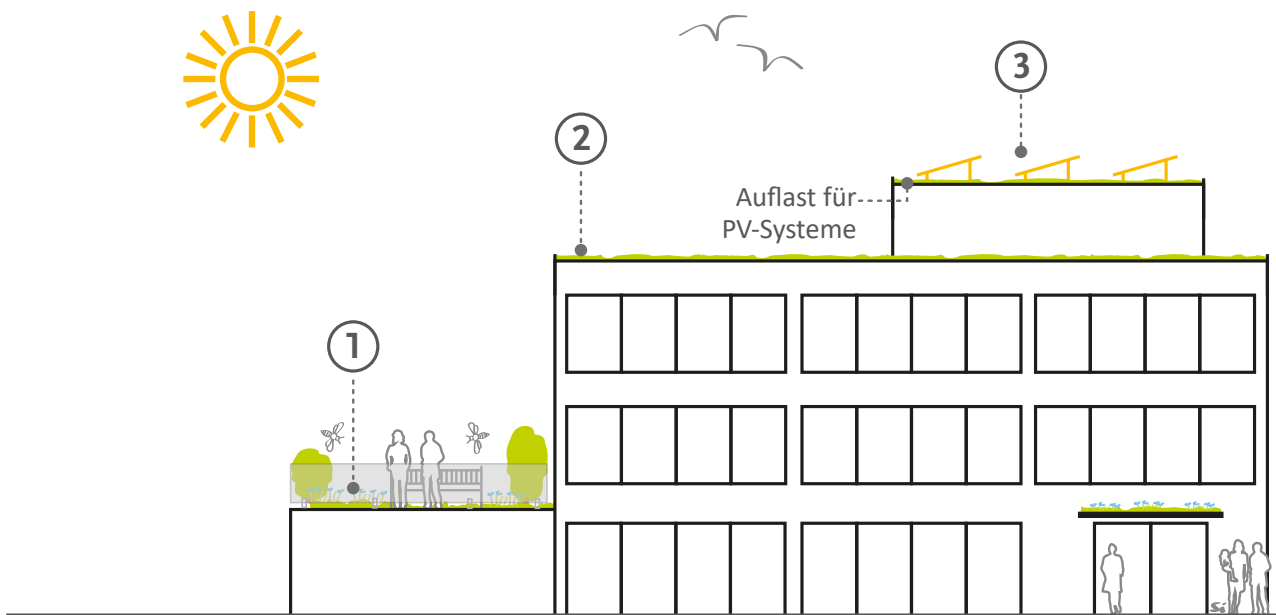
Pflanzen tragen mit ihren Leistungspotenzialen u.a. zur Kühlung des Stadtraums bei. Stadtgrün kann daher auf dem Grundstück oder direkt am Gebäude (Dach- und Fassadenbegrünung) gezielt eingesetzt werden, um das Klima vor Ort und im Gebäude zu verbessern. Vegetation kann so zum Baustein in einem suffizienten Gebäudekonditionierungskonzept werden.

4 Grün auf dem Dach

Mehr als nur Sedum – Vom Wasserspeicherdach bis zum Dachgarten

Im Bereich der Flachdachbegrünung ist heute nahezu alles möglich: Von der einfachen extensiven Dachbegrünung mit geringen Aufbauhöhen und Lasten bis zu Dachgärten, Solar Gründächern, Wasserspeicherdächern und Biodiversitätsdächern. Letztere bieten mit vielfältiger Vegetation (Stauden, Gräser, Kleingehölze) oder Totholz-, Stein- und Sandelementen

Lebensraum für viele Arten. Solar Gründächer bieten eine baulich abgestimmte Kombination von Extensiv-Gründach und Photovoltaik (Auflast für die PV-Systeme), durch die Begrünung steigt die Leistung der PV um 4-8 %. Ebenso können sie mit Biodiversitäts- oder Retentionsgründächern kombiniert werden (siehe Foto auf Titelblatt).



