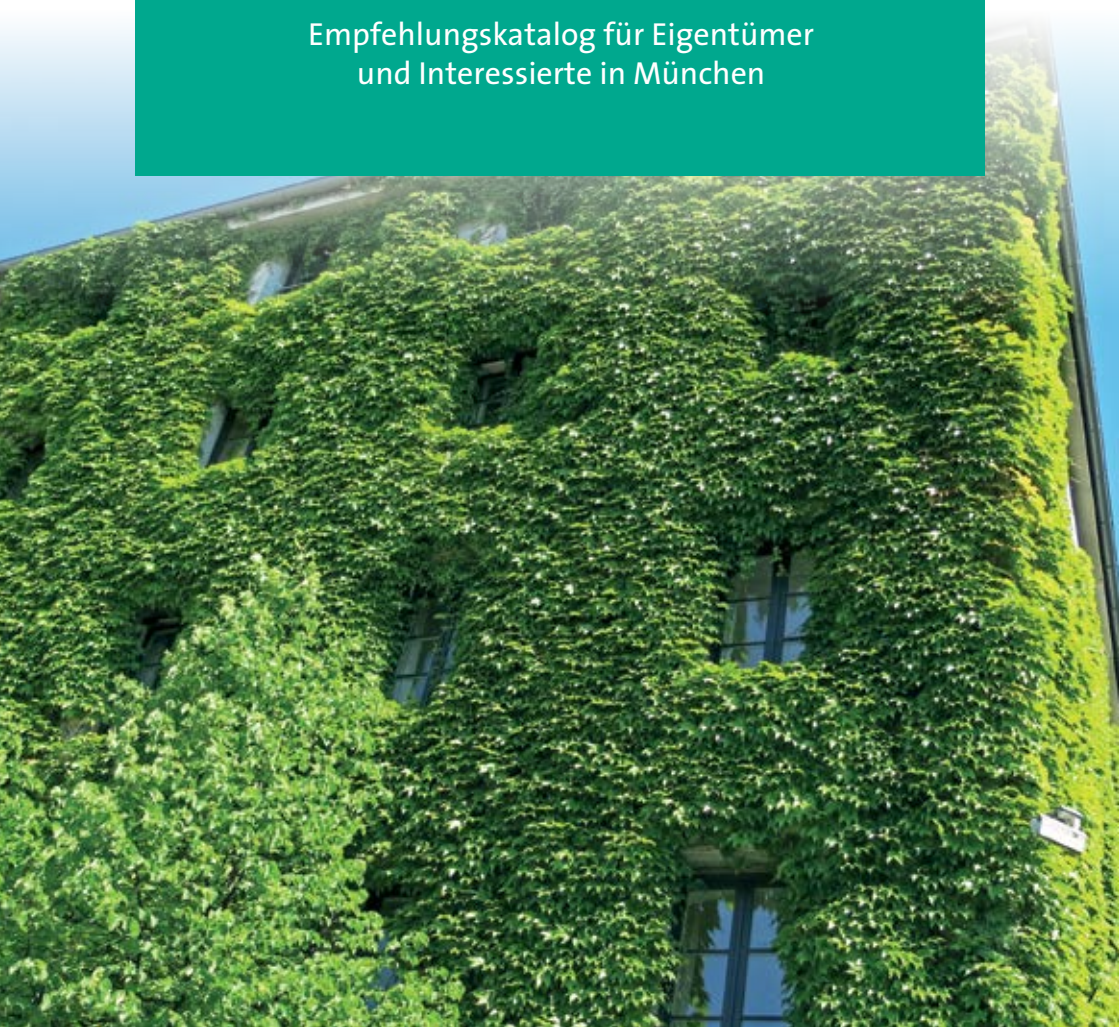




Praxisratgeber Gebäudebegrünung

Empfehlungskatalog für Eigentümer
und Interessierte in München





Green City e.V. ist seit 1990 als Umweltorganisation für ein grüneres München aktiv. 20 MitarbeiterInnen setzen sich zusammen mit rund 1.000 Ehrenamtlichen und Mitgliedern für stadtverträgliche Mobilität, verantwortungsvollen Umgang mit Energie, nachhaltige Stadtgestaltung und Umweltbildung für alle Altersgruppen ein. 150 Projekte und Veranstaltungen pro Jahr bieten Umweltschutz zum Anfassen und Mitmachen. Weitere Informationen unter www.greencity.de.



Wanderbaumumzug zum 25-jährigen Jubiläum von Green City e.V. 2015. Foto: Tobias Hase



Freie Kindergruppe Ökolumbini bei der Sonnenkochschule. Foto: Su Gin Ong



Offizielles Projekt
der Weltdekade
2 0 1 4

Inhaltsverzeichnis

Ihre Beweggründe	5
Unsere Motivation	6
<ul style="list-style-type: none">• Die klimatischen Herausforderungen• Potenzial nutzen	
Vorteile der Gebäudebegrünung	10
Von der Idee zum fertigen Objekt	13
<ul style="list-style-type: none">• Fassadenbegrünung<ul style="list-style-type: none">• Abklärung von rechtlichen Vorgaben• Fassadenbegrünungssysteme• Bodengebundene Fassadenbegrünung• Wandgebundene Fassadenbegrünung<ul style="list-style-type: none">• Bautechnische Grundlagen für die Kletterhilfen<ul style="list-style-type: none">• Tabelle geeigneter Fassadenkonstruktionen• Lasteinwirkung, Lastaufnahme• Materialien für die Kletterhilfen• Planungsschritte für die Fassadenbegrünung• Priorität Pflanze• Klettersysteme• Pflege und Wartung	
Dachbegrünung	26
<ul style="list-style-type: none">• Begrünung von flachen und geneigten Dächern<ul style="list-style-type: none">• Rechtliche Grundlagen• Grundsätzliches• Extensivbegrünungssysteme• Intensivbegrünungssysteme• Pflege und Wartung• Kosten<ul style="list-style-type: none">• Fassadenbegrünung• Dachbegrünung	
Förderprogramme	33
<ul style="list-style-type: none">• Anhang<ul style="list-style-type: none">• Checkliste Fassadenbegrünung• Checkliste Dachbegrünung• Kletterpflanzenarten• Auswahl der gängigsten Kletterpflanzen und ihre wichtigen Merkmale	
Das Begrünungsbüro	40
Quellen	42

Ihre Beweggründe



Sie wohnen in einem Gebiet mit mangelhafter Grünausstattung?

Im Sommer ist es auf versiegelten Flächen besonders heiß?

Die Fassaden in Ihrer Wohngegend sind wenig ansprechend?

Verkehrslärm und Feinstaubbelastung begleiten Sie im Alltag?

Sie möchten mehr schmückende Wirkung und Naturerlebnis vor der Haustüre?

Dann engagieren Sie sich und seien Sie damit ein Vorbild – auch der Umwelt zu Liebe!

Im Bestand, beim Sanieren oder gerade wenn Sie in naher Zukunft bauen wollen, sollten Sie Gebäudebegrünung in Betracht ziehen: die Begrünung von Fassaden, Mauern, Zäunen, Pergolen und Dächern ermöglicht Vegetation ohne großen Flächenbedarf¹. Das gilt für Wohnbauten ebenso wie für Gewerbebauten.

Das Pflanzenwerk schützt das Bauwerk vor Witterungseinflüssen und trägt zu einem angenehmen Wohn- und Arbeitsklima bei. Dieser Ratgeber zeigt Ihnen Möglichkeiten und Anforderungen auf.

Begrüntes Dach in München. Ort für Entspannung und Kommunikation im Grünen. Foto: Wolfgang Heidenreich



Unsere Motivation



Bis 2050 werden zwei Drittel der Weltbevölkerung in Städten leben². Kontinuierlicher Zuzug, Nachverdichtung und Auswirkungen des Klimawandels verändern die Lebensqualität Münchens Stück für Stück. Die Stadt soll aber auch in Zukunft lebenswert bleiben. Neue Strategien können helfen, dieses Ziel zu erreichen. Deshalb setzt sich das Begrünungsbüro für Gebäudebegrünung ein: Denn in jeder Umgebung kann für jedes einzelne Haus Verbesserung erreicht werden. Selbst in Gewerbegebieten ist klimatisch und ökologisch wirksames Planen möglich.

Die klimatischen Herausforderungen

„Wärmeinsel“:

Städte sind Wärmeinseln. Sie haben viele versiegelte Flächen, sind auf engem Raum bebaut mit Gebäuden unterschiedlicher Höhe, Industrieanlagen und Straßen³. Dadurch speichern Städte tagsüber Wärme und kühlen Nachts nur gering ab. Es entsteht wenig Verdunstungskühle, auch aufgrund fehlender Grün- und Wasserflächen. Der Klimawandel verstärkt diesen Effekt: Temperaturerhöhung und vor allem die steigende Anzahl von Hitzetagen und Tropennächten wird Münchens EinwohnerInnen gesundheitlich mehr belasten. Hinzu kommen häufigere und stärkere Starkniederschläge⁴.

Bioklimatische Belastung:

Stadtviertel mit einem geringen Grünanteil erwarten in austauscharmen Hochdruckwetterlagen eine hohe bioklimatische Belastung (= Einfluss auf die Gesundheit, v.a. Herz-Kreislauf- und Atmungssystemerkrankungen)⁵. Unbebaute, nicht versiegelte und begrünte Flächen sowie Wasserflächen sind also sehr

wichtig für die Gesundheit. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, muss zukünftig mehr Überflutungs- und Hitzevorsorge geleistet werden⁶.

Nachverdichtung:

Je nach Struktur der vorhandenen Bebauung haben bauliche Veränderungen verschiedene Auswirkungen auf die Belastungen durch Lärm, Feinstaub und Hitze⁷. Gleichzeitig müssen Grünflächen und alte Baumbestände der Bebauung weichen. Auch wächst der Nutzungsdruck auf verbleibende Freiflächen. Schlussendlich wird vor allem bei ungeeigneter Planung der Wärmeinseleffekt verstärkt und die bioklimatische Belastung steigt⁸. Damit das nicht passiert, also um diese Belastungen gering zu halten, muss bei der Nachverdichtungsplanung auf die Bebauungsstruktur Rücksicht genommen und der Grünanteil darf nicht reduziert werden. Hierbei ist die Gebäudebegrünung ein zentraler Baustein.



