



Hinweise zum Energiesparen



Bauwerksbegrünung

- 01 _ Vorschriften und technische Regeln
- 02 _ Begriffe im Bau- und Heizungsbereich
- 03 _ Baugenehmigung für energiesparende Maßnahmen
- 04 _ Der private Bauherr
- 05 _ Heizkostenabrechnung
- 06 _ Modernisierung mit Mietern
- 07 _ Baumängel – Bauschäden – Mängelansprüche
- 08 _ Feuchte Wände und Schimmelbildung
- 09 _ Mauerfeuchtigkeit
- 10 _ Raumklima und Behaglichkeit
- 11 _ Vom Mindestwärmeschutz zum Niedrigstenergiegebäude
- 12 _ Wärmeschutz an Fenstern
- 13 _ Fensterabdeckungen – Schutz vor Wärme und Kälte
- 14 _ Wärmeschutz an der Außenwand
- 15 _ Wärmeschutz am Dach
- 16 _ Wärmeschutz im Kellergeschoss
- 17 _ Wärmedämmung – Wärmespeicherung
- 18 _ Wärmebrücken
- 19 _ Luftdichtheit der Gebäudehülle
- 20 _ Wärmeschutz – Schallschutz
- 21 _ Dämmstoffe
- 22 _ Baustoffe für tragende Bauteile
- 23 _ Putze und Anstriche
- 24 _ Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)
- 25 _ Vorgehängte hinterlüftbare Fassaden (VHF)
- 26 _ Baubiologie und Wärmeschutz
- 27 _ Passive Sonnenenergienutzung
- 28 _ Unbeheizte Wintergärten
- 29 _ Natürliche Klimatisierung
- 30 _ Bauwerksbegrünung**
- 31 _ EnEV – Altbausanierung
- 32 _ Heizen und Lüften
- 33 _ Stromsparen im Haushalt
- 34 _ Abstimmung von Gebäude und Heizung
- 35 _ Bestandteile einer Heizungsanlage
- 36 _ Brennertypen
- 37 _ Moderne Heizungsregelung
- 38 _ Kamine und andere Abgasanlagen
- 39 _ Heizwärmeverteilung im Gebäude
- 40 _ Thermostatventile
- 41 _ Brennstoffe
- 42 _ Verbesserungsvorschläge für bestehende Heizungen
- 43 _ Warmwasserbereitung
- 44 _ Heizkessel
- 45 _ Holzfeuerungen
- 46 _ Wärmepumpen
- 47 _ Aktive Sonnenenergienutzung
- 48 _ Kosten und Wirtschaftlichkeit einzelner Maßnahmen

Hohe, dichte Baum- und Strauchpflanzungen in Hauptwindrichtung können vor einzeln stehenden und frei bewitterten Häusern Schlagregen abfangen und den Wind brechen:

Sinkt die Windgeschwindigkeit nur um 1 m/s, d. h. 3,6 km/h, verringert sich der Wärmebedarf eines Gebäudes um 2 bis 3 %, da mit abnehmender Windgeschwindigkeit sowohl die Lüftungs- als auch die Transmissionswärmeverluste zurückgehen.

Durch Bepflanzung von Höfen und Vorgärten mit Bäumen wird das Kleinklima um ein Stadthaus und sein Raumklima aber nicht immer verbessert. Oft werden die erwarteten Vorteile einer Begrünung mit der Verstopfung von Frischluftschneisen, der Behinderung des Luftaustausches der Innenhöfe und einer unzumutbaren Verdunkelung der unteren Wohnungen erkauft. Zudem werden wertvolle Verkehrsflächen verbaut.

Was spricht für Bauwerksbegrünung?

Da niemand im Siedlungsgebiet Nutzholz ziehen will, kann mit großem Vorteil ein Gebäude direkt auf Dach und Wand begrünt werden. Die Segnungen der grünen Pflanze spendet auch jede Fassaden- und Dachbegrünung.