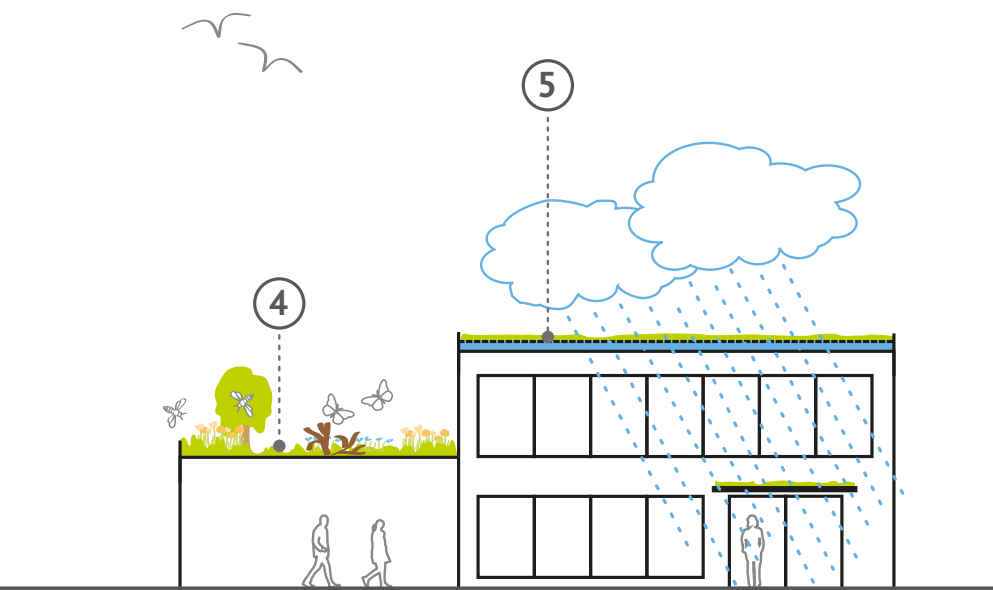
Arten der Dachbegrünung - Funktionen und Kennwerte

1 Intensive Dachbegrünung Der Dachgarten	2 Extensive Dachbegrünung (Pflege)-leicht und wirkungsvoll	3 Solar-Gründach Mehr Leistung durch Kühlung		
📊 500 kg/m ²	📊 90-190 kg/m ²	📊 90-120 kg/m ²		
📏 40 cm	📏 8-15 cm	📏 8-10 cm		
💰 100 Euro/m ²	💰 30-50 Euro/m ²	💰 45 Euro/m ² (ohne PV)		
🌿 Stauden, Gehölze, Rasen	🌿 Sedum, Moose, Kräuter	🌿 Sedum, Kräuter		
💧 70 % bzw. 150 l/m ²	💧 45-55 % bzw. 15-30 l/m ²	💧 45-55 % bzw. 15-30 l/m ²		
📊 Lasten	📏 Aufbauhöhe	💰 Kostenrahmen	🌿 Pflanzen	💧 Wasserrückhalt/-speicher

Gründächer speichern Wasser, geben es verzögert ab, entlasten somit kommunale Kanalsysteme und wirken Überschwemmungen entgegen. (Intensiv-)Retentionsdächer mit einem Rückhalt von bis zu 99,9 % sind Bestandteil des „Schwammstadt-Prinzips“. Auch geneigte Dächer bis 45° können heute mit passender Substratwahl und Vegetationsmatten begrünt werden (Rutsicherung ab 10-15° Dachneigung). Der Pflegeaufwand bei Gründächern richtet sich immer nach der Begrünung: Extensiv-Gründach ca. 1-4 Pflegegänge pro Jahr, Dachgarten ca. 4-8 Pflegegänge pro Jahr.

Auf Bestandsgebäuden kann ein Solar-Gründach unter Beachtung der Statik, Prüfung der Dachabdichtung und sowie entsprechender Entwässerungs- bzw. Absturzsicherungen nachgerüstet werden. Grundsätzlich ist auch bei der nachträglichen Belegung mit PV auf bestehenden Gründächern ausreichend Abstand zwischen den Modulreihen zur optimalen Instandhaltung der Lichtversorgung der Begrünung sowie der Abstand der Modulunterkante zum Begrünungssubstrat ($\geq 20-30\text{cm}$) einzuhalten, damit eine Verschattung durch die Vegetation vermieden wird.

siehe auch Quellen: [4 + 5]



4 Biodiversitätsdach
Struktur- und
Artenreich

- 120-350 kg/m²
- 10-13 cm
- 45 Euro/m²
- Kräuter, Gras, Sedum
- 65 % bzw. 60 l/m²

5 Retentionsdach
Das Dach als
Wasserspeicher

- 580 kg/m²
- 48 cm
- 120 Euro/m² (ohne PV)
- Stauden, Gehölze, Rasen
- 99,9 % bzw. 230 l/m²