Innenhof ohne Aufenthaltsqualität.
Foto: Wolfgang Heidenreich



Innenhof für verschiedene Nutzungen und Ansprüche.
Foto: Wolfgang Heidenreich

Potenzial nutzen

Auch in München gibt es viele noch unbegrünte Gebäude-, Hof- und Verkehrsflächen. Gerade Fassadenbegrünung ist momentan ein noch wenig genutztes Potenzial für die Hitzevorsorge⁹. Viele unbegrünte Dächer von Gewerbebauten haben zudem ein großes Potenzial für die Überflutungsvorsorge. Als Teil einer nachhaltigen, zukunftsorientierten Stadtentwicklung sind begrünte Gebäude schon heute aus der modernen Stadtplanung nicht mehr wegzudenken¹⁰.

Daher möchte das Begrünungsbüro von Green City e.V. Sie als privater oder gewerblicher GebäudeeigentümerInnen, BauherrInnen sowie als Wohnungsbau-

gesellschaft von den Vorteilen der Gebäudebegrünung überzeugen. Wenn Sie sich für eine Gebäudebegrünung entscheiden, sollten Sie die Umsetzung gegebenenfalls zusammen mit einer Sanierung angehen. Bei einem Neubau muss der Begrünungswunsch von Anfang an mit in die Gebäudeplanung integriert werden. Auf diese Weise kann eine Begrünung leichter gestalterisch ansprechend konzeptioniert und wirtschaftlich durchgeführt werden.

Dachbegrünung ist in München sogar gesetzlich vorgeschrieben: Die Freiflächengestaltungssatzung verlangt bei Neubauten mit Flachdach ab 100 Quadratmeter Dachbegrünung. Garagen müssen ebenfalls immer begrünt werden¹. HauseigentümerInnen wählen dann oft die kostengünstigste Begrünungs-Variante, wie die Extensivbegrünung.

Wir möchten Sie dazu anregen, die Chance wahrzunehmen und für nur etwas mehr Geld umso größere positive Effekte zu erhalten: Durch einen höheren Substrataufbau (= durchwurzelbare „Pflanz-Erde“/Dachbegrünungssubstrat von mehr als 10 Zentimetern Höhe) erreichen Sie einen besseren Bautenschutz, einen höheren Regenwasserrückhalt, mehr Verdunstungskälte, eine bessere Wärmedämmung, einen besseren Schallschutz, eine größere Pflanzenauswahl und eine höhere Biodiversität.

Das Begrünungsbüro von Green City e.V. bietet Ihnen kostenlose Beratungsmöglichkeiten über Gebäudebegrünung.

Extensive Dachbegrünung in einer artenreichen Variante. Foto: ZinCo GmbH



Intensive Dachbegrünung: Begehrter und sehr artenreicher Dachgarten mit Wegen, Sitzgelegenheiten und verschiedenen Pflanzungen. Foto: FBB e.V.



Vorteile der Gebäudebegrünung



Auch beim energieeffizienten Bauen kann Gebäudebegrünung eingesetzt werden. Energieeffiziente Gebäude werden oft Green Buildings genannt. Trotz des verwendeten „Grün“-Begriffs schließt das Konzept im architektonischen Verständnis aber selten eine strategische und integrierende Anwendung von Pflanzen ein. In der Regel wird unter „Grüner Architektur“ nur die verwendete energiesparende Technik (Heizung, Lüftung, Klimatisierung) und der Dach- und Fassadenaufbau (Wärmedämmung, Fenster, technischer Sonnenschutz) verstanden. Pflanzen liefern aber - gerade wenn es um die Minimierung von Energieverbrauch und -verlust geht - wesentliche Synergien ohne zusätzlichen Energieeinsatz.

Bauwerksbegrünungen bringen zahlreiche Vorteile:

Die Begrünung von Dächern, Wänden, Mauern, Zäunen und Pergolen dient dem Schutz und der Verschönerung eines Bauwerkes ebenso wie der Aufwertung der Umgebung¹². Die Verbesserung des Stadtklimas sowie zahlreiche weitere Vorteile gibt es sozusagen gratis dazu.

Pflanzen transpirieren Wasser (Photosynthese) und unversiegelter, durchwurzelter Boden hat Wasserspeicherfähigkeit (Wasserretention)¹³.

Pflanzen erzeugen dadurch Verdunstungskälte. Vegetationsflächen und Böden, die Wasser speichern können, entwickeln kühle Luftströmungen.

In den Städten tragen Dachbegrünungen zum Regenwasserrückhalt und zur Abflussverzögerung bei. Auch andere Flächen sollten so gering wie möglich befestigt und in wasserdurchlässiger Weise gebaut werden.

Vorteile ¹⁵	Details
Wohlbefinden, Gesundheit	Positive soziale und psychische Wirkungen, besseres Arbeits- und Wohnumfeld, Stressabbau, Steigerung der Konzentrationsfähigkeit, Entspannung
	Ästhetik, Gestaltungspotenzial/Aufwertung
	Reduzierte Lärmbelastung: Schallreflektion und -absorption (durch diffuse Oberfläche/Blätterwerk) ¹⁴
	Verbesserte Luftqualität: Blätterwerk bindet und filtert Staub und Luftschadstoffe
	weniger Hitzestress: Verschattung und Kühlung (durch Blätterwerk und Verdunstungskälte, Luftfeuchtigkeit)
	Zusätzlich nutzbare Aufenthaltsorte/Freiräume bei intensiver Dachbegrünung
Bautenschutz	Strahlungs- und Witterungsschutz
	Minderung von Temperaturextremen
	Schutz vor Graffiti
	Vorbeugung gegen Spechthöhlen in Wärmedämmung
Energieeffizienz	Bei der Minimierung von Energieverbrauch und -verlust liefern Pflanzen wesentliche Synergien ohne zusätzlichen Energieeinsatz.
Regenwasserrückhalt/Regenwasserverdunstung	Entlastung von Kläranlagen
	Entlastung von Kanälen (verringert die Gefahr von überfluteten Straßen und vollgelaufenen Kellern)
	Abmildern von Hochwasserspitzen durch größeren Wasserrückhalt in urbanen Bereichen
Lebensraum für Flora und Fauna/Artenvielfalt	Förderung und Erhalt der Biodiversität (bei darauf abzielender Gestaltung)

Durch eine Bewässerungsmöglichkeit, zum Beispiel durch die Nutzung einer Zisterne mit gespeichertem Regenwasser, werden die Vorteile der Gebäudebegrünungen erhöht. Die Pflanzen können dann auch in Trockenzeiten ihre Leistung bringen. In langen, heißen und trockenen Sommern wie dem im Jahr 2015 ist dies besonders wichtig, weil die Pflanzen bei unzureichender Wasserzufuhr oft zum Schutz ihre Blätter abwerfen und damit beispielsweise der Vorteil der Verschattung der Fassade entfällt. Wärmere Innenräume sind die Folge¹⁶. Bei intensiver Dachbegrünung und bei wandgebundener Fassadenbegrünung ist eine Bewässerung grundsätzlich ein Muss.



Weitere Details können Sie unserer Broschüre „Vorteile der Gebäudebegrünung“ (Januar 2015, 2. Auflage) entnehmen¹⁷, oder sich bei einem kostenlosen Beratungsgespräch im Begrünungsbüro erläutern lassen.

Verschattung durch Pflanzen im Sommer.
Foto: Wolfgang Heidenreich

Nachträgliche Begrünung einer Stahlkonstruktion mit Blauregen und Clematis. Foto: Wolfgang Heidenreich



Von der Idee zum fertigen Objekt



Fassadenbegrünung Abklärung von rechtlichen Vorgaben

Sofern Gebäude bis unmittelbar an die Nachbargrenzen gebaut sind, müssen gegebenenfalls rechtliche Vorgaben eingehalten werden.

1. Antrag auf Genehmigung

Befindet sich die Pflanzgrube oder das Klettersystem auf öffentlichem Grund?
- NEIN: Sie können ohne Antrag auf Genehmigung handeln. Beachten Sie jedoch bitte dennoch Fragen gegebenenfalls zum Denkmalschutz, Brandschutz oder Urheberrecht des Architekten.

- JA: Sie benötigen einen Antrag auf Nutzung des öffentlichen Raumes.

Hierbei wird geprüft, ob

- die verbleibende Gehwegfläche mindestens 1,60 Meter breit ist,
- das Vorhaben kein Hindernis für behinderte Menschen darstellt,
- Sparten (= Kabel, Leitungen, Rohre) betroffen sind,
- die Fassade denkmalgeschützt ist.

Die für München relevante Richtlinie hierzu ist die „Richtlinie für Sondernutzungen an den öffentlichen Straßen der Landeshauptstadt München (Sondernutzungsrichtlinien - SoNuRL -).

Den entsprechenden Antrag erhalten Sie beim Baureferat (Gartenbau@muenchen.de).

Gerne unterstützen wir Sie beim Antragsverfahren.

2. Bauantrag

Ein Bauantrag muss bei einer Fassadenbegrünung nicht gestellt werden.

3. Antrag auf Förderung:

Wir empfehlen Ihnen, in jedem Fall bei der Stadt einen Antrag auf Förderung der Begrünungsmaßnahme zu stellen. Sie müssen lediglich den Förderantrag direkt beim Baureferat, Abteilung Gartenbau, abgeben. Details entnehmen Sie bitte dem Abschnitt Förderprogramme ab Seite 33.

Tipp vom Praktiker:

Sofern nicht schon vorhanden: Vergessen Sie nicht, eine Grundmauerschutzmatte (Noppenbahn) vorzusehen. Die in Richtung Erdreich ausgerichteten Noppen, trennen sicher Grundmauer und Erdreich und garantieren den Schutz der Mauer.

4. Abstimmung Eigentümergemeinschaft

Wenn Sie Eigentümer in einer Eigentümergemeinschaft (WEG) sind, muss der Beschluss für die Gebäudebegrünung einstimmig¹⁸ sein. Bei Dach- und Fassadenbegrünung handelt es sich nämlich um eine bauliche Veränderung eines wesentlichen Gebäudebestandteils. Dies gilt aber nur, wenn die Gebäudebegrünung erstmals beschlossen wird. Sollte diese schon in der Gemeinschaftsordnung erlaubt sein, bedarf es keiner erneuten Zustimmung. Auch für eine Entfernung bestehenden Fassadengrüns kann eine Einstimmigkeit nötig sein¹⁹.