Der „zweidimensionale Baum“ spart Fläche, lässt Licht in und Luft an das Haus, hält Schlagregen ab, beschattet im Sommer Dach und Fassade, lässt in der kalten Jahreszeit die Wintersonne an das Haus (sommergrüne Pflanzen) und legt (z. B. Efeu) vor die Nordseite ein schützendes Luftpolster (siehe dazu [Merkblatt 27](#) „Passive Sonnenenergienutzung“). Werden Wintergärten übergrünt, löst man auf diese einfache Weise das sommerliche Überhitzungsproblem (siehe dazu [Merkblatt 28](#) „Unbeheizte Wintergärten“).

Stadtökologische Vorteile

Gründächer und begrünte Fassaden vermindern den Wasserabfluss („Regenwasserbeiwert“) um bis zu 60 %, binden Staub und Schadgase, spenden Sauerstoff und regulieren die Luftfeuchte. Passiv vermindern sie die Reflexion von Schall und vor allem der Sommersonne. Die Grünpflanze ist die einzige „Maschine“, die im Gegensatz zu jeder Klimanlage keine Abwärme produziert, sondern Energie verlustfrei „frisst“: Sie bindet chemisch, ohne sich merklich zu erwärmen, die Sommerhitze sowie Abgase und Salze als Biomasse.

Vorteile für das Haus

Die Dach- und Wandbegrünung lebt mit dem Haus in Symbiose. Die Pflanzen entziehen dem Wurzelgrund (Fundamentbereich oder Vegetationsschicht auf dem Dach) Wasser und vor allem Salze (siehe dazu [Merkblatt 09](#) „Mauerfeuchtigkeit“). Zusätzlich zur Beschattung reguliert die Pflanze mittels Verdunstung des aufgenommenen Wassers die Temperatur. Dadurch liegt die Wandtemperatur unter Laub noch 3 bis 6 K (°C) tiefer als im Schatten allein. Durch die Verringerung von Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen wird die Bausubstanz, insbesondere die moderner Konstruktionen (Wärmedämm-Verbundsystem, Flachdach), geschützt und ihre Dauerhaftigkeit stark verbessert. Diese Vorzüge der Baubegrünung erhöhen nicht zuletzt die Behaglichkeit des Raumklimas (siehe dazu [Merkblatt 10](#) „Raumklima und Behaglichkeit“).

Vorteile für die Bewohner

„Der Grüne Pelz“ begünstigt das Wohlbefinden der Bewohner in mehrfacher Hinsicht: Die Behaglichkeit des Raumklimas wird verbessert, die Ausleuchtung der Räume durch Tageslicht ist unbehindert und die Blendfreiheit der Fassaden optimal. Die von Schadgasen und Staub belastete Luft wird auch in der Stadt wesentlich reiner (hier sei an die „Grüne Lunge“ der Bergarbeitersiedlungen erinnert, wo jeder Kumpel seinen Wilden Wein am Haus hatte) und mit dem Schutz gegen Schlagregen sinkt je nach Lage die Heizkostenrechnung.

In diesem Zusammenhang sollte nicht vergessen werden, wie sehr der Anblick bewachsener Fassaden und Dächer, deren Wechsel an Farben und Formen den Wandel der Jahreszeiten widerspiegelt, alle Lebensbereiche verschönt. Vor allem für diejenigen, deren Mobilität durch örtliche Bindung an den Arbeitsplatz oder durch Gebrechlichkeit eingeschränkt ist, bedeutet der Ausblick ins Grüne eine sinngebende Steigerung von Lebensqualität.

Alle Gebäude können begrünt werden

Grundsätzlich können alle Gebäude an Wand und Dach begrünt werden. Die Techniken sind heute soweit entwickelt, dass bei fachgerechter Planung und Ausführung keine Nachteile für die Bausubstanz zu gewärtigen sind. Die Kosten sind jedoch sehr unterschiedlich. Am sichersten ist eine bereits in der Planung vorgesehene Begrünung.



Abbildung 1

Blauregen, Wistarie (*Wisteria sinensis*)



Abbildung 2

Alpen-Clematis (*Clematis alpina*)



Abbildung 3

Efeu (*Hedera hedera*)

Möglichst früh sollte hierzu ein Fachbetrieb hinzugezogen werden. Da heute in den Kommunen die unterschiedlichsten Bauweisen nebeneinander vorkommen, wird durch die jeweils geeignete Auswahl an Pflanzen eine Mannigfaltigkeit von Formen und Farben erreicht, die keine „grüne Wüste“ entstehen lässt.