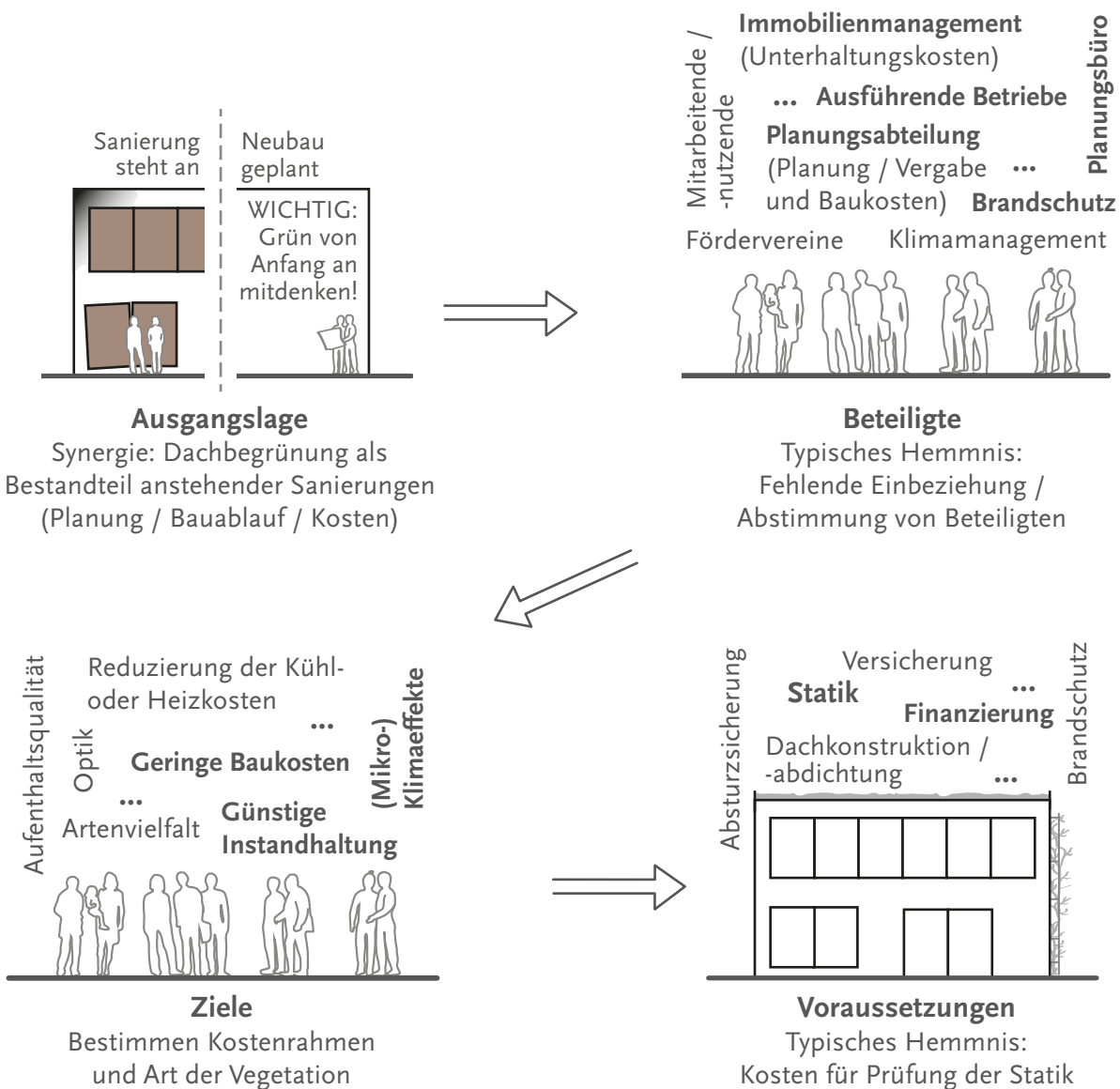
Vielfältige Effekte

Dachbegrünungen sind ein wichtiger Beitrag zur urbanen Biodiversität, aber sie können heute weit mehr!

