



Hinweise zum Energiesparen



Wärmeschutz an der Außenwand

- 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

Wie bei den früheren Energieeinsparverordnungen stellt auch die aktuelle Energieeinsparverordnung (EnEV) an den Wärmeschutz von Außenbauteilen (hier **Außenwände**) Anforderungen an einen **Erhöhten Wärmeschutz** (siehe dazu **Merkblatt 02** „Begriffe im Bau- und Heizungsbereich“).

Bei zu errichtenden Gebäuden (**Neubauten**) können die Anforderungen nach EnEV variabel erfüllt werden, explizite Anforderungen an Wärmeschutz, Materialwahl und konstruktiven Aufbau von Außenwänden werden nicht vorgegeben.

Regeln der Technik (hier **Mindestwärmeschutz** nach DIN 4108-2:2013-02) sind jedoch in jedem Fall einzuhalten.

Die Nachweisverfahren nach EnEV erlauben es, beim Neubau Wärmeschutzmaßnahmen auf alle vorhandenen Außenbauteile zu verteilen und das „Gewicht“ der Gebäudehülle gegenüber dem „Gewicht“ der Anlagentechnik nach fachlichem Ermessen zu verlagern.

Bei Änderung von Außenbauteilen bestehender Gebäude (**Altbauten**) gelten dagegen die Anforderungen nach EnEV Anlage 3 (siehe dazu **Merkblatt 31** „EnEV – Altbausanierung“).

Bei Gebäuden mit normalen Innentemperaturen gilt für Außenwände als „bedingte“ Anforderung ein Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U_{\max} von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Ausführung von Außenwänden

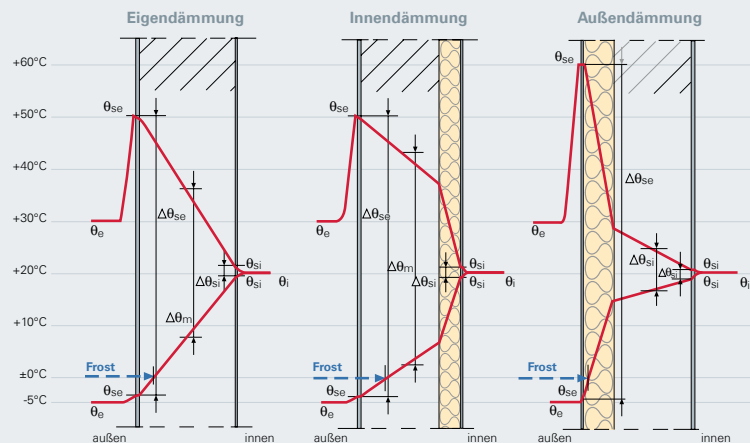
Abbildung 1 zeigt den Temperaturverlauf durch Außenwände mit grundsätzlich verschiedenen Wandaufbauten (Einschaliges Mauerwerk, Mauerwerk mit Außendämmung, Mauerwerk mit Innendämmung). Die Temperaturverläufe durch die drei Wandaufbauten weisen unterschiedliche Charakteristika auf. Besonders deutlich unterscheidet sich die Temperaturdifferenz Sommer – Winter $\Delta\theta$ (sprich: Delta Theta) in der Tragschicht der einzelnen Wandaufbauten.

Für die Planung und Ausführung von Außenwänden steht eine Vielfalt von Möglichkeiten offen:

- Einschaliges Mauerwerk
- Mauerwerk mit Dämmputz
- Mauerwerk oder Stahlbeton mit Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS)

Abbildung 1

Sommerlicher und winterlicher Temperaturverlauf bei verschiedenen Wandaufbauten mit gleichem Dämmwert



- Mauerwerk oder Stahlbeton mit Außendämmung und vorgehängter hinterlüftbarer Fassade (VHF)
- Mauerwerk mit Innendämmung
- Zweischalige Außenwände mit Kerndämmung
- Außenwände in Leichtbauweise
- Außenwände mit Vakuum-Isolations-Paneele (VIP)

Einschaliges Mauerwerk

Eine weit verbreitete Wandkonstruktion stellt das einschalige Mauerwerk dar, das bei ausreichender Wanddicke und geringer Rohdichte eine ausreichende „Eigendämmung“ aufweist. Hier werden die wichtigsten Funktionen einer Außenwand wie Tragfähigkeit, Wärmeschutz, Wärmespeicherung, Schallschutz und Feuchteschutz von Mauersteinen und Leichtmauermörtel als Verbindungsmittel übernommen. Von der Industrie wird Mauerwerk angeboten, dessen wärmedämmende Eigenschaften bereits an Wärmedämmstoffe heranreichen.