Fassadenbegrünungssysteme

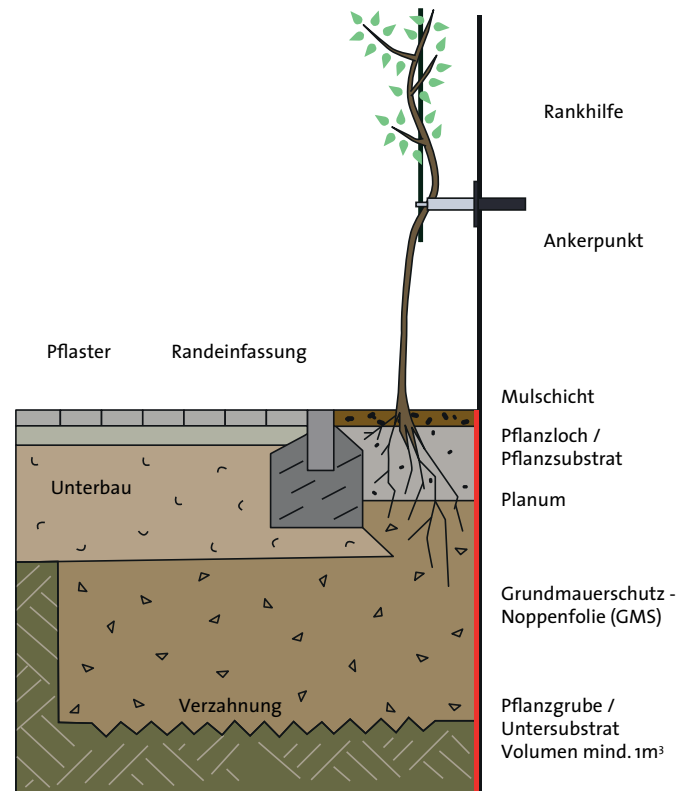
Heutzutage gibt es zwei Arten der Fassadenbegrünung: bodengebundene und wandgebundene Fassadenbegrünung. Im Folgenden werden diese zwei Begrünungssysteme beschrieben²⁰.

Übrigens:

Bereits seit der frühen Antike ist der Bewuchs mit Efeu bekannt.

Bodengebundene Fassadenbegrünung

Bei der bodengebundenen Fassadenbegrünung werden die Pflanzen direkt in den Erdboden neben der Fassade eingepflanzt. Die Pflanze benötigt seitlich neben der Fassade ausreichend Wurzelraum.



Skizze einer Pflanzgrube, unterirdisch.
Illustration: Kerstin Stuibler



Pflanzgrube im Gehsteig, oberirdisch.
Foto: Wolfgang Heidenreich

Bei dieser Begrünungsform handelt es sich um die altbekannte und klassische Fassadenbegrünung mit Kletterpflanzen. In Mitteleuropa gibt es nur wenige heimische Kletterpflanzen. Der Efeu (*Hedera helix*) ist am bekanntesten.

Die bodengebundene Fassadenbegrünung unterscheidet sich in zwei Varianten:

Selbstklimmer

Die Pflanzen können mit Haftorganen an Fassaden selbst emporklimmen. Aufgrund ihrer Kletterstrategie weisen alle Selbstklimmer sogenannte lichtfliehende Triebe auf. Ihre Triebspitzen wachsen lichtabgewandt in Ritzen und Spalten, beispielsweise unter die Regenrinne.

Sie sollten Selbstklimmer nur auswählen, wenn die Wand massiv und der mineralische Putz tragfähig sind. Bedingung ist auch eine rissfreie und fugenlose Fassade. Unter diesen Voraussetzungen ist die Begrünung mit Selbstklimmern unkompliziert und kostengünstig. Sie bietet den bestmöglichen Bautenschutz und auch sonst die ganze Bandbreite der Vorteile.

Im Falle eines Wärmedämmverbundsystems dürfen keine Selbstklimmer aufgebracht werden, die Statik reicht nicht aus!

Gerüstkletterer:

Die Pflanze klettert über eine Kletterhilfe, die an der Wand befestigt ist, nach oben. Kletterhilfen sind lichte netz- oder gitterartige, senkrecht ausgerichtete Strukturen, an denen schlingende, rankende oder spreizklimmende Pflanzen, je nach natürlicher Kletterstrategie, optimalen Halt finden.

Tipp vom Praktiker:

Laut verschiedener Studien und Erfahrungen von Praktikern, begünstigt Fassadenbegrünung weder Insekten wie Stechmücken oder Schaben, noch Kleintiere wie Ameisen, Mäuse und Ratten. BewohnerInnen begrünter Häuser berichten überwiegend, dass keine Tiere ins Haus kommen. Laut einiger Aussagen, flüchten lediglich Spinnen bei Regen ins Haus, um es anschließend wieder zu verlassen. Man bekommt also bei begrünten Fassaden nicht mehr ungebetene tierische Gäste ins Haus als bei unbegrünten²¹.

Wandgebundene Fassadenbegrünung

Bei der wandgebundenen Fassadenbegrünung stecken alle Pflanzen samt Substrat in Trögen oder Vliesen. Sie werden in einer Gesamtkonstruktion direkt an die Fassade montiert und haben somit keinen Bodenanschluss zum Erdreich am Gebäude. Neben Kletterpflanzen kommen überwiegend Stauden, Kleingehölze, Gräser und Farne zum Einsatz.

In diesem Praxisratgeber beziehen wir uns ausschließlich auf die bodengebundene Fassadenbegrünung. Wandgebundene Fassadenbegrünung ist momentan zu kostenintensiv und technisch sehr aufwändig. Pflege und Wartung gestalten sich ebenso äußerst anspruchsvoll. Es gibt dennoch Situationen oder Bauwerke, an welchen wandgebundene Fassadenbegrünung angebracht und empfehlenswert ist. Öffentliche Gebäude, Gewerbebauten, Kaufhäuser, Hotels und Immobilien, die repräsentativ wirken sollen oder Bauten, bei denen kein Bodenanschluss möglich ist, wären denkbare Anwendungsbereiche. Aktuell wird an wirtschaftlicheren Konzepten geforscht.

Wir diskutieren gerne mit Ihnen gemeinsam, welche Fassadenbegrünung für Ihre Immobilie in Frage kommt.



Gelungene Kombination von Balkongeländer und Rankhilfe. Blauregen. Foto: Wolfgang Heidenreich

Bautechnische Grundlagen für die Kletterhilfen

Grundvoraussetzung für den dauerhaft sicheren Einbau der Fassadenbegrünungssysteme sind statisch geeignete Fassaden- bzw. Wandkonstruktionen, die die zusätzliche Last aufnehmen können.

Tabelle geeigneter Fassadenkonstruktionen²²:

Fassadenkonstruktion	Geeignete Wuchsform der Kletterpflanzen		
	Selbstklimmer	Gerüstkletterer	(Stark-)Schlinger*
Ausführungsdetail			
Ungedämmte Außenwände, massive Wandaufbauten			
Ortbeton- und Betonfertigteilwände, Sichtfläche glatt oder strukturiert		X	X
Sichtmauerwerk-Fassaden (mit geschlossenen Fugen)		X	X
Beton- oder Mauerwerkswände mit Verputz (intakt)	X	X	
Beton- oder Mauerwerkswände mit Streichbeschichtung, Fliesen- oder Plattenbelag		X	
Gedämmte Außenwände, massive Wandaufbauten			
Beton- oder Mauerwerkswände mit Verputz (intakt)	X	X	
Beton- oder Mauerwerkswände mit Streichbeschichtung, Fliesen- oder Plattenbelag		X	
Gedämmte Außenwände, Ständer- und Fachwerkbauweise			
Glas-, Acrylglas-, Polycarbonatplattenfassaden		X	
Sandwichpaneele (Glas, Metall/Bleche, Kunststoff)		X	
Mehrschalige gedämmte Fachwerkwände in Großtafelbauweise aus Holzwerkstoffen mit/ohne Putzträger		X	
Pfosten/Riegelbauweise aus Konstruktionsholz mit Strohhlemaufschichtung, beidseits verputzt		X	
Gedämmte Außenwände, mehrschalige nicht hinterlüftete Wandaufbauten, mit Kerndämmung			
Außenschale aus Ortbeton oder Betonfertigteilen, Sichtfläche glatt oder strukturiert		X	X
Sichtmauerwerk-Außenschale (mit geschlossenen Fugen)		X	X
Außenschale aus Mauerwerk oder Beton, zusätzlich Sichtbelegung aus Fliesen oder Platten		X	
Außenschale aus Mauerwerk oder Beton, zus. Außenputz (intakt)	X	X	
*Starkschlinger sollten mit besonderem Bedacht eingesetzt werden. Sie entwickeln massive Kraft, können Regenrohre zerquetschen oder Verankerungen aus der Wand reißen. Es kann nötig sein, eine Verstärkung der Vertikal- oder Horizontalachsen vorzusehen.			

Alle anderen in der Tabelle nicht genannten Fassadenkonstruktionen erfordern hinsichtlich der geeigneten Begrünungstechnik eine besondere Prüfung des Einzelfalles.

Tipp vom Praktiker:

Auch wenn er anspruchsvoll ist und regelmäßiges Schneiden erfordert: Trauen Sie sich ruhig an Blauregen (Wisteria) heran. Sie werden in der Blütezeit von seiner Pracht begeistert sein. Eine Methode Blauregen an einem Edelstahlseil aufzuleiten ist, den Stammbau streng parallel ohne Umschlingung zu realisieren. Die Triebe werden abgewickelt und parallel angebunden. Gerne beraten wir sie hierzu.



Blauregen an Hausfassade. Foto: Ramon Arndt

Lasteinwirkungen, Lastaufnahme

Fassadenbegrünung ist mehr als das bloße Einpflanzen einer Kletterpflanze. Die Abstimmung von Fassadenkonstruktion, Kletterhilfe und Pflanze ist essentiell.

Vertikallasten:

Die Lasten, die bei der Planung berücksichtigt werden müssen, setzen sich je nach Planungsfall zusammen aus

- dem Gewicht der Pflanze im ausgewachsenen Zustand
- der Kletterhilfe oder der Pflanzgefäße
- dem Substrat in den Pflanzgefäßen im wassergesättigten Zustand

- und der Eis- und Schneelast, die nicht nur bei einer Variante mit Pflanzgefäßen, sondern auch bei immergrünen Pflanzen hoch sein kann.

Die Lasten werden über die Verankerung in die Fassade eingeleitet, daher muss die Fassade eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen! Alternativ ist es möglich, Lasten in den Boden abzuleiten: eine stabile Konstruktion stützt sich auf ein Fundament ab.

Bei Seilspannsystemen kommt noch die Zugbelastung hinzu. Schlinger winden sich um das Seil. Durch Dickenwachstum der Kletterpflanze wird aus einem ehemaligen Trieb, der sich um das Seil windet, ein viel dickeres Ästchen. Der Weg des Seils wird länger und es entsteht eine starke Zugbelastung auf die Verankerungen. Es ist also von großer Bedeutung, dass eine Vorrichtung zur Nachführung des Seils eingeplant wird. Auch muss die Seilstärke je nach Pflanze deren Dickenwachstum angepasst sein.

