

Wir leben die Stadt



STADT : SALZBURG

Mehr Natur in der Stadt!

Salzburger Leitfaden

zur Bauwerksbegrünung

Langfassung

Tel. 8072
www.stadt-salzburg.at



Stadt
Planung

Mehr Natur in der Stadt!

Salzburger Leitfaden
zur Bauwerksbegrünung
(Langfassung)

Erstellt durch GRÜNSTATTGRAU
Forschungs- und Innovations- GmbH
im Auftrag der Stadt Salzburg.

Autorinnen: Isabelle Haymerle MSc.;
Dipl.-Ing. Elisabeth Gruchmann-Bernau

GRÜNSTATTGRAU Forschungs-
und Innovations- GmbH



Herausgeberin:

Stadt Salzburg – MA 5/03 – Amt für Stadtplanung und Verkehr
Schwarzstraße 44, 5020 Salzburg, stadtplanung@stadt-salzburg.at
Schriftenreihe zur Salzburger Stadtplanung, Heft 50,
Gestaltung, Satz: Die fliegenden Fische Werbeagentur GmbH,
Druck: Die Offset, Herstellungsort: Wals-Siezenheim,
Erscheinungsjahr: 2022, Erscheinungsort: Salzburg,
2. Auflage, 15.7.2022 (Korrekturversion)

Mitarbeit: Besonderen Dank für die Unterstützung, Mitarbeit
und Teilnahme an den Workshops gilt der Stadt Salzburg:

MA 1/05 – Berufsfeuerwehr der Stadt Salzburg

MA 5/00 – Raumplanung und Baubehörde

MA 5/01 – Baurechtsamt

MA 5/02 – Bau- und Feuerpolizeiamt

MA 6/00 – Baudirektion

MA 6/01 – Hochbau

MA 6/02 – Kanalverwaltung

MA 7/02 – Stadtgärten

SIG – Stadt Salzburg Immobilien

Druckfehler vorbehalten

Inhalt

1. Einleitung

1.1. Leistungen von Bauwerksbegrünungen	7
1.2. Chancen und Innovationen	8

2. Dachbegrünungen

2.1. Technik	12
2.1.1. Aufbau	12
2.1.2. Extensive Dachbegrünung	14
2.1.3. Intensive Dachbegrünung	14
2.1.4. Solargründach	17
2.1.5. Ökologische Gestaltung von Dachbegrünung und Biodiversitätsdach	20
2.1.6. Retentionsdach	21
2.2. Planung von Dachbegrünungen	22
2.2.1. Standort und Dachneigung	22
2.2.2. Lastannahme	22
2.2.3. Be- und Entwässerung	22
2.2.4. Vegetation	23
2.2.5. Brandschutz	24
2.3. Pflege und Wartung	24
2.4. Richtpreise	25

3. Fassadenbegrünungen

3.1. Technik	28
3.1.1. Bodengebundene Fassadenbegrünungen	28
3.1.2. Bodengebundene Fassadenbegrünungen mit Selbstklimmern	29
3.1.3. Bodengebundene Fassadenbegrünungen mit Gerüstkletterpflanzen	29
3.1.4. Troggebundene Fassadenbegrünungen	30
3.1.5. Wandgebundene teil- bzw. vollflächigen Fassadenbegrünungen	30
3.2. Planung von Fassadenbegrünungen	32
3.2.1. Standort	32
3.2.2. Lastannahme	33
3.2.3. Be- und Entwässerung	33
3.2.4. Vegetation	33
3.2.5. Brandschutz	36
3.3. Pflege und Wartung	37
3.4. Richtkosten	37

4. Anforderungen und Verfahren der Stadt Salzburg

4.1. Bewilligungspflicht bei Dachbegrünungen	40
4.2. Bewilligungspflicht bei Fassadenbegrünungen	40
4.3. Baurechtliche Bewilligung	40
4.4. Abwassertechnische Begutachtung und wasserrechtliche Bewilligung	40
4.5. Brandschutz	41
4.6. Altstadtschutzzonen	41
4.7. Denkmalschutz	41
4.8. Bebauungsplanung und Architekturbegutachtung	41
4.9. Salzburger Grünflächenzahl (GrünFZ)	41

5. Weitere planerische Leitlinien und Qualitätssicherung

5.1. Checkliste	44
5.2. Prozessfluss	45
5.3. Qualitätssicherung	45
5.3.1. Richtlinien & Regelwerke	45
5.3.2. Zertifizierte Produkte	47
5.3.3. Betriebsgütesiegel	47

6. Weitere Informationen

Dachbegrünungen	48
Fassadenbegrünungen	48
Literaturverzeichnis	49
Bildnachweis	50
Abbildungsverzeichnis	50

Vorwort



Bürgermeister-Stellvertreterin
Dr. Barbara Unterkofler, LL.M.

Der Klimawandel findet statt. Stadträume sind im Hinblick auf seine Auswirkungen besonders sensibel. Es ist klar, dass wir alle etwas im Sinne der Klimawandelanpassung tun müssen. Gerade durchgrünte Siedlungen leisten einen entscheidenden Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel.

Darum ist frühzeitige und aktive Anpassung an die Entwicklungen des Klimawandels unbedingt erforderlich. Das ist unsere Verantwortung vor allem gegenüber den nachfolgenden Generationen. Deshalb ist mir besonders wichtig, dass wir die Dinge nicht nur auf uns zukommen lassen, sondern aktiv handeln.

Wenn landauf, landab viel über Bauwerksbegrünungen gesprochen wird, geht es oftmals vor allem um die schöne Optik. Um aber die Instrumente der Bauwerksbegrünung so einzusetzen, dass sie auch nach wissenschaftlichen Erkenntnissen einen echten ökologischen und klimatischen Nutzen haben, die Widerstandsfähigkeit der Stadt gegenüber dem Klimawandel und somit auch die Lebensqualität der Menschen erhöhen, haben wir diesen Leitfaden entwickelt.

Der *Salzburger Leitfaden zur Bauwerksbegrünung* gibt einen Überblick über die Anforderungen an erfolgreiche und nutzbringende Bauwerksbegrünungen. Er beinhaltet dementsprechend auch die Mindestanforderungen der Stadt an die Bauherrschaft zur Realisierung von Bauwerksbegrünungen. In Kombination mit der von der Stadt Salzburg und der *BOKU* entwickelten Grünflächenzahl stellen wir eine wirkungsvolle Klimawandelanpassung sicher.



1. Einleitung



Verbesserung des Mikroklimas durch Begrünungen, Ort: Stadt Salzburg
© Ferch

Die Stadt Salzburg setzt auf Bauwerksbegrünungen in Form von Dach- und Fassadenbegrünungen als wichtigen Beitrag zu einer klimaresilienten und lebenswerten Stadt. Diese bilden eine Ergänzung zu ökologisch wirksamen Frei- und Grünflächen sowie dem Erhalt des Baumbestandes. Im vorliegenden *Salzburger Leitfaden zur Bauwerksbegrünung* sind relevante Grundlagen und Anforderungen der Stadt Salzburg zu finden. Neben Begrünungsformen, technischen Details, Brandschutz, Pflegemaßnahmen, geltenden Normen und Richtlinien werden auch grobe Anhaltspunkte zu den Kosten beschrieben. Als Grundlage für eine detaillierte Planung von Dach- und Fassadenbegrünung wird diese Langfassung empfohlen. Zudem liegt eine Kurzfassung des Leitfadens vor, die einen zusammenfassenden Überblick zu den wichtigsten Themen der Dach- und Fassadenbegrünungen vermittelt.

Mit dem *Salzburger Leitfaden zur Bauwerksbegrünung* richtet sich die Stadt Salzburg an alle Interessierten und insbesondere an Bauherr:innen und Planer:innen, um über das Thema zu informieren sowie Umsetzungen zu unterstützen.

Der *Salzburger Leitfaden zur Bauwerksbegrünung* ist in beiden Fassungen auch digital auf der Website der Stadt Salzburg aufrufbar unter: www.stadt-salzburg.at/gebäude-grün.



Abbildung 1: Leistungen von Bauwerksbegrünungen © GRÜNSTATTTGRAU

1.1. Leistungen von Bauwerksbegrünungen

Bauwerksbegrünungen bieten ein großes Spektrum an Leistungen sowie Potenzialen:

- **Verbesserung des Stadt- und Mikroklimas:** Kühlung der Umgebung durch Verdunstungsprozesse der Vegetation, Verringerung der Hitzeentwicklung durch Verschattung, Reduktion von CO₂ durch dessen Bindung
- **Wasseraufnahme & Speichervermögen:** Rückhalt bzw. Speicherung von Regenwasser in versickerungsfähigen Oberflächen und somit Verringerung der Abflussspitzen, Verfügbarkeit des Wassers für die Vegetation, Entlastung des Kanalsystems durch die Retentionsleistung
- **Steigerung der Biodiversität:** Schaffung von Lebensraum für Flora und Fauna, Rückzugsort für gefährdete Spezies
- **Schallschutz:** Möglichkeit der Verbesserung von Schallabsorption und -reduktion durch die Blätter
- **Luftreinigung:** Filterung von Feinstaub aus der Luft und Umwandlung von CO₂ in Sauerstoff
- **Verbesserung Wasserqualität:** Filterung des Regenwassers durch den Schichtaufbau der Dachbegrünung und des Bindungsvermögens von Boden und Pflanzen (Voraussetzung: biozidfremde Dachabdichtung)
- **Soziale und gesundheitliche Aspekte:** positive Auswirkungen auf die Psyche, Blick ins Grüne, Gartentätigkeiten, Rückzugsorte, Bewegung im Freien u. a. durch Integration von Spiel- und Sportflächen auf begrünten Dächern, Förderung der Interaktion etc.
- **Lebensraumerweiterung:** Möglichkeit einer Mehrfachnutzung z. B. als Aufenthaltsbereich, Urban Gardening, Spiel- und Sportfläche
- **Schutz der Gebäudehülle:** Schutz gegen Verwitterung, natürlicher Sonnenschutz und Dämmung und somit Senkung der Sanierungs- und Wartungskosten
- **Kosten/Nutzen:** Potenzielle Betriebskosteneinsparung durch die Vergrößerung der Dämmwirkung aufgrund des Schichtaufbaus (Energieeinsparung), Schonung der Dachhaut durch geringere Temperaturschwankungen und den natürlichen Beschattungseffekt durch die Vegetation, aktive Kühlung des Gebäudes und der Umgebung durch die Verdunstungskälte der Vegetation
- **Wertsteigerung des Gebäudes:** Attraktivierung der Liegenschaft, ästhetische Aufwertung, erhöhte Lebensqualität und Zufriedenheit der Bewohner:innen

Artenreiche Dachbegrünungen fördern die Biodiversität. Ort: Wien
© GRÜNSTATTGRAU/Gruchmann



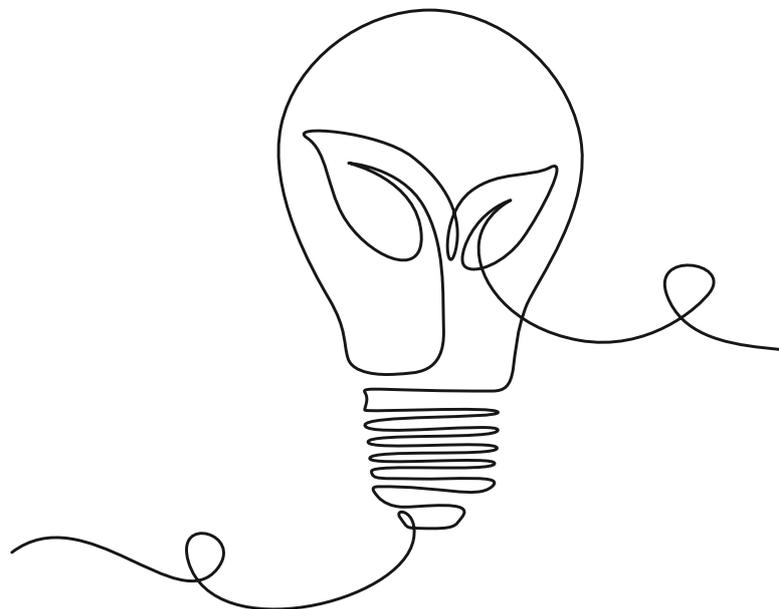
Wussten Sie, dass...

- 1 m² Dachbegrünung bei 25cm Aufbauhöhe bereits die Füllmenge einer Badewanne (ca. 137l Wasser) aufnehmen kann? ⁽¹⁾
- durch Begrünungen und ihre natürlichen klimatischen Effekte die gefühlte Temperatur bis zu 13°C gesenkt wird? ⁽²⁾
- die Oberflächentemperatur eines Gründachs bis zu 25°C niedriger als die eines Kies- oder Blechdachs ist? ⁽³⁾
- die Innenraumtemperatur unter einem Gründach im Vergleich zu Kies- oder Blechdach 4°C niedriger ist? ⁽¹⁾
- die Lebensdauer der Gebäudeabdichtung durch ein extensives Gründach im Vergleich zu einem Kiesdach um ca. 10 Jahre verlängert werden kann? ⁽⁴⁾
- 120m² Fassadenfläche ausreichend sind, um mit einer Begrünung den jährlichen Sauerstoffbedarf eines Menschen zu decken? ⁽²⁾
- die Energieleistung einer Photovoltaik-Anlage im Sommer auf einem Gründach im Vergleich mit einer Photovoltaik-Anlage ohne Gründach bis zu 8% höher sein kann? ⁽⁵⁾
- die Errichtungskosten von Begrünungen meist unter 2% der Gesamtbaukosten liegen? ⁽⁶⁾

(1) Vgl. GrünStadtKlima (2013); (2) Vgl. Scharf (2013), Pitha et al. (2012), Green4cities (2014); (3) Reichmann (2010); (4) Pfoser, 2013; (5) Hui et al., (2011); (6) Preiss et. al (2020)

1.2. Chancen und Innovationen

Mit der zunehmenden Flächenversiegelung steigt der Druck auf eine zukunftsorientierte, klimaresiliente Stadtentwicklung, um die Lebensqualität in Städten zu sichern. Die Auswirkungen der klimatischen Veränderungen nehmen zu und sind spürbar (Hitze, Tropennächte, Starkregenereignisse, Hagel, etc.). Die Flächen sind begrenzt. Daher ist es um so wichtiger, ergänzend zu den bodengebundenen Grünflächen in Salzburg, eine optimale **Mehrfachnutzung am Gebäude** zu schaffen und mit erneuerbarer und nachhaltiger Infrastruktur zu verbinden. Begrünungstechnologien liefern einen wertvollen Beitrag, um die dringend notwendige Anpassung unserer Städte und Gebäude an den Klimawandel zu bewerkstelligen. Bauwerksbegrünung ist ein sehr **interdisziplinäres Arbeitsfeld**, an der Schnittstelle von Biologie, Bau-, Energie- und Umwelttechnik, sowie von vielen weiteren angrenzenden Bereichen, wie beispielsweise Material-, Sozial-, Gesundheits- und Systemwissenschaften. Intensive Forschungs- und Technologieentwicklungen in der Bauwerksbegrünung haben in den letzten 20 Jahren dazu geführt, dass aktuell bereits eine große Bandbreite an technischen Komponenten und Systemen, aber auch an vegetationstechnischem Know-how verfügbar ist. Dadurch kommt es bereits zur Realisierung vielfältiger, auch innovativer Anwendungen.





Das Gebäude durch Pflanzen kühlen, Ort: Wien © GRÜNSTATTGRAU/Gruchmann

Eine aktuelle Marktumfrage (2020) zeigt, dass ein kontinuierliches Wachstum der Begrünungsbranche zu verzeichnen ist. 1.000.000m² Dachbegrünung und 40.000m² begrünte Fassaden, die jährlich in Österreich installiert werden, sind zukunftsweisende Maßnahmen zur Klimawandelanpassung.

Für die weitere Verbreitung der Bauwerksbegrünung bedeutende Innovationsfelder sind die Überwachung, Pflege und Wartung von Begrünungen. Diese sind einfacher, ressourceneffizienter und kostengünstiger zu gestalten, da sie noch sehr häufig eine Barriere bei der Entscheidung der Bauherr:innen für Dach- und Fassadenbegrünung darstellen bzw. in der Praxis verbesserungswürdig sind. Ein gutes Projekt erfordert

u. a. die Berücksichtigung der Sicherheit – vom Bauprozess angefangen bis in den Betrieb und die Instandhaltung. Eine fachgerechte Pflege durch qualifizierte Betriebe sichert den Begrünungserfolg. Hier gilt es bereits zu Beginn, richtige Schritte konsequent zu verfolgen. Das Ziel soll sein, die Produkte und Systeme sowie Herangehensweisen in Projekten der Bauwerksbegrünung laufend zu verbessern, damit möglichst viele Menschen in den Genuss einer leistbaren Begrünung in ihrem Wohn- oder Arbeitsumfeld kommen können.

Welche Technologien, Möglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Prozessflüsse hinter der Umsetzung von Bauwerksbegrünungen stehen, zeigt dieser Leitfaden der Stadt Salzburg.

2. Grüne Dächer





Neue Freiräume in der Stadt

Begrünte Dächer können sich auf (fast) allen Gebäuden befinden, z. B. auf (mehrgeschoßigen) Wohngebäuden, Schulen, Bürogebäuden, Gewerbehallen bis zu (Tief-)Garagen, Carports und Fahrradabstellanlagen. Als attraktive Aufenthaltsbereiche und Gärten gestaltet, sind Dachbegrünungen eine qualitätsvolle Erweiterung des Außenraums.

