

# 4.1 Wärmeschutz

## BEGRIFFE WÄRMESCHUTZ:

**U-[W/(m²K)]**  
= Wärmedurchgangs-  
koeffizient  
(alte Bezeichnung: k-Wert)

### U-Wert:

$$\frac{1}{R_{si} + s_1/\lambda_1 + s_1/\lambda_1 + \dots + R_{se}}$$

**R[m²K/W]**  
= Wärmedurchlasswiderst.

**λ [W/(mK)]**  
= Wärmeleitfähigkeit

**λ = in DIN 4108 Teil 4 und in den Zulassungen veröffentlichte Rechenwerte für λ**

Wärmeübergangswerte der Wand:

**außen:**  
**R<sub>se</sub> = 0,04 m²K/W**

**innen:**  
**R<sub>si</sub> = 0,13 m²K/W**

**gegen Erdreich:**  
**R<sub>se</sub> = 0,0 m²K/W**

**Luftschicht (4 - 5 cm) bei zweischaliger Wand:**  
**R = 0,17 m²K/W**

Für die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl  $\mu$  gelten nach DIN 4108 Teil 4 folgende Werte:

Mauerwerk aus Ziegeln (Vollziegel, Lochziegel, hochfeste Ziegel, Leichthochlochziegel): 5/10.

Mauerwerk aus Klinkern (Vollklinker, Hochlochklinker und Keramikklinkern): 50/100.

Bei Diffusionsberechnungen ist der für das Rechenergebnis ungünstigere der beiden jeweils genannten Werte einzusetzen.

Der Ziegel ist der Wandbaustoff mit der geringsten Herstellerfeuchte und verfügt über eine kapillare Struktur und damit ideale Voraussetzungen für einen natürlichen Feuchteausgleich der Wand.

## I. Winterlicher Wärmeschutz

### Allgemein

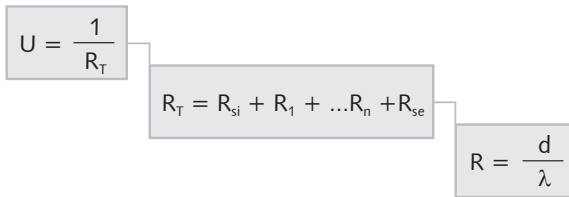
Der winterliche Wärmeschutz für Gebäude erfordert Maßnahmen, die den Heizenergiebedarf in den Gebäuden oder in beheizten Zonen bei entsprechender Nutzung nach vorgegebenen Anforderungen begrenzen. Der Heizenergiebedarf wird erheblich von der Wärmedämmqualität der Außenbauteile, der Reduzierung von Wärmebrücken, der Luftdichtheit der Gebäudehülle, der Lüftung sowie der Kompaktheit, Lage und Ausrichtung des Gebäudes beeinflusst.

### Wärmeleitfähigkeit λ

Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  beschreibt das Vermögen von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen, thermische Energie zu transportieren. Die Wärmeleitfähigkeit wird in W/m²K angegeben und ist abhängig von Feuchtegehalt, Rohdichte, Temperatur, Porosität, Porenstruktur und chemisch-mineralogischer Zusammensetzung des Stoffes. Je kleiner  $\lambda$  ist, desto besser dämmt der Baustoff. Bemessungswerte sind in DIN 4108-4 oder in Produktzulassungen angegeben.

### Der Wärmedurchgangskoeffizient U („U-Wert“)

Der Wärmedurchgangskoeffizient U ist eine bedeutende Kennzahl zur Beurteilung der Wärmedämmqualität von Außenbauteilen. Je kleiner er ist, desto besser dämmt das Bauteil. U-Werte werden z. B. nach DIN EN ISO 6946 ermittelt und haben die Einheit W/m²K für opake, d. h. nicht transparente Bauteile, aus einer oder mehreren (= „n“) Schichten. Die Werte gelten unter statischen Bedingungen, also ohne zeitlichen Einfluss.



- Legende:  
 d Dicke der jeweiligen Baustoffschicht  
 λ Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit  
 R<sub>T</sub> Wärmedurchgangswiderstand gesamt  
 R Bemessungswerte des Wärmedurchlasswiderstandes der einzelnen Schritte  
 R<sub>si</sub>/R<sub>se</sub> Wärmeübergangswiderstand innen/außen aus Wärmestrahlung/-konvektion oberflächennah

Wärmeübergangswiderstände in [(m²K)/W]	Richtung des Wärmestroms		
	aufwärts	horizontal	abwärts
R <sub>si</sub> (Innenraum)	0,10	0,13 <sup>a)</sup>	0,17
R <sub>se</sub> (außen, nicht abgedeckt)	0,04	0,04	0,04
R <sub>se</sub> (Außenluft, abgedeckt + hinterlüftet)	0,13	0,13	0,13
R <sub>se</sub> (gegen Erdreich)	0,00	0,00	0,00

a) über ± 30° zur horizontalen Ebene

### Der Transmissionswärmeverlust H'<sub>T</sub>

Mit diesem Wert wird der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche A bezogene Transmissionswärmeverlust ermittelt. Er ist ein Mittelwert aus den U-Werten der einzelnen Gebäudehüllkomponenten unter Berücksichtigung der Wärmebrückenverluste und wird ebenfalls in W/m²K angegeben. Je kleiner H'<sub>T</sub> desto besser dämmt die Gebäudehülle.

$$H'_T = \frac{\sum (F_x \cdot U \cdot A) \Delta H_{WB} + \Delta H_{s,FH}}{A}$$

- Legende:  
 d Dicke der jeweiligen Baustoffschicht  
 λ Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit  
 R<sub>T</sub> Wärmedurchgangswiderstand gesamt  
 R Bemessungswerte des Wärmedurchlasswiderstandes der einzelnen Schritte  
 R<sub>si</sub>/R<sub>se</sub> Wärmeübergangswiderstand innen/außen aus Wärmestrahlung/-konvektion oberflächennah

## 2. Gesetzliche Grundlagen und Forderungen

### Die europäische Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - EPBD

Sämtliche Mitgliedsstaaten der EU sind verpflichtet die Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 in allen Punkten in nationales Recht umzusetzen. Erklärtes Ziel ist die Schaffung von Mindeststandards für die Energieeffizienz von neuen oder renovierten Gebäuden. Sie zielt ab auf die Umsetzung eines Niedrigstenergiegebäudestandards im Neubaubereich bis zum Jahr 2020. Wesentliche Elemente sind die Anrechenbarkeit der erneuerbaren Energien in den nationalen Berechnungsmethoden sowie eine plakative Darstellung von Energieverbräuchen in Form von Energieausweisen.