Konventionelle „harte“ Fassaden

Die Fassade der meisten Häuser besteht auch heute noch aus Verputz oder Sichtmauerwerk. Hier sowie auf Betonuntergrund lassen sich sehr preiswert die bewährten Selbstklimmer anpflanzen, die über eigene Haftorgane verfügen. Die für den jeweiligen Standort geeigneten Pflanzen erreichen ein Alter, das den besten Außenputz übertrifft. Somit können Renovierungsarbeiten lange Zeit zurückgestellt werden. Sind sie aus irgendwelchen Gründen schließlich unaufschiebbar, ist die Pflanzung verloren.

„Weiche“ Fassaden

Will man sich die Zugänglichkeit der Fassade bewahren oder soll eine „weiche“ Fassade mit vorgehängter Schale oder Wärmedämm-Verbundsystem begrünt werden, wählt man Rank- und Schlingpflanzen, die nur an einem als Kletterhilfe dienenden Gerüst wachsen können. Dieses muss jedoch entsprechend tragfähig, zugfest verankert, korrosionsfest und unverrottbar sein. Wenn man die Verankerung lösbar gestaltet, kann zur Wartung und Pflege der Fassade das Rankgerüst unter Schonung der Schlinger und Ranker vorübergehend

vorgeklappt und später wieder aufgerichtet werden. Zudem bietet diese zunächst kostspieligere Fassadenbegrünung den Vorteil, die Wuchsrichtung und Wuchshöhe konstruktiv zu bestimmen, so dass ein Rückschnitt vor Fenstern, Dachtraufen, Freileitungen etc. unnötig wird.

Fassaden über undurchlässigem Grund oder ohne Bodenanschluß vor aufgestellten Gebäuden können von aufgestellten oder an der Fassade aufgehängten Pflanztrögen aus begrünt werden. Diese können entweder durch Ableitung des Niederschlagswassers von Vordächern und Balkonen oder künstlich/automatisch bewässert werden. Die Bepflanzung kann mit klimmenden oder hängenden Gewächsen erfolgen.

Eine weitere Möglichkeit besteht im Anpflanzen von Spalierbäumen. Diese stellen allerdings etwas höhere Anforderungen an die Bodenbeschaffenheit als die anspruchslosen Rankgewächse.

Massivdächer

Die Dachbegrünung erfolgt wie auf einer Tiefgarage mit Humusschüttung als nutzbare Intensivbegrünung oder mittels leichterer, nicht begehbarer Substratplatten bzw. -matten. Die Vegetationsschicht ruht in beiden Fällen auf einem normgerechten Dämm- und Abdichtungspaket. Die Intensivbegrünung sollte beim Neubau oder Umbau eingeplant werden. Sie gestattet die Nutzung als „Dachgarten“ und die Bepflanzung mit kleinwüchsigen Bäumen. Sie hat sich in Form von Grasdächern als Brandschutz im letzten Krieg sogar gegen

Thermitbrandbomben bewährt (siehe dazu **Merkblatt 26** „Baubiologie und Wärmeschutz“).

Das bei Flachdächern gefürchtete Altern und Schwinden der Dachhaut wird weitgehend verhindert. Diese empfindliche Schicht liegt nun klimatisch geschützt im Boden. Angesichts der hohen Grundstückspreise in den Städten ist es stets wirtschaftlich, wenn die Dachfläche intensiv genutzt wird.

Leichtdächer

Leichtdächer werden mit höchstens 10 cm dünnen, leichten und gegen Windverfrachtung gesicherten Filter- und Substratschichten versehen, die als Extensivbegrünung mit trockenheitstoleranten Gräsern, Kräutern und Sedum (Sukkulente) besiedelt werden. Sie können auf jedem vorhandenen Dach, sogar im Gefälle, im Rahmen der zulässigen Dachlast nachträglich eingerichtet werden. Sie verbessern außer dem Wasserrückhalt die Temperaturkurve im Wechsel der Tages- und Jahreszeiten ebenso wie den Schallschutz.

