



Dipl.-Ing. Daniel Westerholt
Referent für Projektarbeit

Bundesverband
GebäudeGrün e.V. (BuGG)

Alle Fotos und Abbildungen (sofern nicht anders
angeben) „Bundesverband GebäudeGrün“



1. Begrünungsformen. Begriffserklärung
2. Allgemeine Planungsgrundlagen
 - Richtlinien, Regelwerke, Normen
 - Wandkonstruktion
 - Brandschutz
 - Absturzsicherheit
3. Bodengebundene Fassadenbegrünung
4. Wandgebundene Fassadenbegrünung

1. Begrünungsformen. Begriffserklärung

Bodengebundene Fassadenbegrünung



Wandgebundene Fassadenbegrünung



1. Begrünungsformen. Begriffserklärung

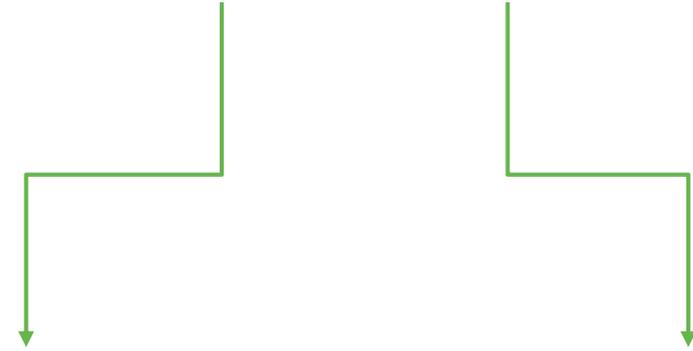
Bodengebundene Fassadenbegrünung



Selbstklimmende Pflanzen

Gerüstkletterpflanzen

Wandgebundene Fassadenbegrünung



Horizontale Begrünung

Vertikale Begrünung



1. Begrünungsformen

Fassadenbegrünung bodengebunden, ohne Kletterhilfen

Aufbau:
ohne Kletterhilfe, mit Bodenkontakt

Vegetation:
Selbstklimmer

Pflege:
gering

Besondere Wirkungen:
Optik
Verdunstungsleistung

Einsatz:
Wände ohne Fugen
angepasste Statik

Kosten:
ca. 10 – 50 €/m²



Parthenocissus tricuspidata, Das Lagerhaus, Viernheim

1. Begrünungsformen

Fassadenbegrünung bodengebunden, mit Kletterhilfen

Aufbau:
mit Kletterhilfe, mit Bodenkontakt

Vegetation:
Kletterpflanzen

Pflege:
mittel

Besondere Wirkungen:
Optik
Verdunstungsleistung

Einsatz:
fast alle Wandkonstruktionen

Kosten:
ca. 100 - 250 €/m²



Stadthaus Vauban, Freiburg

1. Begrünungsformen

Fassadenbegrünung wandgebunden, horizontal (Regalbauweise)

Aufbau:
ohne Bodenkontakt, in horizontalen
Gefäßen

Vegetation:
Stauden, Kleingehölze, Kletterpflanzen

Pflege:
mittel

Besondere Wirkungen:
Optik
Verdunstungsleistung
Artenvielfalt

Einsatz:
Fassaden mit geeigneter Statik oder
als vorangestellte Fassade

Kosten:
ca. 150 - 500 €/m²



1. Begrünungsformen

Fassadenbegrünung wandgebunden, vertikal

Aufbau:
ohne Bodenkontakt, an der Wand
befestigt

Vegetation:
Stauden, z. T. Gehölze

Pflege:
mittel bis hoch

Besondere Wirkungen:
Optik
Verdunstungsleistung
Artenvielfalt

Einsatz:
fast alle Wandkonstruktionen
Angepasste Statik

Kosten:
ca. 450 – 1000 €/m²





FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien

- Langjährig akzeptiertes Regelwerk
- Zielgruppe: Planende und Ausführende
- Inhalte:
 - Begriffsbestimmungen
 - Rechtliche Grundlagen
 - Konstruktionsformen
 - Entscheidungshilfen
 - Begrünungsformen

2. Allgemeine Planungsgrundlagen

- Wandkonstruktion. Wandbeschaffenheit. Statik
- Windlast
- Wasseranschluss. Bewässerung. Entwässerung
- Absturzsicherung. Arbeitssicherheit. Zugang zur Fassade
- Abstimmung mit weiteren Gewerken
- Brandschutz
- Geeignetes Fassadenbegrünungssystem. Pflanzenauswahl

Fassadenbegrünungen: baukonstruktive und technische Voraussetzungen						
Bodengebundene Fassadenbegrünungen					Wandgebundene Fassadenbegrünungen	
Begrünungen mit Selbstklimmer		Begrünungen mit Gerüstkletterpflanzen			- Flächige Systeme - Modulare Systeme - Regalbauweise	
Massive Bauweise	Intakte Gebäudehülle	Ausreichende Statik	Intakte Gebäudehülle	Keine Beeinträchtigung der Gebäudedämmung	Ausreichende Statik	Hinterlüfteter Raum

2. Anforderungen an die Wandkonstruktion

Ungedämmte Außenwände

- | Massive Wandaufbauten | Ständer- und Fachwerksbauweise | Luftkollektor-Fassaden zur Direkterwärmung der Wand |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ortbeton- und Betonfertigteilwände, Sichtfläche glatt oder strukturiert
1, 2-7, 8 • Sichtmauerwerk-Fassaden (mit geschlossenen Fugen)
1, 2-7, 8 • Beton- oder Mauerwerkswände mit Verputz (intakt)
1-2, 4-7, 8 • Beton- oder Mauerwerkswände mit Streichbeschichtung, Fliesen- oder Plattenbelag
1, 2, 4-7, 8 | <ul style="list-style-type: none"> • Holzskelett-Bauweise bekleidet oder ausgefacht
2, 4-8 • Metallskelett-Bauweise bekleidet oder ausgefacht
2, 4-8 | <p>Lichtdurchlässige Außenhaut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorfassade als Glas, Acrylglas-, Polycarbonatplatten
2, 4-8 • Vorfassade als Folienkonstruktion
2, 4, 6-8 |

Gedämmte Außenwände

- | Massive Wandaufbauten | Ständer- und Fachwerksbauweise | Mehrschalige nicht hinterlüftete Wandaufbauten | Mehrschalige hinterlüftete Wandaufbauten | Luftkollektor-Fassaden zur Erwärmung eines Luftvolumens |
|--|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Wärmedämm-Beton
1-8 • Leichtbeton-Mauerwerk
2, 4-8 • Mauerwerk aus porosiertem Ziegelmaterial
2, 4-8 • Beton- oder Mauerwerkswände mit Verputz (intakt)
1-2, 4-7, 8 • Beton- oder Mauerwerkswände mit Streichbeschichtung, Fliesen- oder Plattenbelag
1, 2, 4-7, 8 | <ul style="list-style-type: none"> • Glasfassaden, Acrylglas-, Polycarbonatplattenfassaden
2, 4-5, 6-8 • Folienkissen-Konstruktion
2, 4, 6-8 • Sandwichpaneele (Glas, Metall/Bleche, Kunststoff)
2, 4-8 • Mehrschalige gedämmte Fachwerk wände in Großtafel-Bauweise aus Holzwerkstoffen mit und ohne Putzträger
2, 4-7, 8 • Pfosten/Riegelbauweise aus Konstruktionsholz mit Stroh lehm-Ausfachung, beidseitig verputzt
2, 4-7, 8 | <p>mit Kerndämmung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Außenschale aus Ortbeton oder Beton-Fertigteilen, Sichtfläche glatt oder strukturiert
1, 2-7, 8 • Sichtmauerwerk-Außenschale (mit geschlossenen Fugen)
1, 2-7, 8 • Außenschale aus Mauerwerk oder Beton, zusätzlich Sichtbelegung aus Fliesen oder Platten
1, 2, 4-7, 8 • Außenschale aus Mauerwerk oder Beton, zus. Außenputz (intakt)
1-2, 4-7, 8 <p>mit Außendämmung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmedämmverbundsystem (WDVS) auf tragender Wand aus Mauerwerk oder Beton
2, 4-8 • Transparente Wärmedämmung (TWD) vor Wärmespeichernder Massivwand
2, 4-8 | <ul style="list-style-type: none"> • Massive Außenschale aus Ortbeton oder Beton-Fertigteilen, Sichtfläche glatt oder strukturiert
2, 4-8 • Massive Außenschalen aus Sichtmauerwerk
2, 4-8 • Mineralische Außenschalen aus Plattenmaterial (Naturwerkstein/Betonwerkstein/ Kunststein, Keramik)
2, 4-8 • Außenschalen aus Holz- und Holzwerkstoffen
2, 4-8 • Dünnwandige Vorsatzschalen (Metall-Kantbleche, Kunststoff-Formelemente, Glasplatten, Acrylglas-, Polycarbonatplatten)
2, 4-8 • Verbundwerkstoffe (Faserzement/ Metall-/Kunststoff- und Holz-Verbundwerkstoffe)
2, 4-8 • Verbundpaneele mit Photovoltaik
6-8 (nicht verschattend) • Folien-Vorfassaden
2, 4, 6-8 • Gewebe-Vorfassaden (Kunstfaser-Textilgewebe, Metallgewebe)
6-8 | <p>Transparente Ausführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glas-, Acrylglas-, Polycarbonatplatten-Vorfassaden
2, 4-8 • Folien-Vorkonstruktionen
2, 4, 6-8 <p>Lichtdichte Ausführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absorptions-optimierte Metallblech-Oberflächen
2, 4-8 • Keramische Materialien, Naturwerkstein-, Betonwerkstein-, Kunststeinplatten und Verbundwerkstoffe in Forschung
2, 4-8 |

