



Hinweise zum Energiesparen



Abstimmung von Gebäude und Heizung

- 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 (EnEV 2001, EnEV 2004, EnEV 2007 und EnEV 2009) werden an den Wärmeschutz von Außenbauteilen (Gebäudehülle) nach der am 1. Mai 2014 in Kraft getretenen EnEV 2014 Anforderungen an einen **erhöhten Wärmeschutz** gestellt (siehe dazu **Merkblatt 02** „Begriffe im Bau- und Heizungsbereich“).

Bei zu errichtenden Gebäuden (**Neubauten**) können die Anforderungen wie bisher auch nach EnEV 2014 variabel angewandt werden, explizite Anforderungen an Wärmeschutz, Materialwahl und konstruktiven Aufbau von Außenbauteilen ergeben sich nicht.

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

Die Nachweisverfahren nach EnEV 2014 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.

Abbildung 1 soll veranschaulichen, dass infolge der höheren Lebensdauer der Gebäudehülle im Vergleich zur Anlagentechnik Investitionen in energieeffiziente Gebäudehüllen gegenüber Investitionen in energieeffiziente Anlagentechnik prinzipiell der Vorzug gegeben werden sollte.

Dieses Prinzip findet sich im **Referenz(wohn)gebäude** nach EnEV 2014, Anlage 1 „Anforderungen an Wohngebäude“, Tabelle 1, wieder.

In **Abbildung 2** ist diese Tabelle 1 „Ausführung des Referenzgebäudes“ dargestellt.

Gebäudehülle des Referenz(wohn)-gebäudes

Die Referenzausführung von Bauteilen der Gebäudehülle (thermische Hülle) wird nach EnEV 2014 Anlage 1 Tabelle 1 am häufigsten durch Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) beschrieben (siehe [Abbildung 2](#)).

Wärmedurchgangskoeffizienten U in $W/(m^2 \cdot K)$ sind in der Vergangenheit als „k-Wert“ bekannt geworden. Der U-Wert ist ein Maß für die Wärmemenge, die je Zeit-, Flächen- und Temperatureinheit durch ein ein- oder mehrschichtiges Bauteil einer bestimmten Dicke d dringt. Die Temperaturdifferenz bezieht sich dabei auf die angrenzenden Luftschichten. Je kleiner der U-Wert eines Bauteils, desto geringer ist der Wärmedurchgang von der warmen nach der angrenzenden kalten Luftschicht.

Der Referenzausführung der **Außenwand** (gegen Außenluft) wird ein U-Wert von $0,28 W/(m^2 \cdot K)$ zugeordnet, der **Außenwand gegen Erdreich** ein U-Wert von $0,35 W/(m^2 \cdot K)$.

Der U-Wert der Referenzausführung einer **Geschossdecke gegen Außenluft** beträgt $0,28 W/(m^2 \cdot K)$ während für **Bodenplatte, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen** ein U-Wert von $0,35 W/(m^2 \cdot K)$ angegeben wird.

Als U-Wert von **Dach, oberster Geschossdecke und Wänden zu Abseiten** ist $0,20 W/(m^2 \cdot K)$ angegeben.

Ausführungsbeispiele für die genannten Bauteile finden sich z. B. in folgenden Merkblättern:

Merkblatt 14 „Wärmeschutz an der Außenwand“, **Merkblatt 15** „Wärmeschutz am Dach“ und **Merkblatt 16** „Wärmeschutz im Kellergeschoss“.

Die Referenzausführung von **Fenster und Fenstertüren** soll einen U-Wert von $1,3 W/(m^2 \cdot K)$ aufweisen, bei **Dachflächenfenstern** beträgt der U-Wert der Referenzausführung $1,4 W/(m^2 \cdot K)$, bei **Lichtkuppeln** $2,7 W/(m^2 \cdot K)$

Ausführungsbeispiele finden sich im **Merkblatt 12** „Wärmeschutz an Fenstern“.

Außentüren wird als Maß der Referenzausführung ein U-Wert von $1,8 W/(m^2 \cdot K)$ zugeordnet.