Horizontalkräfte:

Horizontalkräfte bestimmen die Dimensionierung und Anzahl der Verankerungen. Sie entstehen durch Windeinwirkung.

Bei Temperaturwechseln kann es auch zu werkstoffbedingten Spannungen in den Kletterhilfen und Verankerungen kommen. Thermisch verursachte Bewegungen von Putzen oder Fassadenbekleidungen dürfen jedoch nicht durch Haltevorrichtungen behindert werden.

Bei selbstklimmenden Pflanzen sollten Sie besonders auf die Oberflächenhaftung achten. Da die Pflanzen stetig wachsen, müssen Sie bei fortgeschrittenem Alter der Pflanze an einigen Stellen oben an der Wand Halterungen anbringen, damit die Begrünung nicht im Ganzen abreißen kann. Dafür können Sie zum Beispiel wärmebrückenreduzierte Stockschrauben verwenden²³.

Materialien für die Kletterhilfen

Auch bei den Materialien für die Kletterhilfe gibt es einiges zu beachten:

Verwenden Sie bei metallischen Materialien die selben Legierungen und achten Sie bei Holz und Kunststoff auf die Witterungs- und UV-Beständigkeit. Ziehen Sie außerdem Brandschutzaspekte mit in Ihre Planung ein.

Bei der Montage der Kletterhilfe sollten Sie Beeinträchtigungen der Wärmedämmwirkung oder die Durchfeuchtung der Bausubstanz vermeiden. Wir empfehlen, Wartungen von Kletterhilfen bei bodengebundener Fassadenbegrünung mindestens alle 10 Jahre durchzuführen²⁴.

Tipp vom Praktiker:

Sind Sie handwerklich begabt und möchten auf massivem Mauerwerk selbst eine kleinere Kletterhilfe bauen? Als preisgünstiges und tragfähiges Material eignen sich Baustahlmatten, die feuerverzinkt werden sollten. Zubehörteile finden Sie in Baumärkten oder im Fachhandel. Ebenso kann Holz als Werkstoff eingesetzt werden. Es lohnt sich aber, Kletterhilfen aus teurerem Edelstahl zu wählen, vor allem bei anspruchsvollen und langlebigen Pflanzen.

Planungsschritte Fassadenbegrünung

Für eine pflanzengerechte und schadensfreie Gebäudebegrünung sollten Sie folgende Planungsschritte befolgen²⁵:

Bestand Additives Vorgehen	Sanierung Additives gegebenenfalls integ- ratives Vorgehen	Neubau Integratives Vorgehen
Stufe 1 - Grundlagen-Analyse		
Standortbezogene Klärungen (unter anderem Lage, Klimadaten, planungsrechtliche und nachbarrechtliche Umfeld-Bedingungen)		
Chancenklärung eines energetischen/ökologischen Begrünungseinsatzes		
Budget-Klärung		
Stufe 2 - Klärung des funktionalen und gestalterischen Anspruchs (Zieldefinition)		
Vorklärung der geeigneten Begrünungsformen entsprechend der Wand- bzw. Dacheignung		
Entscheidung Begrünungssystem je nach Wand/Dach (Substrat, gegebenenfalls Sekundärkonstruktion, substrathaltendes Medium)		
Pflanzenvorauswahl nach Anspruch und Lebensbereich (Klima, Exposition, Boden/Substrat/Wurzelraum, Geselligkeit)		
Pflanzenfestlegung nach Habitus (zum Beispiel Wuchsverhalten, Belaubungsphase, Textur, Färbung)		
Klärung der Versorgungs- und Instandhaltungsanforderungen (Platzbedarf, Zugänglichkeit)		
Stufe 3 - Vorbereitungen zur Umsetzung		
Festlegung aller technischen Details (zum Beispiel Position, Konstruktion, Material, Funktion, Wasser- und Nährstoffversorgung)		
Ausschreibung (Vertragliche Vereinbarung von Bauleistung, Gewährleistung, Pflege und Wartung)		

Planungsschritte Fassadenbegrünung. Tabelle nach Nicole Pfoser 12/2012.

Fassadenbegrünungen können ebenso lange bestehen wie ein Gebäude. Am wichtigsten ist eine solide Planung, eine handwerklich einwandfreie Umsetzung sowie regelmäßige Pflege und Wartung. Dabei sollten Sie stets erfahrene Fachleute zu Rate ziehen. **Wir stellen Ihnen gerne eine aktuelle Liste mit geeigneten Kontakten zur Verfügung.**

Priorität Pflanze

Die Pflanze, die Sie aussuchen, muss Ihren Gestaltungszielen und baulichen Voraussetzungen entsprechen. Damit Sie Pflanzenschäden vermeiden, sollten Sie die Begrünung hinsichtlich folgender Kriterien auswählen:

Wuchsleistung:

Wie hoch muss die Pflanze mindestens wachsen können? Wie hoch darf sie maximal werden? Welche Wuchsleistung pro Jahr und welches Breitenwachstum ist gewünscht? Wie dick ist der Triebdurchmesser am Wurzelhals (= Mindestabstand der Kletterhilfe zur Fassade)?

Lichtverhältnisse:

Lichtbedürfnis (Sonne - Schatten), Himmelsrichtung (Nord- und Südlagen stellen Extremstandorte dar), durchschnittliche Sonnenscheindauer, Verschattung durch umgebende Bebauung oder Vegetation, reflektierende Fassaden

Klima:

Tiefst- und Höchsttemperaturen (frostsicher), Wärmeverträglichkeit, Windfestigkeit.

Pflanze:

Hat die Pflanze negativ phototrope Eigenschaften? Das bedeutet, die Pflanzenbewegung der Haftwurzeln geht vom Licht weg. Ist die Pflanze ein Starkschlinger?

Bodeneigenschaften:

Die meisten Kletterpflanzen bevorzugen humosen, tiefgründigen Boden.

Pflanzengrundbedürfnisse:

Zufuhr von Wasser und Nährstoffen muss berücksichtigt werden.

Weitere Überlegungen für die Pflanzenauswahl:

- Welche Pflege braucht die Pflanze?
- Ist sie krankheitsresistent und windfest?
- Soll die Bepflanzung immergrün sein, oder Laubabwerfend, um nur im Sommer zu verschatten, aber im Winter das Sonnenlicht hindurch zu lassen?
- Ist Ihnen eine besondere Blütenfarbe oder eine schöne Herbstfärbung wichtig? Wann soll die Blühphase sein? Wollen Sie Fruchtschmuck?
- Darf die Pflanze keinesfalls giftig sein (Kinderspielplätze)?

Beim Zusammenspiel von Gestaltung, Konstruktion und Pflanzeignung helfen Ihnen am besten ExpertInnen aus der grünen Branche, beispielsweise Landschaftsarchitekten.

Die gängigsten Kletterpflanzen mit Ihren Hauptmerkmalen können Sie dem Anhang auf Seite 34 entnehmen.

Klettersysteme

Haben Sie die richtige/n Pflanze/n ausgesucht, muss das Klettersystem auf die Kletterstrategie der Pflanze abgestimmt werden.

Schlinger/Winder:

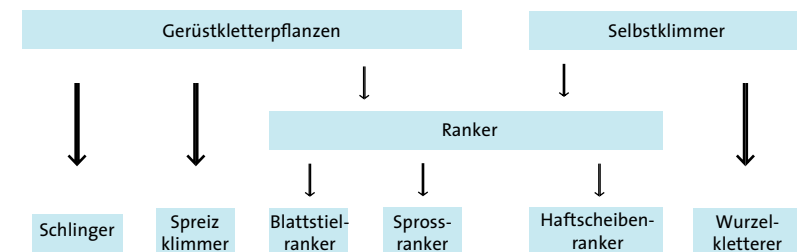
Die Pflanzen winden sich an Stahlseilen, Stäben sowie Stützen hoch und haben jeweils unterschiedliche Ansprüche an deren Durchmesser, je nach spezifischem Dickenwachstum der Pflanzen. Sie brauchen ein Klettersystem mit vorwiegend senkrechter Ausrichtung, wie vertikale lineare Stäbe oder Seile mit Abrutschsicherungen.

Blattstiel- und Sprossranker:

Pflanzen mit dieser Kletterstrategie eignen sich besonders für schwierige Fassadenkonstruktionen, die beispielsweise Fugen aufweisen, da sie keinen negativen Phototropismus besitzen. Geeignet für sie sind gitter- oder netzförmige Konstruktionen, wie flächige Gitter oder Netze.

Spreizklimmer:

Sie brauchen ein Klettersystem mit vorwiegend waagerechter Ausrichtung oder gitterförmige Konstruktionen mit großen Maschenweiten – flächige Gitter oder Netze, ebenso horizontale lineare Stäbe. Sie benötigen genügend Platz zwischen Hauswand und Kletterhilfe, entsprechend ihrem Wuchsverhalten.



Übersicht über die Anforderungen der Pflanzen an die Kletterhilfen²⁶:

Schlinger	Ranker	Spreizklimmer
Konstruktionen mit vorwiegend senkrechter Ausrichtung.	Gitter- oder netzförmige Konstruktionen mit Maschenweiten von 10-25 Zentimeter	Konstruktionen mit vorwiegend waagerechter Ausrichtung oder gitterförmige Konstruktionen mit großen Maschenweiten von 30-50 Millimeter
Abstand zueinander: 30-80 Zentimeter	Stützen-Durchmesser: 4-30 Millimeter	
Stützen-Durchmesser: 4-50 Millimeter		
Abrutschsicherungen oder Querstreben im Abstand von 50-200 cm		

Beispiel:
Kletterhilfe für Pflanze *Parthenocissus inserta*²⁷.



Fünflappiger Wilder Wein am Edelstahlseil.
Foto: Wolfgang Heidenreich

Tipp vom Praktiker:
Machen Sie sich Gedanken, wie die Kletterhilfe gestalterisch wirken soll. Im besten Fall passt sie auch harmnisch zum Haus.

Gelungenes Beispiel einer schönen Kletterhilfe aus Holz für eine Rose (Spreizklimmer). Foto: Wolfgang Heidenreich



Pflege und Wartung

Pflege und Wartung sind weitere wichtige Bausteine für eine günstige und schadensfreie Entwicklung der Begrünung. Beides sollte so selbstverständlich sein, wie jede andere Grünanlagenpflege auch. Die Art der Pflege ist abhängig von der jeweiligen Pflanze²⁸.