LEGENDE

Selbstklimmer (bodengebunden/wandgebunden)

1 Wurzelkletterer/Haftscheibenranker

Gerüstkletterpflanzen (bodengebunden/wandgebunden)

2 Schlinger/Winder

3 Starkschlinger

4 Ranker

5 Spreizklimmer

Nicht kletternde Begrünungen (wandgebunden)

6 Stauden

7 Kleingehölze

8 Moose

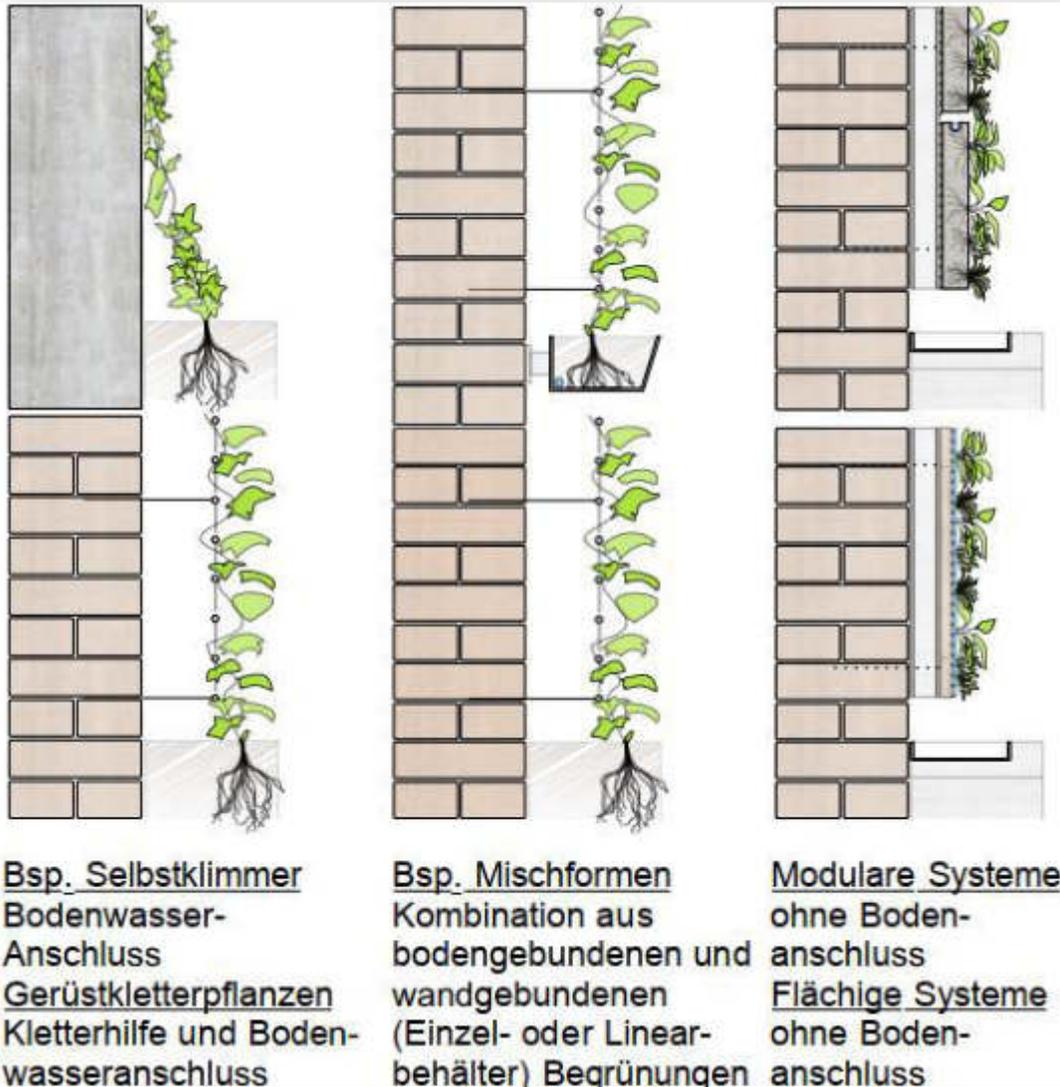
|| bedingt geeignet (Prüfung im Einzelfall)

Haftgrund auf pflanzenphysiologische Eignung prüfen!

Unerwünschte Möglichkeit des Hinterwachstums prüfen!

Statische Belastbarkeit der Außenhaut prüfen!

2. Wandkonstruktion. Ungedämmte Außenwänden in Massivbauweise



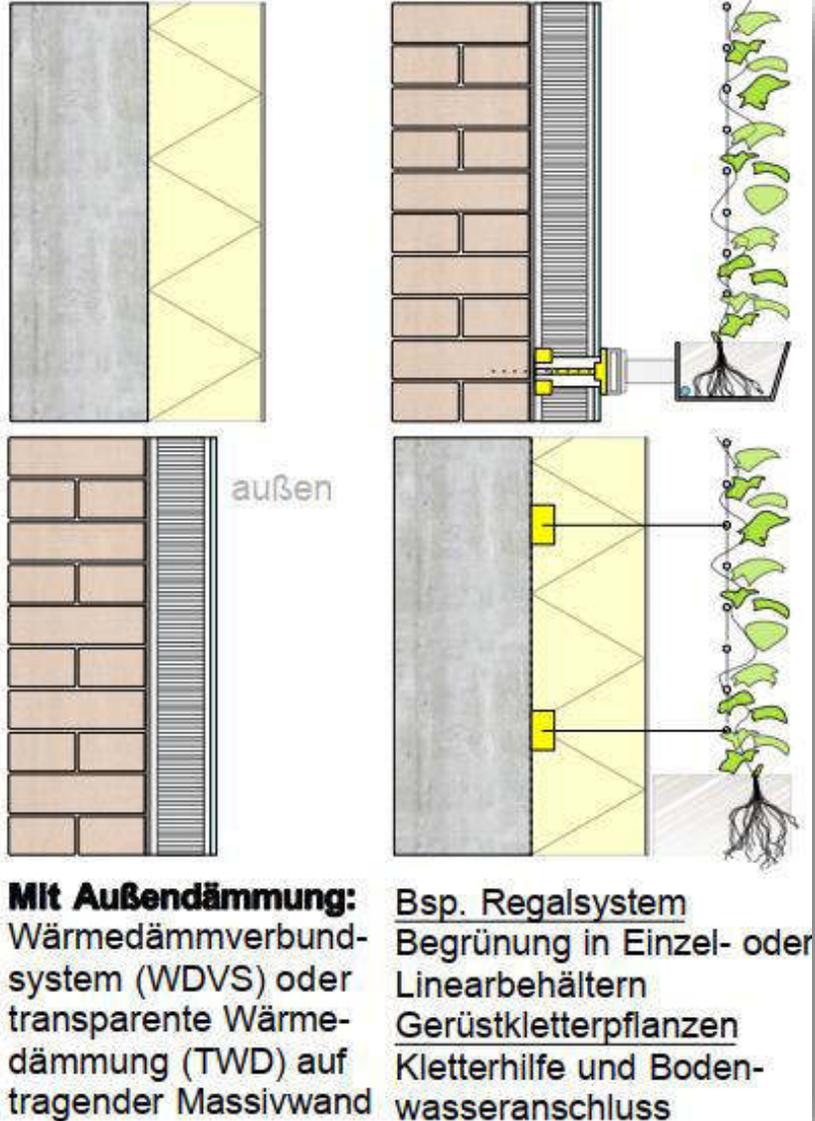
Beispiel

- Betonwände glatt oder strukturiert
- Mauerwerk

Kombination Bauweise/Begrünung

- Fassadenbegrünung ist in allen Formen geeignet, insoweit etwaige Riss- und Fugenfreiheit herrscht
- Korrosionsfreie Montagetechniken
- Bauphysikalisch ggf. erhöhte Feuchtebelastung der Wand