# 4.1 Wärmeschutz

## Novelle des Energieeinsparungsgesetzes - EnEG

Am 13. Juli 2013 ist das 4. Gesetz zur Änderung der Energieeinsparung als Grundlage der neuen EnEV in Kraft getreten. Fest verankert ist auch hier die Grundpflicht zur Errichtung von Neubauten nach einem bisher noch nicht quantifizierten Niedrigstenergiegebäudestandard. Eine endgültige Festlegung dazu ist spätestens bis zum 01.01.2017 für Behördengebäude und bis zum 01.01.2019 für alle übrigen Gebäude in der Energieeinsparverordnung fest zu legen. In diesem Gesetz ist die Agenda der Umsetzung der EPBD bis zum Jahr 2020 sowie unverändert das Gebot der Wirtschaftlichkeit von Effizienzmaßnahmen implementiert.

## Das Erneuerbare Energien Wärmegesetz - EEWärmeG

Für neu zu errichtende Gebäude müssen seit dem 1. Januar 2009 Anforderungen aus dem Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien im Wärmebereich erfüllt werden. Damit werden Bauherren verpflichtet, den Wärmeenergiebedarf neuer Gebäude anteilig mit erneuerbaren Energien zu decken. Die Nutzungspflicht kann dabei wahlweise durch den Einsatz von Solarthermie, Biomasse, Geothermie oder Umweltwärme, aber auch ersatzweise durch die Nutzung von Abwärme, Kraft-Wärme-Kopplung, Nah- und Fernwärmenetzen oder Energieeinsparmaßnahmen erfüllt werden. Kombinationen von erneuerbaren Energien untereinander sowie mit Ersatzmaßnahmen sind beliebig zulässig.

Erneuerbare Energie	Solarenergie	Biogas	Flüssige Biomasse	Feste Biomasse	Geothermie, Umweltwärme	Erneuerbare Kälte
Deckungsgrad <sup>a)</sup>	≥ 15 %	≥ 30 %	≥ 50 %	≥ 50 %	≥ 50 %	→ EEWärmeG
Hinweise zur Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solarthermie (Wärmeträger flüssig mit Euro-Prüfzeichen "Solar-Keymark")</li> <li>Erforderliche Kollektorfläche<sup>b)</sup>: ≤ 2 WE: 0,04 m<sup>2</sup>/A<sub>N</sub> &gt; 2 WE: 0,03 m<sup>2</sup>/A<sub>N</sub></li> </ul>	KWK- <sup>c)</sup> Anlagen, Heizkessel nach bester verfügbarer Technik	Nachhaltig erzeugtes Bioöl in Heizkesseln nach bester verfügbarer Technik	Effiziente Anlagen (Heizung / Warmwasser) mit Wirkungsgrad > 86%. Effiziente Biomassekessel / automatisch beschickte wassergeführte Biomasseöfen	Effiz. Wärmepumpen mit nachvollziehbarem Betrieb: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmemengen- und Stromzähler,</li> <li>JAZ<sup>d)</sup> &gt; 3,5/4,0<sup>e)</sup></li> <li>JAZ<sup>d)</sup> &gt; 3,3/3,8<sup>f)</sup> und mit Prüfzeichen <sup>g)</sup></li> </ul>	Kälte für Raumkühlung. Reduz. des Endenergieverbrauchs für Erzeugung, Rückkühlung, Verteilung nach bester verfügbarer Technik
Ersatzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maßnahmen zur Einsparung von Energie: vorh. Q<sub>p</sub> ≤ 0,85 · Q<sub>p, ENEV 2009</sub> und vorh. H<sub>T</sub> ≤ 0,85 · H<sub>T, ENEV 2009</sub></li> <li>Nutzung von Abwärme oder KWK-Anlagen<sup>c)</sup> nach EEWärmeG, Anlage V bzw. VI mit Deckungsgrad ≥ 50 %</li> <li>Nutzung von Nah- und Fernwärme/Fernkälte nach EEWärmeG, Anlage VIII mit Deckungsgrad ≥ 50 %</li> </ul>					

a) Für Wärme und Kälte (Q<sub>h,E</sub> + Q<sub>w,E</sub>) | b) WE: Wohneinheiten; A<sub>N</sub>: Gebäudenutzfläche nach EnEV | c) KWK: Kraft-Wärme-Koppelung  
 b) JAZ: Jahresarbeitszahl (= Wirkungsgrad von Nutzenergie zu Aufwandsenergie) | e) nur für Heizen | f) für Heizen und Warmwasser  
 g) Wahlweise erforderlich: "Euroblume", "Blauer Engel", "European Quality Label for Heatpumps" | Download: www.bundesanzeiger-verlag.de

## Die Energieeinsparverordnung - EnEV

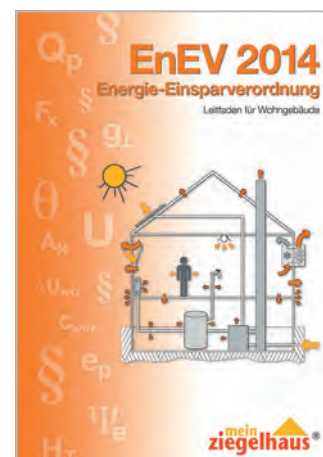
Die bauordnungsrechtlichen Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden liefert seit 2002 die Energieeinsparverordnung (EnEV), wonach der maximal zulässige Jahresprimärenergiebedarf Q<sub>p</sub> im Referenzgebäudeverfahren zu ermitteln ist. Dabei darf der ermittelte Bedarf des geplanten Gebäudes nicht größer sein als Q<sub>p</sub> des Referenzgebäudes. Letzteres stellt in der Berechnung eine Kopie des geplanten Gebäudes dar, das bei gleicher Geometrie und Gebäudeausrichtung zur Ermittlung des höchstzulässigen Bedarfs Q<sub>p</sub> in den Bauteilen und der Haustechnik mit Referenzwerten und -komponenten versehen wird. Da diese keine Grenzwerte oder einzig zulässige Ausstattung darstellen, sind für ein Gelingen des Wärmeschutznachweises verschiedene Stellschrauben möglich. Schlechter dämmende Bauteile als die referenzierten können durch besser dämmende ausgeglichen werden. Ähnliches gilt für die Effizienz der Haustechnik. Die Tabelle auf Seite 65 (Mitte) zeigt die normativ festgelegte Ausstattung des Referenzgebäudes.

## EnEV 2014/16

Die Novelle der Energieeinsparverordnung trat am 01.05.2014 in Kraft. Momentan beschränken sich die wesentlichen Änderungen auf die Regularien bei der Erstellung von Energieausweisen. Hinsichtlich der für den Neubau relevanten Verschärfungen der energetischen Haupt- und Nebenanforderungen ergeben sich Änderungen erst ab dem 01.01.2016. Gegenüber der EnEV 2009 liegen die Anforderungverschärfungen für den Primärenergiebedarf Q<sub>p</sub> bei 25 % und für den baulichen Wärmeschutz H<sub>T</sub> je nach Gebäudetyp und verwendeter Anlagentechnik bei 15 – 20 %.