Gründächer können – wie auf Seite 7 erwähnt – Niederschläge speichern und so zum Starkregenschutz beitragen. Sie können auch zur Senkung der Niederschlagsgebühren beitragen. Durch Verdunstung tragen Gründächer zur Kühlung und zu einem verbesserten Wasser-

haushalt urbaner Räume bei, sie binden zudem Staub- und Luftschadstoffe. Gründächer wirken auch als Temperatur-Puffer, was die Lebensdauer von Bauteilen verlängert (Schutz der Dachabdichtung). Ihr Aufbau erhöht die Dämmwirkung des Daches. Begrünungen machen das Dach auch zu einem zusätzlichen attraktiven Aufenthaltsbereich. Wo Gründächer nicht betreten werden können, verbessert der Blick „ins Grüne“ dennoch das Arbeitsumfeld.

siehe auch Quellen: [4 + 5]



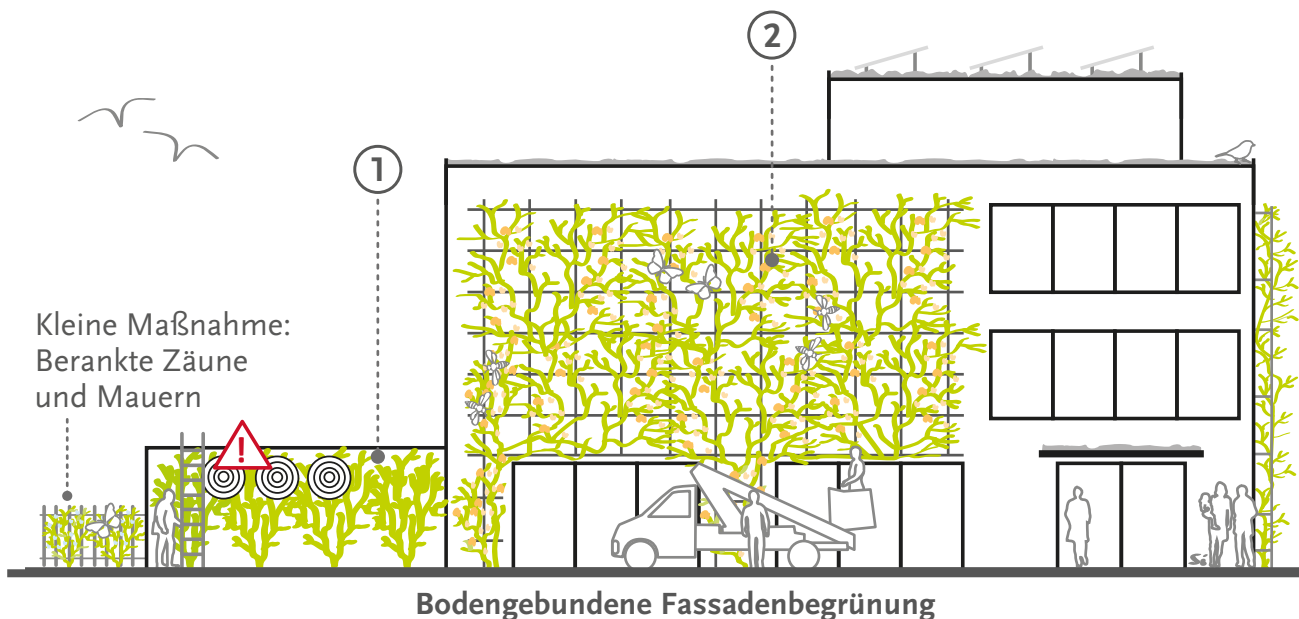
Worauf ist zu achten - Planungsschritte bei der Dachbegrünung (sie gelten in ähnlicher Form auch für die Fassadenbegrünung)

5 Grün an der Fassade

Noch immer werden bei der Fassadenbegrünung viele Fehler gemacht, dabei gibt es für jede Fassade das passende Grün.

Bei der Fassadenbegrünung wird heute zwischen „bodengebundener“ Begrünung (mit Bodenkontakt) und „wandgebundener“ Begrünung (ohne Bodenkontakt) unterschieden. Letztere ermöglicht es, ganze Wände teppichgleich zu begrünen, ist jedoch kosten- und wartungsintensiver. Bei der bodengebundenen Fassadenbegrünung unterscheidet man zwischen selbstklimmenden Pflanzen (ohne

Rankhilfe) und Kletterpflanzen mit unterschiedlichen Rank-Strategien, bei denen Rank-System und Pflanze zwingend abgestimmt werden müssen. Bei Neubau und Sanierung muss eine Fassadenbegrünung von Anfang an mit geplant werden (z.B. Abstimmung mit Dämmung) und die Planenden sollten Referenzen im Bereich Fassadenbegrünung haben [4].