2. Wandkonstruktion - Wärmedämmverbundsystem



Beispiel

- Wärmedämmverbundsystem

Kombination Bauweise/Begrünung

- Direktbegrünung (Selbstklimmer) aufgrund der mechanischen Belastung der Dämmschicht und der chemischen Belastung der Pflanzen nicht zulässig
- Wärmebrückenreduzierte Halterungen und Konsolen sind notwendig (Durchbiegung schädigt die Dämmebene)
- Große Wandabstände zwecks Sicherstellung guter Hinterlüftung des Bewuchses und zur Vermeidung von Zwängungen.
- Kletterhilfen müssen die Pflanzen so sicher stützen, dass unter Windeinwirkung keine Schäden durch scheuernde Pflanzenteile entstehen.
- Die Außenschicht darf nicht auf Druck belastet werden.
- Dauerhafte Regendichtigkeit muss sicher gestellt sein.

2. Brandschutz. Rechtliche Grundlagen

Fassadenbegrünung

- Kein Bauprodukt im Sinne der Bauordnung (MBO)
- Kein normatives Prüfverfahren für Fassadenbegrünungssysteme
- Beurteilung von Fassadenbegrünungen erfolgt durch Einzelfallprüfungen

Stand der Dinge zum Thema „Brandverhalten“

Rechtsgrundlagen zur Beurteilung von Gebäudebegrünungen in Deutschland

Ausgangslage

Gebäudebegrünung hat als Mittel zur Verbesserung des Stadtklimas und zur Förderung der Biodiversität in den letzten Jahren zunehmend an Nachfrage gewonnen. In Hinblick auf die Klimaresilienz hat sich beispielsweise die Landeshauptstadt München mit einem Stadtratbeschluss (12/2019) verpflichtet, für städtische Neubauten und Sanierungen neben den Flachdächern auch mindestens 30 Prozent der Außenwandflächen zu begrünen, sofern dies im jeweiligen Einzelprojekt technisch und denkmalrechtlich vertretbar ist [1].

Für eine baurechtskonforme Planung und Ausführung großflächiger Gebäudebegrünungen an mehrgeschossigen Gebäuden bedarf es an Kenntnis über aktuell geltende Rechtsgrundlagen und über das Brandverhalten von Begrünungssystemen, um daraus Risiken und zugehörige Anforderungen abzuleiten. Eine brandschutztechnische Umsetzung von Dachbegrünungen ist in Deutschland durch normative Bestimmungen gesichert. Der Einsatz von Fassadenbegrünungen wird hauptsächlich durch das Fehlen „Technischer Baubestimmungen“ erschwert.

Allgemeine Rechtsgrundlagen

Die von der Bauministerkonferenz (ARGE-BAU) erarbeitete Musterbauordnung (MBO) [2] bildet die maßgebende Vorlage für das Landesbaurecht. Die darin aufgeführten brandschutztechnischen Anforderungen sind überwiegend konform zu den geltenden Gesetzen der Landesbauordnungen. Weitergehende Anforderungen ergeben sich aus den Sonderbauverordnungen sowie der Verordnung für Mittel- und Großanlagen. Die Konkretisierung der Anforderungen erfolgt auf Basis einer länderspezifischen Verwaltungsvorschrift mit den Eingeführten Technischen Baubestimmungen (ETB). Bei den ETB handelt es sich um rechtlich verbindliche Richtlinien, Normen und technische Regeln, die in Anlehnung an die Muster-Verwaltungsvorschrift „Technische Baubestimmungen“ des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) [3] länderspezifisch eingeführt werden. Sie definieren stellenweise die brandschutztechnische Nachweiseführung, Bemessung und Ausführung. Nachfolgend werden Anforderungen an Gebäudebegrünungen exemplarisch auf Basis der Musterbauordnung [2] erläutert.



© DIBt, Bild 12.1

Auch die Fassaden höherer Wohngebäude können aus Sicht des Brandschutzes begrünt werden.

40 GebäudeGrün 1/2021

2. Brandschutz. Anforderungen

Was gilt für das Bauvorhaben?

Gebäudeart/ Sonderbauten	Richtlinien	Anwendungsbereich	Anforderung an Außenwandbekleidung mit Fassadenbegrünung
Wohngebäude	MBO**	Aufteilung in Gebäudeklassen: GK 1 -3: bis 7 m GK 4-5: 7 bis 22 m	<u>Anforderungen gemäß MBO:</u> keine Anforderungen schwerentflammbar
Garage	M-GarVO	Anwendung nach § 1 M-GarVO (offene / geschlossene Garage)	gemäß MBO höhenabhängig + Art der Garage
Hochhaus*	MHHR	Ab einer bauordnungsrechtlichen Höhe von 22 m	nichtbrennbar
Beherbergungsstätte/ Hotel*	M-BeVO	Anwendung nach § 1 M-BeVO Beherbergungsstätte mit mehr als 12 Gästen	gemäß MBO höhenabhängig
Versammlungsstätte*	MVStättVO	Anwendung nach § 1 MVStättVO in Abhängigkeit von Anzahl der Besucher	gemäß MBO höhenabhängig
Verkaufsstätte*	M-VKVO	Anwendung nach § 1 M-VKVO Verkaufsstätte > 2.000 m ² gemäß	gemäß MBO höhenabhängig
Schule*	M-SchulbauR	Schulen, soweit sie nicht ausschließlich der Unterrichtung Erwachsener dienen	gemäß MBO höhenabhängig
Krankenhaus*	M-KhBauVO	eingeschossig bis zu 5 Geschosse ab 6 Geschosse	keine Anforderungen schwerentflammbar nichtbrennbar
Fliegende Bauten*	M-FIBauR	Anwendung für Fliegende Bauten nach § 76 (1) MBO Camping- und Sanitätszelte ausgenommen)	Alle Baustoffe mind. schwerentflammbar
Seniorenheim- u. Pflegeheim*	-	-	gemäß MBO höhenabhängig

* Sonderbauten

** Allgemeines Schutzziel: Brandausbreitung muss auf und innerhalb von Außenwandteilen ausreichend lang begrenzt werden

Was wird aktuell empfohlen?