Wie bei allen neuentwickelten Baustoffen, Bauteilen und Bauweisen empfiehlt es sich, Hinweise in den zugehörigen **allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ)** zu berücksichtigen.

Durch Verwendung von Leichtmauermörteln können Wärmeverluste im Fugenbereich bei Anwendung des Dünnbettverfahrens (Fugen kleiner als 2 mm) weitgehend verringert werden. Bauphysikalisch ist der einschalige Wandaufbau unproblematisch, wenn unzulässige Wärmebrücken vermieden und geeignete Putze und Anstriche verwendet werden.

Die Vorteile von einschaligem Mauerwerk liegen insbesondere in der einfachen Planung und Ausführung.

Mauerwerk mit Dämmputz

Dämmputze weisen etwa die Hälfte des Wärmedurchlasswiderstandes herkömmlicher Dämmstoffe auf und müssten daher in etwa doppelter Dicke verwendet werden, um die gleiche Dämmwirkung zu erzielen.

Dämmputze können jedoch in der Praxis nur bis zu Dicken von wenigen cm aufgetragen werden. Sie eignen sich daher vor allem für Bauwerke, deren Fassaden optisch nicht verändert werden dürfen (Denkmalschutz).



Abbildung 2

Einschaliges Mauerwerk

Mauerwerk mit Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS)

Bei Bekleidung von Außenwänden mit einem Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS) müssen die bauphysikalischen Funktionen besonders genau berücksichtigt werden (siehe dazu [Merkblatt 24](#) „Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)“). Der Wasserdampfdiffusionswiderstand der einzelnen Konstruktionsschichten muss nach außen hin abnehmen, damit Durchfeuchtungsschäden des Wandaufbaus vermieden werden können.

Unerlässlich ist die Verwendung langzeiterprobter Systeme mit aufeinander abgestimmtem Schichtenaufbau aus dem Angebot erfahrener Hersteller und deren Verarbeitung durch ausgewiesene Fachleute.

Ein Wärmedämm-Verbundsystem besteht aus mehreren Schichten (von innen nach außen):

- einer Wärmedämmschicht aus Dämmstoffen in unterschiedlicher Schichtdicke; die Dämmstoffe werden mit dem vorzubehandelnden Untergrund (meist Mauerwerk oder Stahlbeton) verklebt und/oder mechanisch befestigt.
- einer armierten Beschichtung aus Armiermasse und Armierungsgewebe,
- einer Schlussbeschichtung zur Gestaltung der Oberfläche; der Verbund muss so zuverlässig ausgeführt sein, wie z. B. bei einem Ski oder einem Autoreifen.

Mauerwerk mit Außendämmung und vorgehängter hinterlüftbarer Fassade (VHF)

Beim Mauerwerk mit Außendämmung und vorgehängter hinterlüftbarer Fassade (Wandbekleidung) besteht eine klare Funktionstrennung, wobei die Wandbekleidung den Wetterschutz übernimmt (siehe dazu [Merkblatt 25](#) „Vorgehängte hinterlüftbare Fassaden (VHF)“ und das Aussehen der Oberfläche bestimmt.