Sonderbiotope

Die begrünten Fassaden und Dächer stellen Biotope eigener Art dar. Sie sind also nicht von den typischen Hausbewohnern wie Spatz, Maus, Hausspinne, Stubenfliege, Kleidermotte etc. bewohnt, sondern von (Sing-) Vögeln, Schmetterlingen, Marienkäfern, Schwebfliegen, Netz- und Radspinnen sowie anderen Kleintieren, die das Haus meiden. Diese Tiere zählen nicht zu dem haustypischen „Ungeziefer“. Die unterschiedlichen Kletterpflanzen bieten den Jungen als erste und letzte (Efeu) Nahrungsquelle Nektar. Im Frühjahr finden die überwinterten Amseln die ersten Beeren (Efeu).

Gebräuchliche Pflanzenarten

Hier können nur die in Süddeutschland gebräuchlichsten Pflanzenarten vorgestellt werden. Die verschiedenen Arten erreichen sehr unterschiedliche Wuchshöhen; so erreichen Efeu und Wilder Wein mühelos den vierten Stock, in günstigen Standorten auch das 6. und 7. OG. Dagegen bleiben Geißblatt und Waldrebe meist unter dem 2. OG zurück, während Blauregen, Pfeifenwinde, Jasmintrumpete, Baumwürger und Schlingknöterich mittlere Höhen erklimmen.

Selbstklimmer

Wilder Wein (*Parthenocissus tricuspidata* und *quinquefolia*) liebt die Sonnenseite und ist sehr anspruchslos bezüglich Boden und Wasserzufuhr, wenn er erst einmal angewurzelt ist. Vor Tausalz enthaltendem Spritzwasser der Straße muss er geschützt werden (Prallblech oder Folie). Im Herbst leuchtet er in den wärmsten Farben. Efeu (*Hedera helix*) liebt die Schattenseiten des Hauses, verträgt aber auch Sonne. Helle Untergründe sucht er zu meiden. Als immergrüner Pelz stellt er einen besonders guten Wetterschutz dar. Seine Ansprüche sind ebenfalls sehr bescheiden.

Die sommergrüne Jasmintrumpete oder Trompetenwinde (*Campsis radicans*) benötigt dagegen einen möglichst warmen und geschützten Standort an der Südseite mit kalkarmem Boden (Torfbeat). Ihre Bewässerung mit Regenwasser aus Balkon- oder Dachtraufen ist vorteilhaft, doch darf sie nicht „ersaufen“. Ihr Laub ist ähnlich der Esche gefiedert. Auffälligster Schmuck sind ihre zahlreichen Büschel orangeroter, fingerlanger Blütenkelche.

Ranker und Schlinger bedürfen einer Rankhilfe, die ein Abrutschen der biegsamen Sprosse unter der Blätterlast konstruktiv verhindern. Die Weinrebe (*Vitis vinifera*) für die Sonnenseiten des Hauses ist nur noch in Form von Hybriden mit



Abbildung 4

Efeu (*Hedera hedera*)

Reblausresistenz zulässig (Fachhandel). In verkehrsarmen Lagen sind die wohlschmeckenden Trauben zum Verzehr geeignet, ansonsten freuen sich die Vögel.

Auch Glycinie oder Blauregen (*Wisteria sinensis*) liebt sonnige Fassaden. Aufgrund ihrer Blütenfülle stellt sie auch höhere Ansprüche an Düngung und Bewässerung. Sie kann sehr hoch werden, was ihren Pflegeschnitt erschweren kann. Es gibt bei uns zwei Arten, die eine blüht vor der Belaubung, die andere blüht und grünt gleichzeitig. Die Waldreben (*Clematis*) sind Bewohner des Waldrandes und bevorzugen humose, etwas beschattete Wurzelgründe (Beschattung z. B. durch Buchsbaum). Außer den heimischen Arten, der himmelblauen *C. alpina*, der rotvioletten oder rosa *C. montana*, die beide recht hoch und ausladend werden können, sind kleinwüchsige, aber großblumige Hybriden in allen Farben beliebt.