- ✓ Frühzeitige Abstimmung mit Behörden und Feuerwehr
- ✓ Geschossweise versetzte Fassadenbegrünung
- ✓ Begrünungsfreie Abstände zu Öffnungen
- ✓ Auskragende Bauteile / Brandsperrn / Sturzschutz bei Fenstern
- ✓ Schwerentflammbare bis nichtbrennbare Kletterhilfen bzw. Vlies-Substrat-Systeme
- ✓ Verwendung geeigneter und tragfähiger Kletterhilfen nach FLL-Richtlinie (2018) (Einschränken des Herabfalles von brennenden Fassadenteilen)
- ✓ Einschränkung der Entflammbarkeit durch Pflanzenvitalität (Pflege, Wartung und Bewässerung)



MA 39, Studie "Brandverhalten von Grünfassaden in großmaßstäblichen Versuchen", Wien 2018

3. Bodengebundene Fassadenbegrünung

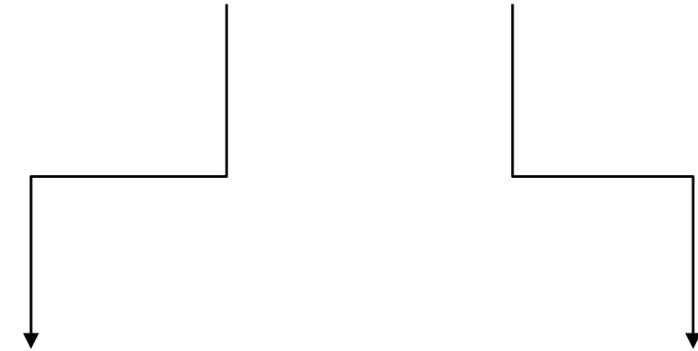
Bodengebundene Fassadenbegrünung



Selbstklimmende Pflanzen

Gerüstkletterpflanzen

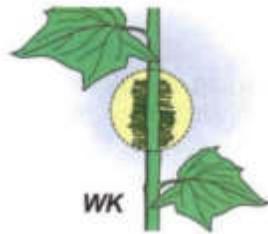
Wandgebundene Fassadenbegrünung



Horizontale Begrünung

Vertikale Begrünung





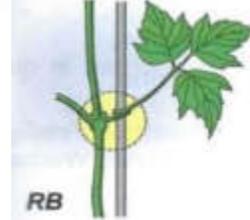
z.B. Efeu, Kletterhortensie



z.B. Wilder Wein



z.B. Knöterich, Blauregen



z.B. Waldrebe

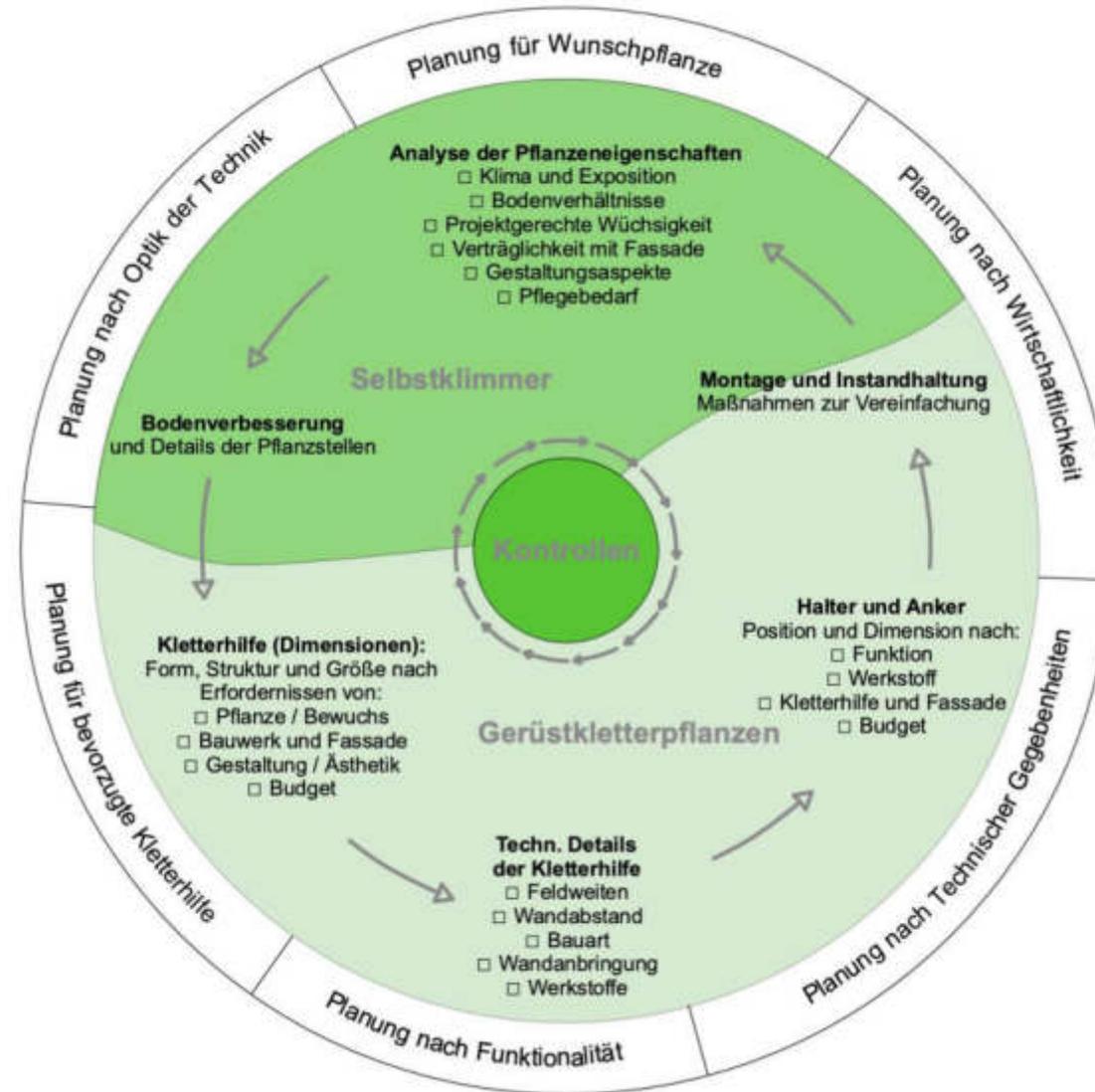


z.B. Wilder Wein



z.B. Kletterrose, Brombeere

3. Planungsaspekte



→ Herstellende und Begrünende zu Beginn der Planung mit einbinden!

3. Bodengebunden. Selbstklimmende Pflanzen. Praxisbeispiele



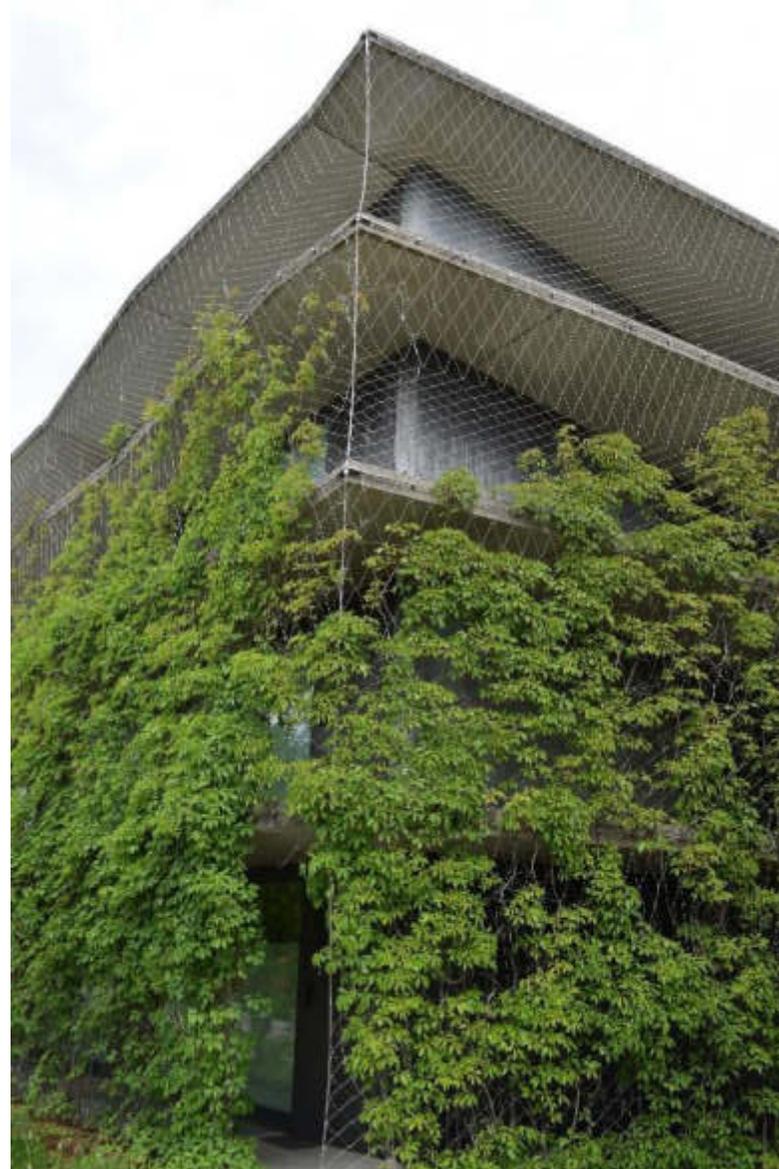
Objekte in Nürnberg,
Osnabrück, Berlin und
Sachsen