2. Dachbegrünungen

Für die Stadt Salzburg wurde der „Salzburger Gründach Standard“ für Gesamtaufbauhöhen bei Dachbegrünungen entwickelt. Dieser beruht auf der Zielsetzung langfristig und nachhaltig Klimawandelanpassungsmaßnahmen zu setzen und eine erfolgreiche Vegetationsentwicklung zu gewährleisten. Dieser Standard stellt höhere Qualitätsanforderungen als die Mindestangaben, welche z. B. in den ÖNORMEN oder von Hersteller:innen der Dachbegrünungssysteme angegeben werden.

2.1. Technik

Grundsätzlich werden Dachbegrünungen in zwei Arten unterschieden: extensiv und intensiv. Diese Differenzierung besteht aufgrund von Unterschieden in der Aufbauhöhe, der Funktion, der Vegetation

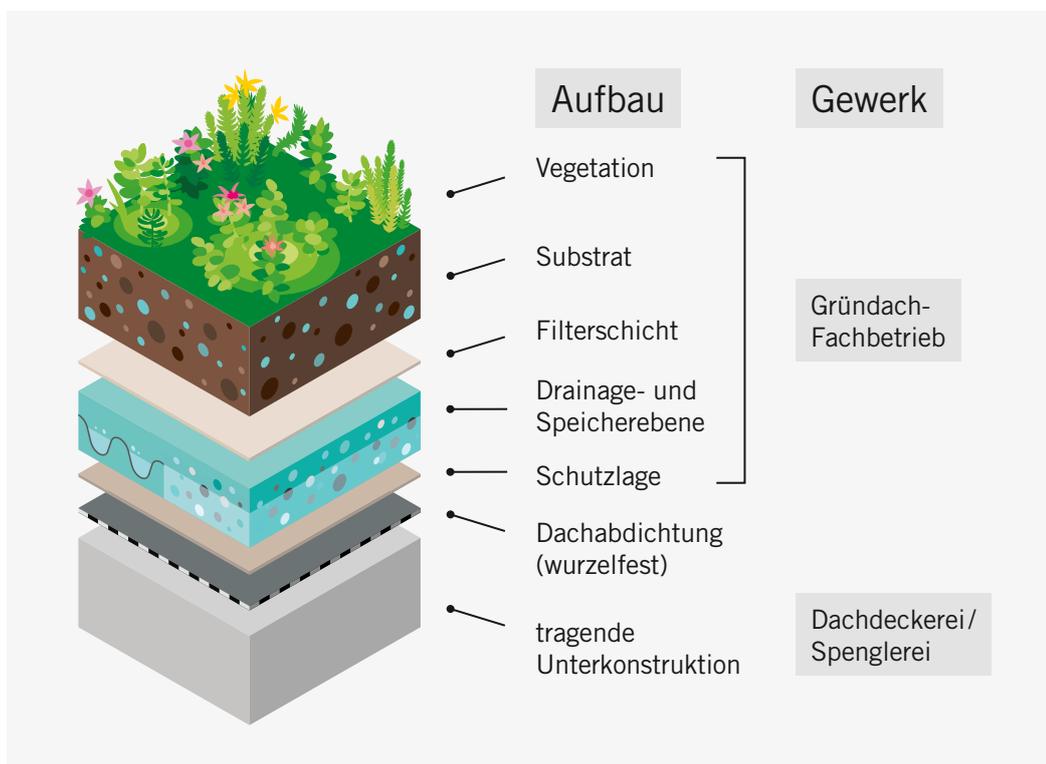
und der erforderlichen Pflege. Der Aufbau von Dachbegrünungen ist normativ in der ÖNORM L 1131 geregelt.

2.1.1. Aufbau

Dächer wie ein Kaltdach, Warmdach, Umkehrdach sowie ein einschaliges Dach ohne Wärmedämmung sind begrünbar, egal ob in Massiv- oder Leichtbauweise.

Alle Formen der Dachbegrünung setzen sich mindestens aus einer Schutz-, Vegetationstrag-, Filter- und Drainschicht zusammen. Diese genannten Schichten bilden zusammen die Gesamtaufbauhöhe des Gründaches. Die Wahl der Materialien sowie die Schichtdicke sind auf die Standortbedingungen sowie die Pflanzenauswahl (z. B. Anforderungen von Sedum, Stauden, Gräsern, Sträuchern, etc.) abzustimmen. Dabei sind die Kennwerte der ÖNORM L 1131 zu beachten. Auf pflanzenschädliche Materialien ist beim Aufbau zu verzichten.

Abbildung 2: Regelaufbau Dachbegrünung
© GRÜNSTATTGRAU



Extensive Dachbegrünung,
Ort: Salzburg Nonntal
© Martin Lechleitner



Nach der Norm zertifizierte Produkte werden vom Verband für Bauwerksbegrünung veröffentlicht, Details siehe Kapitel 5.3.

■ **Vegetationstragschicht (Substrat)**

Die Vegetationstragschicht hat die Funktion, genügend Wurzelraum für die Pflanze zu bieten sowie Wasser, Luft und Nährstoffe zu speichern. Sie besteht aus organischen und offenporigen mineralischen Bestandteilen, wie (Recycling-) Schüttstoffe (gebrochener Blähton, Blähschiefer, Lava, Lavatuff, natürlicher Hartbrand, Ziegelbruch o. ä.), um eine Verdichtung zu verhindern. Das ausgewählte Substrat für die Dachbegrünung hat den Anforderungen der ÖNORM L1131 an Dachsubstrate zu entsprechen. Hier sind u. a. Anforderungen an die Wasserdurchlässigkeit, das Wasserspeichervermögen sowie empfohlene Materialien gelistet. Dabei gilt, nur torffreies Substrat anzuwenden. Untersuchungen am Dach der HBLA Schönbrunn haben gezeigt, dass die Auswahl des Substrats und die Aufbauhöhe für die Wachstumsbedingungen und damit das Erscheinungsbild der Vegetation entscheidend sind.

■ **Filterschicht**

Die Aufgabe der Filterschicht ist die Trennung der Vegetationstragschicht von der darunterliegenden Drainschicht. Dadurch wird das Verschlämmen durch Feinanteile des Substrats verhindert. Es kommen Geotextilien oder Kunststoffvliese zum Einsatz, welche wasserdurchlässig, witterungsbeständig und pflanzenverträglich sind.

■ **Drain- und Speicherschicht**

Die Verwendung einer Drain- und Speicherschicht ist notwendig, um (Niederschlags)Wasser einerseits zu speichern oder im Falle eines Überschusses abzuleiten. Diese können aus mineralischen Schüttstoffen (recycelt) bestehen oder als Drainmatten, -platten oder -elementen ausgeführt sein.

Eine spezielle Anwendungsform stellt die einschichtige Bauweise dar, welche alle drei Funktionen (Vegetationstrag-, Filter- und Drainschicht) erfüllen muss. Diese ist bei Warmdächern nur bei einem Mindestgefälle von 3 % normgerecht und es bestehen besondere Anforderungen an das Substrat. Einschichtige Bauweisen sind für Umkehrdächer hingegen nicht geeignet.



2.1.2. Extensive Dachbegrünung

Der Qualitätsanspruch des „Salzburger Standards“ entspricht mehr als nur den Mindestangaben der ÖNORM L 1131. Daher erfüllen **extensive Dachbegrünungen** mit einer Gesamtaufbauhöhe von **mindestens 12 cm** die Qualitätsanforderungen der Stadt Salzburg.

Für diesen extensiven Aufbau werden nährstoffarme Substrate mit einem geringen Gewicht verwendet. Niedrig wachsende ausdauernde Pflanzenarten wie z. B. Sedum, Moose, Kräuter und Gräser bestimmen das Vegetationsbild. Extensive Gründächer werden primär zu Pflege- und Wartungszwecken begangen und bieten somit einen wertvollen, ungestörten Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Diese Dachbegrünungsart ist mit geringem Pflegeaufwand verbunden und bedarf keiner regelmäßigen Bewässerung.

Eine spezielle Ausbildungsform der Dachbegrünung sind reduzierte Extensivbegrünungen, die nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen können. Diese weisen durch eine geringere Aufbauhöhe eine stark reduzierte Pflanzenvielfalt auf und bieten weniger Wasserspeicher. Die Gesamtaufbauhöhe beträgt mindestens 8 cm und bei Solargründächern mindestens 10 cm. Diese reduzierte Bauweise ist vor allem bei Gewerbe- und Industriedächern (Leichtbauweise) mit einer geringen Gebäudestatik geeignet. Derartige Abweichungen vom Standard können nur ausnahmsweise im begründeten Sonderfall (vor allem bei Sanierung) errichtet werden und sind mit der Stadt Salzburg abzustimmen.

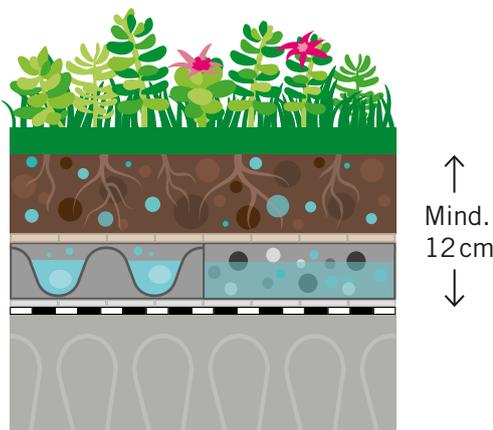


Abbildung 3a: Schematische Darstellung des Gesamtaufbaus extensiver Dachbegrünung nach dem „Salzburger Gründachstandard“ © GRÜNSTATTTGRAU

2.1.3. Intensive Dachbegrünung

Abhängig von der Aufbauhöhe des Substrats können unterschiedliche Pflanzenarten (Stauden, Sträucher, Bäume, etc.) zum Einsatz kommen. Daher unterscheidet der „Salzburger Gründach Standard“ bei der Intensivbegrünung die folgenden Kategorien mit entsprechenden Gesamtaufbauhöhen:

- Reduziert intensive Dachbegrünung: ab 25 cm
- Intensive Dachbegrünung: ab 40 cm
- Superintensive Dachbegrünung ab 80 cm
- Nahbereich von Bäumen ab 100 cm, abhängig von verwendeter Baumart

Bei einer **Gesamtaufbauhöhe ab 40 cm** werden die Anforderungen einer **intensiven Dachbegrünung** für die Pflanzung von höheren Stauden und kleinen bis mittelgroßen Gehölzen erfüllt.

Eine **Gesamtaufbauhöhe ab 80 cm** wird nach dem „Salzburger Gründach Standard“ als **superintensive Dachbegrünung** bezeichnet und ab dieser Aufbauhöhe

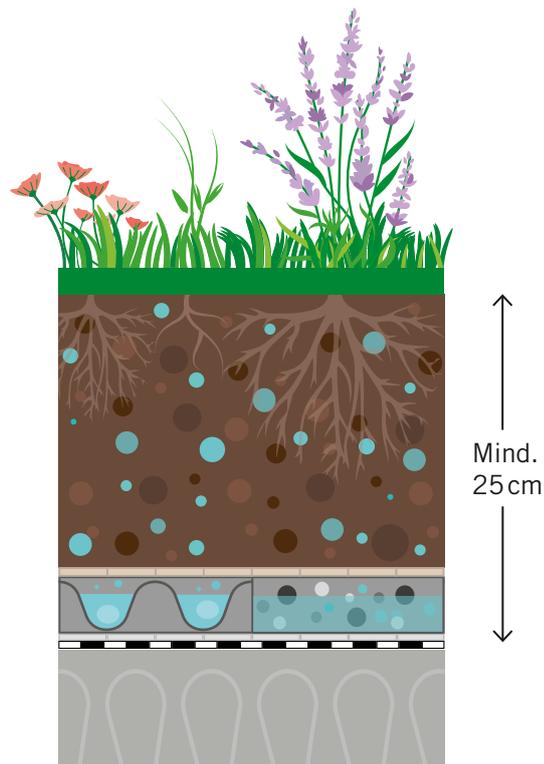
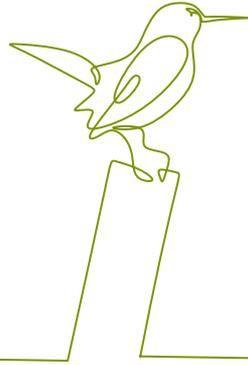


Abbildung 3b: Schematische Darstellung des Gesamtaufbaus reduzierter Intensivbegrünung nach dem „Salzburger Gründachstandard“ © GRÜNSTATTTGRAU



ist ein Ober- und Untersubstrat zu verwenden. Auf begrünten **Tiefgaragendecken** gilt ebenso eine Gesamtaufbauhöhe von mindestens 80 cm als „Salzburger Gründach Standard“.

Abweichungen davon kann in begründeten Ausnahmefällen (z. B. bei Eigengärten) in Abstimmung mit der Stadt Salzburg zugestimmt werden. Dabei gilt auf Grund von gärtnerischer Nutzung die Substrattiefe ausreichend zu dimensionieren, um den Schutz technischer Aufbauten (Drainschicht, Filtervlies) zu gewährleisten.

Für **Baumpflanzungen** wird bei mittel- bis großkronigen Bäumen je nach Baumartwahl eine Mindestgesamtaufbauhöhe von 100–150 cm empfohlen. Diese Gesamtaufbauhöhe kann auch auf das unmittelbare

Umfeld der Bäume begrenzt sein (d. h. im Bereich des zu erwartenden Kronenradius) und durch eine Geländemodellierung integriert werden. Im Falle von windexponierten Lagen ist die Gesamtaufbauhöhe nach Erfordernis u. a. hinsichtlich der Standsicherheit von Gehölzen zu dimensionieren. Bäume auf begrünten Dächern müssen zudem gegen Windlasten gesichert werden. Details siehe Kapitel 3.2.2.

Aufgrund der hohen Nutzungs- und Gestaltungsvielfalt sind intensive Dachbegrünungen hinsichtlich des Pflegeaufwands mit einer Gartenanlage vergleichbar. Je nach gewählter Vegetation werden regelmäßige Eingriffe wie z. B. Bewässerung, Entfernen von unerwünschtem Fremdaufwuchs, Rückschnitt und Düngung benötigt.

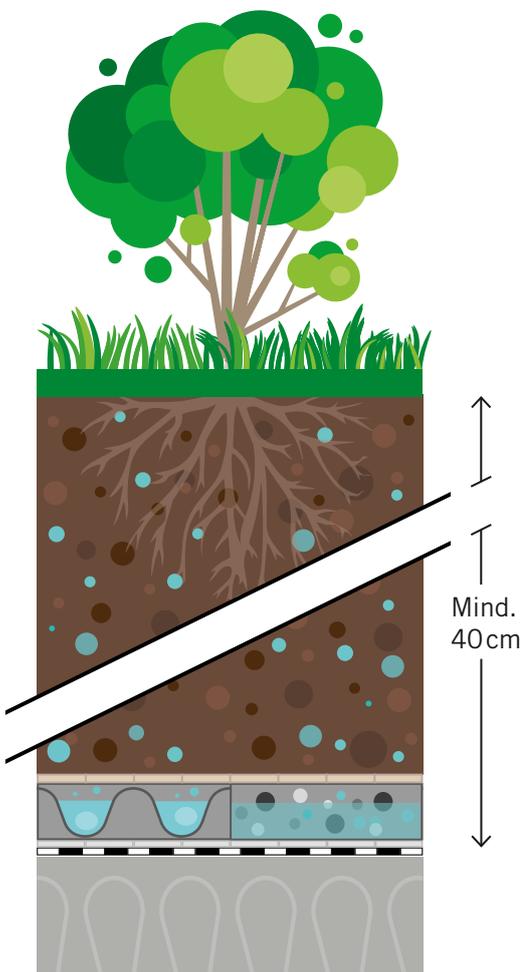


Abbildung 3c: Schematische Darstellung des Gesamtaufbaus Intensivbegrünung nach dem „Salzburger Gründachstandard“ © GRÜNSTATGRAU

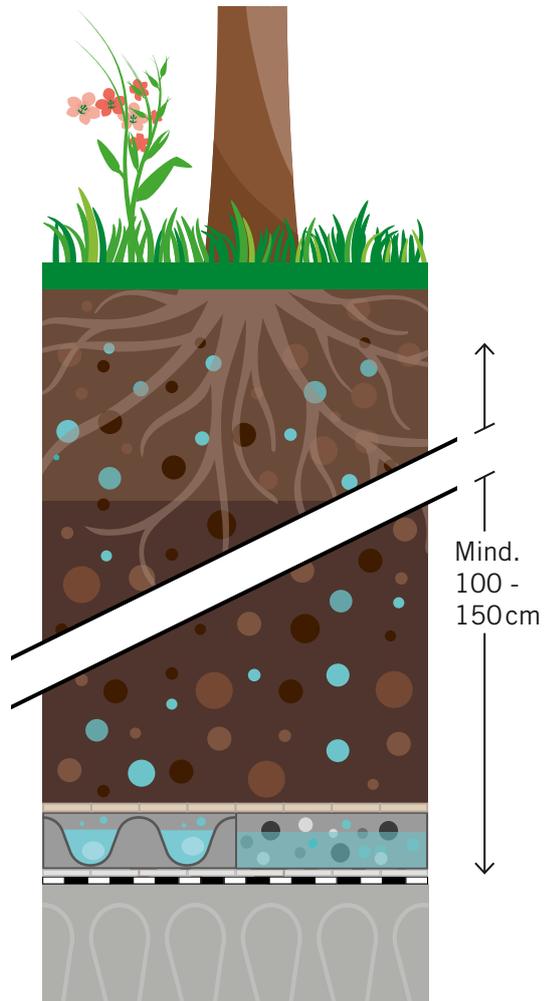


Abbildung 3d: Schematische Darstellung des Gesamtaufbaus Superintensivbegrünung mit Baum nach dem „Salzburger Gründachstandard“ © GRÜNSTATGRAU