### Hauptanforderung Jahresprimärenergiebedarf Q<sub>p</sub>

Der zulässige Jahresprimärenergiebedarf Q<sub>p</sub> wird mit der Novellierung der Energieeinsparverordnung ab dem 01.01.2016 pauschal um 25 % verschärft. Das heißt, dass gegenüber der EnEV 2009 eine Kompensation durch die Bauteile oder die Anlagentechnik erfolgen muss und man keinen festgelegten U-Wert der Bauteile/Anlagenkombination vom Ordnungsgeber vorgegeben bekommt, mit der man den Nachweis exakt erbringen kann.



Die PDF-Version der 86-seitigen Broschüre **“EnEV 2014 Energie-Einsparverordnung”** (die Verordnung über energieeinsparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden) finden Sie auf [www.sw-ziegel.de](http://www.sw-ziegel.de) unter **“Downloads”**.

### Inhalt:

1. Einleitung
2. Energiebilanz eines Wohngebäudes
3. Monatsbilanz-Verfahren nach DIN V 4108-6
4. Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U
5. Tabellierte Baustoff-/Bauteilkennwerte
6. Wärmebrücken
7. Luftdichtheit und Lüftung
8. Anlagentechnik
9. Anforderungen 2014
10. Nachweis für zu errichtende Wohngebäude
11. Sommerlicher Wärmeschutz
12. Bewertung von Bestandswohngebäuden
13. Checkliste zum Niedrigenergiehaus
14. Wärmetechnische Bemessungswerte
15. Literatur
16. Führer durch die Normung
17. Glossar
18. Sachwortverzeichnis
19. Hinweise zu Energieausweisen

Anhang:  
Energieausweis/Muster



## Bauphysik – Der Weg zum Plusenergiehaus

Nachhaltiges und energieeffizientes Bauen ist aktuell der Megatrend der Bau- und Immobilienwirtschaft. Kernpunkt aller Überlegungen zur Zukunftsfähigkeit von Wohngebäuden ist die Minimierung des Energiebedarfs. Denn bezogen auf die lange Lebensdauer von mindestens 50 und bis zu über 100 Jahre summiert sich der Energieeinsatz für die Wärmebereitstellung und die Warmwasserbereitung zu einer bedeutenden Größenordnung.

Anders als bei Konsumgütern geht es bei der individuellen Planung und Erstellung von Gebäuden darum, unter Einbeziehung der vorhandenen regionalen und orografischen Besonderheiten die Anforderungen des Bauherren unter den Gesichtspunkten des energiesparenden Bauens auf das konkrete Objekt bezogen schon in der frühesten Planungsphase zu berücksichtigen. Entscheidend für eine detaillierte Bewertung verschiedener Gebäudeentwürfe ist dabei nicht der Bauprozess, sondern die gesamte Lebensdauer eines Bauwerkes einschließlich seines Erhaltungsaufwandes. Die in Deutschland führende Bauausführung – Massivhäuser in Ziegelbauweise – beweist seit langem, dass sie nicht nur zeitgerecht, sondern auch zukunftsfähig ist.

Die Broschüre **“Bauphysik – Der Weg zum Plusenergiehaus”** mit 16 Seiten Umfang finden Sie unter **“Service/Prospekte”** auf [www.sw-ziegel.de](http://www.sw-ziegel.de) als PDF-Datei.

$$Q_{p, \text{EnEV 2014}} \leq 0,75 * Q_{p, \text{ref, EnEV 2009}}$$

### Nebenanforderung Transmissionswärmeverlust $H'_T$

Hinsichtlich der Festlegungen des Transmissionswärmeverlustes bedient man sich in der aktuellen EnEV der sogenannten Ankerwertmethode, die sich analog zum Jahresprimärenergiebedarf am Referenzgebäude 2009 orientiert. Der Transmissionswärmeverlust der EnEV 2014 darf den Referenzwert der EnEV 2009 nicht überschreiten.

$$H'_{T, \text{EnEV 2014}} \leq H'_{T, \text{EnEV 2009}}$$

Als zusätzliche Bedingung fungiert die Tabelle 2 in der Anlage 1 zur EnEV mit den Höchstwerten des spezifischen Transmissionswärmeverlustes, die schon in der EnEV 2009 maßgeblich war. Dadurch soll ein Rückfall hinter das bisherige Anforderungsniveau vermieden werden.

### Primärenergiefaktor $f_{p, \text{Strom}}$

Eine weitere entscheidende Änderung ist die Senkung des Primärenergiefaktors für den Strom-Mix auf 2,4 sowie auf 1,8 ab dem 01.01.2016. Begründet wird die Reduzierung des Primärenergiefaktors durch einen erhöhten regenerativen Anteil am Strom-Mix bei gleichzeitig gesunkenem Anteil an Atomstrom.

Alle Energieträger weisen verschiedene Primärenergiefaktoren  $f_p$  für den nicht erneuerbaren Energieanteil auf, die den Energieaufwand vorgelagerter Prozessketten außerhalb der Systemgrenze „Gebäude“ berücksichtigen. Dazu gehören Verluste bei der Gewinnung, der Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe von der Quelle bis zum Verbraucher. Die Multiplikation des Primärenergiefaktors mit der ermittelten Endenergie eines jeden Primärenergieträgers führt zum Gesamt-Primärenergiebedarf, den es nach EnEV zu begrenzen gilt. Die folgende Tabelle enthält Primärenergiefaktoren nach DIN V 4701-10, wie sie im öffentlich-rechtlichen Nachweis zu verwenden sind.

Energieträger		Primärenergiefaktoren $f_p$
Brennstoffe	Heizöl EL	1,1
	Erdgas H	1,1
	Flüssiggas	1,1
	Steinkohle	1,1
	Braunkohle	1,2
	Holz, Hackschnitzel, Pellets	0,2
Nah-/Fernwärme aus KWK	fossiler Brennstoff	0,7
	erneuerbarer Brennstoff	0,0
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	fossiler Brennstoff	1,3
	erneuerbarer Brennstoff	0,1
Strom	Strom-Mix 2014 / 2016	2,4 / 1,8
Regenerative Energieträger	Bioöl oder Biogas gemäß	0,5
	EEWärmeG	
	Solarenergie	0,0

Wärme die innerhalb des Gebäudes durch Kraft-Wärme-Kopplung (z.B. BlockHeizKraftWerk) erzeugt wird, darf so behandelt werden, wie Wärme aus einer außerhalb angeordneten Anlage zur KWK.  
Die Primärenergiefaktoren verschiedener Fern-/Nahwärmenetze können über eine Datenbank individuell eingegeben und bearbeitet werden. Da diese Angaben ständig ergänzt und geändert werden können, muss der Programmanwender für die Richtigkeit der Werte in eigener Verantwortung handeln.