3. Bodengebunden. Selbstklimmende Pflanzen. Praxisbeispiele

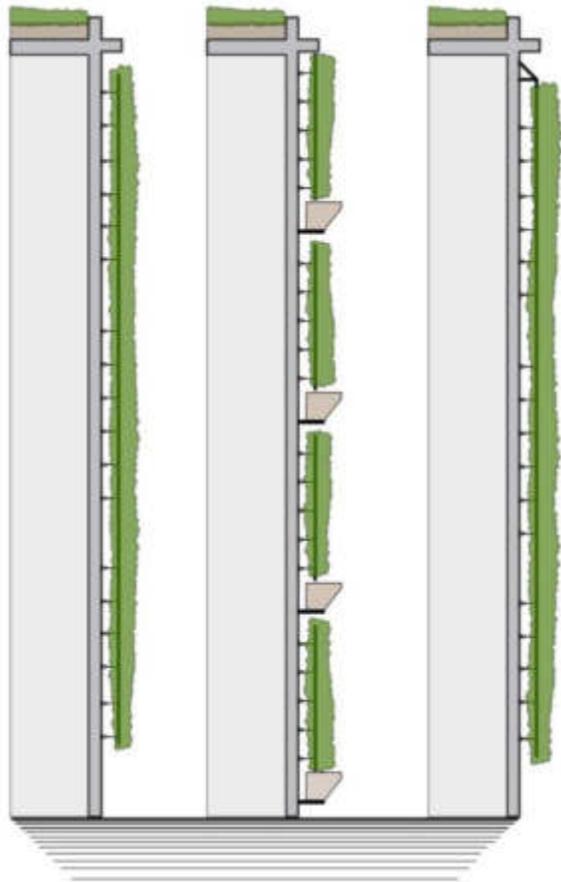


3. Bodengebundene Fassadenbegrünung mit Kletterhilfen

Fassadenbegrünung bodengebunden, mit Kletterhilfen

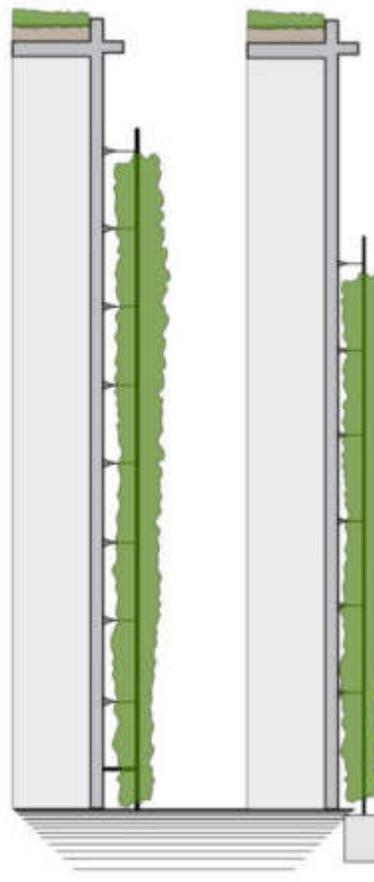


3. Kletterhilfen



hängend

gleichmäßig tragend aufgehängt
oder von oben



stehend

auf Konsolen oder Fundamenten



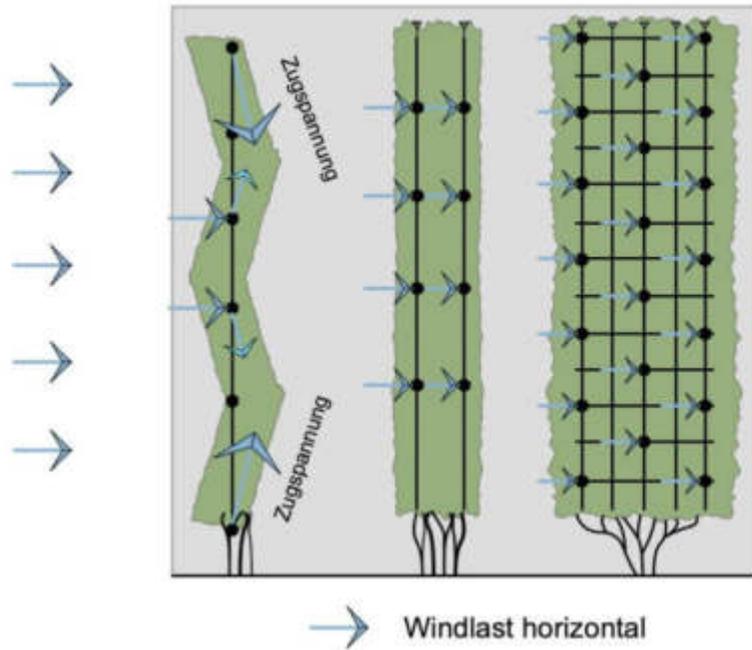
gespannt

Zwischen Konsolen oder anderen
Widerlagern

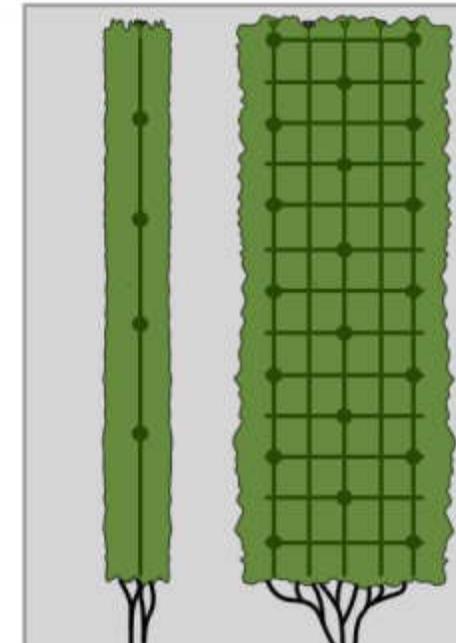
3. Windsog

Lasten einzelner Pflanzen siehe FLL-Richtlinien für Fassadenbegrünungen

Windangriff auf Gerüstkletterpflanzen



Einzel **Flächig**



Breite < 70 cm



Tiefe < 50 cm

3. Im Wechsel der Jahreszeit



Stadthaus Vauban, Freiburg

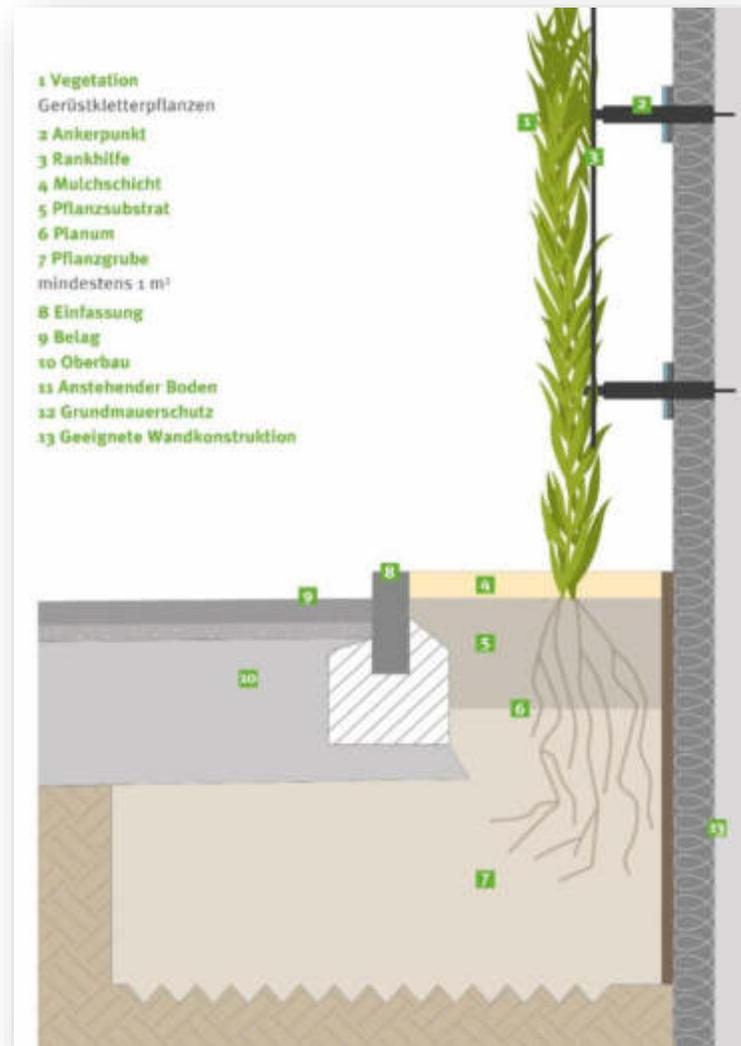
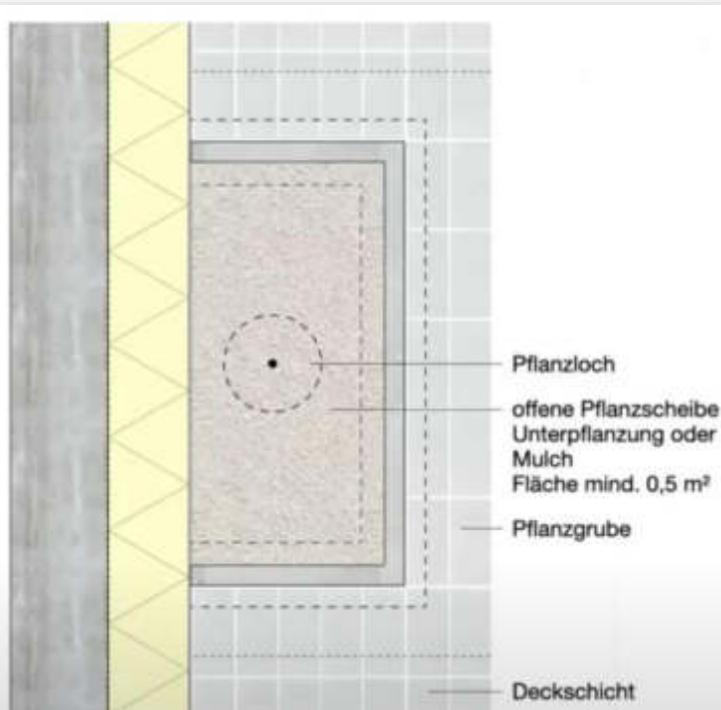
Frühjahr



Sommer



Winter



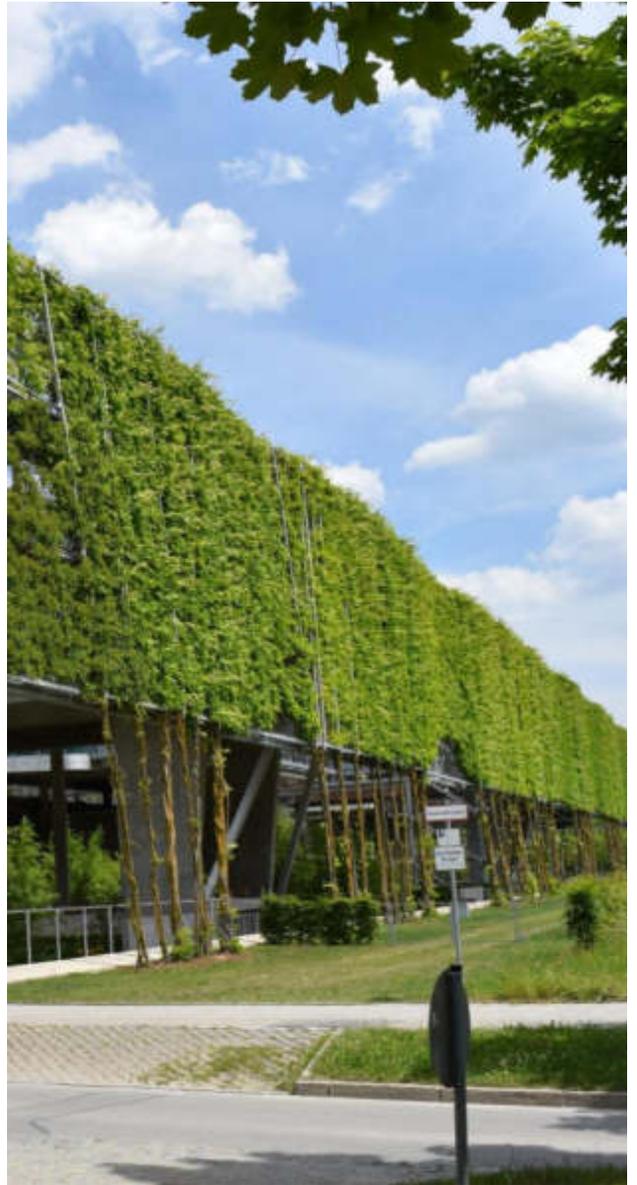
Empfehlungen

- Pflanzscheibe min. 0,5 m² und der durchwurzelbare Raum min. 0,5 m tief und min. 1 m³ umfassen