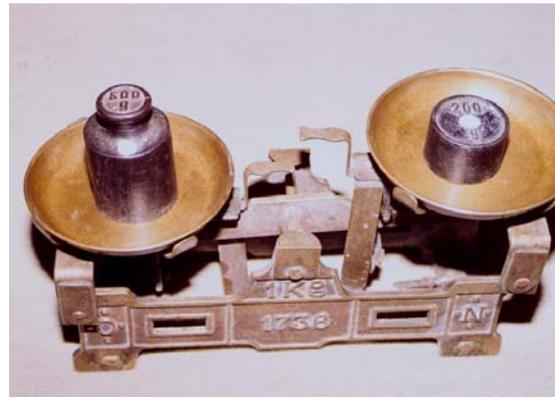


Abbildung 1

Waagschalen als Symbole für „Gebäudehülle“ und „Anlagentechnik“

Bei den Referenzausführungen von Verglasungen werden Gesamtenergiedurchlassgrade g_L von 0,60 bis 0,64 genannt.

Beim Referenz(wohn)gebäude darf mit einem Wärmebrückenzuschlag von $\Delta U_{WB} = 0,05 W/(m^2 \cdot K)$ gerechnet werden, also mit **Wärmebrücken**, die nach DIN 4108 Bbl 2:2006-03 ausgeführt werden (siehe dazu **Merkblatt 18** „Wärmebrücken“).

Bei Referenz(wohn)gebäuden ist die **Luftdichtheit der Gebäudehülle** z. B. nach DIN V 4108-6: 2003-06 mit Dichtheitsprüfung nachzuweisen (siehe dazu **Merkblatt 19** „Luftdichtheit der Gebäudehülle“).

Sonnenschutzvorrichtungen (siehe dazu **Merkblatt 13** „Fensterabdeckungen – Schutz vor Wärme und Kälte“) sind bei Referenz(wohn)gebäuden nicht vorgesehen.

Zeile	Bauteile / Systeme	Referenzausführung / Wert (Maßeinheit)	
		Eigenschaft (zu Zeilen 1.1 bis 3)	
1.0	Der nach einem der in Nummer 2.1 (EnEV 2014, Anlage 1) angegebenen Verfahren berechnete Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes nach den Zeilen 1.1 bis 8 ist für Neubauvorhaben ab dem 1. Januar 2016 mit dem Faktor 0,75 zu multiplizieren. § 28 (EnEV 2014) bleibt unberührt.		
1.1	Außenwand (einschließlich Einbauten, wie Rollladenkästen), Geschossdecke gegen Außenluft	Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
1.2	Außenwand gegen Erdreich, Bodenplatte, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen	Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
1.3	Dach, oberste Geschossdecke, Wände zu Abseiten	Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
1.4	Fenster, Fenstertüren	Wärmedurchgangskoeffizient	$U_{\text{W}} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
		Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	$g_{\perp} = 0,60$
1.5	Dachflächenfenster	Wärmedurchgangskoeffizient	$U_{\text{W}} = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
		Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	$g_{\perp} = 0,60$
1.6	Lichtkuppeln	Wärmedurchgangskoeffizient	$U_{\text{W}} = 2,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
		Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	$g_{\perp} = 0,64$
1.7	Außentüren	Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
2	Bauteile nach den Zeilen 1.1 bis 1.7	Wärmebrückenzuschlag	$\Delta U_{\text{WB}} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
3	Luftdichtheit der Gebäudehülle	Bemessungswert n_{50}	Bei Berechnung nach <ul style="list-style-type: none"> ■ DIN V 4108-6:2003-06: mit Dichtheitsprüfung ■ DIN V 18599-2:2011-12: nach Kategorie I
4	Sonnenschutzvorrichtung	keine im Rahmen der Nachweise nach Nummer 2.1.1 oder 2.1.2 (EnEV 2014, Anlage 1) anzurechnende Sonnenschutzvorrichtung	
5	Heizungsanlage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wärmeerzeugung durch Brennwertkessel (verbessert), Heizöl EL, Aufstellung: <ul style="list-style-type: none"> » für Gebäude bis zu 500 m² Gebäudenutzfläche innerhalb der thermischen Hülle » für Gebäude mit mehr als 500 m² Gebäudenutzfläche außerhalb der thermischen Hülle ■ Auslegungstemperatur 55/45 °C, zentrales Verteilsystem innerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche, innen liegende Stränge und Anbindeleitungen, Standard-Leitungslängen nach DIN V 4701-10:2003-08 Tabelle 5.3-2, Pumpe auf Bedarf ausgelegt (geregelt, Δp konstant), Rohrnetz hydraulisch abgeglichen ■ Wärmeübergabe mit freien statischen Heizflächen, Anordnung an normaler Außenwand, Thermostatventile mit Proportionalbereich 1 K 	