### Wärmebrücken

Der pauschale Wärmebrückenzuschlag  $\Delta U_{wb}$  liegt weiterhin bei 0,10 W/m<sup>2</sup>K bzw. bei 0,05 W/m<sup>2</sup>K, wenn konform zum Beiblatt 2 geplant und ausgeführt wird. Somit ist bei genauerer Ermittlung weiterhin eine Kompensation der Anforderungsbedingungen über die Wärmebrücken möglich.

# 4.1 Wärmeschutz

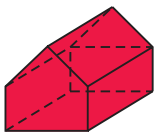
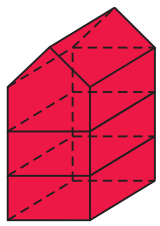
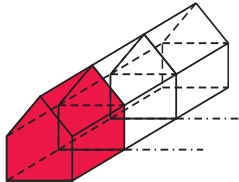
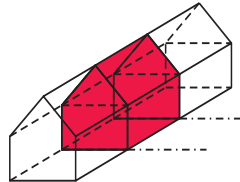
## EnEV 2014 §3: Anforderungen an Wohnungsneubauten

Kriterium	Anforderung	Hinweis
1. Jahres-Primärenergiebedarf $Q_p$	$Q_p$ für Heizung, Warmwasseraufbereitung, Lüftung und Kühlung des geplanten Gebäudes darf 75% des Wertes $Q_p$ eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung nicht überschreiten.	Referenzwerte nach Anlage 1, Tab. 1 (siehe Tabelle Mitte)
2. Transmissionswärmeverlust $H_T$	Wohnungsneubauten sind so auszuführen, dass die Höchstwerte des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts $H_T$ nicht überschritten werden	Höchstwerte nach Anlage 1, Nr. 1.2 mit Tab. 2 (siehe Tabelle unten)
3. Rechenverfahren	$Q_p$ ist für das zu errichtende Wohngebäude und das Referenzgebäude nach einem der in Anlage 1, Nr. 2 genannten Verfahren zu berechnen. Beide sind mit dem selben Verfahren zu berechnen.	Rechenverfahren nach - DIN V 18599 oder - DIN V 4108-6 + DIN 4701-10
4. Sommerlicher Wärmeschutz	Wohnungsneubauten sind so auszuführen, dass Anforderungen an sommerlichen Wärmeschutz nach Anl. 1, Nr. 3 eingehalten werden	Höchstwerte/Berechnung Sonneneintrag: DIN 4108-2, Nr. 8

## EnEV 2014 Anl. 1 Tab.1: Ausführung des Referenzgebäudes für Wohnungsneubauten

Bauteil / System	Referenzausführung / Wert (Maßeinheit)
1.0	$Q_p$ des Referenzgebäudes nach Zeile 1.1 bis 8 ist für Neubauten ab 01.01.2016 mit dem Faktor 0,75 zu multiplizieren.
1.1	Wand, Decke gegen Außenluft Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
1.2	Wand gegen Erdreich, Bodenplatte, Wand/Decke zu unbeheiztem Raum Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
1.3	Dach, oberste Decke, Abseitenwand Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
1.4	Fenster, Fenstertüren Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtenergiedurchlassgrad Glas $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g_g = 0,60$
1.5	Dachflächenfenster Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtenergiedurchlassgrad Glas $U_w = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g_g = 0,60$
1.6	Lichtkuppeln Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtenergiedurchlassgrad Glas $U_w = 2,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g_g = 0,64$
1.7	Außentüren Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
2	Bauteile nach Zeilen 1.1 – 1.7 Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
3	Luftdichtheit der Gebäudehülle Bemessungswert $n_{50}$ nach DIN V 4108-6: Dichtheitsprüfung nach DIN V 18599-2: Kategorie I
4	Sonnenschutzvorrichtung keine Sonnenschutzvorrichtung
5	Heizungsanlage <ul style="list-style-type: none"> <li>Brennwertkessel (verbessert), Heizöl EL, Aufstellung: <math>A_N \leq 500 \text{ m}^2</math> innerhalb thermischer Hülle; sofern <math>A_N &gt; 500 \text{ m}^2</math> außerhalb thermischer Hülle</li> <li>Auslegungstemperatur 55/45°C, zentrales Verteilsystem innerhalb thermischer Hülle, innen liegende Stränge wärme gedämmt, Standardleitungslängen, Pumpe auf Bedarf ausgelegt (geregelt <math>\Delta p</math> konst.), hydraulischer Abgleich</li> <li>Wärmeübergabe mit freien statischen Heizflächen, Anordnung an normaler Außenwand, Thermostatventile mit Proportionalbereich 1 K</li> </ul>
6	Anlage zur Warmwasserbereitung <ul style="list-style-type: none"> <li>zentrale Warmwasserbereitung, gemeinsame mit Heizungsanlage nach Zeile 5</li> <li>Solaranlage (Flachkollektor, Speicher): bei Berechnung nach DIN V 18599: ausgelegt nach DIN V 18599-8, Tab. 15 bei Berechnung nach DIN V 4108-6 mit DIN V 4701-10: nur zur Trinkwassererwärmung, Speicher indirekt beheizt (stehend), gleiche Aufstellung wie Wärmeerzeuger; <math>A_N \leq 500 \text{ m}^2</math> <math>\hat{=}</math> kleine Solaranlage, <math>A_N &gt; 500 \text{ m}^2</math> <math>\hat{=}</math> große Solaranlage</li> <li>Verteilsystem innerhalb der thermischen Hülle, innenliegende Stränge wärme gedämmt, gemeinsame Installationswand, mit Zirkulation, Standardlängen</li> </ul>
7	Kühlung keine Kühlung
8	Lüftung zentrale Abluftanlage, bedarfsgeführt mit geregelttem DC-Ventilator

## EnEV 2014 Anl. 1 Tab.2: Transmissionswärmeverl. $H_T$ in $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; Höchstwerte für Wohnungsneubauten

Freistehend $A_N \leq 350 \text{ m}^2$	Freistehend $A_N > 350 \text{ m}^2$	Einseitig angebaut	Alle anderen + Erweiterungen
			
$H_T = 0,40$	$H_T = 0,50$	$H_T = 0,45$	$H_T = 0,65$

Ab 01.01.2016 darf  $H_T$  eines zu errichtenden Wohngebäudes das 1,0-fache des entsprechenden Wertes des jeweiligen Referenzgebäudes nicht überschreiten. Die jeweiligen Höchstwerte dieser Tabelle dürfen dabei nicht überschritten werden.



### Planung und Ausführung

Gibt es einen Baustoff, der in der Summe seiner Eigenschaften dem Ziegel das Wasser reichen kann? – Wir haben bis heute noch keinen gefunden. Anhand seiner Zehnkämpfer-eigenschaften wollen wir in der vorliegenden Broschüre die Vorzüge dieses seit Jahrhunderten bewährten und immer noch topmodernen Baustoffes detailliert, für den Fachmann nachvollziehbar aufbereitet, vermitteln. Denn durch Fachwissen und Aufklärung lassen sich teure Fehlentscheidungen beim Hausbau und -kauf frühzeitig vermeiden.