Extensivbegrünung, Ort: Wien © GRÜNSTATGRAU



Reduzierte Intensivbegrünung, Ort: Wien © GRÜNSTATGRAU



Intensivbegrünung, Ort: Wien © GRÜNSTATGRAU



Superintensivbegrünung, Ort: Wien © Verband für Bauwerksbegrünung

Entscheidend für die Wahl der Begrünungsart ist neben technischen Voraussetzungen das Begrünungsziel. Je nach Aufbauhöhe können die Begrünungsart und deren Ausbildungenformen in folgende Kategorien unterteilt werden:

Bezeichnung Begrünungsart	Extensivbegrünung	Reduzierte Intensivbegrünung	Intensivbegrünung	Superintensivbegrünung
Gesamtaufbauhöhe (über Dachabdichtung):	ab 12 cm	ab 25 cm	ab 40 cm	ab 80 cm 100–150 cm im Bereich von mittel- bis großkronigen Bäumen; in windexponierten Lagen gesonderte Beurteilung erforderlich
Anwendungsbereich:	Gebäudedach	Gebäudedach	Gebäudedach	Gebäudedach und Tiefgaragendecke
Bewässerung:	nicht erforderlich / Niederschlagswasser genügt	empfohlen	erforderlich	erforderlich
Begehbarkeit und Nutzung:	nur für Pflege- & Wartungszwecke begehbar	begehbar	begehbar, Gartennutzung möglich	begehbar, Gartennutzung möglich
Bepflanzung:	Sedum-Moos-Kraut Sedum-Gras-Kraut	Wiesen Stauden	Wiesen Stauden Zwerggehölze	Pflanzenvielfalt wie im Garten Solitärsträucher Kleinbäume Mittel- bis großkronige Bäume

Tabelle 1: Dachbegrünung gemäß „Salzburger Gründach Standard“ (bei Dachneigungen bis zu 5%), Quelle: GRÜNSTATGRAU in Zusammenarbeit mit der Stadt Salzburg

2.1.4. Solargründach

Auf Solargründächern werden Technologien zur Stromproduktion (Photovoltaikpaneele) bzw. Wärmegewinnung (Solarthermie) mit Bauwerksbegrünung kombiniert. Die Dachbegrünung lässt sich bei Kombinationsbauweisen mit Energiegewinnung in extensive (Solargründach) und intensive Ausgestaltungen (PV-Dachgarten) unterscheiden. Die Installation kann in fix verankerten oder auflastgehaltenen Systemen umgesetzt werden. Fixe Verankerungen haben aufgrund der einzubindenden Durchdringung der Dachhaut Nachteile.

Unterschiedliche Ausrichtungen und Aufstellungen der Module sind möglich. Die Abbildung 4 zeigt die Kombinationsmöglichkeiten.

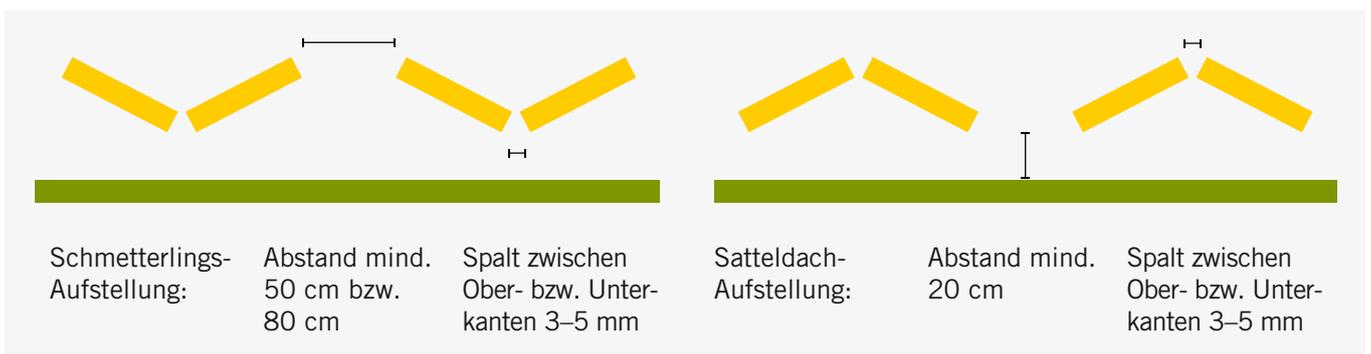
Die Substrathöhe sowie der Abstand und die Neigung der Module sind objektbezogen zu definieren und standortspezifisch zu berechnen (Windlast, Schneelast, etc.). Die jeweilige Planung und Umsetzung ist hinsichtlich der Zielvorgaben für Ertrag und

Begrünung in optimalen Einklang zu bringen. Bei einer extensiven Dachbegrünung in Kombination mit Solarpaneelen, kann die Mindestgesamtaufbauhöhe des „Salzburger Gründach Standards“ unterschritten werden. Dabei gilt für das extensive Solargründach eine Gesamtaufbauhöhe von mindestens 10cm. Je nach Statik und Windsoglasten am Standort wird die Substrathöhe gemäß der erforderlichen Auflast bemessen. Um das Pflanzenwachstum unterhalb der Paneele zu gewährleisten, muss eine Wasserverteilung mit Hilfe von z. B. Drainageplatten unterhalb der PV-Module eingeplant werden.

Durch die Aufständigung werden die Module hinterlüftet und eine Überhitzung vermieden. Durch die Evapotranspiration verdunsten die Pflanzen Wasser, entziehen ihrer Umgebung Energie und kühlen diese mit der sogenannten Verdunstungskälte. Dadurch kann die Umgebungstemperatur der Module durch die Kühlleistung der Pflanzen reduziert und der Energieertrag von Photovoltaik-Anlagen gesteigert werden.



Abbildung 4: Kombinationsmöglichkeiten von Solartechnologie und Dachbegrünung @ GRÜNSTATTGRAU und Stadt Salzburg



Bei auflastgehaltenen Systemen dient die Drainageplatte als Grundplatte zur Fixierung der Unterkonstruktion für die Paneele. Am Markt etablierte Gesamtlösungen beginnen ab einem Gewicht von ca. 110 kg/m².

Die Ausrichtung und Anordnung der Paneele können in Reihen nach Süden ausgerichtet sein oder als Satteldach- bzw. Schmetterlingsform (Ost-West Ausrichtung) ausgeführt werden.

Bei der Schmetterlings- und Satteldach-Aufstellung muss ein Spalt zwischen den Ober- bzw. Unterkanten mit 3–5 mm eingehalten werden. Dadurch soll das

Regenwasser abfließen können, jedoch das Pflanzenwachstum durch den Spalt vermieden werden.

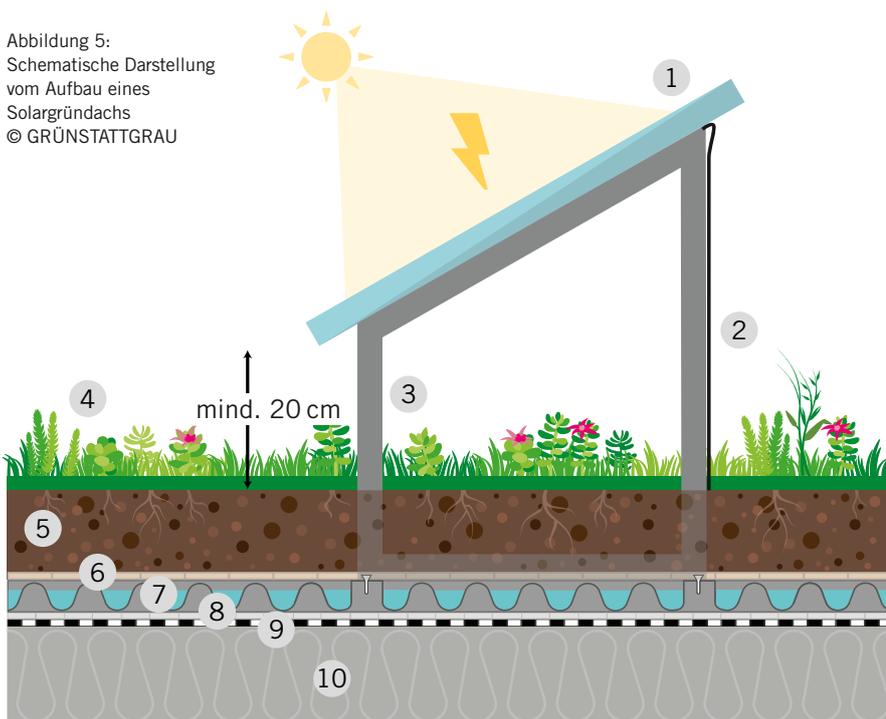
Ein Abstand von **mindestens 20 cm** von der Unterkante des Panels zur Substratoberfläche ist einzuhalten, um eine Verschattung der Paneele durch Pflanzen zu vermeiden. Bei der Pflanzenauswahl ist auf niedrigwachsende Arten (Sedum- Moos-Kräuter) zu achten.

Bei der bifazialen, vertikalen Aufstellung schützt eine höhere Schichtdicke vor erhöhter Windlast. Hierbei kann die Schneeräumung sowie die Rückhaltung des Niederschlags optimiert werden. Beim Einsatz von silberblättrigen Pflanzen gemischt mit weißem Kies kann eine Leistungssteigerung von bis zu 17% erfolgen (vgl. ZHAW, 2019).

Für die Wasserversorgung der Pflanzen, Pflege- und Wartungsgänge sowie Vermeidung der gegenseitigen Verschattung ist zwischen den einzelnen Modulreihen ein entsprechender Abstand zu planen. Hierbei wird ein Abstand von mindestens 50 cm bei Ost/West Ausrichtungen und mindestens 80 cm bei Südausrichtungen empfohlen.

Der **PV Dachgarten** ist eine Fläche, die mehrere Nutzungen wie Solartechnologie, Dachbegrünung und Aufenthaltsflächen vereint. Auf einer Pergola-Konstruktion werden semi-transparente Module installiert. Regenwasser wird in die intensive Dachbegrünung, sprich in die sich darunter befindenden Tröge eingeleitet. Die Tröge werden als Pflanzbeete genutzt und dienen zur Auflast der Pergola. Die lichtdurchlässigen PV-Module ermöglichen das Anwachsen von Pflanzen und sorgen zudem für die optimalen Lichtverhältnisse für Mensch und Natur.

Abbildung 5:
Schematische Darstellung vom Aufbau eines Solargründachs
© GRÜNSTATGRAU



- | | | |
|--|--|--------------------------------|
| 1 Solarmodul | 5 Substrat | 9 Wurzelfeste Dachabdichtung |
| 2 Elektrokabel und Kabelkanal | 6 Filtervlies | 10 Geeignete Unterkonstruktion |
| 3 Modul-Montagesystem mit Modultrageschienen | 7 Drainageelement (optional, systemabhängig) | |
| 4 Vegetation | 8 Schutzvlies | |

Verschattung der Paneele aufgrund falscher Abstände oder mangelnder Pflege, Ort: Niederösterreich
© GRÜNSTATTGRAU/Gruchmann

Faustregeln:

- Abstand zwischen Substratoberfläche und Paneelunterkante sind ausreichend zu bemessen (mindestens 20 cm).
- Abstände zwischen den PV Modulreihen sind je nach angestrebter Ausrichtung (Süd oder Ost/West) objektbezogen zu ermitteln.
- Wasserverteilung unter dem Paneel durch entsprechenden Aufbau über z. B. Drainageplatten oder Geotextilien sicherstellen.
- Pflege- und Wartung sind bei der Planung und beim Verlegeplan zu berücksichtigen.
- Zur Vermeidung von Verschattung ist eine niederwüchsige Zielvegetation zu verwenden.
- Semitransparente Paneele verbessern das Pflanzenwachstum unter dem Paneel



Die fachgerechte und interdisziplinäre Planung und Ausführung ist bei Solar Gründächern vorauszusetzen. Ort: Graz © achtzigzweiJane



Wie die Kombination von Photovoltaik und intensiver Dachbegrünung richtig geht, zeigt der PV-Dachgarten. Ort: BOKU, Wien © Irene Zluwa

2.1.5. Ökologische Gestaltung von Dachbegrünung und Biodiversitätsdach

Alle Dachbegrünungsformen können durch geeignete Strukturelemente, unterschiedliche Substrathöhen (Oberflächenmodellierung) und insektenfreundliche Pflanzenarten ökologisch aufgewertet werden.

Der Einsatz von Strukturelementen wie z. B. Totholz, Wasserstellen, Sand, Kies, Lehm, etc. schafft spezielle Lebensräume auf Gründächern und bietet Tieren wichtige Ausgleichshabitate für die Nahrungsaufnahme und Brut. Die Materialien sind auf die Zielarten abzustimmen. Diese Elemente sind zudem Teil der Windlastplanung und müssen bei Bedarf verankert werden. Die Strukturelemente sind während Pflegeeingriffen in ihrer Funktionsweise zu erhalten (z. B. von Überwuchs zu befreien) und dürfen sich nicht negativ auf die Zielarten auswirken (z. B. Vogelbrut). Strukturelemente und deren Anwendungsbereiche (Zieltaxa) zur Förderung von Fauna sind wie folgt:

Feuchtigkeitsgrade am Dach zur Folge, wodurch sich eine **höhere Pflanzen- und Tiervielfalt** etablieren lässt. Bei der Planung muss darauf geachtet werden, dass max. 5% der Gesamtdachfläche mit mindestens 8 cm Gesamtaufbauhöhe ausgeführt wird und über die Gesamtfläche des Daches durchschnittlich mindestens 12 cm Gesamtaufbauhöhe als Gesamtvolumen aufzubringen sind (Belastung der Höhenmodellierung für die statischen Berechnungen beachten). Das Biodiversitätsdach ist mit Strukturelementen entsprechend der angestrebten Zielarten auszustatten und auf deren spezifische Lebensbedingungen genau abzustimmen. Die Tabelle (siehe Tabelle Nr. 2) gibt einen groben Überblick zu den Habitaten der Tierarten auf Gründächern. Eine vielfältige Pflanzenauswahl soll als Nahrungsgrundlage für Insekten und Vögel gegeben sein. Die Pflanzenauswahl auf einem Biodiversitätsdach reicht von Sedum-, Gräser-, Wildblumen-, Kräuter-Mischungen bis hin zu Zwiebelpflanzen und Stauden.

Tiere (Zieltaxa)	Sandstellen	Totholz	Kiesbereiche	Lehm	Wasserstellen	Nisthilfen
Schmetterlinge		•				
Wildbienen	•	•	•	•	•	•
Spinnen		•	•		•	
Käfer	•	•	•		•	•
Heuschrecken	•	•	•		•	
Bodentiere	•	•	•	•	•	
Schnecken		•	•		•	
Vögel	•	•	•		•	•
Wespen	•	•	•	•	•	•
Hornissen		•			•	•

Tabelle 2: Anwendungsbereiche (Zieltaxa) der Strukturelemente zur Förderung von Fauna, Quelle: Verband für Bauwerksbegrünung

Beim Biodiversitätsdach handelt es sich um eine spezielle Anwendungsform der Dachbegrünung, welche durch variierende Oberflächenmodellierung die Biodiversität am Standort fördert. Die Gesamtaufbauhöhen variieren zwischen 8–25 cm und somit entsteht eine Höhenmodellierung mit verschiedenen Lebensbereichen. Die verschiedenen Aufbauhöhen haben unterschiedliche

Bei der Auswahl der Pflanzen ist auf regionale und insektenfreundliche Arten, wie z. B. *Spezies von Dianthus, Campanula, Echium, Crocus, Muscari, Origanum, Salvia, Sedum, Thymus, Iris, etc.* zu achten. Ein dauerhaft verfügbares Nahrungsangebot für Insekten und Vögel über die gesamte Vegetationsperiode ist bei der Pflanzenauswahl zu berücksichtigen.



Durch unterschiedliche Substrathöhen und Pflanzenvielfalt wird die Biodiversität gefördert. Ort: Budapest © GRÜNSTATTGRAU/Gruchmann



Totholz, Kies- und Sandstellen unterstützen die Ansiedlung von Arten. Ort: MUGLI © GRÜNSTATTGRAU/Gruchmann



Ein Biodiversitätsgründach bietet ein wichtiges Trittsteinbiotop für flugfähige Tiere. Ort: London © Dusty Gedge

2.1.6. Retentionsdach

Das Retentionsdach ist eine spezielle Anwendungsform für begrünte Flachdächer (mindestens 2% Gefälle), wobei möglichst viel Niederschlagswasser am Dach gespeichert und zurückgehalten wird. Dabei wird der Abflussbeiwert stark reduziert und damit ein entscheidender Beitrag zum Regenwassermanagement in der Stadt geleistet. Das Wasser wird in vorgefertigten, hohlraumbildenden Elementen (Retentionswaben) oder im Substrat gespeichert. Dieses Wasser steht somit länger der Begrünung zur Verfügung und reduziert kurzfristig den Spitzenabfluss des Daches. Retentionsdächer können unterschiedliche Substratschichtdicken aufweisen, also als extensives oder intensives Gründach ausgeführt werden. Auch Solargründächer lassen sich mit einem Retentionsdach kombinieren. Dabei dienen die Wasserspeicherelemente als Montagegrundlage für die Basisplatten der Solarpaneele.