6	Anlage zur Warmwasserbereitung	<ul style="list-style-type: none"> ■ zentrale Warmwasserbereitung ■ gemeinsame Wärmebereitung mit Heizungsanlage nach Zeile 5 ■ bei Berechnung nach Nummer 2.1.1 (EnEV 2014, Anlage 1): Solaranlage mit Flachkollektor sowie Speicher ausgelegt gemäß DIN V 18599-8:2011-12 Tabelle 15 ■ bei Berechnung nach Nummer 2.1.2 (EnEV 2014, Anlage 1): Solaranlage mit Flachkollektor zur ausschließlichen Trinkwassererwärmung entsprechend den Vorgaben nach DIN V 4701-10:2003-08 Tabelle 5.1-10 mit Speicher, indirekt beheizt (stehend), gleiche Aufstellung wie Wärmeerzeuger, <ul style="list-style-type: none"> » kleine Solaranlage bei $A_N < 500 \text{ m}^2$ (bivalenter Solarspeicher) » große Solaranlage bei $A_N \geq 500 \text{ m}^2$ ■ Verteilsystem innerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche, innen liegende Stränge, gemeinsame Installationswand, Standard-Leitungslängen nach DIN V 4701-10:2003-08 Tabelle 5.1-2 mit Zirkulation 	
7	Kühlung	keine Kühlung	
8	Lüftung	zentrale Abluftanlage, bedarfsgeführt mit geregelter DC-Ventilator	

Die Angaben nach Anlage 4 zum Überprüfungsverfahren für die Dichtheit bleiben unberührt.

Abbildung 2

Referenzgebäude nach Energieeinsparverordnung (EnEV 2014)

Anlagentechnik des Referenz(wohn)gebäudes

Als **Heizungsanlage** für ein Referenz(wohn)gebäude schlägt die EnEV 2014, Anlage 1, Tabelle 1 u. a. vor:

- **Wärmeerzeugung** durch Brennwertkessel (verbessert), Heizöl EL mit einer Aufstellung innerhalb der thermischen Hülle bei Gebäuden bis zu 500 m² Gebäudenutzfläche, bei größeren Gebäuden außerhalb der thermischen Hülle.
- **Wärmeverteilung** über ein zentrales Verteilsystem mit einer Auslegungstemperatur 55/45 °C, mit einer auf Bedarf ausgelegten Pumpe und hydraulisch abgeglichenem wärmedämmtem Rohrnetz.
- **Wärmeübergabe** mit an normalen Außenwänden angeordneten statischen Heizflächen und Thermostatventilen mit Proportionalbereich 1 K.

Zur Frage nach der Ausführung von Heizungsanlagen bietet **Merkblatt 35** „Bestandteile einer Heizungsanlage“ den besten Einstieg.

Anlagen zur Warmwasserbereitung sollen im Referenz(wohn)gebäude folgende Eigenschaften aufweisen:

- Zentrale Warmwasserbereitung,
- gemeinsame Wärmebereitung mit Heizungsanlage,
- Solaranlage,
- indirekt beheizter stehender Speicher mit gleicher Aufstellung wie Wärmeerzeuger,
- Verteilsystem innerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche (siehe dazu **Merkblatt 43** „Warmwasserbereitung“).

Eine **Kühlung** von Referenz(wohn)gebäuden ist nicht vorgesehen, die Lüftung soll über zentrale Abluftanlagen mit bedarfsgeführt geregelten DC-Ventilatoren erfolgen.

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 (Abb. 1)
Technisches Büro im StMWi nach
Energieeinsparverordnung (EnEV 2014)
(Abb. 2)

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 Wahlwerbenden 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.