Bodengebundene Begrünungen benötigen ein- bis zweimal jährlich Pflegemaßnahmen:

Zwingend erforderliche Pflegemaßnahmen:

- Sichtkontrolle auf allgemeinen Zustand mindestens ein Mal pro Jahr.
- Jährlicher Rück- oder Auslichtungsschnitt. Fenster, Fensterläden, Rollladenkästen, Türen, Durchgänge, Dächer, Dachrinnen, Regenfallrohre, Blitzableiter, Markisen, Luftaustrittsöffnungen und Nachbarfassaden müssen vom Bewuchs freigehalten werden.
- Gießen: eventuell auch in frostfreien Wintern bei Immergrünen

Optionale Pflegemaßnahmen:

- Entfernen von abgestorbenen Pflanzenteilen.
- Rückschnitt von freihängenden oder massiv hervortretenden Pflanzentrieben. Vor allem bei alten Selbstklimmern wie Efeu und Hortensien.
- Düngen

Beispiel:

Pflege des Dreispitzigen Wilden Weins:

Ein bis zwei Mal jährlich Schnittmaßnahmen erforderlich (Höhenwachstum pro Jahr 1,3 Meter). Auf lichtfliehende Triebe, Totholz und gute Haftung achten.



Herbstbild von Dreilappigem Wildem Wein.
Foto: Ramon Arndt

Dachbegrünung



Begrünung von flachen und geneigten Dächern

Vorteile von Flachdächern mit Abdichtung gegenüber geneigten Dächern mit Dachdeckung sind das geringe Eigengewicht der Dachhaut und die erweiterte Nutzungsmöglichkeit. Auf Flachdächern können beispielsweise Parkdecks errichtet oder technische Aggregate aufgestellt werden, die dadurch leichter zugänglich sind. Ebenso eignen sie sich für die Solarenergienutzung, als Dachterrassen oder - natürlich - zum Begrünen²⁹.

Übrigens: Bekannt sind die Grasdächer Skandinaviens und Islands, die in diesen kalten Klimaregionen wegen deren Wärmedämmwirkung angelegt wurden.

Verschiedenste Pflanzen eignen sich für die Dachbegrünung. Heutzutage gibt es zwei Arten der Dachbegrünung: Extensiv- und Intensivbegrünung. Auf diese beiden Systeme wird später noch ausführlich eingegangen³⁰.

Die Dachbegrünung hat folgende Vorteile:

- Ein Grönaufbau schützt das Dach besser als eine Kiesschicht vor extremen Temperaturen, UV-Strahlung, Windsog und mechanischer Beschädigung.
- Ein Gründach erhöht den Wärmeschutz innen und reduziert die Schallreflexionen außen.
- Regenwasserrückhalt (je nach Region und Gründach 30 bis 99 Prozent des Jahresniederschlags)
- Reduzierung der Abwassergebühren (im Falle von Kanalanschluss).
- Minimierung der Niederschlagsabflußspitzen.
- Möglichkeit von zusätzlich nutzbarem Aufenthaltsort/Freiraum.

Rechtliche Grundlagen

In München ist eine echte Sanierung, bei der die sogenannten Pfetten - parallel zum Dachfirst verlaufende Balken im Dachstuhl - bleiben und nur bis 25 Zentimeter³¹ aufgedämmt wird, verfahrensfrei. Wird das Dach inklusive der Pfetten abgetragen oder mehr als 25 Zentimeter aufgedämmt, ist ein Bauantrag nötig. In der Baugenehmigung wird dabei gegebenenfalls die Dachbegrünung beauftragt³².

Sofern Sie Eigentümer in einer Eigentümergemeinschaft (WEG) sind, muss der Beschluss für die Gebäudebegrünung einstimmig gefasst worden sein¹⁸. Bei Dach- und Fassadenbegrünung handelt es sich nämlich um eine bauliche Veränderung eines wesentlichen Gebäudebestandteils. Dies gilt aber nur, wenn die Gebäudebegrünung erstmals beschlossen wird. Sollte diese schon in der Gemeinschaftsordnung erlaubt sein, bedarf es keiner erneuten Zustimmung.

Wir empfehlen Ihnen, in jedem Fall bei der Stadt einen Antrag auf Förderung der Begrünungsmaßnahme zu stellen. Sie müssen lediglich den Förderantrag direkt beim Baureferat, Abteilung Gartenbau, abgeben. Details entnehmen Sie bitte dem Abschnitt Förderprogramme ab Seite 33.

Grundsätzliches:

Für nahezu jedes Dach gibt es ein geeignetes Begrünungssystem. Vor allem im Bestand und bei Sanierung ist es wesentlich für die Entscheidung, **welche Dachkonstruktion** vorliegt und wie **hoch die Tragfähigkeit des Daches** ist. Allgemein kann davon ausgegangen werden, dass ein Kiesdach mit einer etwa fünf Zentimeter dicken Kiesschicht einfach durch eine Extensivbegrünung ersetzt werden kann, da beides annähernd gleich viel wiegt. Die extensive Dachbegrünung ist eine Variante der Dachbegrünung. Sie ist nicht zur aktiven Benutzung geeignet und hat einen eher dünn-schichtigen Aufbau. Was Neubauten angeht sind Sie freier. Die Dachkonstruktion kann entsprechend Ihrem Gestaltungswunsch geplant werden. Zur Realisierung Ihrer Vorstellungen wird dann die Abwägung zwischen den **wirtschaftlichen Kriterien** wie Investitions-, Pflege- und Wartungsaufwand und **ökologischen Potenzialen** notwendig werden.

Tipp vom Praktiker:

Sicherheit bekommen Sie bei statischen Fragen, wenn Sie einen Plan-Schnitt durch Ihr Hausdach von einem Statiker erstellen lassen, mit Hilfe dessen der Dachaufbau ersichtlich wird.

Extensivbegrünungssysteme

Das gängigste System ist die Substratschüttung von 5 bis 15 Zentimeter.

Es handelt sich um ein leichtgewichtiges System mit einem Gewicht von 50 bis 190 Kilogramm pro Quadratmeter, das auch für Dächer bis 35 Grad Dachneigung möglich ist. Mit Einbau von verhältnismäßig teureren Schubschwellen, die verhindern, dass der Begrünungsaufbau herunter rutscht, ist dieses System auch bis 45 Grad Dachneigung realisierbar.

Als Substrat versteht sich der durchwurzelbare Raum, der den Pflanzen zur Verfügung steht. Es handelt sich dabei um ein spezielles Trägermaterial, das anstelle herkömmlicher Gartenerde aufgetragen wird. Dieses muss gewissen Anforderungen gerecht werden: Zum einen sollte das Substrat mineralische Anteile enthalten, damit es verwehrt ist, zum anderen sind organische Anteile nötig, die die Wasserspeicherung und Versorgung der Pflanze garantieren. Je dünner die Schicht, desto weniger organische Anteile sind vorhanden. Je höher der organische Anteil ist, desto besser ist die Wasserspeicherfähigkeit und desto mehr unterschiedliche, auch größer werdende Pflanzen, beispielsweise Stauden und Kleingehölze, finden dort einen Lebensraum. Außerdem überleben bodenbewohnende Lebewesen erst ab einer Substrathöhe von mindestens 10 Zentimetern den Frost im Winter. Das bedeutet, dass ebenfalls die Biodiversität mit der Dicke des Substrats steigt. Um alle Vorteile der Dachbegrünung vollständig auszunutzen, sollten Sie einen höheren Substrataufbau bevorzugen, sofern die Statik des Daches es zulässt.

Tipp vom Praktiker:

Der Dachbegrünung wird häufig nachgesagt, sie verursache Wasserschäden. Ist nach den einschlägigen DIN-Normen ein Flachdach fachgerecht abgedichtet, kann eine nachfolgende Dachbegrünung, die ihrerseits fachgerecht ausgeführt wurde, keine Undichtigkeiten erzeugen. Die Dachbegrünung schützt die Dachabdichtung vor den Witterungseinflüssen, vor mechanischer Beschädigung und großen Temperaturschwankungen. Deshalb hält ein begrüntes Dach mindestens doppelt so lange wie zum Beispiel ein Kiesdach. Kiesdächer bieten übrigens außer dem mechanischen Oberflächenschutz keinerlei zusätzliche Vorteile.

Weitere Extensiv-Begrünungsmöglichkeiten:

Extensivbegrünung – Direktbewuchs

Diese Begrünungsart mit Moosen und Flechten ist noch nicht so häufig. Sie erfordert nur ein geringes Maß an Pflege- und Wartungsaufwand und eignet sich auch für Steildächer. Es sind direkt begrünzte Ziegelsteinplatten mit begrünungsfördernder Oberflächenplastizität. Größter Vorteil von Moosen ist, dass sie Feinstäube nicht nur binden sondern verstoffwechseln, weil Moose sich nicht über Wurzeln ernähren.

Extensivbegrünung – Textilsysteme

Hierbei handelt es sich um eine „leichte“ Begrünungsart mit einer mit Moosen begrünten Kunstfasermatte. Das Textilsystem benötigt nur wenig Pflege und muss nur selten gewartet werden. Es eignet sich für Flach- und Steildachflächen. Vorkultivierte Moosmatten werden direkt auf die Dachabdichtung geklebt.

Extensivbegrünung – Textil-Substrat-Systeme

Bei diesem System befindet sich unter einer organischen Fasermatte noch eine Substratschicht. Diese ermöglicht ein größeres Pflanzenspektrum, also Sukkulente, Kleingehölze und Moose. Das System ist ein relativ leichtes System mit einem Gewicht im Bereich von 30-90 Kilogramm pro Quadratmeter. Hier ist eine gering- bis mittelaufwändige Pflege zu erwarten.

Intensivbegrünungssysteme

Das gängigste System ist die Substratschüttung > 15 Zentimeter

Diese Begrünungsart hat sowohl das größte ökologische Leistungspotenzial, als auch das Potenzial eine nutzbare Freifläche zu sein. Bei entsprechender Substrathöhe ist eine breit gefächerte Pflanzenauswahl möglich. Gärten, ebenso wie Sportplätze sind denkbar, ebenfalls ein echter Lebensraum für Flora und Fauna. Geeignet ist die Intensivbegrünung für Flachdächer bis fünf Grad Dachneigung, das Gewicht liegt bei 190 bis 680 Kilogramm pro Quadratmeter. Dieses System ist die aufwändigste und pflegeintensivste Form der Dachbegrünung, es bietet je nach Gestaltungsziel aber die meisten Vorteile. Geeignete Dachkonstruktionen sind Massivbauten mit Betondecken, oder andere stabile Konstruktionen.