Für die Berücksichtigung des Retentionsdaches bei der Berechnung des Abflussbeiwertes ist der Wasserrückhalt der jeweiligen Bauweise z. B. durch Prüfberichte nachzuweisen.

Der Wasseranbau auf Retentionsdächern muss als zusätzliche Last bei der statischen Berechnung der Unterkonstruktion sowie der Dachabdichtung berücksichtigt werden (ÖNORM B 3691). Details zu zusätzlichen statischen Belastungen, Anforderungen der Wärmedämmstoffe sowie weitere technische Ausführungsdetails sind mit dem Expert:innen abzuklären bzw. dem aktuellen Beiblatt des Verbandes für Bauwerksbegrünung zu entnehmen.



2.2. Planung von Dachbegrünungen

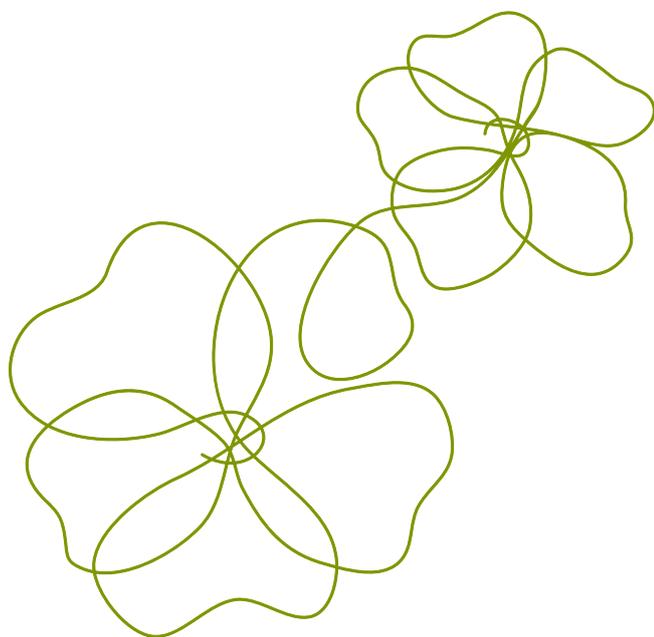
2.2.1. Standort und Dachneigung

Das Gefälle eines (begrüntes) Daches darf lt. ÖNORM L 1131 und B 3691 die 2% nicht unterschreiten, um etwaige Staunässe zu verhindern. Flachdächer auf Bauwerken (inkl. Tiefgaragendecken) mit einer geringen Neigung können auch die Funktion eines Retentionsdaches übernehmen, bei dem ein Wasseranstau erwünscht, eine Vernässung der Vegetationstragschicht jedoch zu vermeiden ist (Retentionsdach siehe Kapitel 2.1.6). Flachdächer mit temporärer oder permanenter Anstau-bewässerung außerhalb der Gefällevorgaben der ÖNORM B 3691 sind Sonderkonstruktionen.

Ab einer Dachneigung von 9% sind Maßnahmen gegen das Abrutschen der Abdichtung und des Durchwurzelungsschutzes zu setzen.

Bei einer Neigung ab 26% muss bereits der gesamte Aufbau des Gründaches gegen Abrutschen gesichert werden. Dazu können z. B. Schubschwellen, Schubprofile, Schubgewebe oder zugfeste Krallschichten verwendet werden.

Die Schattenbildung bzw. Reflektionen (Glasoberflächen) durch angrenzende Gebäude können zu unterschiedlichen Vegetationsbildern führen und sind bei der Pflanzenauswahl und Pflege zu berücksichtigen.



2.2.2. Lastenannahme

Das Gesamtgewicht einer Dachbegrünung ist hauptsächlich abhängig von der Substratschicht und wenn vorhanden der Drainageschicht aus mineralischem Schüttstoff. Dabei ist statisch gesehen auch die Vegetation inklusive maximaler Wassersättigung zu berücksichtigen. Je nach Dachaufbau und Gestaltungselementen sind Punkt- oder Flächenlasten hinsichtlich der statischen Berechnung zu beachten. Hinzu kommen Schneelasten, Windsoglasten sowie Nutzlasten (Kontrollgänge, Aufenthalt, Befahren). Eine extensive Dachbegrünung mit einer Gesamtaufbauhöhe von 12cm kann je nach Substratzusammensetzung im wassergesättigten Zustand ein Gewicht ab ca. 80kg/m² aufweisen, bei Leichtdachbauweisen bereits ab 50kg/m². Bei einer reduziert intensiven Begrünung mit 25cm Gesamtaufbauhöhe kann ein Gewicht ab 300kg/m² angenommen werden.

2.2.3. Be- und Entwässerung

Die Entwässerung ist in Form einer geeigneten Drainageschicht (mindestens 2% Gefälle) für jede Dachbegrünung vorzusehen. Diese Schicht muss so dimensioniert werden, dass damit eine ungehinderte Wasserableitung gegeben ist. Um die dauerhafte Funktionstüchtigkeit zu gewährleisten, müssen Dachabläufe sowie Entwässerungsrinnen regelmäßig kontrolliert und gewartet werden. Vorzugsweise ist die Zuständigkeit für Kontrollgänge an der Wasserableitung in einem Pflegevertrag zusätzlich festgehalten. Durch den Einbau von Kontrollschächten werden Dachabläufe zugänglich gemacht.

Der Bewässerungsbedarf der Dachbegrünung ist abhängig von der Begrünungsart sowie klimatischen und witterungsbedingten Faktoren. Dazu zählen die örtlichen Klimaverhältnisse, die Niederschlagsmenge und -verteilung, die Sonnenscheindauer, die vorherrschenden Windrichtungen sowie Frostperioden. Ein Wasseranschluss am Dach ist jedenfalls (auch bei extensiv begrüntes Dächern) einzuplanen. Die pflanzenverfügbare Speicherung des Wassers innerhalb der Drainageschicht ermöglicht es, dass sich das Gründach entsprechend entwickelt und die erwünschte Kühlleistung erbringt. Intensiv begrüntes Dächer benötigen eine regelmäßige, bedarfsgerechte (automatische) Bewässerung. Im Falle einer extensiven Dachbegrünung ist die regelmäßige Bewässerung hauptsächlich im Zuge der Anwuchs- und



Kindergarten Moos, Ort: Stadt Salzburg © Magistrat Salzburg Alexander Killer

Entwicklungspflege notwendig. Für die grundlegende Wasserversorgung von extensiven Dachbegrünungen genügt meist das Niederschlagswasser.

2.2.4. Vegetation

Gründächer sind Extremstandorte für Pflanzen und weisen auf Grund von klimatischen Standortfaktoren, angrenzenden Grünflächen, dem begrenzten Wurzelraum, unterschiedlichen Substrathöhen und Pflegemaßnahmen unterschiedliche Vegetationsbilder auf. Daher sind bei der Pflanzenauswahl bereits bewährte und regionale Arten zu bevorzugen sowie deren Anforderungen an Pflegemaßnahmen zu berücksichtigen. Invasive Arten, wie beispielsweise Bambus, sind auf keinen Fall für Dachbegrünungen zu verwenden, diese können mit ihren Wurzeln und Rhizomen Schäden an der Dachabdichtung verursachen!

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, ist die geeignete Pflanzenauswahl von der Gesamtaufbauhöhe der Dachbegrünung und ökologischen Zielsetzungen abhängig, siehe Kapitel 2.1.1. und 2.1.5..

Bei der Verwendung von **Gehölzen** auf intensiven Dachbegrünungen (z. B. auch bei begrünten Tiefgaragendecken) mit max. 18% Dachneigung sind u. a. die Windkräfte zu berücksichtigen. Die Gesamtaufbauhöhe im Nahbereich des Baumes ist abhängig von der Baumartenwahl. Hierbei wird bei Herstellung des durchwurzelbaren Raums ein Ober- und Untersubstrat verwendet. Dabei soll das Substratvolumen des durchwurzelbaren Raums für den Baum mindestens 12 m³ groß sein (FLL, 2018). Die genaue Dimensionierung muss auf die Wuchseigenschaft des Gehölzes abgestimmt sein. Bei mittelgroßen Bäumen bzw. Großsträuchern mit einer zu erwartenden Wuchshöhe von über 5 m wird eine Mindestgesamtaufbauhöhe von 100–150 cm vorausgesetzt. Diese Gesamtaufbauhöhe kann auf das unmittelbare Umfeld der Bäume begrenzt sein (d. h. im Bereich des zu erwartenden Kronenradius) und durch eine Geländemodellierung integriert werden.

Für die Sicherung der Bäume am Dach können Draht-, Seilverspannungen oder Stützgestelle zum Einsatz kommen. Die Verspannungspunkte befinden sich oberhalb der Abdichtung und sichern entweder den Wurzelballen oder den Stamm.



2.2.5. Brandschutz

Es gelten laut ÖNORM L 1131 die OIB-Richtlinien. Zahlreiche Studien (u. a. KSB Wien) zeigen, dass das Brandverhalten von Dachbegrünung mit Extensivbegrünung aufgrund der Wahl von Sedum-Pflanzen gering ist. Dabei ist die Verwendung von nicht brennbaren bzw. zumindest schwer brennbaren Stoffen in den Aufbauschichten zu beachten. Am Dachrand, bei Abläufen, An- und Abschlüssen ist ein vegetationsfreier Streifen aus Kies, Platten oder andere geeignete Materialien lt. Norm L 1131 mit ca. 30–50cm Breite vorzusehen. Für eine normgerechte, extensive Dachbegrünung darf grundsätzlich die Vegetationstragschicht aus max. 20% organischer Bestandteile (Massenanteil) bestehen. Nach der ÖNORM L 1131 zertifizierte Substrate sind im Kapitel 5.3.2. beschrieben.

Ein Abstand von mindestens 1 m ist bei folgenden baulichen Elementen einzuhalten:

- Brandwänden
- technischen Einrichtungen (z. B. Lüftungsanlagen, PV Anlagen Wechselrichter)
- Entrauchungsanlagen (mechanisch und natürlich)
- angrenzenden Dachstühlen
- Öffnung ins Innere (angrenzende höhere Gebäudeteile)

Zudem muss sichergestellt werden, dass der oberirdische Pflanzenbestand durch regelmäßige Pflege seitens des der Eigentümer:innen in einem vitalen Zustand zu halten ist. Dazu muss die Verantwortung für die Vegetationspflege und Erhaltung der brandschutztechnischen Anforderungen klar, nachweislich und stetig geregelt sein.

Bei Solargründächern gibt es von Seiten des Brandschutzes zusätzliche Vorschriften, da die Dachbegrünung grundsätzlich als „Harte Bedachung“ eingestuft wird. PV-Anlagen stellen lediglich bei falscher Ausführung der Planung, Verlegung und Verkabelung eine Brandgefahr dar. Dennoch sind die Brandschutzbestimmungen genau zu prüfen und ist die bundesweite ÖVE-Richtlinie R 11-1: 2013-03-01 (PV-Anlagen – Zusätzliche Sicherheitsanforderungen; Teil 1: Anforderungen zum Schutz der Einsatzkräfte) einzuhalten.

2.3. Pflege und Wartung

Damit die gewünschte Funktion sowie das Begrünungsziel von Dachbegrünungen gewährleistet werden können, sind regelmäßige Wartungs- und Pflegemaßnahmen notwendig. Das Ziel dabei ist, eine standortgerechte, vitale Vegetation zu sichern.

Jedes Dach muss in der Regel regelmäßig gewartet bzw. bei Gründächern auch gepflegt werden. Der Pflegeaufwand von Gründächern ist abhängig von der Vegetation, Projektgröße und Planung. Extensive Dachbegrünungen brauchen mit einem bis zwei Pflegedurchgängen pro Jahr weniger Pflege. Bei intensiven Dachbegrünungen müssen hingegen die gleichen Pflegemaßnahmen wie in einer Gartenanlage vorgesehen werden. Diese Maßnahmen sind in der ÖNORM L 1120 Gartengestaltung und Landschaftsbau- Grünflächenpflege, Grünflächenerhaltung geregelt. Sie beinhalten notwendige Maßnahmen wie u. a. Bewässerung, Nährstoffversorgung, Rückschnitt und Kontrolle der technischen Einrichtungen etc.

Die Pflegeleistungen von Dachbegrünungen umfassen folgende drei Phasen:

- **Anwuchspflege:** 8 Wochen zuzüglich einer Vegetationsruhe. Die Anwuchspflege muss vorab vertraglich festgelegt werden und umfasst Pflegemaßnahmen im Zeitraum zwischen Aussaat oder Pflanzung und der Übernahme.
- **Entwicklungspflege:** diese läuft 1,5 bis 2 Jahre je nach Zeitpunkt der Pflanzung und beschreibt jene Maßnahmen von der Übernahme bis hin zur Schlussfeststellung.
- **Erhaltungspflege:** dazu zählen all jene regelmäßig laufenden Maßnahmen, die die Erhaltung der Vegetation unter Berücksichtigung ihrer natürlichen Entwicklung und ihrer vorgesehenen Funktionen umfasst. Sie schließt auch die Benutzer:innensicherheit ein.

Während der Begrünungsarbeiten sowie der etwaigen Pflege- und Wartungsarbeiten, müssen die Auftraggeber:innen die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen für Personen, welche bei der Planung zu berücksichtigen sind, gewährleisten. Je nach Begrünungsart sind

entweder ein Anseilschutz (Anschlageinrichtungen mit Horizontalverbindung) bzw. ein Kollektivschutz (auflast-gesichertes oder fix montiertes Geländer) erforderlich. Die Richtlinien für die Sicherheitseinrichtungen für das Pflegepersonal bei Dachbegrünungen sind in der ÖNORM B 3417 „Sicherheitsausstattung und Klassifizierung von Dachflächen für Nutzung, Wartung und Instandhaltung“ zu finden.

2.4. Richtpreise

Richtpreise für die ÖNORM gerechte Herstellung von Bauwerksbegrünung nach aktuellem Stand (12/2021) durch Fachbetriebe **exkl. Mehrwertsteuer (Nettopreise)**:

Die tatsächlichen Kosten sind stark von **Projektgröße, Materialauswahl, vorhandenen Strom- und Wasseranschlüssen** und den notwendigen Gerätschaften entsprechend der **Zugänglichkeit** abhängig. Hinzu kommen noch die Planungskosten (Richtwert: zwischen 5–15% der Errichtungskosten).

- Herstellung Dachbegrünung reduziert extensiv bis extensiv (ab 8 bis 12 cm) = **25,- bis 50,- Euro/m²**
- Herstellung Dachbegrünung extensiv bis reduziert intensiv (ab 12 bis 30 cm) = **ab 50,- Euro/m²**
- Herstellung Dachbegrünung intensiv (ab 40 cm) = **ab 100,- Euro/m²** (je nach Pflanzung, Gestaltung und ggf. Gehbelägen)
- Herstellung Solar Gründach/PV- Gründach (exklusive Ständer und Paneele für Solar- / PV-Anlagen) = **ab 65,- Euro/m²**
- Im vgl. Herstellung Kiesdach = **ab 10,- Euro/m²**
- Pflege & Wartung Dachbegrünung (extensiv und intensiv) durch Fachpersonal = **je nach Aufwand 55,- bis 80,- Euro pro Arbeitsstunde**

Quelle GRÜNSTATTGRAU, Stand und Preisbasis 12/2021. Geneigte Gründächer bedürfen abhängig von der Neigung zusätzliche nicht eingerechnete schubsichernde Maßnahmen. Diese sind in der Auflistung nicht erfasst.



Auch schattige Lichthöfe bieten Platz für Dachbegrünungen.
Ort: Graz © GRÜNSTATTGRAU/Gruchmann

3. Grüne Fassaden





Lebensqualität und Aufenthaltsräume schaffen

Fassadenbegrünungen bzw. Vertikalbegrünungen erhöhen den in der Stadt erlebbaren Grünanteil und leisten einen wichtigen Beitrag für die Lebensqualität der Bevölkerung. Mitten im bebauten Umfeld bieten sie einen Lebensraum für Insekten und Vögel und sorgen für mehr Biodiversität. Außerdem wird das Mikroklima am Gebäude durch Verschattung und Verdunstung der Blätter verbessert.



3. Fassadenbegrünungen

Fassadenbegrünungen bzw. Vertikalbegrünungen können grundsätzlich in drei unterschiedlichen Bauweisen (sowie Mischformen) ausgeführt werden. Sie lassen sich in boden-, trog- und wandgebundene Fassadenbegrünungen einteilen und werden je nach Ausführungsform nochmals unterteilt. Kletterpflanzen werden in zwei Kategorien unterschieden: Selbstklimmer und Gerüstkletterpflanzen. Letztere haben verschiedenen Wuchsformen und benötigen eine daran angepasste Kletterhilfe, um an Fassaden wachsen zu können (siehe Abbildungen 7 und 9). Die Vertikalbegrünungen im Außenraum sind normativ in der ÖNORM L 1136 geregelt.

3.1. Technik

3.1.1. Bodengebundene Fassadenbegrünungen

Bodengebundene Fassadenbegrünungen sind nachhaltige, kostengünstige sowie meist auch pflegearme Begrünungen, bei denen die Vegetation ihre Nährstoffe sowie Wasserversorgung aus dem gewachsenen Erdreich bezieht. Aufgrund dessen sind bodengebundene Fassadenbegrünungen bevorzugt einzusetzen, wo sich mit geringeren Kosten für Errichtung und Pflege eine vitale Bepflanzung entwickeln soll.