Die Broschüre "Planung und Ausführung" kann auf unserer Homepage [www.sw-ziegel.de](http://www.sw-ziegel.de) unter "Downloads" als PDF-Datei heruntergeladen oder mit dem Bestellblatt am Ende dieses Handbuchs als gedruckte Version bestellt werden.





**SANITÄR**



**HEIZUNG**



**KLIMA/LÜFTUNG**



**ELEKTRO**

**GC UND DAS  
FACHHANDWERK:  
EINE GUTE  
PARTNERSCHAFT.  
JETZT UND IN  
ZUKUNFT.**

- Bäder-Ausstellung
- Technik-Ausstellung
- Elektro-Ausstellung
- Kompetente Beratung

**GIENGER MEMMINGEN KG**  
FACHGROßHANDEL FÜR  
HAUSTECHNIK  
FRAUNHOFER STRASSE 76  
87700 MEMMINGEN  
T +49 8331 935-0  
F +49 8331 935-190/-290  
WWW.GC-GRUPPE.DE

## Anforderungen an Nichtwohngebäude

Das Berechnungsverfahren für die Bilanzierung von Nichtwohngebäuden hat sich nicht geändert. Die Anforderungen im Rahmen des Jahres-Primärenergiebedarfs werden – wie bei Wohngebäuden – ab 2016 um 25 % verschärft.

Wie in der EnEV 2009 erfolgt der Nachweis für die einzelnen Außenbauteile über gemittelte Wärmedurchgangskoeffizienten. Ab 01.01.2016 werden die Anforderungen an die gemittelten U-Werte der vier Bauteilgruppen um ca. 20 % verschärft

### Referenzausführung Nichtwohngebäude

	Zonentemperatur $\geq 19^{\circ}\text{C}$	Zonentemperatur $< 19^{\circ}\text{C}$
Außenwände	$U = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Vorhangfassade	$U = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Fenster	$U = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Dächer	$U = 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Bauteile an Erdreich	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Wärmebrückenzuschlag	$0,05 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ (gemäß Beiblatt 2 DIN 4108)	$0,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ ohne Nachweis
Lüftung	mechanische Abluftanlage oder Zu-/Abluft mit WRG	
Warmwasser	solare Wassererwärmung	
Heizung	Öl – Brennwert $55/45^{\circ}\text{C}$	

Die möglichen Referenzausführungen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) sind auf Grund des Umfangs hier nicht wiedergegeben und können dem Gesetzestext entnommen werden.

### Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche von Nichtwohngebäuden

Zeile	Bauteil	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile		
		Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19^{\circ}\text{C}$	Werte ab 01.01.2016	Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von $12$ bis $< 19^{\circ}\text{C}$
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	$U = 1,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 1,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 2,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
3	Vorhangfassade	$U = 1,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 1,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 3,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	$U = 3,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 2,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 3,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Des Weiteren wurden folgende Vereinfachungen am Berechnungsverfahren vorgenommen:

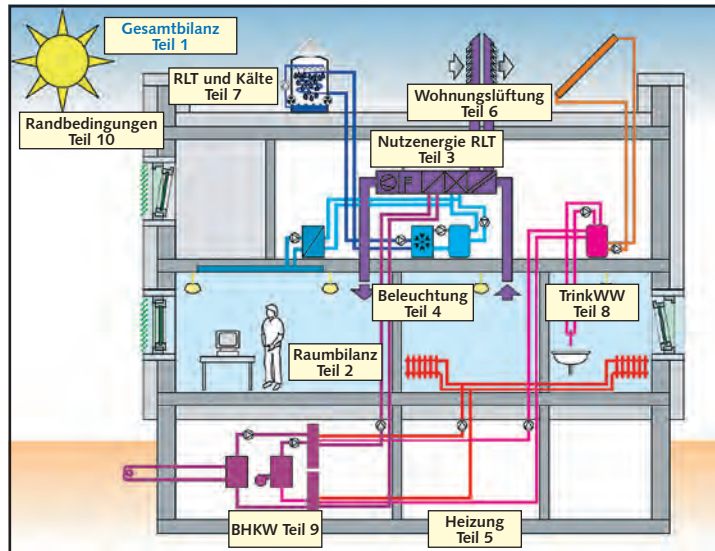
- Auch bei Neubauten dürfen bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs  $Q_p$  die bisher nur für den Bestand geltenden Vereinfachungen bei der Zonierung, der Zuweisung der Hüllflächeneigenschaften sowie der Ermittlung von tageslichtversorgten Bereichen nach DIN V 18599-1 Anhang D verwendet werden.
- Wenn für bauliche oder anlagentechnische Komponenten keine anerkannten Regeln der Technik vorliegen, können die Eigenschaften dieser Komponenten angesetzt werden, sofern sie durch dynamisch-thermische Simulationsrechnungen nach Randbedingungen DIN V 18599:2011-12 ermittelt wurden.

# 4.1 Wärmeschutz

## Technische Anlagen in Gebäuden

Im Bilanzverfahren werden der Baukörper, die Anlagentechnik und die Nutzung sowie deren Wechselwirkungen untereinander berücksichtigt. Gemäß EnEV können diese Berechnungen nach DIN V 4108-6 mit DIN V 4701-10 oder nach DIN V 18599 erstellt werden, bei Nichtwohngebäuden muss DIN V 18599 angewendet werden. In die Bilanzierung nach DIN V 18599 werden einbezogen Energieaufwendungen für

- Heizung
- Lüftung
- Klimatisierung (Kühlung und Befeuchtung)
- Warmwasserversorgung
- Beleuchtung
- Hilfsstrom, der unmittelbar mit der Energieversorgung zusammenhängt



DIN V 18599-4:2007-02; Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

## Zonen

Für die Gesamtenergiebilanzierung gem. DIN V 18599 werden Gebäude bzw. Gebäudeteile abhängig von ihren Nutzungsrandbedingungen betrachtet. Für Wohngebäude gelten einheitliche Bedingungen, Nichtwohngebäude werden ihren Nutzungsrandbedingungen entsprechend in Zonen unterteilt. Eine Zone innerhalb eines Gebäudes ist durch einheitliche Nutzungsbedingungen charakterisiert, diese beziehen sich auf

- die Nutzungs- und Betriebszeiten
- die Beleuchtung
- das Raumklima
- die Wärmequellen
- die Raumlufttemperatur
- das Trinkwasser.

Eine Zone kann daher aus einem einzelnen Raum, mehreren Räumen gleicher Nutzung (auch nicht zusammenhängend), aber auch aus einem Gebäudeteil, das sich auch über mehrere Stockwerke erstrecken kann, bestehen. Eine Zone weist mindestens eine Art der Konditionierung (Heizung, Kühlung usw.) auf, für die der Nutzenergiebedarf jeweils getrennt bestimmt wird.