- Pflanzloch ist so auszubilden, dass eine Schädigung des Bauwerks im Fundamentbereich vermieden wird. Ggf. ist ein Wurzelschutz notwendig
- Bei ausreichendem Bodenvolumen, Wasserspeichermöglichkeit und natürlicher Wasserversorgung ist eine zusätzliche Bewässerung i.d.R. nicht erforderlich
- Bei Teilüberbauung der Pflanzgrube Verwendung von tragfähigen struktur stabilen Substraten

3. Pflanzgefäße

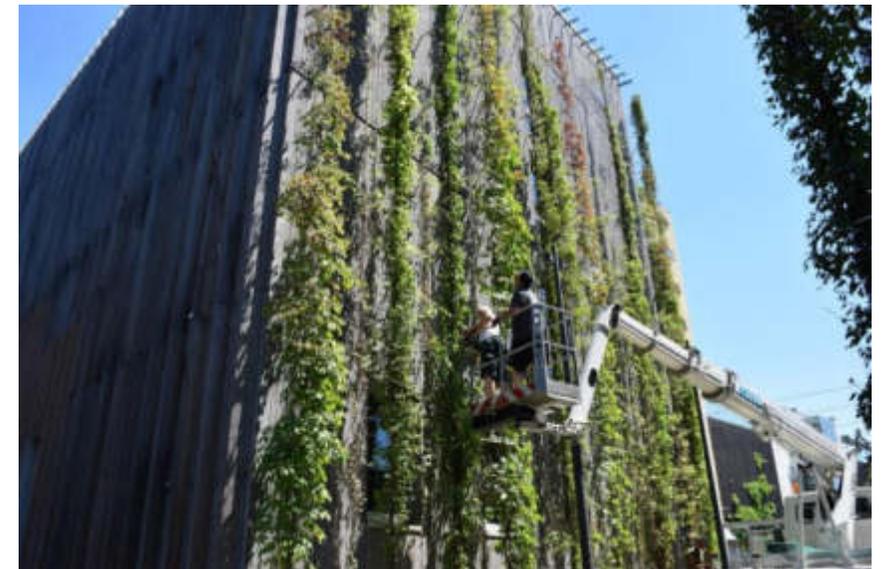


3. Bodengebunden. Gerüstkletterpflanzen. Praxisbeispiele



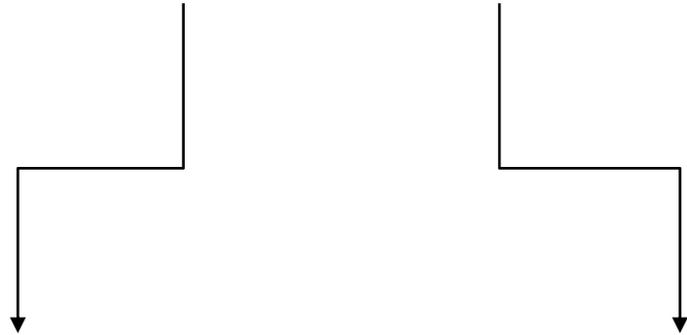
3. Bodengebundene Fassadenbegrünung. Pflege und Wartung

- Pflege ein- bis zweimal jährlich
- Rückschnitt ggf. Einflechten in Kletterhilfen
- Vom Bewuchs freihalten: Fenster, Fensterläden, Dächer, Fallrohre, Blitzableiter, Markisen und Luftaustrittsöffnungen
- Entfernung von abgestorbenen Pflanzteilen
- Düngen
- Kontrolle Kletterhilfen
- Ggf. Kontrolle Bewässerungseinrichtung