Tipp vom Praktiker:

Wenn bereits bei der Planung des Neubaus, die Entscheidung für eine Intensivbegrünung eingebracht wird, können ArchitektIn, StatikerIn und LandschaftsarchitektIn frühzeitig zusammenarbeiten und so eine wirtschaftliche Lösung finden. Die Erfahrung zeigt, dass bei diesem Vorgehen eine nur sehr geringe Höhe an zusätzlich anfallenden Statik-Kosten entsteht.

Weitere Intensiv-Begrünungsmöglichkeiten:

Intensivbegrünung – Pflanzgefäße

Diese Begrünungsart ist ohne Gründachaufbau möglich. Geeignet sind Flachdächer bis fünf Grad Dachneigung, die aber ebenfalls statisch ausreichend dimensioniert werden müssen. Die Vorteile liegen in der Flexibilität und Veränderbarkeit, auch temporäre Begrünungen oder schnelle Gestaltungsänderungen sind so möglich. Die Pflanzgefäße können gleichzeitig als Absperrungen und Einfassungen dienen, oder sich als Sitzgelegenheiten integrieren. Bei vielen der modernen Fassadenbegrünungen von Hochhäusern, handelt es sich eigentlich um Intensiv(Dach-)begrünung mit Pflanzgefäßen.

Modulare Systeme sind besonders schnell aufgebaut und können auch für temporäre Begrünung von beispielsweise Containerbauten eingesetzt werden, die oft vorübergehend als Schul- und Hortbauten zum Einsatz kommen. Fertig begrünte Kisten, Körbe oder Kassetten werden einfach auf das Dach gestellt. Sie brauchen bei längerer Trockenheit Wasser und dämmen gut im Winter wie im Sommer. Modulare Systeme können bei Bedarf an einen anderen Standort umgesetzt werden.

Auf Feucht-, Wasser- oder Retentionsdächern steht mehr oder weniger hoch Wasser an. Meist soll Niederschlagswasser zurückgehalten werden, das klimatischen, pflanzenspezifischen oder verfahrenstechnischen Zwecken dient.

Dachbegrünung ist in Deutschland seit Jahrzehnten erprobt. Viele technische Richtlinien und Normen sichern eine hohe Ausführungsqualität.

Pflege und Wartung

Genau wie Kiesdächer, müssen begrünte Dächer mindestens ein Mal jährlich, bei Bedarf auch mehrmals im Jahr, gewartet und gepflegt werden³².

Bei der Wartung stehen die technischen Einrichtungen, vor allem aber die Abläufe und Dachabdichtungsanschlüsse im Fokus:

- Freihalten von Rand- und Sicherheitsstreifen sowie von Platten- und anderen Belägen von unerwünschtem Aufwuchs.
- Säubern von Sicherheitsrinnen, Kontrollschächten, Dachabläufen und anderen Entwässerungseinrichtungen.

Zwingende Pflegemaßnahmen bei begrünten Dächern:

- Entfernen von unerwünschtem Aufwuchs auf der Pflanzfläche.

Zusätzliche Maßnahmen:

- Entfernen von Laub und Unrat
- Gegebenenfalls Nachsaaten, Nachpflanzungen bei Fehlstellen
- Gegebenenfalls Nachfüllen von Substrat
- Gegebenenfalls Pflanzenschutz

Ergänzend können bei Intensivbegrünungen weitere Arbeiten anfallen:

- bewässern
- Schnittarbeiten
- mulchen
- Winterschutzmaßnahmen ergreifen.
- Nachrichten von Gehölz-Verankerungen und Entfernen von nicht mehr erforderlichen Verankerungen.

Bei Intensivbegrünung können vier bis acht Pflegegänge im Jahr erforderlich sein, ähnlich wie in Gärten.

Kosten

Die Kostenkalkulation ist von einigen Faktoren abhängig, beispielsweise der Höhe und Erreichbarkeit der Fläche und der Größe des Vorhabens. Zu aktuellen Preisen und Kosten können Sie sich direkt bei Fachfirmen informieren und Angebote einholen. Über diese Fachfirmen sollten Sie das Begrünungssystem beschaffen. Wenn Sie Materialien zur Begrünung eigenständig online kaufen, besteht die Gefahr, an ein System zu geraten, das gar nicht zu Ihren Anforderungen passt. Die Fachbetriebe werden Sie bei Bedarf auch nach der Beschaffung, weiterhin betreuen und vor allem Ihre Begrünung installieren. Ihre Garage selbst zu begrünen, sollten Sie mit ein wenig handwerklichem Geschick, auch alleine schaffen.

Sie müssen bei der Kalkulation bedenken, dass es einige Faktoren gibt, die einen finanziellen Plusfaktor bedeuten, selbst wenn man diesen aktuell noch nicht monetär beziffern kann, wie die Gesundheit oder die Biodiversität.

Fassadenbegrünung:

Direktbewuchs mit Selbstklimmern:

- Investition: etwa 0,40 Euro pro Quadratmeter
- Pflege/Wartung: ca. 15 Euro pro Quadratmeter pro Jahr (zunehmend, höhenabhängig)

Bodengebunden – Leitbarer Bewuchs mit Gerüstkletterpflanzen:

- Investition: circa 36 bis 95 Euro pro Quadratmeter
- Pflege/Wartung: ca. 10 bis 20 Euro pro Quadratmeter pro Jahr (zunehmend, höhenabhängig)

Wandgebunden – verschiedene Systeme:

- Investition: etwa 230 bis 1.200 Euro pro Quadratmeter
- Pflege/Wartung: ca. (10 bis) 40 Euro pro Quadratmeter pro Jahr bis 10 Prozent der Herstellungskosten (abhängig von Lage, Höhe, Erreichbarkeit)

Dachbegrünung:

Intensivbegrünung - Direktbewuchs:

- Investition: abhängig von Trägerplatten und Unterkonstruktion
- Pflege/Wartung: gering

Extensivbegrünung - Textilsysteme:

- Investition: etwa 45 bis 60 Euro pro Quadratmeter
- Pflege/Wartung, 0,50 Euro pro Quadratmeter pro Jahr

Extensivbegrünung – Textil-Substrat-Systeme:

- Investition: circa 55 bis 70 Euro pro Quadratmeter
- Pflege/Wartung: circa 1 Euro pro Quadratmeter pro Jahr

Extensivbegrünung – Substratschüttung 5-15 Zentimeter:

- Investition: ca. 15 bis 35 Euro pro Quadratmeter
- Pflege/Wartung: circa 1,50 bis 3 Euro pro Quadratmeter pro Jahr

Tipp vom Praktiker:

In München können Sie damit rechnen, dass die Investitionskosten für die extensive Dachbegrünung bei 25 Euro pro Quadratmeter starten.

Intensivbegrünung – Substratschüttung > 15 Zentimeter:

- Investition: etwa 5 Euro pro Quadratmeter, je Zentimeter Substratstärke
- Pflege/Wartung: circa 3,50 bis 5 Euro pro Quadratmeter pro Jahr

Intensivbegrünung – Pflanzgefäße:

- Investition: > 500 Euro pro Quadratmeter (abhängig von Gefäß und Pflanzenwahl)
- Pflege/Wartung: ca. 3,50 bis 5 Euro pro Quadratmeter pro Jahr

Sonderformen – Modulare Systeme:

- Investition: 50 bis 60 Euro pro Quadratmeter (abhängig von Gefäß und Pflanzenwahl)
- Pflege/Wartung: circa 1,50 bis 3 Euro pro Quadratmeter pro Jahr

Sonderformen – Feuchtdach/Wasserdach/Retentionsdach:

- Investition: etwa 30 bis 40 Euro pro Quadratmeter zuzüglich Wasserspeicherung und -versorgung
- Pflege/Wartung: circa 1,50 bis 3 Euro pro Quadratmeter pro Jahr

Förderprogramme



In München:

Die Stadt München vergibt mit dem „Förderprogramm für private Begrünungsmaßnahmen“ Zuschüsse für:

- Hof- und Vorgartenbegrünung
- Fassadenbegrünung im Straßenraum
- Entsiegelungsmaßnahmen
- Dachbegrünung
 - Weitere Informationen finden Sie unter www.muenchen.de
 - Ansprechpartnerin: Cornelia Leupold, Tel. (089) 233 -60366 (Mittwoch bis Freitag 8:30 bis 13:00 Uhr), Baureferat Abteilung Gartenbau³⁵, Friedenstraße 40, München, gartenbau@muenchen.de.

Wenn Sie in einem der Sanierungsgebiete des Städtebauförderungsprogramms „Aktive Stadt- und Ortsteilzentren“ wohnen, können Sie „Fördermöglichkeiten für Wohnumfeldverbesserung und Begrünung“ in Anspruch nehmen. Dies betrifft aktuell die beiden Soziale-Stadt-Gebiete in Ramersdorf/Berg am Laim sowie Giesing, bei denen eine Bezuschussung über das Programm „Wohngrün.de“ erfolgt. Ebenso gibt es in den Aktive Zentren-Gebieten in Pasing, Trudering und Neuaubing-Westkreuz das Programm „aktiv.gestalten“. Die Abwicklung der Förderprogramme in den Sanierungsgebieten erfolgt über die Münchner Gesellschaft für Stadterneuerung mbH (MGS).

- Ansprechpartnerin: Alexandra Weiß, Tel. (089) 233 -33900, mgs@mgs-muenchen.de³⁶.

Eine Kombination der Förderungen des Baureferats und der MGS ist nicht möglich.

- **Allgemein:**

Die KfW-Bank kann im Zusammenhang mit der energetischen Wärmedämmung von Dächern in der Sanierung und im Neubau Dachbegrünungen mitfinanzieren. Das Programm heißt „Energieeffizient sanieren“: www.kfw.de³⁷

- **Weitere Einsparmöglichkeiten:**

Beim Umbau von beispielsweise Kiesdächern zu begrünten Dächern sind 70 Prozent Ermäßigung der Niederschlagswassergebühren möglich. Voraussetzung, gemäß Münchner Stadtentwässerung, sind begrünte Dächer ab zehn Zentimeter Aufbaudicke und bis zu 15 Grad Dachneigung. Sie müssen dann nur noch 30 Prozent der bisherigen Gebühren bezahlen. Entsprechende Anträge zur Gebührenreduzierung stellen Sie bitte direkt an die Stadtentwässerung³⁸.