## EnEV 2014/16

### • Brennwerttechnik

Die auf fossilen Brennstoffen basierende Brennwerttechnik wird den Status der „Standardtechnik“ mit steigenden Anforderungverschärfungen an den Jahresprimärenergiebedarf in zunehmendem Maße einbüßen. Der Verordnungsgeber ist bestrebt, im Hinblick auf das geforderte Niedrigstenergiegebäude im Jahr 2020 die Abhängigkeit von öl- bzw. gasbetriebenen Wärmeerzeugern zu minimieren.

### • Strombasierte Anlagentechnik

Bei strombasierten Heizungsanlagen (Wärmepumpen, BHKW), welche bereits einen Marktanteil von ca. 40 % ausmachen, ist ein deutliches Signal von Seiten des Verordnungsgebers gesetzt worden. Die Senkung des Primärenergiefaktors  $f_p$  für Strom in 2 Schritten von 2,6 auf 2,4 ab 01.01.2014 bzw. auf 1,8 ab 01.01.2016 unterstreicht die Absicht zukünftig vorrangig auf Basis von regenerativer Stromerzeugung agieren zu wollen. Hinzu kommt, dass man den Ausbau von Nahwärmenetzen mit dieser Technik forcieren möchte.



## AIRfrischend!

### Innovative Lüftungstechnik für Neubau und Sanierung

Die HEINEMANN GmbH hat sich in ihrer mehr als 20-jährigen Firmengeschichte zu einem anerkannten Anbieter von Komplettlösungen insbesondere für Komfortlüftung entwickelt. Die Basis dafür bildet das umfassende Produktprogramm, das dreistufig vertrieben wird und Lösungen für jeden Einsatzbereich bereithält. Unterstützt werden Wohnungsbaugesellschaften, Planer und Architekten, das verarbeitende Fachhandwerk vor Ort und die Kunden aus dem öffentlich-gewerblichen Bereich durch das deutschlandweite Vertriebs- und Servicenetz.



Komfortlüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung von 20 bis 3.500 m³/h



RENO Kanalsystem für den Wohnungsbau



VALLOFLEX II Luftverteilsystem für Neubau & Sanierung



Mit dem **“Ziegel-Lexikon Mauerwerk”** liegt ein kleiner, kompakter Ratgeber rund um den Ziegel vor. Es ist ein Lexikon, das mit Rat und Tat sowohl auf der Baustelle als auch im Unterricht im Rahmen der Aus- und Weiterbildung genutzt werden kann. Das gesammelte Ziegel-Wissen für die Bau-Praxis auf 112 Seiten kann mit dem Bestellblatt am Ende dieses Handbuchs als gedruckte Version bestellt werden.

**Inhalt:**

1. Impressum
2. Einführung
3. Mauerziegel  
(Herstellung von Ziegeln / Ziegel als Baustoff / Definitionen und Eigenschaften / Mauerziegel und Ergänzungsprodukte)
4. Bauphysik  
(Verformung / Wärmeschutz / Schallschutz / Brandschutz)
5. Nachhaltigkeit
6. Mauerwerk  
(Bemessung / Ausführung, tragende Wände / nicht-tragende Außenwände / nichttragende Innenwände / zweischalige Ziegelaußenwände / bewehrtes Mauerwerk / Schutz des Mauerwerks)
7. Gebäudestabilität  
(Aussteifende Wände / Ringanker und Ringbalken / Decken und Massivdächer)
8. Putz und Mauermörtel  
(Mauermörtel / Außenputz)
9. Technische Regeln  
(Planung und Ausführung / Herstellung und Verwendung / Normen und Zulassungen für Ziegel / Güteschutz und Lieferschein)
10. Stichwortverzeichnis

Mit Novellierung der Einsparverordnung liegen die Anforderungen für Wärmepumpen an die Gebäudehülle im Bereich der Referenzausführung. Ab 01.01.2016 liegen die erforderlichen U-Werte an die Wand dann im Bereich von 0,24 - 0,28 W/m<sup>2</sup>K, je nach Gebäudetechniktyp und Gebäudegeometrie.

• **Anlagentechnik basierend auf regenerativer Energie**

Wärmeerzeuger auf Basis regenerativer Energie (Biomasse, Holzpellets) sind aufgrund ihres niedrigen Primärenergiefaktors < 1 auch mit einer Gebäudehülle > 0,28 W/m<sup>2</sup>K einsetzbar.

Beispiele Anlagentechnik siehe Seite 116

**EnEV easy - Ausführungen auf Grundlage standardisierter Berechnungen**

Allgemeines

Als dritte Nachweisvariante neben DIN V 4108-6 in Verbindung mit DIN V 4701-10 und der DIN V 18599 kann länderspezifisch eine sogenannte „EnEV easy“ (Modellgebäudeverfahren) eingeführt werden. Sie ermöglicht den Nachweis für bestimmte Gruppen von nicht gekühlten Wohngebäuden auf Basis von Modellrechnungen. Die Bekanntmachung erfolgt im Bundesanzeiger.

Das Verfahren beruht auf einer Kombination von insgesamt neun anlagentechnischen Ausstattungen in Verbindung mit fünf wärmeschutztechnischen Anforderungsniveaus deren U-Wert Anforderungen für die Außenwand zwischen 0,36 W/m<sup>2</sup>K und 0,22 W/m<sup>2</sup>K variieren. Bei Einhaltung von bestimmten Rahmenbedingungen können somit ausgewiesene Werte für den Nachweis des Wärmeschutzes beziehungsweise für den Eintrag in Energieausweise ohne weitere Berechnung verwendet werden. Dieses vereinfachte Verfahren ist umstritten, kann aber zumindest für eine Vordimensionierung recht brauchbar sein.

Folgende Werte sollen aus Tabellen abgelesen werden können:

- Endenergiebedarf  $Q_e$
- Primärenergiebedarf  $Q_p$
- Transmissionswärmeverlust  $H_T$

Anwendungsvoraussetzungen / Anwendungsgrenzen des Verfahrens

Viele Standardgebäude können zu einem großen Teil schon aufgrund ihrer Bauteilgeometrie oder Architektur nicht erfasst werden. Ein ganz entscheidendes Kriterium für die Anwendbarkeit des Modellgebäudeverfahrens liegt beispielsweise in der maximal zulässigen Fensterfläche je Fassadenseite. Diese ist begrenzt auf 30 % und stellt somit ein Ausschlusskriterium für eine Vielzahl von Bauvorhaben dar. Unter diesen Voraussetzungen ist die Anwendbarkeit des Modellgebäudeverfahrens stark limitiert. Der prozentuale Anteil von Gebäuden aus dem Fundus der Ziegel-Bauberater liegt ungefähr bei 20 – 25%.