① Ohne Kletter- / Rankhilfe

🌿 Selbstklimmende Pflanzen

🏠 Angepasste Statik, massive Bauweise, intakte Gebäudehülle

€ ca. 10-50 Euro/m²

🔧 gering

② Mit Kletter- / Rankhilfe

🌿 Gerüstkletterpflanzen

🏠 Ausreichende Statik, intakte Gebäudehülle, auch bei Gebäudedämmung

€ ca. 100-250 Euro/m²

🔧 mittel

Arten der Fassadenbegrünung - Funktionen und Kennwerte

🌿 Pflanzen 🏠 Aufbau € Kosten 🔧 Instandhaltung / Pflege

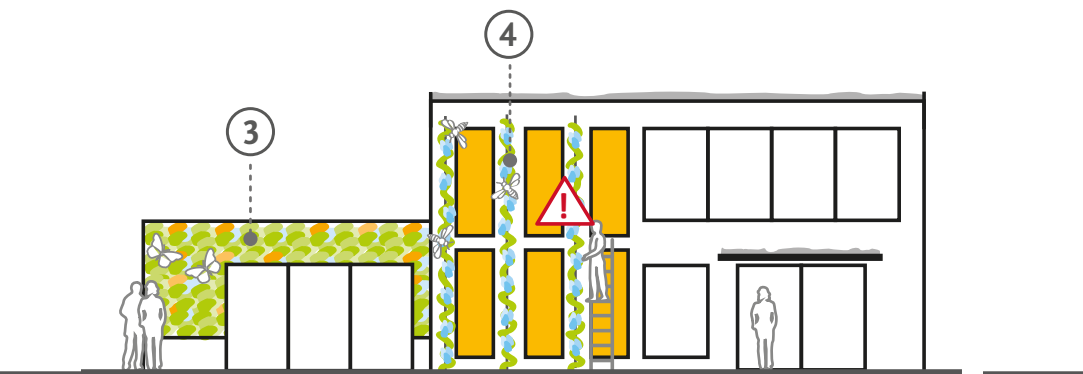
Die Kombination einer PV-Anlage und Fassadenbegrünung ist grundsätzlich auch hier möglich. Hier sollte eine Verschattung durch die Einhaltung von Abständen zwischen Modul und Begrünung sowie durch angepasste Pflege vermieden werden. Selbstklimmende Pflanzen führen an riss- und fugenfreien Wänden nicht zu Bauschäden, können aber in Lüftungsgitter etc. einwachsen (ggf. Wuchssperren anbringen). Rank-Systeme bieten einen großen Gestaltungs-

spielraum und lassen sich mit allen Baustilen kombinieren. Mit entsprechendem Abstand zu den Fenstern ersetzt die Begrünung auch die Außen-Jalousien. Neben der Wuchsform der Pflanzen und der Statik der Wände stellt der Brandschutz ein wichtiges, oft unterschätztes Planungskriterium dar [8].

siehe auch Quellen: [4, 6, 7]



WICHTIG:
Grün von Anfang an mitdenken!



Wandgebundene Fassadenbegrünung

Fassadenbegrünung + Solar

- ③ Ohne Bodenkontakt
- ☞ Stauden, Gräser, Moose
- € 450-1000 Euro/m²
- ⚙ hoch

- ④ Selten, aber möglich!
So geht's:
- keine Verschattung der Module (Abstand)
- Regelmäßige und fachgerechte Pflege
- Rechtzeitige Abstimmungen der Gewerke

Achtung: Sensible Bauteile (z.B. Lüftungstechnik) durch ausreichend Abstand, Rückschnitt oder Wuchssperren schützen

Auch an der Fassade wirkt Grün vielfältig

Wie die Dachbegrünung wird auch die Fassadenbegrünung inzwischen als Bestandteil „klima-fitter“ Gebäude eingesetzt. (siehe auch Dachbegrünung).

Fassadenbegrünung reduziert die Oberflächentemperatur der Fassade durch Verschattung („Sonnenschutz“) und Verdunstung („Grüne Klimaanlage“). Sie vermindert so den sommer-

lichen Wärmeeintrag und kann als Baustein einer suffizienten Gebäudekühlung eingesetzt werden. Eine wintergrüne Fassadenbegrünung vermindert den winterlichen Wärmeverlust.