Pro Pflanze sollten mindestens 500l durchwurzelbarer Raum und eine Mindestdtiefe von 50cm eingeplant und gemäß dem Begrünungsziel dimensioniert werden. Eine Unterschreitung von 300l pro Pflanze bedarf eines

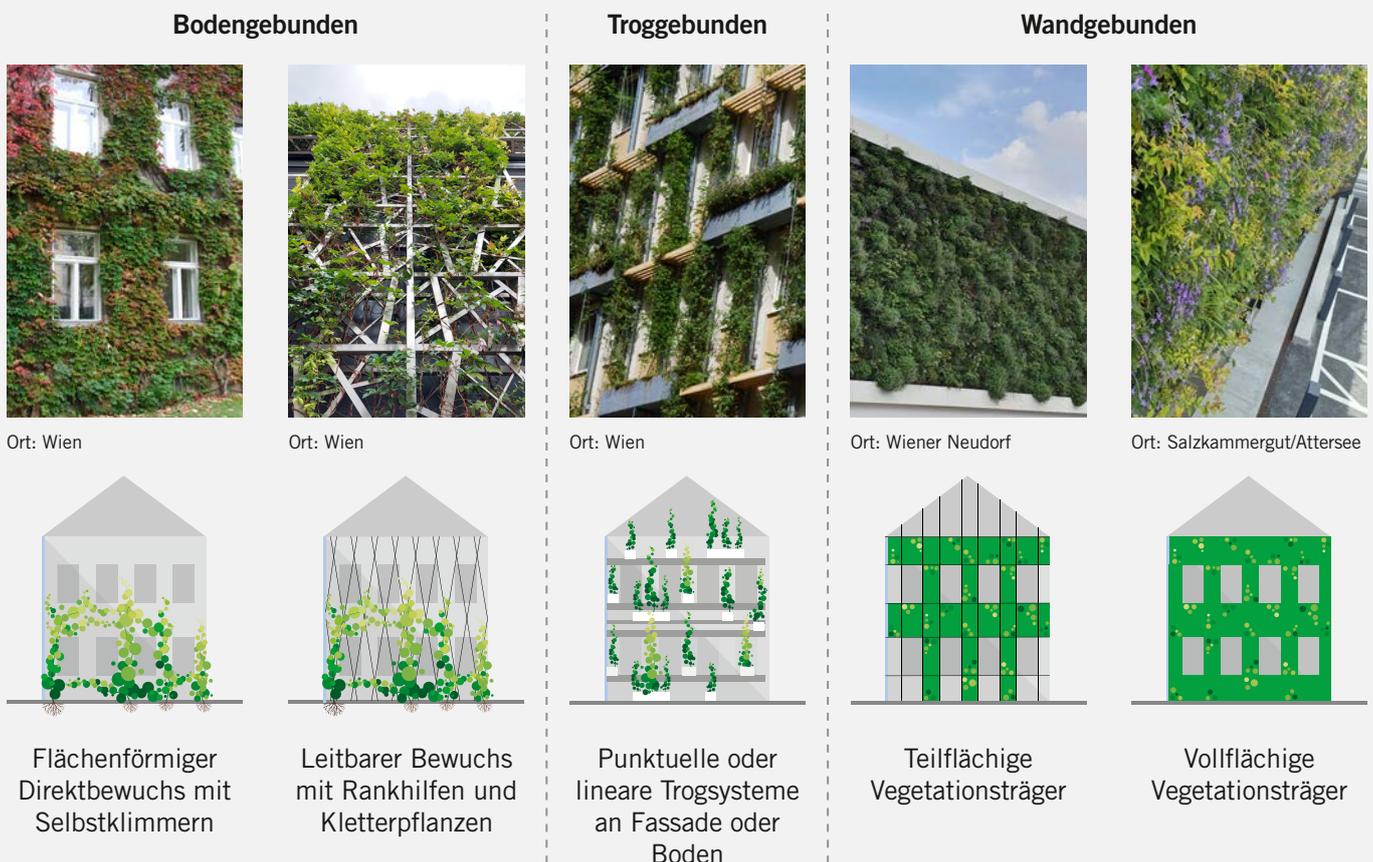


Abbildung 6: Kategorien der Fassadenbegrünung © GRÜNSTATTTGRAU, Schöberl, Dachgrün



erhöhten Pflegeaufwands. Das benötigte Volumen des durchwurzelbaren Raumes steigt mit der zu begrünenden Fassadenfläche und hängt von der verwendeten Pflanzenart, den Standortbedingungen sowie den Versorgungs- und Puffermöglichkeiten der verwendeten Begrünungsart ab.

Der Untergrund muss für die Pflanze durchwurzelbar sein. Stark verdichtete Böden erfordern eine entsprechende Lockerung und Vorbereitung für die Pflanzung. Die Sockelzone des Gebäudes ist vor Beschädigungen durch Wasser und Wurzeln zu schützen. Um Schäden an der Fassade zu vermeiden, sind Selbstklimmer nur an unbeschädigten Fassaden einzusetzen.

3.1.2. Bodengebundene Fassadenbegrünungen mit Selbstklimmern

Bei Vorhandensein von pflanzengerechter Bodenqualität können Selbstklimmer ohne technische Hilfsmittel eigenständig an der Fassade emporwachsen. Die Wuchshöhe ist von der Pflanzenwahl abhängig, meist kommen hier Wurzelkletterer (z. B. Efeu) oder Haftscheibenranker (z. B. Wilder Wein) zum Einsatz. Die Wuchshöhe der verwendeten Vegetation ist durch das Volumen des Wurzelraums begrenzt.

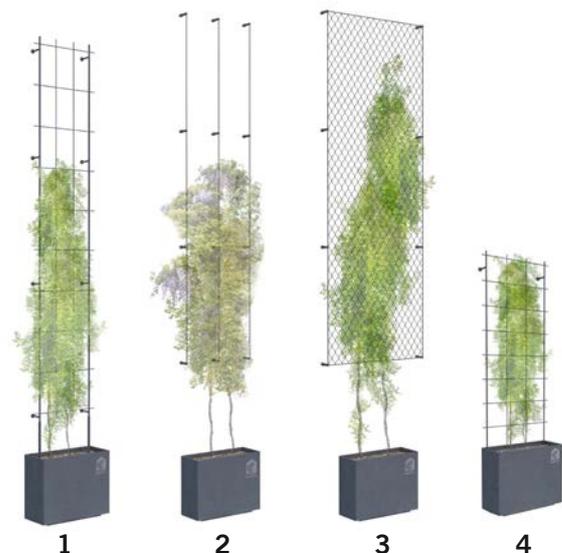
3.1.3. Bodengebundene Fassadenbegrünungen mit Gerüstkletterpflanzen

Anstelle von Selbstklimmern können auch Gerüstkletterpflanzen zum Einsatz kommen. Diese benötigen zum Wachsen allerdings eine Kletterhilfe. Um ein erfolgreiches Pflanzenwachstum zu gewährleisten, müssen die Rankhilfe und Pflanzenphysiologie aufeinander abgestimmt werden. Je nach Kletterstrategie und Haftorganen der eingesetzten Vegetation werden verschiedene Arten von Rankhilfen verwendet.

a) Anforderungen Rankhilfen

Kletterkonstruktionen für Fassadenbegrünungen können in unterschiedlicher Weise ausgeführt sein. Sie sind für eine funktionale Begrünung mit Kletterpflanzen wichtig und geben die Bereiche und den Umfang der zu begrünenden Fläche vor. Die Ausführungen können sein: (gitterförmige) Seil- oder Rohrkonstruktionen, Stäbe, Latten oder Scherenformgitter. Bei der Materialwahl sind die Witterungsbeständigkeit (z. B. Hitze, Frost, Sonneneinstrahlung), die

Korrosionsbeständigkeit, die Wurzelfestigkeit, die Stabilität gegen mechanische und chemische Einflüsse sowie die Verwendung von verletzungssicheren Oberflächen zu beachten. Werkstoffe wie Edelstahl, Stahl verzinkt, Holz, Glasfaserverbundwerkstoffe (GFK-Profile) sowie Aluminiumlegierungen kommen hier zum Einsatz. Zudem müssen die Lasten der Gesamtkonstruktion in Hinblick auf die Statik, d.h. Eigen-, Schnee-, Eis- und Windlasten sowie die Materialspannungen, beachtet werden. Rankhilfen müssen kraftschlüssig mittels Distanzhalter (mindestens 8 cm Abstand zur Wand) an der Fassade befestigt werden und auftretende Schwingungen aufnehmen können.



- 1 Rankgitter: Maschenweite mindestens 25x25 cm z. B. für Spreizklimmer
- 2 Rankseile: Distanzhalter zur Wand dienen gleichzeitig als Abrutschsicherung für Schlingpflanzen, Profildurchmesser der Seile mindestens 0,4–5 cm
- 3 Ranknetz: müssen auftretende Schwingungen aufnehmen können; Maschenweite mindestens 150 mm, besonders für Spross- und Blattranker geeignet
- 4 Rankgitter: freistehend, in Höhe beschränkt, 2 Ankerpunkte gegen das Kippen erforderlich, bedeutet geringen Eingriff an der Fassade

Abbildung 7: Die Rankhilfe muss auf die Wuchseigenschaft der Pflanze abgestimmt sein. © GRÜNSTATTAU

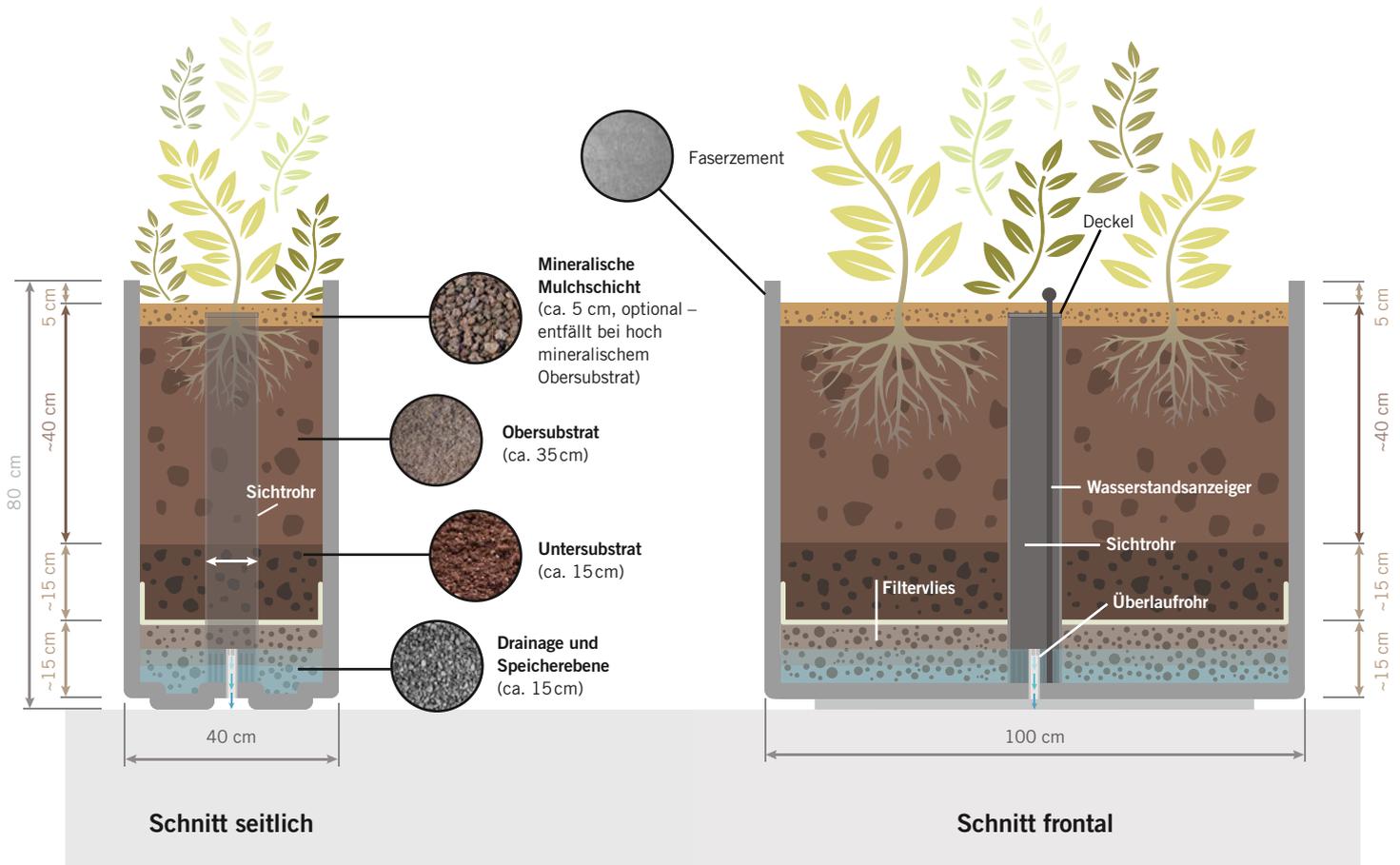


Abbildung 8: Qualitätsgesicherter Trogaufbau am Beispiel BeRTA (Begrünung-Rankhilfe-Trog-All in one) mit 300l für 2 Kletterpflanzen, um ca. 8m² zu begrünen, siehe <https://berta-modul.at/> © GRÜNSTATTGRAU

3.1.4. Trogebundene Fassadenbegrünungen

Der Wurzelraum der trogebundenen Fassadenbegrünungen ist im vgl. zur bodengebundenen begrenzt. Die Anforderungen an den Pflanztrögs sind: Witterungsbeständigkeit, Wurzelfestigkeit, UV-beständigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Stabilität gegen Wurzeldruck sowie mechanische und chemische Einflüsse. Abhängig vom Begrünungsziel ist der Trögs entsprechend zu dimensionieren: Kletterpflanzen bis zu 5m sollen eine Mindestaufbauhöhe von 40cm und ein Mindestvolumen von 100l pro Pflanze aufweisen. Ist die zu erwartende Wuchshöhe über 5m, sollte das Mindestvolumen bei 250l pro Pflanze und die Mindestaufbauhöhe (Innenmaß) 60cm sein. Bei straßenseitiger Begrünung ist der Platzbedarf hinsichtlich der erforderlichen Gehsteigbreite bzw. der Abmessungen der Trögs in der Planung zu berücksichtigen.

Der Wurzellebensraum bei Pflanztrögen ist dem Schichtaufbau einer Dachbegrünung ähnlich (siehe Abbildung 5 von oben nach unten):

Eine zusätzliche mineralische Mulchschicht soll vor Austrocknung schützen (optional). Das Substrat, bestehend aus Ober- und Untersubstrat versorgt die Pflanzen mit Wasser und Nährstoffen. Die Bestandteile sind grob- bis feinporig aus mineralischer und organischer

Herkunft. Das Filtervlies verhindert das Auswaschen der Feinteile des Substrats. Die Drainageschicht reguliert den Wasserhaushalt im Trögs.

Um den Bewässerungsaufwand zu reduzieren, sollten die Trögs mit einem Wasseranstau und ggf. auch mit einer Pegelanzeige ausgestattet werden. Eine mögliche Variante ist der Anschluss einer Tropfbewässerung inkl. Bewässerungscomputer oder die Bewässerung mittels eines Füllautomaten. Letzterer ist an das Regenwasserfallrohr angeschlossen und füllt immer nur den Anstau auf, wobei Überwasser in den Kanal geleitet wird (Trögs als verbundene kommunizierende Gefäße). Ein wartbarer Notüberlauf (Entwässerungspunkt) ist immer vorzusehen. Der Einsatz von Kletterhilfen ist je nach Pflanzenauswahl zu treffen.

3.1.5. Wandgebundene teil- bzw. vollflächige Fassadenbegrünungen

Bei wandgebundenen Fassadenbegrünungen oder auch Living Walls wird die Fassade mit Pflanzen ohne direkte Verbindung zum Boden begrünt und in teilflächige und vollflächige Vertikalbegrünungen unterschieden. Bei teilflächigen Systemen wird die Vegetationstragschicht in mehreren linearen Behältern (z. B. aus Steinfaserplatten, Alu, etc.) angebracht. Bei vollflächigen Systemen ist der Vegetationstragkörper voll mit Substrat oder



Straßenseitige troggebundene Fassadenbegrünung,
Ort: Wien © 50GH/Kaindl



Troggebundene Fassadenbegrünung mit Selbstklimmer,
Ort: Wien © 50GH/Kaindl

Ersatzstoffen (z. B. Mineralwolle, Vliese) hinterfüllt und bieten den Pflanzen flächendeckenden Wurzelraum an.

Wandgebundene Begrünungssysteme werden vorgehängt und hinterlüftet an der Fassade angebracht und dämmen somit zusätzlich das Gebäude. Die Bewässerung erfolgt automatisch. Die Nährstoffversorgung kann über einen Flüssigdünger über das Bewässerungssystem oder über das Einbringen von Depotdünger beim Pflegedurchgang erfolgen.

Bei der Pflanzenauswahl (Stauden, Gräser, Zwiebeln, etc.) gilt es, auf die Standortfaktoren (Exposition, Strahlung, Wind, Niederschlag) zu achten. Je nach System können die Pflanzen als Aussaat oder als Staudenballenpflanzung bzw. einer Kombination gepflanzt werden. Möchte man das Begrünungsziel mit hohem Deckungsgrad unmittelbar nach der Errichtung erreichen, bieten sich dabei vorkultivierte, modulare Systeme an. Eine hohe Pflanzenvielfalt ist im Sinne der Ökologie wünschenswert.