Die lange und duftend blühenden Geißblattarten (*Lonicera*) neigen leider zum Verlausen; wenn Gärten mit Blattlausfressern in der Nähe sind, stellt sich diese Plage wie beim Holunder nur vorübergehend ein.

Durch ihre herzförmigen, auffallend großen, samtartigen Blätter ist die Pfeifenwinde (*Aristolochia durior*) zur Begrünung romantischer Laubengänge und Loggien besonders beliebt. Die unscheinbaren Blüten verschwinden dagegen im dichten Laub. Halbschattige, etwas feuchtere Standorte werden bevorzugt.

Der kleinblättrige Schlingknöterich (*Fallopia* alias *Polygonum aubertii*), auch als „Architektentrost“ bekannt, ist wegen seiner Schnell- und Breitwüchsigkeit besonders geeignet zur Beschattung von Lauben und Sitzplätzen. Seine wie Schaumkronen massenhaft erscheinenden weißen Blütenstände sind von Wespen so begehrt, daß man darunter völlig ungestört sein Eis essen kann. An Fassaden erfordert die *Fallopia* erheblichen Pflegeaufwand.

Pflanz- und Pflegeaufwand

Während die unproblematischen Selbstklimmer Wilder Wein, Efeu und Campsis sowie die halbhohen *Lonicera*- und *Clematis*arten unschwer auch von Laien angepflanzt werden – zumindest halten sich die Kosten bei Misserfolgen in Grenzen – sollten haushohe Spaliere für Ranker und Schlinger in Abstimmung auf die jeweiligen Pflanzenarten von



Abbildung 5

Geißblatt (*Lonicera heckenrottii*)

einem Staudengärtner, bei komplizierten oder empfindlichen Fassadenkonstruktionen unter Mitwirkung des Fassadenbauers angelegt werden. Misserfolge und mögliche Bauschäden können sonst sehr kostspielig werden. Wenn nicht konstruktive Maßnahmen das Einwachsen der Pflanzen in die Dachkonstruktion und andere zu schützende Bauteile verhindern, ist ein Pflegeschnitt erforderlich, den man bei höheren Gebäuden meist von der Fahrleiter aus vornimmt. Auch diese Arbeiten sollte man einem Fachbetrieb überlassen.

Das gleiche gilt für die Anlage von Gründächern. Hier ist vor allem die Einhaltung des material- und konstruktiv bedingten Wurzelschutzes der Abdichtungsebene unerlässlich, für die ein Fachbetrieb auch die Gewährleistung übernehmen muss. Einmal angelegt und angewachsen, kann man zu tragbaren Kosten einen Wartungsvertrag abschließen oder nach Einweisung durch den Fachmann die Pflege selbst übernehmen.

Um unvorhergesehene Kosten zu vermeiden, sollte bei fehlender Erfahrung zumindest in der Planungsphase fachkundiger Rat eingeholt werden. Stets sollte vor der Ausführung der erforderliche Bauunterhalt kalkuliert bzw. vertraglich vereinbart werden (siehe dazu **Merkblatt 26** „Baubiologie und Wärmeschutz“).

Impressum



Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie

Oberste Baubehörde im
Bayerischen Staatsministerium
des Innern, für Bau und Verkehr

Postanschrift: 80525 München
Hausadresse: Prinzregentenstr. 28 | 80538 München
Telefon: 089 2162-2303 | 089 2162-0
Fax: 089 2162-3326 | 089 2162-2760
E-Mail: info@stmwi.bayern.de
poststelle@stmwi.bayern.de
Internet: www.stmwi.bayern.de
www.energie.bayern.de

Titelbilder: SWM, Alexander Walter |
©PantherMedia/Harald Richter | Corel |
toenje „Feuer im Ofen“ www.piqs.de

Text: Dipl.-Chem. Peter Haack, Peissenberg
Bilder: Dipl.-Chem. Peter Haack, Peissenberg
Gestaltung: Technisches Büro im StMWi

Stand: September 2014

Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben von parteipolitischen Informationen oder Werbemitteln. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts kann dessen ungeachtet nicht übernommen werden.