Für den Stadtraum bedeutend ist die Luftreinigung (Feinstaub, Schadstoffe) durch die Blattmasse und die Schallabsorption.

siehe auch Quellen: [4, 6, 7]



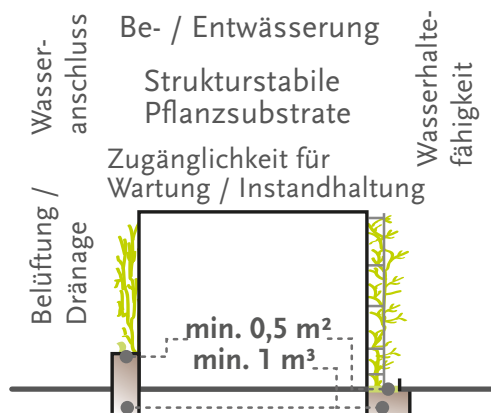
Kriterien Pflanzenauswahl

Typisches Hemmnis:
Pflanze passt nicht
zum Standort



Pflanzen und Ranksysteme

Typisches Hemmnis:
Ranksystem passt nicht zum
Kletterverhalten der Pflanze



Boden und Wasser

Typisches Hemmnis:
Anforderung an Boden
unterschätzt



Brandschutz / Sicherheit

Typisches Hemmnis:
Anforderung an
Brandschutz unterschätzt

6 Top in Form – Instandhaltung und Pflege

„Pflegeleicht“ bedeutet nie „Pflegef়rei“ und fehlendes Wissen im Umgang mit Pflanzen verursacht letztlich immer die meiste Arbeit.

Auch eine extensive Dachbegrünung braucht Pflege (siehe S. 6 / 7) und verursacht damit Instandhaltungskosten. Zu den typischen Aufgaben der Instandhaltung bei Gründächern gehören z.B. Mahd im Herbst, das Freihalten von Brandschutzstreifen, Düngen und bei Dachgärten auch die Kontrolle der Be- und Entwässerungssysteme, Rückschnitt und Bodenbearbeitung. Bei dünn-schichtigen „Sedum-Dächern“ beschränkt sich die Instandhaltung meist auf das Entfernen von unerwünschtem Aufwuchs. Bei der Fassadenbegrünung müssen sensible Bauteile wie z.B. Lüftungsanlagen, aber auch Fenster von Bewuchs freigehalten werden (1-2 Rückschnitte im Jahr).

Bei Pflanzen, die ein Ranksystem benötigen, müssen ggf. Triebe geleitet, befestigt oder in die Rankhilfe eingeflochten werden. Abgestorbene Pflanzenteile werden entfernt, Bewässerung und Düngung müssen sichergestellt, Systeme kontrolliert werden. Auch für die Ranksysteme erfolgt eine Kontrolle / Wartung. Die Instandhaltung bzw. Pflege setzt spezielle Fachkenntnisse im Umgang mit Pflanzen, Ranksystemen und auch Arbeitssicherheit voraus und sollte daher Fachbetrieben mit entsprechender Expertise überlassen werden [4].

Schnelle und einfache Lösungen

Es muss nicht gleich der Dachgarten sein. Techniken und Pflanzen der Dach- und Fassadenbegrünung können auch für einfache Lösungen eingesetzt werden. Zäune und Mauern lassen sich mit Kletterpflanzen unproblematisch begrünen (Rankverhalten der Pflanzen beachten), sie fungieren dann als Sichtschutz, blühender Blickfang sowie Unterschlupf und Futterspender, z.B. für Bienen und Vögel. An Schulen kann

der Schulgarten vielleicht auch mit Hochbeeten und essbaren Kletterpflanzen für eine temporäre Begrünung sorgen.

Bestehende Kiesdächer (5-6 cm Kies) eignen sich mit ihrer Statik möglicherweise bereits für ein Extensiv-Gründach. Bestehende Gründächer können mit Totholz, Steinen oder Sandinseln aufgewertet werden. Dachterrassen können ggf. mit Pflanzkübeln ausgestattet werden. Manche älteren Gebäude verfügen auch über baulich integrierte Pflanzgefäße, die reaktiviert werden können (Wasserabzug kontrollieren, Bewässerung sicherstellen).

siehe auch Quellen: [4, 6, 7]

Zum Erfolg – Praxisbeispiel „Teltower Weg“

Die Kommune Teltow bei Berlin geht innovative Wege, um städtische Gebäude in Zukunft „klimafit“ zu gestalten.