Wandgebundene teilflächige
Fassadenbegrünung, Ort: Wien
© GRÜNSTATTGRAU/Gruchmann

3.2. Planung von Fassadenbegrünung

3.2.1. Standort

Bei der Planung von Fassadenbegrünungen müssen insbesondere folgende Einflüsse beachtet werden: Klimatische und witterungsbedingte Faktoren (Klimaverhältnisse, Sonnenscheindauer, Niederschlag, Frost, etc.), bauwerksspezifische Faktoren (Lichteinfall, Reflexion, Windströmung, Exposition, etc.) und pflanzenspezifische Faktoren (Pflanzenarten, spezifische Wachstumseigenschaften, Anforderungen an Rankhilfen etc.). Bei der Pflanzenwahl müssen diese Bedingungen unbedingt einbezogen werden, da vor allem im urbanen Raum starke klimatische Unterschiede vorherrschen können. Nord- bzw. Südfassaden weisen extreme Bedingungen hinsichtlich der Sonneneinstrahlung bzw. Temperaturschwankungen auf. An Ost- bzw. Westfassaden sind die Verhältnisse hingegen gemäßigter. Eine ausreichende Bewässerung ist immer sicherzustellen.

Die Fassadenoberfläche ist bei der Planung und Wahl der Begrünungsart zu berücksichtigen. Grundsätzlich

gilt, dass ausschließlich unbeschädigte Fassaden begrünt werden können. Ist dies nicht der Fall, kann eine Sanierung vor der Begrünung notwendig sein. Grundsätzlich sind Massivmauerwerke, Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), vorgehängt hinterlüftete Fassaden und Holzwände begrünbar, jedoch muss die Art der Befestigung auf den Untergrund und die Pflanzenart abgestimmt werden. Zudem sind insbesondere Brandschutz, UV-Beständigkeit, Statik, Witterungsbeständigkeit sowie Korrosionsbeständigkeit der Materialien zu berücksichtigen. Aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit sind Fassaden aus Glas, Kunststoff, sandigen Flächen, stark reflektierenden Flächen sowie dunkle Oberflächen für Selbstklimmer eher ungeeignet. Alternativ kann hier eine eigene Trägerkonstruktion als Rankhilfe vor dem Gebäude vorgesetzt werden.

Je nach Fassadenbauweise werden unterschiedliche Begrünungsarten empfohlen. Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) sind in der Regel aufgrund des Putzes nur eingeschränkt für selbstklimmenden Pflanzen geeignet. Die Eignung der Fassadenarten für Selbstklimmer bzw. Gerüstkletterpflanzen zeigt die folgende Grafik:

	Massivwand Mauerwerksverband, Betonwand etc.	VHF Vorgehängte hinterlüftete Fassaden	WDVS Wärmedämmverbundsysteme
Selbstklimmer haften selbstständig auf der Oberfläche	Überprüfen der Fassadenoberfläche auf Intaktheit, überdurchschnittlich guter Fassadenzustand erforderlich. (Keine sehr glatten Oberflächen, da Selbstklimmer sonst nicht genügend Halt finden.) Ev. Überwuchsleiste zur Eingrenzung planen	Da für eine ausreichende Hinterlüftung der Konstruktion die Luftschicht hinter der äußersten Schale erhalten bleiben muss, wäre hier ein Hinterwachsen (besonders durch negativ phototrope Triebe) ungünstig.	Grundsätzlich kritisch zu betrachten, da durch die Haftung der Pflanzen starke mechanische Kräfte auftreten. Dies hängt allerdings ab von der Art und Qualität der Befestigung der Wärmedämmung (verklebt, verdübelt, verklebt und verdübelt, Schienensystem).
Gerüstkletterer benötigen ein Rankhilfe, an dem sie emporklettern	Generell gut geeignet – statische Belastbarkeit der Primärkonstruktion prüfen, um vertikale und horizontale Lasten der Kletterhilfe ableiten zu können.	Nur Gerüstkletterer ohne negativen Phototropismus, ansonsten erhöhter Pflegeaufwand.	Zusatzmaßnahmen hinsichtlich Wärmeschutz notwendig (thermisch getrennte Wandanker). Beachten von teilweise großen Dämmstärken und den daraus resultierenden, längeren Verankerungen.

Tabelle 3: Die Eignung der Fassadenarten für Selbstklimmer bzw. Gerüstkletterpflanzen, Quelle: Isabel Mühlbauer



geeignet



bedingt geeignet



u.U. hoher Aufwand

Einteilung der Kletterpflanzen nach Wuchsform:

Selbstklimmer



Wurzelkletterer
(z. B. Efeu)

Haftscheibenranker
(z. B. Wilder Wein)

Gerüstkletterpflanzen



Schlinger/Winder
(z. B. Blauregen)

Blattranker
(z. B. Waldrebe)

Sprossranker
(z. B. Weinrebe)

Spreizklimmer
(z. B. Kletterrosen)

Abbildung 9: Kletterpflanzen können je nach Wuchseigenschaften in Selbstklimmer oder Gerüstkletterpflanzen eingeteilt werden. © GRÜNSTATTTGRAU

3.2.2. Lastannahme

Die statische Belastbarkeit der Fassade (Bestand und Neubau) ist bei Verwendung von großflächigen, mit der Fassade verbundenen Rankhilfen oder wandgebundenen Begrünungen von Fachexpert:innen (z. B. Statiker:in) zu beurteilen. Dabei gilt es, das Eigengewicht der Vegetation und Konstruktion sowie weitere physische Einwirkungen (Schnee-, Eis- und Wind) zu berücksichtigen. Zudem sind der Zustand der Fassade sowie die Stabilität der Rankhilfe regelmäßig zu kontrollieren.

In Bezug auf die Lastaufnahme von Fassadenbegrünungen ist die Berücksichtigung der Vertikal- und Horizontallasten erforderlich. Daraus ergibt sich die Dimensionierung und Verankerung der Begrünung an die bestehende bzw. geplante Wand. Die Vertikallasten von Begrünungssystemen (siehe Angaben des Systemanbieters) setzen sich aus dem Eigengewicht des (wassergesättigten) Systems, der Vegetation sowie den physischen Einwirkungen zusammen. Sie werden über die Unterkonstruktion und deren Verankerung in die Fassade abgeleitet. Die Horizontallasten hingegen entstehen vor allem durch Windeinwirkungen, welche bei starkem Laubwachstum verstärkt werden.

3.2.3. Be- und Entwässerung

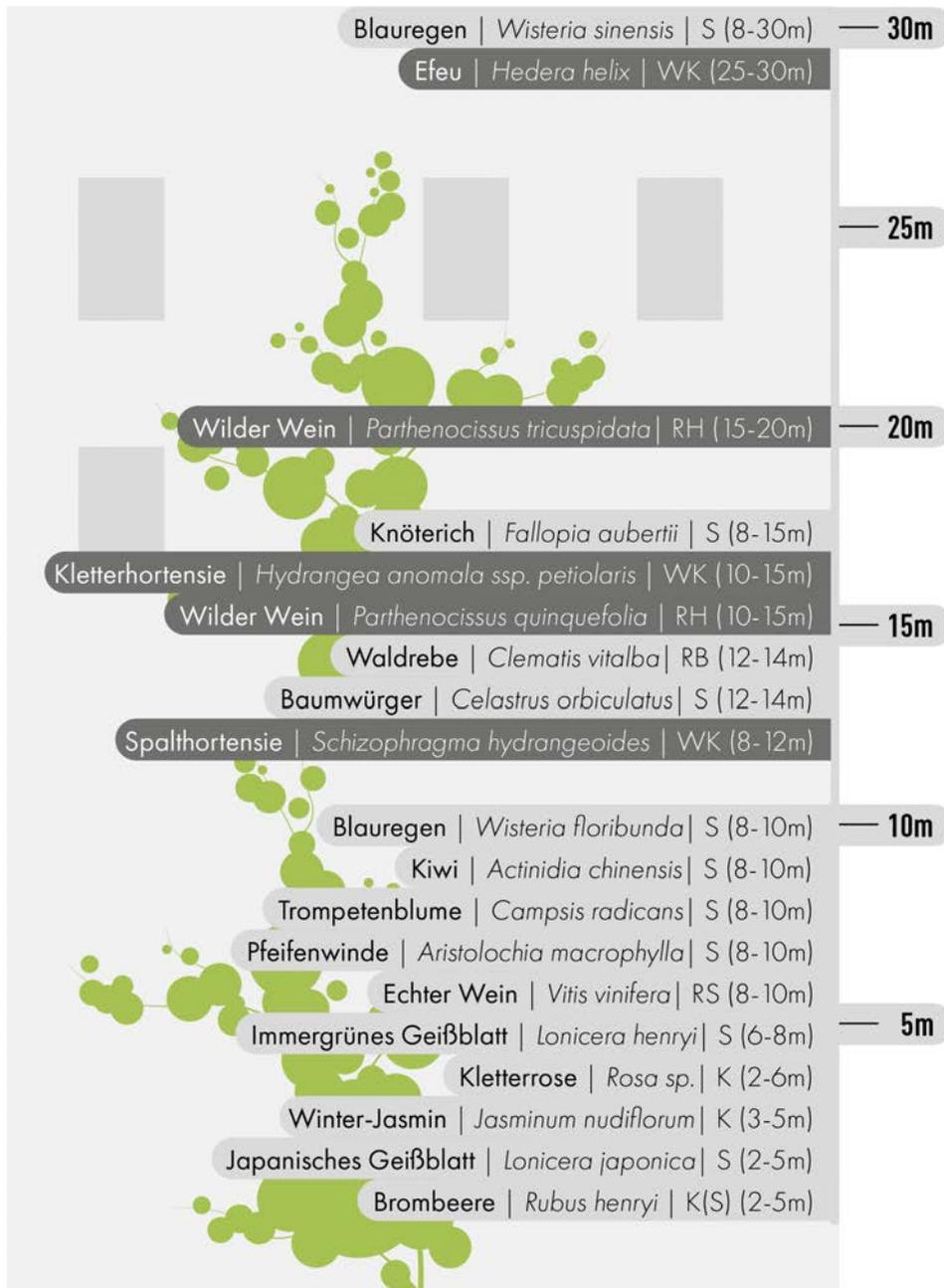
Bodengebundene Fassadenbegrünungen, die einen natürlichen Bodenwasseranschluss mit einer Zuführung und Speicherfähigkeit von Regenwasser haben, benötigen im Normalfall keine Bewässerungsanlage. Sollte der Bodenwasserspiegel jedoch zu tief liegen oder eine unzureichende Regenwasserzufuhr bzw. anhaltenden Trockenperioden vorherrschend sein, ist eine zuverlässige (manuelle oder automatische) Bewässerung notwendig. Hinsichtlich der Entwässerung ist bei der bodengebundenen Begrünung der Sockelbereich des Gebäudes

auf Bodenfeuchte zu überprüfen und ggf. nachzurüsten (v. a. bei Altbau, Unterkellerung). Bei trogggebundener Begrünung bedarf es zur Vermeidung von Staunässe einer dauerhaften und geleiteten Entwässerung über Ab- oder Überläufe im Pflanztrogboden oder der Pflanztrogwand.

Bei wandgebundenen Begrünungen hingegen ist der Gebrauch einer Bewässerungsanlage für eine erfolgreiche Begrünung unerlässlich. Dabei kommen automatische Bewässerungsanlagen mit Tropfbewässerung zum Einsatz. Je nach Begrünungsart, Pflanzenauswahl, Fließdruck und Standort ist der Wasserbedarf unterschiedlich. Bei der Planung solcher Anlagen ist das Vorhandensein eines Wasser- und Stromanschlusses vorauszusetzen.

3.2.4. Vegetation

Kletterpflanzen können je nach Wuchseigenschaften in Selbstklimmer oder Gerüstkletterpflanzen eingeteilt werden. Selbstklimmer verwenden entweder ihre Wurzeln oder Haftscheiben, um sich auszubreiten. Bei einer Begrünung mit Rankhilfen (Gerüstkletterpflanzen), ist die Auswahl geeigneter Pflanzen größer und der Wuchs der Pflanze kann gelenkt werden. Je nach Kletterstrategie sind unterschiedliche Kletterhilfen notwendig: Schlinger und Winder (z. B. Blauregen, immergrünes Geißblatt) klettern am liebsten senkrecht mit schlingenden/windenden Trieben nach oben. Ranker (z. B. Echter Wein, Waldrebe) bevorzugen gitterförmige Rankhilfen und Spreizklimmer (z. B. Kletter-Rosen, Winterjasmin) benötigen zusätzlich waagrechte Kletterelemente für ihre Seitentriebe. Die meisten Kletterpflanzen können bis zu 10m hoch ranken, einige Pflanzen erreichen sogar 15m Höhe. Efeu, Wilder Wein und der chinesische Blauregen können sogar bis zu 30m hoch wachsen.



- | | | |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------|
| S Schlinger oder Winder | K Spreizklimmer | Selbstklimmer |
| RB Blattranker | WK Wurzelkletterer | Gerüstkletterer |
| RS Sprossranker | RH Haftscheibenranker | |

Abbildung 10: Wuchshöhen Kletterpflanzen
© GRÜNSTATGRAU nach Florian Kraus

Bei wandgebundenen Fassadenbegrünungen kommen Stauden, Gräser oder Kräuter zum Einsatz. Die dafür gewählten Pflanzenarten sollten resistent gegen Krankheitserreger und Schädlinge sein sowie eine gute Winterhärte aufweisen. Die Gestaltungsmöglichkeiten sind bei der Begrünung mit Stauden sehr vielseitig. Entsprechende Pflanzenlisten können über den Systemhersteller oder ausführenden Fachbetrieb angefragt werden. Beim Einkauf der Pflanzen bzw. des Saatguts

ist auf Regionalität zu achten, um auch die heimischen Bestäuber zu fördern.

Bei der Pflanzenwahl ist zudem darauf zu achten, dass keine giftigen Arten z. B. bei Kleinkinderspielplätzen und Krankenhaus-Freianlagen verwendet werden. Weiters sollten keine Arten mit hoher Gefahr von Astbruch oder hohem Wurzelldruck in Aufenthaltsbereichen oder an befestigten Flächen zum Einsatz kommen.

Kletterpflanzenarten

	Name, Kletterform	Licht-anspruch	Höhe in m*	Immer-grün?	Kletterhilfe	Sonstiges
	Actinidia arguta Scharfzähniger Strahlen-griffel, Kiwibeere Schlinger oder Winder	Sonne Halbschatten	6–8	✗	Seil, Gitter	essbare Früchte
	Aristolochia macrophylla Pfeifenwinde Schlinger oder Winder	Sonne Halbschatten	8–10	✗	Seil, Gitter	Starkschlinger; große Blätter, daher Wasserbedarf; idealer Sichtschutz
	Humulus lupulus Hopfen Schlinger oder Winder	Sonne Halbschatten	3–6	✗	Seil, Gitter	mehrfährig – Triebe sterben jedes Jahr ab und müssen zurückgeschnitten werden
	Jasminum nudiflorum Winterjasmin Spreizklimmer	Sonne Halbschatten	3–5	✓	Gitter, Netz	geschützter Standort erforderlich
	Lonicera caprifolium Gartengeißblatt Schlinger oder Winder	Sonne Halbschatten	4–6	✗	Seil, Gitter	
	Lonicera henryi Immergrünes Geißblatt Schlinger oder Winder	Halbschatten Schatten	6–8	✓	Seil, Gitter	starkwüchsig
	Lonicera x tellmanniana Gold-Geißschlinge Schlinger oder Winder	Sonne Halbschatten	5–6	✗	Seil, Gitter	geschützter Standort erforderlich
	Parthenocissus tricuspidata Mauerkatze Veitchii Haftscheibenranker (Sonderform Sprossranker)	Sonne Halbschatten	6–8	✗	nicht notwendig (Selbst-klimmer)	Fassade sollte keine Beschädigungen aufweisen, nur bedingt für WDVS geeignet
	Parthenocissus quinquefolia Wilder Wein, Jungfernrebe Haftscheibenranker/ Sonderform Sprossranker (Wurzelkletterer)	Halbschatten Schatten	10–15	✗	Netz, Seil, Gitter	Achtung! Negativ phototrop, braucht Pflege, wächst sonst auch auf Wand
	Vitis vinifera Weinrebe Sprossranker	Sonne	8–12	✗	Netz, Gitter	Trauben essbar, erfordert regelmäßige Erziehungsschnitte
	Wisteria floribunda Japanischer Blauregen Schlinger oder Winder	Sonne Halbschatten	8–10	✗	Seil, Gitter	Starkschlinger
Unter besonderen Bedingungen einsetzbar:						
	Campsis radicans Trompetenblume Wurzelkletterer (Schlinger oder Winder)	Sonne	8–10	✗	Netz, Seil Gitter	Achtung! Negativ phototrop, braucht Pflege, wächst sonst auch auf Wand
	Clematis montana Bergwaldrebe Blattranker, Sonderform Blattstilranker	Sonne Halbschatten	8–10	✗	empfohlen für Netz, weitere Gitter	Wurzelfuß kühl und feucht, geschützter Platz, starkwüchsig
	Hedera helix Efeu (versch. Sorten) Wurzelkletterer	Halbschatten Schatten	20–25	✓	nicht notwendig (Selbst-klimmer)	Achtung! Negativ phototrop, erhöhter Pflegeaufwand
	Hydrangea anomala ssp. petiolaris Kletterhortensie Wurzelkletterer	Sonne Halbschatten	5–15	✗	nicht notwendig (Selbst-klimmer)	bevorzugt Ecksituation

Auch weitere Arten sind möglich, dies ist nur eine kleinere Auswahl an geeigneten Kletterpflanzen.