4. Wandgebundene Fassadenbegrünung

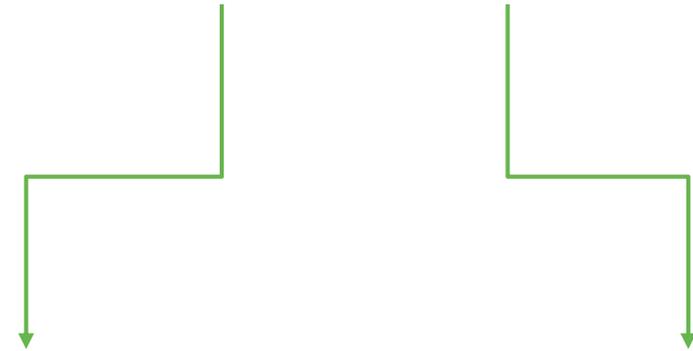
Bodengebundene Fassadenbegrünung



Selbstklimmende Pflanzen

Gerüstkletterpflanzen

Wandgebundene Fassadenbegrünung

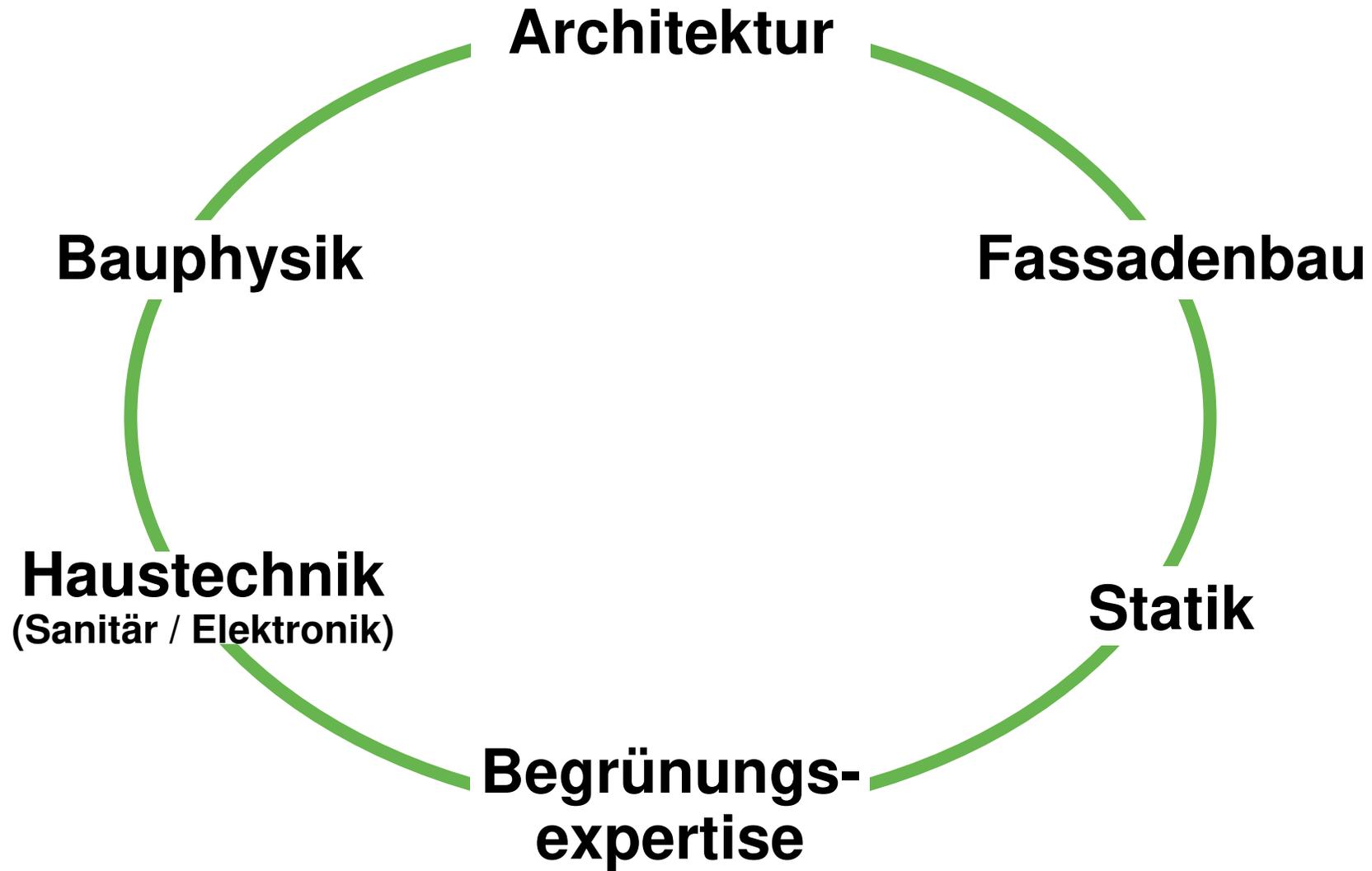


Horizontale Begrünung

Vertikale Begrünung



4. Wandgebundene Fassadenbegrünung



4. Wandgebundene Fassadenbegrünung. Regalbauweise

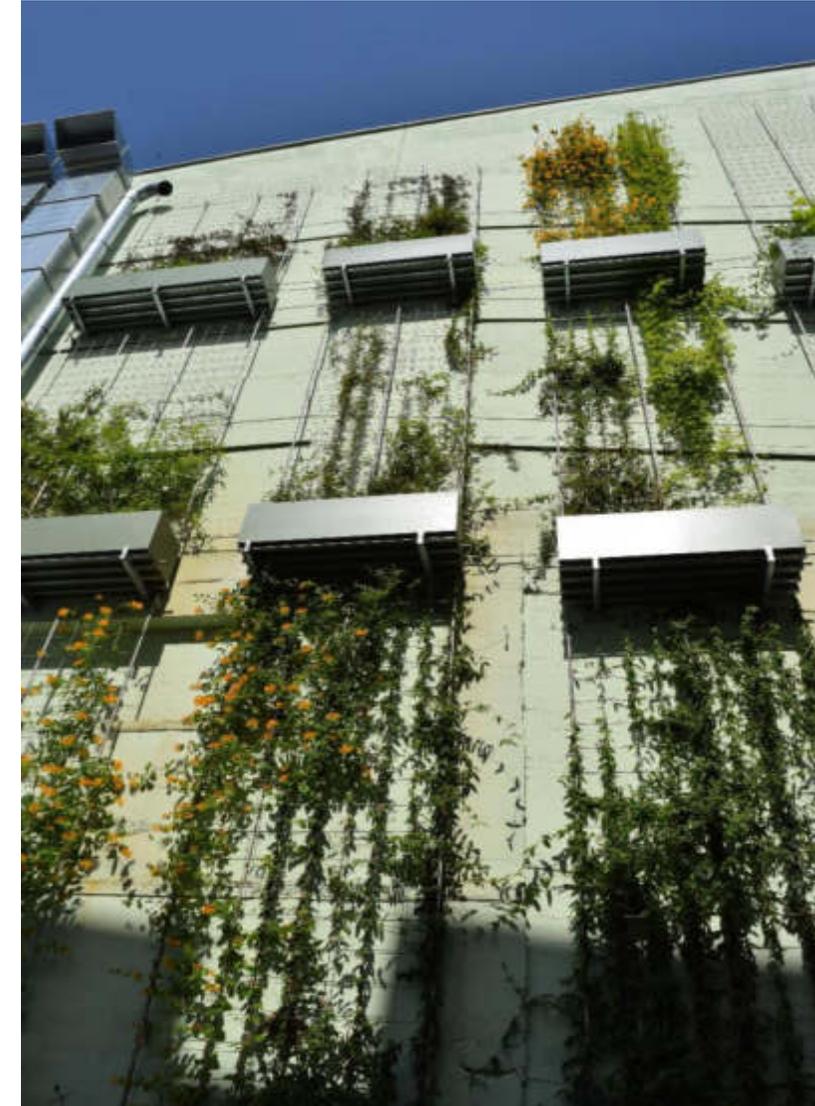
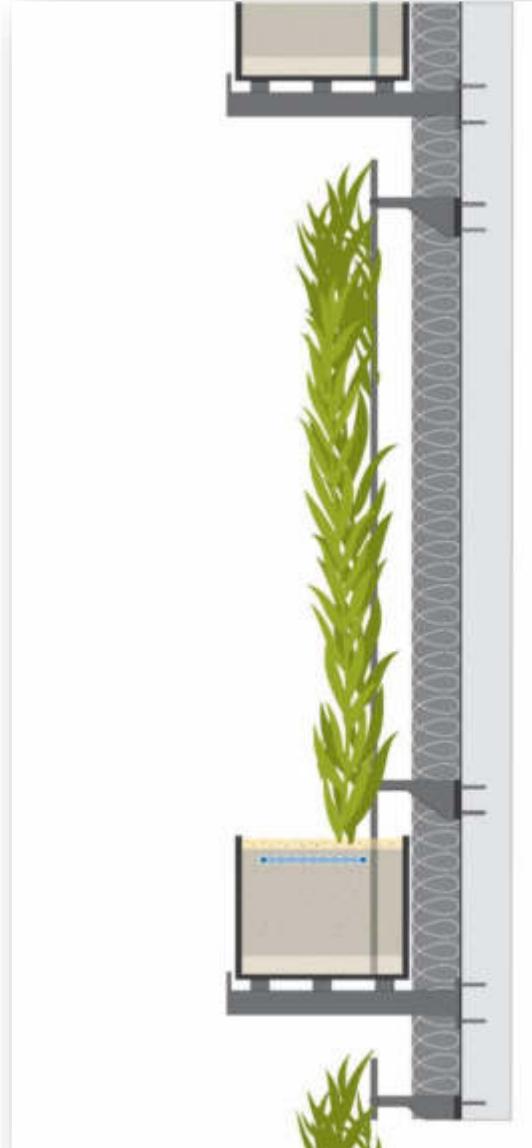
Fassadenbegrünung wandgebunden, Regalbauweise