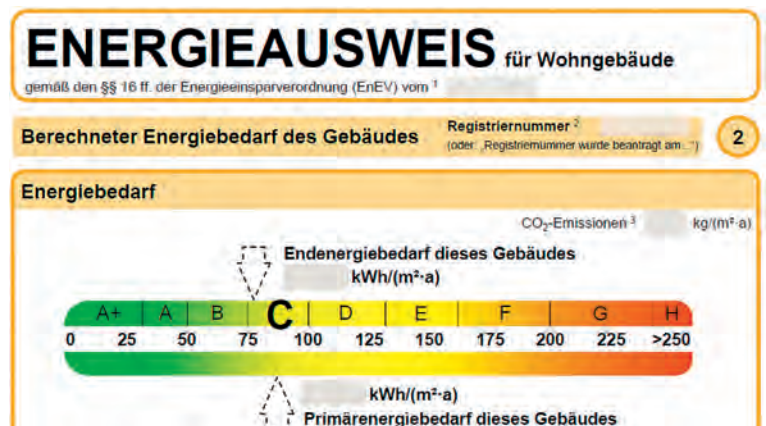
**Energieausweise**

Neuerungen Energieausweise

In den neu konfigurierten Ausweisformularen für Wohngebäude hat der Verordnungsgeber neben der Einführung von sogenannten Energieeffizienzklassen die Integration der Modernisierungsempfehlungen als neue Seite 4 in den Ausweis aufgenommen. Überdies besteht die Pflicht zur Aufnahme einer Registriernummer, die auf allen Ausweiseiten enthalten sein wird.

Registriernummern

Zukünftig müssen die durch die ausführenden Planer erstellten Ausweise registriert werden. Mit der Registrierung ist für die nächsten sieben Jahre das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin beauftragt,





# 4.1 Wärmeschutz

das zugleich auch Kontrollstelle für alle elektronisch durchführbaren Kontrollen und zuständig für Plausibilitätsprüfungen ist. Mit Inkrafttreten der Verordnung am 1. Mai 2014 wird jeder Ausweis für ein Bestandsgebäude sowie für ein zu errichtendes Gebäude über ein elektronisches Antragsverfahren zu registrieren sein.

## Energieeffizienzklassen

Die Energieeffizienzklassen werden sich in der Spanne von A<sup>+</sup> (Endenergie < 30 kWh/m<sup>2</sup>a) bis H (Endenergie > 250 kWh/m<sup>2</sup>a) bewegen. Die Zuordnung ist sowohl für Bedarfs- als auch für Verbrauchsausweise, trotz offensichtlicher Diskrepanzen, gleich.

## Etablierung eines Kontrollsystems für Energieausweise

Die EPBD-Richtlinie fordert von den Mitgliedsstaaten die Einführung eines Kontrollsystems für Energieausweise und Inspektionsberichte für Klimaanlage. Daher soll ein repräsentativer Anteil aller Neubauvorhaben eines Jahres in drei Prüfstufen stichprobenartig kontrolliert werden.

### Erste Prüfstufe: Plausibilitätskontrolle

Die Kontrolle erfolgt durch das DIBt über eine elektronische Validitätsprüfung der Eingabedaten. Sobald eine wie oben beschrieben ermittelte Registriernummer für die Kontrolle ausgelost wird, wird der Aussteller aufgefordert, seine Berechnungsdaten zur Verfügung zu stellen, um die eingegebenen Daten auf Plausibilität zu prüfen.

### Zweite Prüfstufe: Kontrolle der Berechnungen

Es liegt in der Hoheit der einzelnen Bundesländer festzulegen, welche Unterlagen für die Überprüfung jeweils erforderlich sind. Denkbar sind die konkrete Berechnung von Energieausweisen und Inspektionsberichten.

### Dritte Prüfstufe:

Vor Ort Begehung des jeweiligen Gebäudes.

## Pflichtangaben in Immobilienanzeigen

Im Falle des Verkaufs oder der Vermietung einer Wohnung bzw. eines Wohngebäudes ist die Angabe von Energiekennwerten künftig verpflichtend. Die Kennwertangabe richtet sich am Informationsbedürfnis des Käufers aus, indem sie statt des Primärenergiebedarfs den Endenergiebedarf in Verbindung mit dem entsprechenden Energieträger ausweisen. Beide zusammen sollen Aufschluss über die zu erwartenden Heizkosten geben. In Verbindung mit der Energieeffizienzklasse soll sich dem Baulaien die Güte eines Wohnhauses leichter erschließen.

## Ausblick

Betrachtet man die Maßgabe einer Quantifizierung des Niedrigstenergiegebäude-Standards, die bis zum 01.01.2017 festzulegen ist, dann ist davon auszugehen, dass die nächste EnEV bis zum Ablauf des Jahres 2016 erneut zu novellieren ist. Die europäische Gebäuderichtlinie (EPBD) gibt vor, dass das Niedrigstenergiegebäude zum Zeitpunkt seiner Einführung dem kostenoptimalen Anforderungsniveau entsprechen muss. Folglich sind zu gegebener Zeit die Auswirkungen der EnEV 2014 zu berechnen und zu validieren. Darüber hinaus sind die Auswirkungen mit dem in absehbarer Zeit zur Novellierung anstehenden Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz in Einklang zu bringen. Auf Grundlage dieser Betrachtungen ist der mögliche Standard für die Effizienzhäuser der Zukunft festzulegen.

## 3. Sommerlicher Wärmeschutz

Um kritische Räume vor unzumutbaren Temperaturen im Sommer aufgrund zu hoher solarer Wärmeeinträge zu schützen und auf Kühlungs-Anlagentechnik verzichten zu können, sind nach EnEV 2014 die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes einzuhalten:

$$S_{\text{vorh}} = \frac{\sum (A_W \cdot g \cdot F_c)}{A_G} \leq S_{\text{zul}} = \sum S_i$$

- Legende:
- A<sub>W</sub> Dicke der jeweiligen Baustoffschicht
  - g Gesamtdurchlassgrad des Glases
  - F<sub>c</sub> Abminderungsfaktor für fest installierte Sonnenschutzvorrichtungen (→Tab. unten)
  - A<sub>G</sub> Nettogrundfläche des Raumes (Innenmaße)



## Sommerlicher Wärmeschutz

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist seit dem 1. Mai 2014 gesetzlich vorgeschrieben. Die EnEV 2014 regelt in Verbindung mit der aktuellen DIN 4108-2 von Februar 2013 die ingenieurmäßigen Nachweisverfahren. Nachgewiesen werden muss entweder in einem thermischen Simulationsverfahren die Begrenzung der Übertemperaturgradstunden oder in einem vereinfachten Verfahren die Unterschreitung eines vorgegebenen Sonneneintragskennwertes.