Negativ phototrop: lichtfliehende Triebe, wachsen gerne in Risse und Spalten

Tabelle 4: Beispiele für bewährte Kletterpflanzenarten: *Wuchshöhen beziehen sich auf Tröge mit 300l und 2 Pflanzen – die Wuchshöhe der genannten Kletterpflanzen kann bei einem größeren durchwurzelbaren Raum noch abweichen.
© GRÜNSTATTAU

Abbildung 11: Vertikale durchgehende Begrünung ohne dazwischenliegende Fenster © Stadt Wien



3.2.5. Brandschutz

Bei der Errichtung von Fassadenbegrünungen sind laut ÖNORM L 1136 die OIB-Richtlinien einzuhalten. Abhängig von der Nutzung (z. B. Altersheim, Krankenhaus, d. h. bei nicht selbstrettungsfähigen Personenkreisen) ist in der Stadt Salzburg ein Brandschutzkonzept vorzulegen. Hierbei ist anzumerken, dass nur die bauliche Hülle beurteilt werden kann. Ergebnisse von Klein- und Großversuchen u. a. von der KSB Wien zum Brandverhalten von Fassadenbegrünungen bilden die Grundlage für die gültigen Brandschutzbestimmungen. Hinsichtlich der Brandschutzmaßnahmen werden die Maßnahmen nach Gebäudeklassen wie folgt unterschieden: Fassadenbegrünungen mit der Gebäudeklasse 1–3, d. h. von einem Fluchtniveau von bis zu 7 m und bis maximal 3 Geschossen, erfordern keine besonderen Maßnahmen in Bezug auf Brandschutz. Bei wandgebundenen Systemen ist das Brandverhalten der Materialien zu prüfen. Pflanztröge sind aus brandschutztechnischer Sicht wie Balkone zu bewerten und gemäß den OIB-Richtlinien auszulegen sowie gegen Absturz zu sichern. Aufgrund dieser Bewertung (spezielle Nutzung, Bauweise des Bestands, etc.) können zusätzliche Brandschutzmaßnahmen erforderlich sein oder auch der Ausschluss einer Begrünung begründet werden. Ab einer Gebäudeklasse über 4 (d. h. GK 4 & 5) sind folgende Brandschutzmaßnahmen zur Sicherung notwendig:

- Vorgaben zu den eingesetzten Materialien (nichtbrennbar) ausgenommen Pflanzen
- Verhinderung der horizontalen und vertikalen Weiterleitung eines Brandes über die Fassade sowie das Herabfallen großer Fassadenteile
- Bei durchgehenden Fassadenbegrünungen ist ein Abstand von mind. 1 m zu Stiegenhausöffnungen einzuhalten
- Geschoßweise Abschottung anhand von Stahlblechprofilen von mindestens 20 cm Tiefe und 1 mm Dicke
- Vertikaler Schutzabstand der Begrünung zu brennbarer Dachkonstruktion von mindestens 1 m

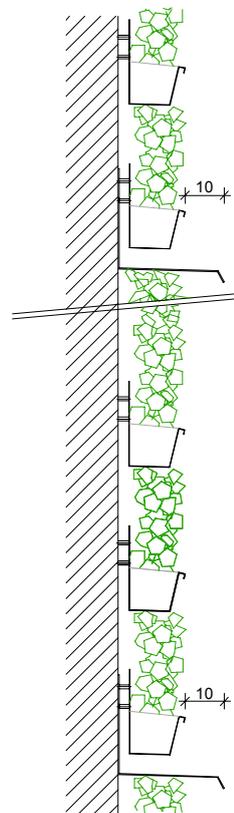


Abbildung 12: Teilflächige wandgebundene Vertikalbegrünung mit geschoßweiser Abschottung durch Stahlblechprofile © Stadt Wien

- Freihaltung von Bepflanzungen bei Fluchtwegen, Fluchtgängen, offenen Laubengängen und Gebäudefronten, welche laut Planung und Ausführung als zweiter Rettungsweg durch die Feuerwehr definiert sind
- Freihaltung der Fluchtwege und Feuerwehrangriffswege von Pflanztrögen

Bei Hochhäusern ab einem Fluchtniveau von mehr als 22 m ist eine Fassadenbegrünung nicht zulässig, ausgenommen es handelt sich um eine öffnungslose Fassade unter 32 m.

In dicht verbauten Gebieten gilt es bei Begrünung von Hochhäusern ein Brandschutzkonzept vorzulegen. Mit Hilfe von linearen Abschottungselementen, sogenannten Brandschottelementen (meist aus Metall), kann der Brandüberschlag an der Fassade verhindert werden. (siehe Abb. 12)

Die Fassadenbegrünung ist von den Eigentümer:innen in einem vitalen Zustand zu halten. Durch fachgerechte, regelmäßige Pflege kann das Brandrisiko durch das Entfernen von vertrocknetem Laub und Totholz reduziert werden.

3.3. Pflege und Wartung

Durch eine fachgerechte und regelmäßige Pflege können der Erfolg der Begrünung gesichert und Schäden vermieden werden. Auf diese Weise werden Schäden aufgrund von falschen Pflegemaßnahmen verhindert und reduzieren sich somit auch potenzielle Folgekosten (Verabsäuerung der Aktivierung der Bewässerung, Nachspannung von Seilen, etc.). Die Zugänglichkeit zu Begrünungen muss stets gegeben sein, um regelmäßige Sichtkontrollen, Pflege- und Wartungsarbeiten durchführen zu können. Wird die Pflege bei der Planung bereits mitbedacht, können Kosten dadurch reduziert werden. Der Probetrieb ist die erste Phase der Pflege- und Wartungsarbeiten. Dieser umfasst Kontrolle und Anpassung der Bewässerungsanlage, Leitung der Pflanzentriebe, Sichtkontrolle der Rankhilfe und Pflanzengesundheit sowie die Entfernung von unerwünschtem Fremdaufwuchs.

Im Anschluss an den Probetrieb erfolgt die Entwicklungspflege (z. B. 2 Jahre) welche das Aufbinden von Trieben, Rückschnittarbeiten, Sichtkontrolle der Rankhilfe,

der Vegetationsträger und der Entwässerung und bei Bedarf die Anpassung der (automatischen) Bewässerungsanlage beinhaltet. Die Erhaltungspflege dient zur Erlangung und Sicherstellung des Begrünungsziels. Bei Gerüstkletterpflanzen können je nach Rankhilfe Wartungsarbeiten wie z. B. das Nachspannen von Seilen erforderlich sein. Hinsichtlich der Pflegeintervalle werden systemabhängig mindestens ein Eingriff im Frühling bzw. besser ein weiterer im Herbst empfohlen. Je nach Vereinbarung erfolgen die Sichtkontrollen und die Dokumentation auf der Grundlage eines Pflegeplans (Vorlagen siehe ÖNORM L 1136).

3.4. Richtkosten

Richtpreise für die ÖNORM gerechte Herstellung von Bauwerksbegrünung nach aktuellem Stand (12/2021) durch Fachbetriebe **exkl. Mehrwertsteuer (Nettopreise):**

Die tatsächlichen Kosten sind stark abhängig von **Projektgröße, Material- und Pflanzenauswahl**, vorhandenen **Strom- und Wasseranschlüssen** (Bewässerungssystem, Sensorik) und der notwendigen Gerätschaften entsprechend der **Zugänglichkeit** sowie der vereinbarten **Pflegeintervalle**. Hinzu kommen noch die Planungskosten (Richtwert: zwischen 5–15 % der Errichtungskosten).

- Herstellung bodengebundene Fassadenbegrünung* (Kletterpflanzen mit/ohne Rankgerüst) = **ab 50,- Euro/m²**
- Herstellung troggebundene Fassadenbegrünung am Boden* (Kletterpflanzen mit/ohne Rankgerüst) = **ab 250,- Euro/m²**
- Herstellung wandgebundene Fassadenbegrünung (Living Walls, Kräuter, Gräser, Stauden) = **ab 500,- Euro/m²**
- Pflege & Wartung von boden- und wandgebundenen Systemen = **10,- bis 50,- Euro/m² im Jahr**

Quelle der Richtkosten: GRÜNSTATTGRAU, Stand und Preisbasis 12/2021.

*Bei Kletterpflanzenbegrünungen ist für den Preis ausschlaggebend, ob für die bauliche Installation und Aufstellung ein zusätzliches Gerüst errichtet werden muss und ob ein Rankgerüst sowie Installateur Arbeiten etc. notwendig sind. Der Pflegeaufwand von Fassadenbegrünung ist von einer qualitativ hochwertigen Planung abhängig.

4. Anforderungen





Was für die Realisierung wichtig ist

Bauwerksbegrünungen sind für verschiedene Zuständigkeitsbereiche innerhalb der Salzburger Stadtverwaltung relevant. Zu klären ist zunächst, ob eine Bewilligungspflicht für die geplante Dach- und Fassadenbegrünungen vorliegt. Welche weiteren Aspekte zu beachten sind, folgt in diesem Kapitel.

4. Anforderungen und Verfahren der Stadt Salzburg

Bauwerksbegrünungen können bauliche Maßnahmen darstellen, die baubehördlich zu behandeln sind (bewilligungspflichtig bzw. anzeigepflichtig) sowie Gegenstand eines Bebauungsplans bzw. einer sachverständigen Ortsbildbegutachtung sein können. Die folgenden Angaben entsprechen dem aktuellen Rechts- und Erkenntnisstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des *Salzburger Leitfadens zur Bauwerksbegrünung*.

4.1. Bewilligungspflicht bei Dachbegrünungen

Da Dachbegrünungen Teil des Bauwerks sind und eine entscheidende Relevanz für Statik und Wärmeschutz haben, besteht jedenfalls eine baurechtliche Bewilligungspflicht für diese Baumaßnahmen in der Stadt Salzburg.

4.2. Bewilligungspflicht bei Fassadenbegrünungen

Fassadenbegrünungen mit Selbstklimmern (Efeu und Wilder Wein), die keine Kletterhilfe benötigen, können vor die Fassade gepflanzt und ohne (größere) technische Hilfsmittel daran hochgeleitet werden, ohne dass eine baurechtliche Bewilligung erforderlich ist. Zur Eignung von Fassaden für die Begrünung mit Selbst-

klimmern siehe Tabelle auf Seite 32. Auch kleinflächige Begrünungen, die wenige sehr einfache Halterungen erfordern, wie z. B. Spalierobst, sind nicht bewilligungspflichtig.

Für großflächige mit der Fassade verbundene Vertikalbegrünungen ist ein baurechtliches Bewilligungsverfahren erforderlich. Die statische Belastbarkeit von Fassaden ist bei der Verwendung von großflächigen Rankhilfen oder wandgebundenen Begrünungssystemen von Fachexpert:innen (z. B. Statiker:in) zu beurteilen, siehe Kapitel 3.2.2 zur Lastannahme.

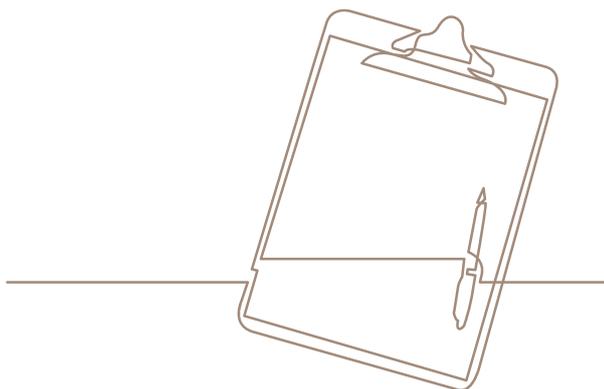
Alle Formen von Pflanztrögen, die an der Fassade befestigt und folglich mit dem Gebäude verbunden sind, unterliegen der baurechtlichen Bewilligungspflicht. Sobald durch eine Rankkonstruktion oder ein wandgebundenes Begrünungssystem eine frontbildende Fassade entsteht, ist zu prüfen, ob diese bau- und planungsrechtlich relevant ist, z. B. bezüglich der Nachbarschaftsabstände.

4.3. Baurechtliche Bewilligung

Ob eine baurechtliche Bewilligung zur Bauwerksbegrünung erforderlich ist, kann nicht generell beurteilt werden und hängt vom Einzelfall ab. Erste Ansprechpartnerin zur Klärung der Baubewilligungspflicht ist die MA 5/01 – Baurechtsamt, Telefonnummer: (0662) 8072-3321.

4.4. Abwassertechnische Begutachtung und wasserrechtliche Bewilligung

Im Rahmen der abwassertechnischen Begutachtung können Dachbegrünungen hinsichtlich des Wasserrückhalts (Retentionsdach) für die Bemessung des Abflussbeiwertes berücksichtigt werden. Voraussetzung ist, dass eine Einleitung in den Mischwasserkanal oder den öffentlichen Regenwasserkanal vorgesehen ist. Auskünfte zu Anforderungen an die Dachbegrünung und der entsprechend anrechenbaren Reduktion des Abflussbeiwertes erteilt die MA 6/02 – Kanal- und Gewässeramt: (0662) 8072-2462.



Bei der Einleitung von Regenwasser in den Vorfluter (Oberflächengewässer) ist mit der MA 1/01 – Wasserrechtsbehörde bezüglich des Antrags auf wasserrechtliche Bewilligung Kontakt aufzunehmen.

4.5. Brandschutz

Die Anforderungen des baulichen und vorbeugenden Brandschutzes sind entsprechend der Vorgaben frühzeitig mit der MA 5/02 – Bau- und Feuerpolizeiamt sowie der MA 1/05 – Berufsfeuerwehr und Freiwillige Feuerwehr der Stadt Salzburg abzustimmen, siehe Kapitel 2.2.5 und 3.2.5..

4.6. Altstadtschutzzonen

Für die Altstadtschutzzonen gilt, dass gemäß Salzburger Altstadterhaltungsgesetz 1980 das charakteristische Stadtbild zu erhalten ist und Ensembleschutz besteht. Ob eine geplante Bauwerksbegrünung unter dieser Voraussetzung bewilligungsfähig ist, muss im Einzelfall abgeklärt werden und ist von der Sachverständigenkommission für Altstadterhaltung (SVK) zu prüfen.

4.7. Denkmalschutz

Für Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen, ist ergänzend auch das Bundesdenkmalamt (BDA) zuständig.

4.8. Bebauungsplanung und Architekturbegutachtung

Dachbegrünungen und Fassadenbegrünungen können auch in Bebauungsplänen per Verordnung festgelegt werden. Auf der Rechtsgrundlage des Bebauungsplans werden Vorgaben bezüglich der Bauwerksbegrünung im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens baurechtlich geprüft. Für die Verfahren zur Erstellung oder Änderung von Bebauungsplänen ist die MA 5/03 – Amt für Stadtplanung und Verkehr zuständig.



Wohnen im Grünen geht auch direkt in der Stadt. Ort: Salzburg
© Cristina Polito

Auch in den Stadtbereichen außerhalb der Altstadtschutzzonen sind laut Gesetz wesentliche Änderungen von Gestalt und Ansehen baulicher Anlagen zu prüfen. Die Auswirkungen von Bauwerksbegrünungen auf das Orts-, Straßen- und Landschaftsbild werden im Rahmen der Bauverfahren sachverständig beurteilt. Die Begutachtung des Orts-, Straßen- und Landschaftsbildes fällt in die Zuständigkeit der MA 5/03 – Amt für Stadtplanung und Verkehr.

4.9 Salzburger Grünflächenzahl (GrünFZ):

In der Stadt Salzburg wurde die Grünflächenzahl als systematische Methode zur Messbarkeit von Begrünung entwickelt mit dem Ziel diese künftig auf rechtlicher Ebene in Bauverfahren verbindlich umzusetzen.

5. Umsetzung





Worauf es ankommt

Bei der Planung und Ausführung von Bauwerksbegrünung ist eine Vielzahl von Aspekten zu beachten, die teilweise bereits in den vorangegangenen Kapiteln erwähnt wurden. Im Folgenden werden die wichtigsten Informationen zu Planung, Umsetzung, Pflege und Qualitätssicherung zusammengefasst.