Anhang

Checkliste Fassadenbegrünung

Wandkonstruktion, Wandbeschaffenheit und Standort

- Geeignete Wand- oder Fassadenkonstruktion und Wärmedämmung hinsichtlich Zusatzlasten und Druckstabilität.
- Maximal mögliche Wandlast bei fassadengebundenen Systemen.
- Maximal mögliche Zuglast bei Kletterhilfen bodengebundener Systeme.
- Art der Wand, beispielsweise Beton, Putz, Holz, Metall etc.
- Ausrichtung (Himmelsrichtung) der Fassade, einschließlich Verschattung oder Lichtreflektion durch Nachbargebäude.

Zusätzliche Windsoglast

- Vor allem bei hohen oder windexponierten Gebäuden. Gegebenenfalls entstehende Zusatzlasten beachten.

Geeignetes Fassadenbegrünungssystem

- In Abhängigkeit vom Nutzungs- und Vegetationsziel.

Geeignete Pflanzenarten

- In Abhängigkeit des ausgewählten Begrünungssystems.

Geeignete Kletterhilfen

- Bei bodengebundenen Systemen in Abhängigkeit der ausgewählten Pflanzen.

Entwässerung

- Bei fassadengebundenen Systemen zielgerichtete Ableitung des Überschusswassers, gegebenenfalls Rückführung in den Bewässerungskreislauf.

Wasseranschluss, Wasserversorgung

- Zur Startbewässerung von bodengebundener Fassadenbegrünung.
- Zur dauerhaften Bewässerung von fassadengebundenen Systemen. Eventuell mit Zisterne und gegebenenfalls mit Winterheizung.

Zugang zur Fassade

- Zu Pflege- und Wartungszwecken, gegebenenfalls mittels Wartungsgängen, Hubsteiger oder Fassadenaufzügen.

Absturzsicherung

- Ab drei Metern Absturzhöhe.
- Verpflichtung des Bauherrn/Planers.
- Berücksichtigung in der Bau- und Nutzungsphase.

Abstimmung mit anderen Gewerken

- Zum Beispiel bei Kombination Photovoltaik/Fassadenbegrünung.

Planung, Ausführung und Pflege sollten stets durch erfahrene Fachleute erfolgen. Welchen Anspruch Bauherren, PlanerInnen und Ausführende bei ihren Überlegungen auch nachgehen, voranstehende Punkte müssen für eine erfolgreiche und dauerhafte Fassadenbegrünung beachtet oder erfüllt werden³⁹.

Checkliste Dachbegrünung

Wurzelschutz

- nach FLL-Dachbegrünungsrichtlinie oder DIN EN 13948
- wurzelfeste Dachabdichtung oder Wurzelschutzbahn
- Anschlüsse, Anschlusshöhen
- flächendeckend

Zusätzliche Flächenlast

- durch die Dachbegrünung.
- durch Verkehrslasten bei genutzten Dachterrassen.

Gefälle/Dachneigung

- bei gefällelosen Dächern und Extensivbegrünungen im Fall von Pfützenbildung Gegenmaßnahmen einplanen.
- ab 15 Grad Dachneigung Schubsicherungsmaßnahmen gegen das Abrutschen des Gründachaufbaus ergreifen.
- begeh- und befahrbare Dächer benötigen ein Mindestgefälle von zwei bis drei Prozent.

Windsoglast und Verwehsicherheit

- vor allem bei hohen beziehungsweise windexponierten Gebäuden.

Brandschutzvorschriften

- **Entwässerung**

- ausreichende Anzahl der Dachabläufe
- ausreichend dimensionierte Dränageschicht

Schichtaufbau Gründach

- je nach Pflanzenziel/Nutzungsform

Wasseranschluss

- zur dauerhaften Bewässerung von Intensivbegrünungen.
- zur Startbewässerung von Extensivbegrünungen.

Absturzsicherung

- ab drei Metern Absturzhöhe
- Verpflichtung des Bauherrn/Planers
- Bau- und Nutzungsphase

Zugang zum Dach

- zu Pflege- und Wartungszwecken

Abstimmung mit anderen Gewerken

- Kombination Photovoltaik/Gründach
- Kombination Gründach und Brauchwassernutzung

Planung, Ausführung und Pflege sollten stets durch erfahrene Fachleute erfolgen. Bitte beachten Sie schon in der Planungsphase die oben angeführten Punkte und haben Sie stets das gewünschte Vegetationsziel vor Augen, nachdem sich der Gründachaufbau richtet⁴⁰.

Kletterpflanzenarten

Bei der Auswahl der (Kletter-)Pflanzen gibt es eine große Vielfalt. Sie sollten die Pflanze und eine etwaige Kletterhilfe optimal aufeinander und auf die Fassade abstimmen⁴¹.

Tipps vom Praktiker:

Es gibt zwei Formen von Wildem Wein (Parthenocissus):

P. inserta:

- besitzt Ranken ohne Haftscheiben
- ist eine Gerüstkletterpflanze

P. quinquefolia ‚Engelmannii‘ und P. tricuspidata:

- haben Ranken mit Haftscheiben
- sind echte Selbstklimmer

Den Wilden Wein **P. tricuspidata** gibt es in mehreren Sorten. Die gängigste Art ist Parthenocissus tricuspidata ‚Veitchii‘.

Pflanzen für echten Schatten: Clematis lanuginosa, Lonicera brownii

Auswahl der gängigsten Kletterpflanzen und ihre wichtigen Merkmale

Genauere Pflanzenbeschreibungen können der FLL e.V.-Richtlinie „Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Fassadenbegrünungen mit Kletterpflanzen“, Ausgabe 2000 entnommen werden. Sehr gute weitere Werke sind die FLL e.V. Richtlinie „Gebäude Begrünung Energie, Potenziale und Wechselwirkungen“, Ausgabe 2014 und weitere, in der Quellenangabe genannten Werke.

Tipps vom Praktiker:

Für temporäre, schnelle oder abwechslungsreiche Begrünungen sind auch einjährige Ranker und Schlinger eine gute Wahl. Mit den Einjährigen geht es von Duftwicke bis Kapuzinerkresse über Prunkwinde hinauf bis auf 6 Meter, das schafft die Glockenrebe.

Für Zäune sind neben den niedrigen Clematis- und Geißblattarten auch Brombeere, Feuerdorn und Spindelstrauch geeignet.



Efeu: Hedera helix. Foto: Gerlinde Fröhlich-Merz



Clematis: Clematis alpina. Foto: Jujou, pixelio.de



Trompetenblume: Campsis radicans. Foto: JPW.Peters, pixelio.de



Geißblatt: Lonicera henryi. Foto: www.fassadengruen.de

				Kletterstrategie				Wuchshöhe	
Name	Botanisch	konstruktive Anforderungen an Kletterhilfe	Lichtanspruch	Selbstklimmer	Schlinger/Winder	Ranker	Spreizklimmer	maximal	Anmerkungen, Basisgrundlagen. Für detailliertere Angaben kontaktieren Sie bitte das Begrünungsbüro.
Kolchischer Efeu	Hedera colchica		☀ ●	X				7-8 Meter	negativ phototrop, immergrün, geschützter Platz
Gewöhnlicher Efeu	Hedera helix		☀ ●	X				20-25 Meter	immergrün, negativ phototrop, blüht Frühherbst, für große Flächen geeignet. Generell bei Efeu: nicht alle jungen Triebe abschneiden
Efeu	Hedera helix 'Woerner'		☀ ●	X				12-13 Meter	immergrün, negativ phototrop. Nicht alle Efeu-Sorten klettern!
Fünflappige Jungfernebe (Wilder Wein)	Parthenocissus quinquefolia 'Engelmannii'/Engelmanns Mauerwein		☀	X				10-15 Meter	wächst betont senkrecht, nur Sorte Engelmannii haftet zuverlässig, die Art bildet Wickelranken, negativ phototrop, für schmale hohe Flächen, auch für hängende Begrünung
Dreilappige Jungfernebe (Wilder Wein)	Parthenocissus tricuspidata 'Veitchii'		☀ ☀	X				15-20 Meter	wächst mattenartig, auch waagrecht, negativ phototrop, nicht zu eng pflanzen
Großblättrige Pfeifenwinde, Amerik. Osterluzei	Aristolochia macrophylla	höhere	☀ ☀		X			8-10 Meter	Starkschlinger, große Blätter, daher Wasserbedarf, idealer Sichtschutz, keine tierökol. Bed.
Wollige Pfeifenwinde	Aristolochia tomentosa		☀		X			6 (-8) Meter	Starkschlinger, große Blätter, daher Wasserbedarf, idealer Sichtschutz, keine tierökol. Bed.
Amerik. Klettertrompete, Jasmintrompete	Campsis radicans		☀	X	X			8-10 Meter	negativ phototrop, Absturzsicherung anbringen, geschützter Platz
Großblumige Klettertrompete	Campsis tagliabuana		☀		X			4-5 Meter	negativ phototrop, Absturzsicherung anbringen, geschützter Platz
Gewöhnlicher Hopfen	Humulus lupulus	geringe	☀		X			3-10 Meter	Wurzelstock/Rhizom dauerhaft, treibt jährlich neu aus, mit Rhizomsperre einpflanzen
Kletterhortensie	Hydrangea petiolaris		☀ ●	X	X			5-15 Meter	negativ phototrop, keine Hitze und Trockenheit, z.T. Kletterhilfe nötig, auch für kleine Flächen, wächst langsam
Geißblatt	Lonicera heckrottii	geringe	☀		X			2-3 Meter	schön aber geringwüchsig, keine Trockenheit, gegebenenfalls Windschutz
Geißblatt, Henryi Heckenkirsche	Lonicera henryi	höhere	☀ ●		X			6-8 Meter	Starkschlinger
Geißblatt	Lonicera tellmaniana		☀		X			5-6 Meter	geschützter Platz
Japanischer Blauregen	Wisteria floribunda	höhere	☀		X			8-10 Meter	Starkschlinger, immergrün, geschützter Platz
Chinesischer Blauregen	Wisteria sinensis	höhere	☀		X			8-30 Meter	Starkschlinger, negativ phototrop, geschützter Platz
Alpen-Waldrebe	Clematis alpina	geringe	☀ ●			X		2-3 Meter	gering wüchsig, nicht an warmen Plätzen, windgeschützt
Waldrebe	Clematis macropetala	geringe	☀ ●			X		2-4 Meter	gering wüchsig, nicht an warmen Plätzen, windgeschützt
Waldrebe	Clematis montana	geringe	☀			X		8-10 Meter	geschützter Platz
Gewöhnliche Waldrebe	Clematis vitalba	höhere	☀ ☀			X		12-15 Meter	geschützter Platz
Italienische Waldrebe	Clematis viticella	geringe	☀ ☀			X		2-3 Meter	wärmeliebend, windgeschützt, viticella Hybriden nur Sonne
Gewöhnliche Jungfernebe	Parthenocissus inserta (syn. vitaceae)		☀			X		6-8 Meter	Achtung: oft ist P. inserta als P. quinquefolia im Handel! Haftscheibenfrei nur bei reiner Art
Scharlach-Wein	Vitis coignetiae	höhere	☀			X		8-10 Meter	geschützter Platz
Weinrebe	Vitis vinifera	höhere	☀			X		8-12 Meter	geschützter Platz, pilzresistente Sorten pflanzen, Rebschnitt aufwändig
Winter-Jasmin	Jasminum nudiflorum		☀				X	3-5 Meter	geschützter Platz
Kletterrose	Rosa	höhere	☀ ☀				X	2-15 Meter	Krankheitsresistente (ADR) und winterharte Sorten verwenden, Veredlungsstelle fünf Zentimeter unter Boden
Kletterspindel	Euonymus fortunei Sorten		☀ ☀	X				1-5 Meter	negativ phototrop, für kleinere Flächen geeignet

Der Partner an Ihrer Seite: Das Begrünungsbüro



Gebäudebegrünung ist ein zukunftsweisender Beitrag zum Klimaschutz.