In dieser Broschüre wird die Nachweisführung des Sonneneintragskennwert-Verfahrens erläutert und an einem Beispiel verdeutlicht. Ergänzende Erläuterungen zum unterschiedlichen Temperaturverhalten von Gebäuden auf Grund deren unterschiedlichen Speicherfähigkeit sowie die Ergebnisse eines Forschungsvorhabens runden das Thema ab. Die Nachweise können mit dem EnEV-Programm geführt werden, das auf CD bei uns erhältlich ist. Selbstverständlich sind es gerade die Ziegel (Wandkonstruktionen), die über ein ausgewogenes Wärmedämm- und -speichervermögen verfügen und damit einen wesentlichen Beitrag für das energieeffiziente Bauen – im Sommer wie im Winter – leisten können.

Die Broschüre "Sommerlicher Wärmeschutz" kann auf unserer Homepage [www.sw-ziegel.de](http://www.sw-ziegel.de) unter "Downloads" als PDF-Datei heruntergeladen oder mit dem Bestellblatt am Ende dieses Handbuchs als gedruckte Version bestellt werden.



# 4.1 Wärmeschutz



**Ziegel EnEV-PC 8.1 (PC-Planungsprogramm zur Berechnung der Nachweise für Wohngebäude nach EnEV 2014/16)**  
Baurechtliche EnEV-Nachweiseführung und die Erstellung von Energieausweisen für Wohngebäude im Neubau- bzw. Altbaustandard – einfach und sicher mit unserem neuen Planungsprogramm.

In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e. V. wurde die bewährte Software auf die Anforderungen der EnEV 2014/16 weiterentwickelt. Sie bietet Architekten, Ingenieuren und Fachplanern erneut eine leistungsfähige Planungsunterstützung.

**Programmbeschreibung:**

Das Ziegel-PC-Nachweisprogramm in der Version 8.1 basiert auf den aktuellen technischen Informationen der Normung, der Ordnungsgebung und der Bauwirtschaft. Hierbei kommt die Mitarbeit der Programmautoren in den einschlägigen Normenausschüssen der Aktualität besonders zu Gute.

**Leistungsumfang:**

- Monatsbilanz-Verfahren für Wohngebäude
- Referenzgebäude-Verfahren nach EnEV 2009 zur Festlegung der Anforderungen
- Tabellen-Verfahren zur Anlagentechnik für Wohngebäude gem. DIN V 4701-10
- Tabellen-Verfahren zur Anlagentechnik von Bestandsanlagen gem. BMVBS-Richtlinie
- Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-02
- Energieausweis nach EnEV auf Basis des Energiebedarfs oder des Energieverbrauchs

Die CD-ROM ist zum Preis von 90,- € (Vollversion) bzw. 45,- € (Update) bei uns erhältlich (zzgl. MwSt. und Versand).

Zur Ermittlung des zulässigen Sonneneintragskennwertes  $S_{zul}$  sind nach Tab. 8, DIN 4108-2 die anteiligen Sonneneintragskennwerte  $S_x$  zu ermitteln, abhängig von:

- Klimaregion des Gebäudestandorts (heiß, mild, kühl)
- Bauart (leicht, mittel, schwer)
- Intensität der Nachtlüftung
- Verglasungsart, Orientierung, Neigung, Verschattung

Gebäudehüllen aus Wärmedämmziegeln und massivem Innenausbau gelten als mittlere Bauart, aus Mauerziegeln mit  $RDk \geq 1,0$  als schwere Bauart.

Auf Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes kann nach DIN 4108-2, Nr. 8.3 verzichtet werden, wenn:

- bei Wohngebäuden der grundflächenbezogene Fensterflächenanteil des krit. Raums  $\leq 35 \%$  und  $F_c \leq 0,30$  (bei  $g > 0,40$ ) bzw.  $F_c \leq 0,35$  (bei  $g \leq 0,40$ ) oder
- Fensterflächen unter den Grenzen Tab. 6, DIN 4108-2

<b>Abminderungsfaktoren <math>F_c</math> nach Tab. 7, DIN 4108-2 (Auszug)</b>			
Beschaffenheit der Sonnenschutzvorrichtung	$F_c$		
	$g \leq 0,40$ 2-fach	$g > 0,40$	
		3-fach	2-fach
Ohne Sonnenschutz	1,00	1,00	1,00
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
– weiß oder reflektierend, g.T. <sup>1)</sup>	0,65	0,70	0,65
– helle Farben oder g.T. <sup>2)</sup>	0,75	0,80	0,75
– dunkle Farben oder h.T. <sup>3)</sup>	0,90	0,90	0,85
Außenliegend			
– Rollläden, Fensterläden <sup>4)</sup>	0,35	0,30	0,30
– drehbare Lamellen, 45°	0,30	0,25	0,25
– Vordächer, Markisen allg.	0,55	0,50	0,50

1) g.T.: Hoch reflektierende Oberflächen, geringe Transparenz  $\leq 10 \%$ , Reflexion  $\geq 60 \%$ .  
 2) Geringe Transparenz, Transparenz  $< 15 \%$ . 3) h.T.:  $\triangle$  höhere Transparenz 4)  $\frac{3}{4}$  geschlossen

**4. Energieeffizient Bauen mit meinZiegelhaus**

Energieeffizient Bauen beginnt bei der Auswahl des geeigneten Standorts, umfasst die Auswahl, Anordnung und Verknüpfung geeigneter Komponenten in den Bauteilen und der technischen Gebäudeausrüstung sowie eine integrale Planung und Ausführung samt konsequenter Qualitätsüberwachung. Der bauordnungsrechtlich geforderte Wärmeschutz ist immer über die gültige Fassung der EnEV nachzuweisen. Alles was an Energieeffizienz darüber hinausgeht, kann nach den derzeitigen Regelungen – sofern die entsprechenden Rahmenbedingungen eingehalten werden – als KfW-Effizienzhaus gefördert werden. Eine hochwärmedämmende Gebäudehülle, wie sie aus Mauerziegeln der neuesten Generation mit altbewährten Details einfach erstellt werden kann, ist Basis für jedes energieeffiziente Gebäude.

Auch für einen mehrschaligen Aufbau der Außenwand sind Mauerziegel hervorragend geeignet und bilden z. B. bei Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) für die üblicherweise geklebten und ggf. noch zusätzlich verdübelten Dämmplatten einen sehr guten, tragfähigen Untergrund. Sinnvollerweise werden hierfür schwere und stabile Ziegel eingesetzt, die Wärmedämmung übernimmt das WDVS. Zu berücksichtigen ist, dass WDV-Systeme als komplettes System bauaufsichtlich zugelassen sein müssen. Die Zulassungen umfassen die Kombination aus Dämmstoff, Armierungsgewebe und -mörtel, Putzschichten und Befestigung auf dem bzw. im Untergrund. Die Angaben zu Belastbarkeit und Witterungsbeständigkeit sowie dessen Einfluss auf die Schalldämmung und den U-Wert der gesamten Wand gelten nur für das komplette System. Des Weiteren ist bei WDV-Systemen höchste Sorgfalt in der Planung und Ausführung nötig, wenn der Aufbau langfristig schadensfrei bleiben soll.