Abbildung 3

Mauerwerk mit Außendämmung (WDVS)

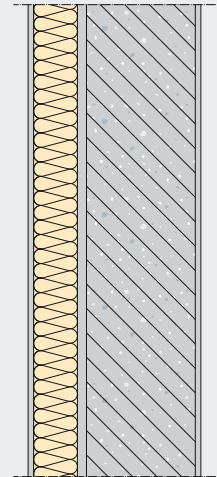
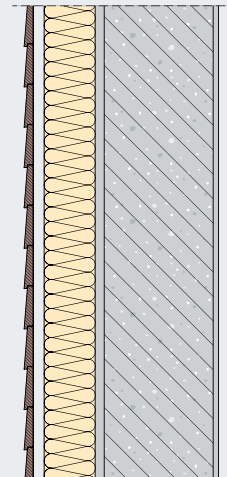


Abbildung 4

Mauerwerk mit Außendämmung (VHF)



Auf das Mauerwerk wird eine Unterkonstruktion aufgeschraubt, die dicker ist als die Wärmedämmschicht. Der Dämmstoff wird in die Zwischenräume der Unterkonstruktion eingelegt. In der Regel muss eine Konterlattung aufgebracht werden. Auf der Konterlattung können als Wandbekleidung z. B. Holzbretter, Holzschindeln, Keramik-, Schiefer- oder Faserzementplatten sowie verputzte Platten befestigt werden.

Mauerwerk mit Innendämmung

Eine Innendämmung wird insbesondere dann ausgeführt, wenn aus übergeordneten Gründen, die Ausführung einer außenliegenden Wärmedämmung nicht möglich ist. Dieser Fall kann eintreten, wenn Aspekte des Denkmalschutzes gegen die Veränderung bestehender Fassaden sprechen oder das Baurecht dem Vorhaben entgegensteht.

In aller Regel erfordern innenliegende Wärmedämmschichten das Anbringen einer **Dampfsperre**. Dampfsperren aus Kunststoff- oder Aluminiumfolien bilden raumseitig vor der Wärmedämmschicht einen dampfdichten Abschluss und verhindern damit, dass Wasserdampf in die Konstruktion eindringen und dort zu Tauwasserbildung führen kann.

Zur Ausführung gelangen z. B. Verbundplatten aus Dämmstoff und einer nagelbaren Deckschicht mit integrierter Dampfsperre. Die Verbundplatten werden raumseitig am Mauerwerk befestigt, die Stöße verspachtelt und die Wand danach tapeziert.

Zweischalige Außenwände mit Kerndämmung

Zweischalige Außenwände mit Kerndämmung sind im süddeutschen Raum bei Wohngebäuden so selten anzutreffen, dass hier nicht näher auf diese Bauweise eingegangen wird.

Außenwände in Leichtbauweise

Mit der Renaissance des Holzbaus nimmt die Bedeutung der Leichtbauweise im Wohnungsbau wieder zu.

Außenwände in Leichtbauweise, z. B. Holzständerwände, werden vorwiegend bei Fertighäusern (Systemhäusern) eingesetzt. Wegen ihrer Eignung für große Dämmschichtdicken erlangen Außenwände in Leichtbauweise bei der Errichtung von energieeffizienten Gebäuden eine neue Bedeutung (siehe dazu **Merkmale 11** „Vom Mindestwärmeschutz zum Niedrigenergiegebäude“).

Abbildung 5

Mauerwerk mit Innendämmung

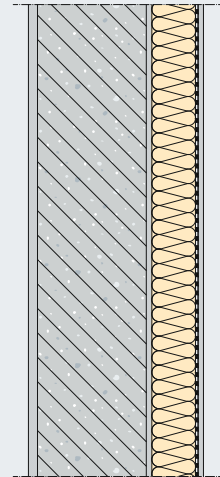
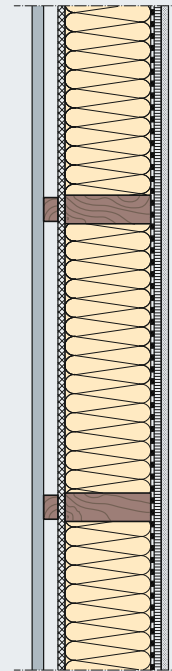


Abbildung 6

Außenwand in Leichtbauweise



Außenwände mit Vakuum-Isolations-Paneele (VIP)

Außenwände mit Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) befinden sich in der baupraktischen Erprobungsphase. Empfohlen wird die Anwendung z. B. bei der nachträglichen Wärmedämmung von Fensterlaibungen und Balkon- und Terrassensanierungen, also insbesondere dort, wo die Dicke der Wärmedämmschicht minimiert werden muss.

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: Dr. Georg W. Seunig, München

Bilder: Dr. Georg W. Seunig, München

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.