Ziel des Begrünungsbüros ist es, innovative Ansätze und stadtklimatisch wirksame Projektideen mit dem Fokus „Anpassungsprozess an veränderte Klimabedingungen“ voranzubringen. Wir sehen unsere Aufgabe darin, zu veranschaulichen, zu ermutigen, zu ermöglichen und zu beteiligen. Wir sammeln Informationen für den Wissenstransfer, bilden Netzwerke sowie Kooperationen und stellen Unterstützung sowie kostenlose Beratung bereit, damit München für die Bürgerinnen und Bürger attraktiv und lebenswert bleibt.

Wir wünschen uns ein grüneres und lebenswertes München.

Der Kampf um die letzten Quadratmeter Freiraum und Grünflächen ist in den städtebaulichen Verdichtungszonen längst im Gange. Die wahren Werte von Grün sind noch nicht allen Investoren klar.²⁸ Der Kosten-Nutzen-Faktor spricht für das Grün.

Um dem Vorsorgegedanken Rechnung zu tragen, hält Green City e.V. in den Handlungsfeldern Stadtplanung, Städtebau und Stadtgrün die Maßnahme Gebäudebegrünung für eins der einfachsten und erfolgversprechendsten Mittel zur schnellen Klimaanpassung in München. Die Gebäudebegrünung und die allgemein verstärkte Durchgrünung der Stadt verringern zugleich die Treibhausgasemissionen und liefern soziale Nutzen und Biodiversitätsleistungen.

Ziel des Begrünungsbüros ist es auch, an Lösungen für Konflikte und konkurrierende Nutzungen zu arbeiten. Wir möchten beispielsweise zum Abbau der Vorbehalte gegen Dach- und Fassadenbegrünungen beitragen und verdeutlichen, dass bei fachgerechter Planung, Ausführung und Pflege dieser Begrünungen keine Schäden an Bauwerken zu erwarten sind. Daneben stehen die Bewahrung und die Schaffung von Grünflächen, der Erhalt der Frischluftschneisen, die Freilegung von Stadtbächen ebenso wie die Förderung von Baumpflanzungen im Fokus.

Wir beraten Sie gerne! Bitte nehmen Sie Kontakt mit uns auf!

Ihre Ansprechpartner:



Foto: Tobias Hase

Wolfgang Heidenreich
Dipl.-Ing. Landschaftsarchitekt bdla
wolfgang.heidenreich@greencity.de
Tel. (089) 890 668 -320
Green City e.V.
Lindwurmstraße 88
2. Aufgang, 5. Stock
80337 München

Quellen

Alle Links zuletzt aufgerufen am 16.03.2016

- ¹ https://www.lwg.bayern.de/landespflge/urbanes_gruen/090685/index.php
- ² <http://www.un.org/en/globalissues/humansettlements/>
- ³ <http://www.spektrum.de/magazin/waermeinseln-im-treibhaus/1142728>
- ⁴ Geo-Net Umweltconsulting GmbH mit Prof. Dr. Gross (2014): Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München, S. 13
- ⁵ http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ku_beratung/gesundheits/bioklima/bioklima_node.html
- ⁶ Hrsg. BBSR (2015): Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung; Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte, S. 9
<https://www.ufz.de/index.php?de=37241>
- ⁷ http://www.klimascout.de/kommunen/index.php?title=KLIFF_IMPLAN_Siedlung_und_Infrastrukturen
- ⁸ Hrsg. BBSR (2015): Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung; Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte, S. 36
- ⁹ Deutscher Dachgärtner Verband e.V. (2010): Leitfaden Dachbegrünung für Kommunen, <https://www.dbu.de/media/29071409182171pn.pdf>
- ¹⁰ <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Stadtplanung-und-Bauordnung/Lokalbaukommission/Kundeninfo/Freiflaechengestaltungssatzung.html>
- ¹¹ https://www.eigenheimerverband.de/fachinformation/garten_natur/themenarchiv/fassadenbegruenung/
- ¹² <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/kleine-bodenkunde/bodenfunktionen>
- ¹³ Pfoser N. u.a. (2014): Gebäude Begrünung Energie, Potenziale und Wechselwirkungen, S. 116
- ¹⁴ Pfoser N. u.a. (2014): Gebäude Begrünung Energie, Potenziale und Wechselwirkungen, S. 14 bis S. 20
- ¹⁵ Geo-Net Umweltconsulting GmbH mit Prof. Dr. Gross (2014): Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München, S. 54
- ¹⁶ <https://www.greencity.de/projekt/begruenungsbuero/>
- ¹⁷ Ein einstimmiger Beschluss liegt vor, wenn alle auf der Eigentümerversammlung anwesenden und wirksam vertretenen Mitglieder einem Antrag zustimmen. Eine einzige Nein-Stimme verhindert die Einstimmigkeit; https://www.eigenheimerverband.de/fachinformation/politik_recht_steuern/themenarchiv/bauliche_veraenderungen/
- ¹⁸ https://www.haufe.de/recht/deutsches-anwalt-office-premium/bauliche-veraenderung-vorsicht-bei-fassadenveraenderungen_idesk_P117574_H11336717.html und <http://www.deutsche-anwalts hotline.de/rechtsanwalt/mietrecht/fassadenbegruenung>
- ¹⁹ Pfoser N. u.a. (2014): Gebäude Begrünung Energie, Potenziale und Wechselwirkungen, S. 42 bis S. 53
- ²⁰ BARTFELDER/KÖHLER 1987; HAGEDOORN/ZUCCHI 1989; LÖGLER 1984; ALTHÖFER 1996; MBW 1991
- ²¹ Pfoser N. u.a. (2014): Gebäude Begrünung Energie, Potenziale und Wechselwirkungen, S. 38
- ²² Preiss, J. u.a. (2013): Leitfaden Fassadenbegrünung Stadt Wien, S. 15ff
- ²³ Preiss, J. u.a. (2013): Leitfaden Fassadenbegrünung Stadt Wien, S. 17
- ²⁴ Pfoser N. u.a. (2014): Gebäude Begrünung Energie, Potenziale und Wechselwirkungen, S. 79
- ²⁵ Stefan Brandhorst
- ²⁶ Carl Stahl ARC GmbH Niederlassung München
- ²⁷ Preiss, J. u.a. (2013): Leitfaden Fassadenbegrünung Stadt Wien, S. 37ff
- ²⁸ <https://de.wikipedia.org/wiki/Flachdach>
- ²⁹ Pfoser N. u.a. (2014): Gebäude Begrünung Energie, Potenziale und Wechselwirkungen, S. 62 bis S. 71
- ³⁰ Ab 25 bis 50 cm dämmen erfordert einen Bauantrag, sowohl bei Dach- als auch Fassadendämmung
- ³¹ <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Stadtplanung-und-Bauordnung/Lokalbaukommission.html>
- ³² FLL e.V.-Richtlinie „Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen“, Ausgabe 2008
- ³³ Pfoser N. u.a. (2014): Gebäude Begrünung Energie, Potenziale und Wechselwirkungen, S. 42ff, S. 62ff und S. 268-269
- ³⁴ <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/baureferat/foerderprogramm-priv-gruen.html>
- ³⁵ <http://www.mgs-muenchen.de/foerderprogramme/aktivgestalten.html>
- ³⁶ <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilien/Finanzierungsangebote/Energieeffizient-Sanieren-Kredit-%28151-152%29/> und <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Neubau/Finanzierungsangebote/Energieeffizient-Bauen-%28153%29/>
- ³⁷ http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/baureferat/mse/Kundenservice/Gruendstuecksentwaeserung/niederschlagswasser_versickern.html
- ³⁸ <http://www.fbb.de/fassadenbegruenung/planungshinweise/>
- ³⁹ <http://www.fbb.de/dachbegruenung/planungshinweise/checkliste/>
- ⁴⁰ FLL e.V.-Richtlinie „Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Fassadenbegrünungen mit Kletterpflanzen“, Ausgabe 2000

Fachbuch von Manfred Köhler „Handbuch Bauwerksbegrünung, Planung Konstruktion Ausführung“, Ausgabe 2012, Vlg. Rudolf Müller.

FBB Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V.
Kanalstraße 2
D-66130 Saarbrücken
info@fbb.de , 0681 / 98 80 570

Stand
Dezember 2015, 1. Auflage

Redaktion
Silvia Gonzalez
Wolfgang Heidenreich
Alexandra Schmidt
Kerstin Stuiber

Layout und Gestaltung
Kerstin Stuiber

Druck
Ulenspiegel Druck GmbH & Co. KG, Andechs

Bildnachweise:
Titel: Selbstklimmender Dreilappiger Wilder Wein am Alstadtring in München. Foto: Christian Grundmann
S. 2: Begrünte Hausfassade. Foto: Wolfgang Heidenreich
S. 43: Hofbegrünung. Foto: Green City



Gefördert von der:



Landeshauptstadt
München
**Referat für Gesundheit
und Umwelt**

Ulenspiegel Druck CO₂-frei
Schützt den Amazonas
Klimaneutral gedruckt
VCU-20070719-20100718



Green City e.V.
Lindwurmstraße 88
2. Aufgang, 5. Stock
80337 München



fb.com/greencityev



[#GreenCityV](https://twitter.com/GreenCityV)

Bankverbindung:
GLS Bank
BIC/Swift-Code
IBAN

Tel. (089) 890 668-332/-320
Fax (089) 890 668-66
info@greencity.de
www.greencity.de



youtube.com/greencityev



instagram.com/greencityev

GENODEM1GLS
DE06 4306 0967 0076 0878 01