Wandgebundene
Fassadenbegrünungen

- Flächige Systeme
- Modulare Systeme
- Regalbauweise

Ausreichende
Statik

Hinterlüfteter
Raum



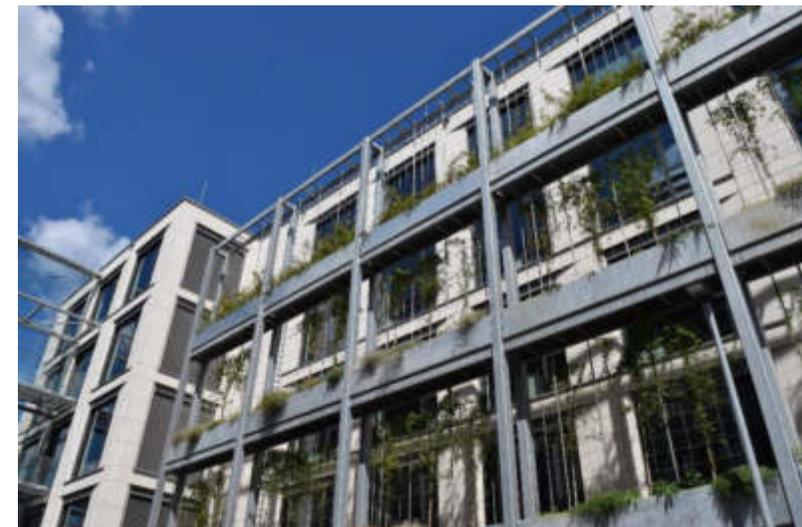
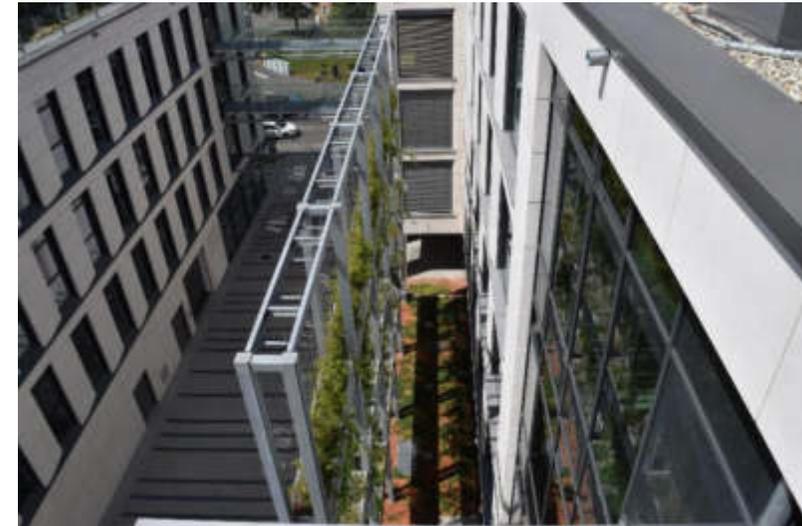
Wohngebäude, Kempten

4. Regalbauweise. Praxisbeispiele



Smart ist Grün, Hamburg

4. Regalbauweise. Praxisbeispiele



Volksbank, Stuttgart

4. Regalbauweise. Praxisbeispiele



4. Wandgebundene Fassadenbegrünung. Vertikal flächig/modular

Fassadenbegrünung wandgebunden, flächig/modular

Wandgebundene Fassadenbegrünungen	
- Flächige Systeme - Modulare Systeme - Regalbauweise	
Ausreichende Statik	Hinterlüfteter Raum



4. Wandgebunden. Vertikal flächig/modular. Praxisbeispiele



Zoo, Karlsruhe



4. Wandgebunden. Vertikal flächig/modular. Praxisbeispiele



Moosmaschine Hannover



4. Wandgebunden. Vertikal flächig/modular. Praxisbeispiele



Fa. Osterrath, Bad Laasphe

4. Wandgebunden. Vertikal flächig/modular. Praxisbeispiele



Hotel Schwanen, Metzingen

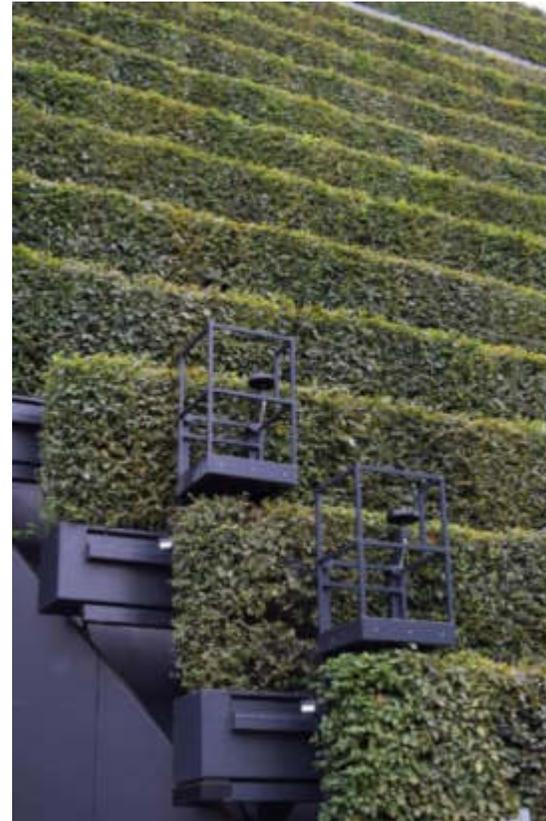
4. Wandgebunden. Vertikal flächig/modular. Praxisbeispiele



IGA, Berlin

4. Wandgebundene Fassadenbegrünung. Pflege und Wartung

- mindestens 2 mal jährlich, abhängig vom gewünschten Erscheinungsbild
- Rückschnitt
- Vom Bewuchs freihalten: Fenster, Fensterläden, Dächer, Fallrohre, Blitzableiter, Markisen und Luftaustrittsöffnungen
- Entfernen von abgestorbenen Pflanzenteilen
- Ersetzen von ausgefallenen Pflanzen
- Wartung der Wasser- und Nährstoffversorgungsanlage
- Vor dem Winter: Frostsicherung der Bewässerungsanlage
- Düngen (falls nicht automatisiert über die Wasserzufuhr)
- Ggf. Schädlingsbekämpfung



... vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Haben Sie Fragen? Gerne!

- Dipl.-Ing. Daniel Westerholt
- daniel.westerholt@bugg.de
- www.gebaeudegruen.info