In enger interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen dem Klimaschutzmanagement und den Beteiligten steht ganzheitliches und langfristiges Umdenken sowie frühzeitiges Einplanen von Gebäudebegrünungsmaßnahmen im Vordergrund. Hierzu werden die Sanierungs- oder Neubauprojekte unter dem Aspekt der Lebenszykluskosten (LCC) und der Ökobilanzierung (LCA) genauer unter die Lupe genommen. Dächer und somit auch die Begrünung werden dadurch mit Zahlen erfasst und auf Basis von LCC und LCA bewertet. Sie bilden die Grundlage für Entscheidungen in der zukünftigen Planung. Interne Schulungsangebote wie die „Blaue Stunde“ bieten zudem die Möglichkeit, die beteiligten Akteure über fachliche Inhalte und Vorteile von Gebäudegrün zu informieren.

Quellenverzeichnis

- [1] Jörg Dettmar, Christoph Drebes, Sandra Sieber (Hrsg.) (2020): Energetische Stadtraumtypen – Strukturelle und energetische Kennwerte von Stadträumen, 2., überarb. u. erw. Aufl., Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart
- [2] Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, www.klimawandel-rlp.de
- [3] Umweltbundesamt (2021): Klimatische Zwillingstädte in Europa, www.umweltbundesamt.de/klimatische-zwillingsstaedte-in-europa
- [4] Bundesverband Gebäude Grün e.V. (BuGG), www.gebaeudegruen.info
- [5] Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau – FFL (2018): Dachbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen
- [6] Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau – FFL (2018): Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen
- [7] Nicole Pfoser (2018): Vertikale Begrünung, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

Weiterführende Informationen

Der Bundesverband Gebäude Grün e.V. (BuGG) bietet umfangreiche Informationen zu Dach- und Fassadenbegrünungen, sowie eine Übersicht von Fachberater:innen und ausführenden Fach-Betrieben: www.gebaeudegruen.info

Zu Klimawandel und -folgen informiert das Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen: www.klimawandel-rlp.de

Nicole Pfoser (2018): Vertikale Begrünung, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

Die Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau – FFL bietet für Planende und Ausführende Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Dach- und Fassadenbegrünungen, www.fl.de

Impressum

Kurzvorstellung

Die Energieagentur Rheinland-Pfalz unterstützt als kompetenter Dienstleister Kommunen und ihre Bürger sowie Unternehmen in Rheinland-Pfalz bei der Umsetzung ihrer Aktivitäten zur Energiewende und zum Klimaschutz. Sie vermittelt Wissen, moderiert Prozesse, initiiert und begleitet Projekte, gibt Impulse und motiviert in den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Energiesparen.

Ansprechpartner

Lukas Weitz
Referent Kommunales Gebäudemanagement,
lukas.weitz@energieagentur.rlp.de
Tel.: 0631 34371 – 174

Herausgeber

Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH

Texte

Dr.-Ing. Sandra Sieber, Meike Rohkemper
Verbundprojekt „Grün statt Grau – Gewerbegebiete im Wandel“, Verbundkoordination Wissenschaftsladen (WILA) Bonn e. V.
www.gewerbegebiete-im-wandel.de

Redaktion

Heike Henneberg, Lukas Weitz
Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH

Bildnachweise:

Titelseite: SPALECK Gruppe, www.spaleck.de

Grafiken: Dr.-Ing. Sandra Sieber

Gestaltung

Claudia Divivier,
Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH

Stand: Mai 2022

Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH
Trippstadter Straße 122 | 67663 Kaiserslautern
E-Mail: info@energieagentur.rlp.de

www.energieagentur.rlp.de

[energie_rlp](https://twitter.com/energie_rlp) [energie.rlp](https://www.facebook.com/energie.rlp)



RheinlandPfalz

Das Vorhaben „Energiemanagement und Energieeffizienz
in rheinland-pfälzischen Kommunen (3EKom)“
wurde von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds
für regionale Entwicklung und dem Land Rheinland-Pfalz gefördert.

Gefördert durch



RheinlandPfalz

MINISTERIUM FÜR
KLIMASCHUTZ, UMWELT,
ENERGIE UND MOBILITÄT