5. Weitere planerische Leitlinien und Qualitätssicherung

5.1. Checkliste

In der Bestandsaufnahme bzw. bei der Planung von Bauwerksbegrünung sind folgende Informationen einzuholen und zu berücksichtigen:

- Verfügbarkeit Wurzelraum (z. B. Gesamtaufbauhöhe bei Dachbegrünung, Pflanzstreifen für Fassadenbegrünung, Dimensionierung von Trögen etc.)
- Verfügbarkeit Flächen
- Zustand der Gebäudehülle
- Eigentümer:innensituation bei Bestandsgebäuden (z. B. bei Mehrfamilienhäusern mit Eigentumswohnungen, öffentliche Flächen etc.)
- Exposition der zur Begrünung vorgesehenen Flächen (Sonneneinstrahlung, Verschattung, Regen, Wind etc.)
- Auswahl der passenden Pflanzen (z. B. hinsichtlich verfügbarem Wurzelraum, Wasserverfügbarkeit, Besonnung, Begrünungsart, etc.)
- Verfügbarkeit der erforderlichen Anschlüsse (Strom, Wasser) und ggf. Durchdringung der Gebäudehülle bei Herstellung
- Anforderungen an die Statik
- Baurechtliche Bewilligungspflicht klären
- Abwassertechnische Begutachtung / Wasserrechtliche Bewilligung bei Dachbegrünungen
- Brandschutz
- Denkmalschutz / Altstadtsschutzzonen
- Zugänglichkeit in Bezug auf Wartung und Pflege
- Gestalterische Aspekte je nach Nutzung
- Optimierung hinsichtlich Biodiversität
- Abschätzung von Schäden durch Vandalismus
- Anschaffungs- und Pflegekosten



Gastgarten mit Selbstklimmer,
Ort: Innenstadt Salzburg © Fleischhaker



5.2. Prozessfluss

Für eine erfolgreiche Bauwerksbegrünung ist die Zusammenarbeit und Zuständigkeit verschiedener Expert:innen notwendig. Während der Planungsphase sollten nach Bedarf Expert:innen der Landschaftsplanung, Architektur, der Statik und der Bauphysik in das Projekt eingebunden werden. Bei der Umsetzung wird die Erfahrung von Fachpersonen aus dem Fassaden- und Metallbau sowie dem Garten- und Landschaftsbau (GaLaBau) wichtig sein, die auch gemeinsam mit Bewohnern:innen und dem Facility Management später Pflegearbeiten durchführen werden.



Bläuling auf extensivem Gründach, Ort: Niederösterreich
© GRÜNSTATTGRAU/Gruchmann

5.3. Qualitätssicherung

5.3.1. Richtlinien & Regelwerke

Dachbegrünungsnorm:

ÖNORM L 1131:2010 06 01

„Gartengestaltung und Landschaftsbau – Begrünung von Dächern und Decken auf Bauwerken“. Die Norm definiert Bauweisen, Ausführung und Erhaltung von Dachbegrünungen und kann auf Begrünungen von Bauwerken (z. B. Hochbauten, Tiefgaragen, Grünbrücken, Lawinengalerien etc.) angewendet werden.

Fassadenbegrünungsnorm:

ÖNORM L 1136:2021 04 01

„Vertikalbegrünung im Außenraum“ Die ÖNORM L1136 definiert Bauweisen, Instandhaltung, Wartung und Pflege von Vertikalbegrünungen im Außenraum sowie



In den ÖNORMEN sind die Mindeststandards festgelegt. Ort: Stadt Salzburg
© Alexander Killier



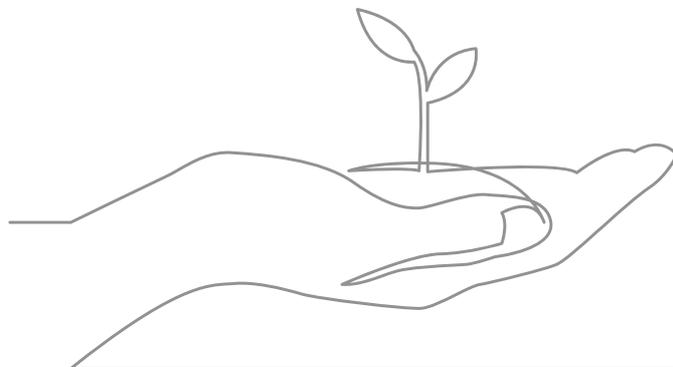
Clematis in voller Blüte,
Ort: Stadt Salzburg
© Günter Minimayr

die Anwendung von Baustoffen und Pflanzen. Die Norm kann auf Begrünungen von Pergolen, Trockensteinmauern, Gabionen, Lärmschutzwänden und freitragenden Konstruktionen angewendet werden. Der Anwendungsbereich schließt zudem Steilwände mit einer Neigung von 30 bis 150 Grad mit ein. Eine Qualitätssicherung ist stets von fachlich geschultem Personal auszuführen.

5.3.2. Zertifizierte Produkte

Der gemeinnützige Verband für Bauwerksbegrünung (VfB) bietet Unternehmen das „Gründach-Gütesiegel“ als Zertifizierung von Dachbegrünungskomponenten und -aufbauten an, um sicherzustellen, dass das Gründach den Mindeststandards der ÖNORM L 1131 entspricht. Dieses VfB-Bewertungsmodell ermöglicht Architekt:innen und Bauwerber:innen die am Markt befindlichen unterschiedlichen Begrünungssysteme und -aufbauten hinsichtlich ihres ökologischen und funktionalen Wertes anhand der erreichten Punktezahlen zu beurteilen. Die Zertifizierung und die Kennzeichnung von Gründachkomponenten und -aufbauten durch ein Gründachsiegel soll eine Entscheidungshilfe bei der Gründach-Produktwahl darstellen und Sicherheit bei der Errichtung schaffen. Systemkomponenten oder Systemen wird das VfB Gründach-Gütesiegel ausschließlich nach erfolgreicher Prüfung aller Eigenschaften und Erfüllung aller Anforderungen verliehen. Somit sind eine geprüfte Produktqualität sowie eine optimale Leistung garantiert. Die Zertifizierung ist in drei verschiedenen Kategorien möglich: Einzelkomponenten (A-Zertifizierung), Systemaufbauten (B-Zertifizierung) und Einzelprojekte (C-Zertifizierung). Das Bildsymbol für das Gründach-Gütesiegel steht für die genau definierten Qualitätsstandards und die kontrollierten Leistungen der drei Zertifizierungsstufen.

Weiteren Details (Tarifliste, Antragsformular) können über die Homepage www.gruenstattgrau.at entnommen werden.



5.3.3. Betriebsgütesiegel

Durch das 2021 eingeführte Betriebs-Gütesiegel des Verbandes für Bauwerksbegrünung (VfB) wird der Weg zu einem erfolgreichen Projekt in den Phasen Ausführung, Anwuchs- und Entwicklungspflege sowie laufender Betrieb verkürzt und vereinfacht. Ein ausführender Fachbetrieb, der das Betriebsgütesiegel aufweist, verfügt über nachgewiesene Kompetenzen und ausgezeichnete Referenzen sowie qualifizierte Mitarbeiter:innen und garantiert den Einsatz qualitativ hochwertiger Produkte.

Mit der Übernahme des Betriebsgütesiegels verpflichten sich ausführende Betriebe stets zur Ausführung und zur Verwendung von Produkten und Aufbauten im Bereich Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung entsprechend den Mindestanforderungen sämtlicher ÖNORMEN. Insbesondere wird auf die ÖNORMEN L 1131 inkl. Beiblätter, L 1136 und L 1133 verwiesen. Zudem werden Mitarbeiter:innen regelmäßig weitergebildet.

Das Betriebsgütesiegel enthält Kriterien aus unterschiedlichen Bereichen von klimarelevanten, technischen und sozialen Themenfeldern. Die Prüfkriterien zielen darauf ab, gute Ausführungsarbeit und transparente Qualitätsmerkmale sicherzustellen und zu garantieren.

Zertifizierte Betriebe sind auf der GRÜNSTATTGRAU Datenbank online zu finden.



6. Weitere Informationen

Allgemeine Informationen rund um Bauwerksbegrünung:
www.gruenstattgrau.at

Begrünungsprojekt mit dem digitalen Erstberatungsscheck, dem Greening Check starten:
<https://gruenstattgrau.at/greening-check/>

Qualifizierungsprogramm für Bauwerksbegrünung:
<https://gruenstattgrau.at/qualifizierung-bauwerksbegruenung/>

GRÜNSTATTGRAU Fachinformation:
https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2021/07/gsg_fachinformation_positive-wirkungen-von-gebaeudebegruenung.pdf

Austrian Green Market Report:
<https://gruenstattgrau.at/greenmarketreport/>

Dachbegrünungen

Folgende **Beiblätter** zur Überarbeitung der ÖNORM L 1131 wurden vom Verband für Bauwerksbegrünung (VfB) veröffentlicht:

- Regenwasserbewirtschaftung mit Gründächern
https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2020/07/vfb_merkblatt_thema1_regenwasser_2020_06.pdf
- Retentionsdach mit Unterschreitung der Regeldachneigung
https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2020/06/vfb_merkblatt_thema3_retentionsdach_2020_06.pdf
- Biodiversität
https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2020/05/vfb_merkblatt_thema2_biodiversitaet_2019_12.pdf
- Pflege und Wartung extensiver Dachbegrünung
https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2020/05/vfb_merkblatt_thema4_1_pflege_wartung_2020_04.pdf
- Absturzsicherung, Sicherheit am Dach
https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2020/05/vfb_merkblatt_thema4_2_absturzsicherung_2020_04.pdf

■ Solargründächer
https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2020/05/vfb_merkblatt_thema5_solargruendach_2019_12-1.pdf

PITHA et al. (2021): **Leitfaden Dachbegrünung**. Stadt Wien – MA 22 Umweltschutz (Hrsg.). Wien.
<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/gruendaecher-leitfaden.pdf>

VOGL et al. (2021): **Solarleitfaden** – Leitfaden für Solaranlagen in Kombination mit Bauwerksbegrünung. Stadt Wien – MA 20 Energieplanung (Hrsg.). Wien.
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/solarleitfaden.pdf>

BRENNEISEN et al. (2020): **Ratgeber Gründach und Photovoltaik**, Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn, online verfügbar (12.07.2021):
<https://www.energieinstitut.at/pdfviewer/Gruendach-und-PV-Ratgeber-2020/>

SCHUECKER (2009): **Bäume auf Tiefgaragen** – Märzpark und Schubertpark, Wien
<https://epub.boku.ac.at/obvbokhs/download/pdf/1035906?originalFilename=true>

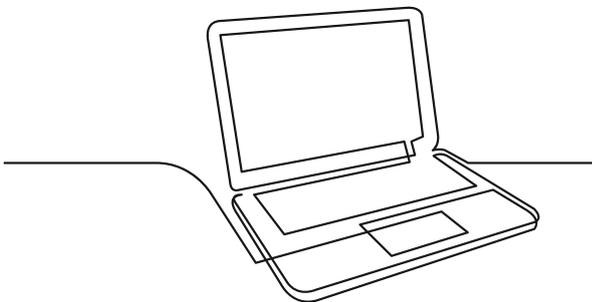
BuGG (2019): BuGG-Fachinformation – **Geeignete Gehölze für Dachbegrünungen**
https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-schlaglicht/BuGG-Fachinformation_Geeignete_Gehoelze_fuer_Dachbegruenungen_mit_Pflanzlisten.pdf

Fassadenbegrünungen

BeRTA Trogsystem: <https://berta-modul.at/>

Magistrat der Stadt Wien, MA 22 (2019): **Leitfaden Fassadenbegrünung**. Stadt Wien – MA 22 Wiener Umweltschutzabteilung – Bereich Räumliche Entwicklung (Hrsg.) Wien
<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/fassadenbegruenung.html>

Magistrat der Stadt Wien, MA 19 (2019): **FASSADEN- & VERTIKALBEGRÜNUNG Internationale & nationale Best-Practice-Beispiele**. Stadt Wien – MA 19 Architektur und Stadtgestaltung (Hrsg.). Wien. <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/e000037.pdf>



Literaturverzeichnis

Verband für Bauwerksbegrünung - VfB (2020): ÖNORM L 1131 – Beiblatt Retentionsdach mit Unterschreitung der Regeldachneigung, Verband für Bauwerksbegrünung, Wien

Peritsch et al. (2020): Green Market Report Kompakt. Bauwerksbegrünung in Österreich. Zahlen, Daten, Märkte. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Wien

Online Verfügbar (17.6.2021): https://gruenstattgrau.at/wp-content/uploads/2020/09/layout-gmr_final_web.pdf

BRENNEISEN et al. (2020): Ratgeber Gründach und Photovoltaik, Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn, online verfügbar (12.07.2021): <https://www.energieinstitut.at/pdfviewer/Gruendach-und-PV-Ratgeber-2020/>

EDER (2021) Fassadenbegrünung brandschutztechnische Anforderungen; Kompetenzstelle Brandschutz (KSB), online verfügbar (24.03.2021): <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/pdf/fassadenbegruenung-2021.pdf>

Verband für Bauwerksbegrünung - VfB (2019): ÖNORM L 1131 Beiblatt – Solargründächer, Verband für Bauwerksbegrünung, Wien

Verband für Bauwerksbegrünung - VfB (2019): ÖNORM L 1131 Beiblatt – Biodiversität, Verband für Bauwerksbegrünung, Wien

FLL (2018): Fassadenbegrünungsrichtlinien. Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Wand- und Fassadenbegrünungen, (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.) 3. Ausgabe, Bonn.

FLL (2018): Dachbegrünungsrichtlinien. Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., 6. Ausgabe, Bonn.

GRÜNSTADTKLIMA (2013): Forschungsprojekt zu Fassaden- und Dachbegrünung, Wegebelege (2010-2013), Träger: FFG, Verband für Bauwerksbegrünung, BOKU Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau

HUI, CHAN (2011). Integration of green roof and solar photovoltaic systems. https://www.researchgate.net/publication/281901499_Integration_of_green_roof_and_solar_photovoltaic_systems

MANN, MOLLENHAUER (2020): BuGG-Fachinformation „Solar-Gründach“. Basisinformationen, Planungshinweise, Praxisbeispiele, Berlin

ÖNORM L1131 (2010): Gartengestaltung und Landschaftsbau – Begrünung von Dächern und Decken auf Bauwerken – Anforderungen an Planung, Ausführung und Erhaltung Austrian Standards, Wien

ÖNORM L1136 (2021): Vertikalbegrünung im Außenraum, Austrian Standards, Wien

PFOSER et al. (2013): Gebäude Begrünung Energie. Potenziale und Wechselwirkungen. Technische Universität, Darmstadt.

PITHA et al. (2012): Grüne Bauweisen für Städte der Zukunft. Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt Grün Stadt Klima. Verband für Bauwerksbegrünung, Wien.

PREISS et al. (2020): Fassadenbegrünung – Antworten auf die häufigsten Fragen. Online verfügbar (15.11.2021) <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/fassadenbegruenung-antworten.pdf>

PROGREENCITY (2014): Modellierung von Fassadenbegrünungen auf den Außenraum- Vergleich mit einem extremen Szenario. Online verfügbar (15.07.2021) <https://www.green4cities.com/progreencity/?lang=de>

REICHMANN et al. (2010): Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung – Gebäudebegrünung, Gebäudekühlung. Leitfaden für Planung, Bau, Betrieb und Wartung. Online verfügbar (10.11.2021): https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/download/SenStadt_Regenwasser_dt_bfrei_final.pdf

SCHARF (2013): GrünAktivHaus – Bauwerksbegrünung trifft erneuerbare und nachhaltige Energie- und Bautechnik. Wien.

Verband für Bauwerksbegrünung - VfB (2020): ÖNORM L 1131 Beiblatt – Absturzsicherung, Sicherheit am Dach, Verband für Bauwerksbegrünung, Wien

MA22 (2019): Leitfaden Fassadenbegrünung, Wiener Umweltschutzabteilung – Bereich Räumliche Entwicklung, Stadt Wien, Wien, online verfügbar (10.6.2021): <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/fassadenbegruenung-leitfaden.pdf>

Verband für Bauwerksbegrünung - VfB (2020): ÖNORM L 1131 Beiblatt – Regenwasserbewirtschaftung mit Gründächern, Verband für Bauwerksbegrünung, Wien

Verband für Bauwerksbegrünung - VfB (2020): ÖNORM L 1131 Beiblatt – Pflege und Wartung extensiver Dachbegrünung, Verband für Bauwerksbegrünung, Wien

Bildnachweis

Bild Cover: © Cristina Polito

Bild Seite 4: © Manuel Horn

Bild Rückseite: © GRÜNSTATTTGRAU/Gruchmann

Alle anderen Bilder: siehe Bildtext

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Leistungen von Bauwerksbegrünungen © GRÜNSTATTTGRAU

Abbildung 2: Regelaufbau Dachbegrünung © GRÜNSTATTTGRAU

Abbildung 3(a-d): Schematische Darstellung von Gründachaufbauten nach dem „Salzburger Gründach Standard“ © GRÜNSTATTTGRAU

Abbildung 4: Kombinationsmöglichkeiten von Solartechnologie und Dachbegrünung © GRÜNSTATTTGRAU und Stadt Salzburg

Abbildung 5: Schematische Darstellung vom Aufbau eines Solargründachs © GRÜNSTATTTGRAU

Abbildung 6: Kategorien der Fassadenbegrünung © GRÜNSTATTTGRAU, Schöberl, Dachgrün

Abbildung 7: Die Rankhilfe muss auf die Wuchseigenschaft der Pflanze abgestimmt sein. © GRÜNSTATTTGRAU

Abbildung 8: Qualitätsgesicherter Trogaufbau am Beispiel BeRTA (Begrünung-Rankhilfe-Trog-All in one) mit 300l für 2 Kletterpflanzen, um ca. 8m² zu begrünen, siehe <https://berta-modul.at/> © GRÜNSTATTTGRAU

Abbildung 9: Kletterpflanzen können je nach Wuchseigenschaften in Selbstklimmer oder Gerüstkletterpflanzen eingeteilt werden © GRÜNSTATTTGRAU

Abbildung 10: Wuchshöhen Kletterpflanzen © GRÜNSTATTTGRAU nach Florian Kraus

Abbildung 11: Vertikale durchgehende Begrünung ohne dazwischenliegende Fenster © Stadt Wien

Abbildung 12: Teilflächige wandgebundene Vertikalbegrünung mit geschoßweiser Abschottung durch Stahlblechprofile © Stadt Wien



Natürlicher Sonnenschutz durch Kletterpflanzen,
Ort: Stadt Salzburg © Cristina Polito



STADT : SALZBURG

