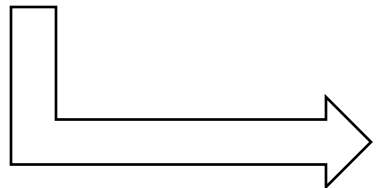
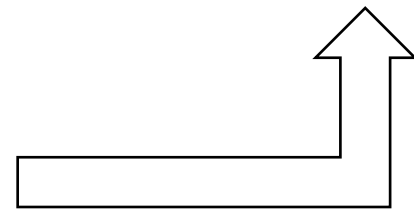
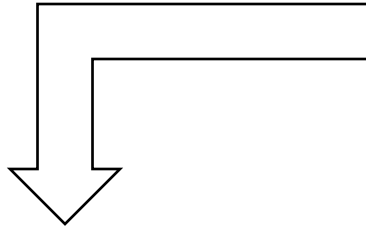
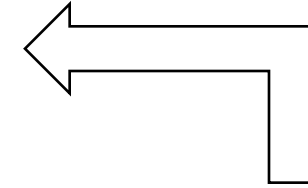
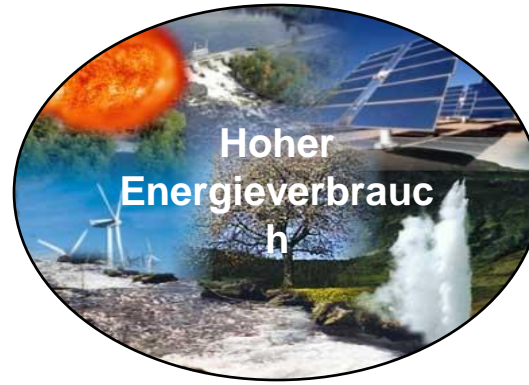


Die EnEV 2009

Gültig ab 01.10.2009





Inhalt

- **EnEV 2007 / 2009**
 - Stand heute
 - Was regelt die EnEV
 - Wofür gilt sie
 - Anforderungen an Bauteile
- EnEV 2009
 - Änderungen
 - Anforderungen an Bauteile
 - Uw-Wert Rechenbeispiele

Was regelt die EnEV?

Wie bisher regelt die Energieeinsparverordnung (EnEV) folgende Bereiche:

- Energieausweise für Gebäude (Bestand und Neubau)
- Energetische Mindestanforderungen für Neubauten
- Energetische Mindestanforderungen für Modernisierung, Umbau, Ausbau und Erweiterung bestehender Gebäude
- Mindestanforderungen für Heizungs-, Kühl- und Raumluftechnik sowie Warmwasserversorgung
- Energetische Inspektion von Klimaanlage
- Ordnungswidrigkeiten

Für welche Gebäude gilt die EnEV?

- Wie bisher gilt die EnEV für alle beheizten und gekühlten Gebäude bzw. Gebäudeteile.
- Sonderregelungen gelten für Gebäude, die nicht regelmäßig geheizt, gekühlt oder genutzt werden (z. B. Ferienhäuser), die nur für kurze Dauer errichtet werden (z.B. Zelte, Traglufthallen) oder für ganz spezielle Nutzungen, wie z.B. Ställe und Gewächshäuser.

Energieeinsparverordnung

-Anforderungen an Bauelemente/Bauteile

Nach folgender Formel kann der U-Wert berechnet werden:

$$U_w = \frac{A_g \times U_g + A_f \times U_f + l_g \times \Psi_g}{A_g + A_f}$$

U_g = Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung

U_f = **Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens**

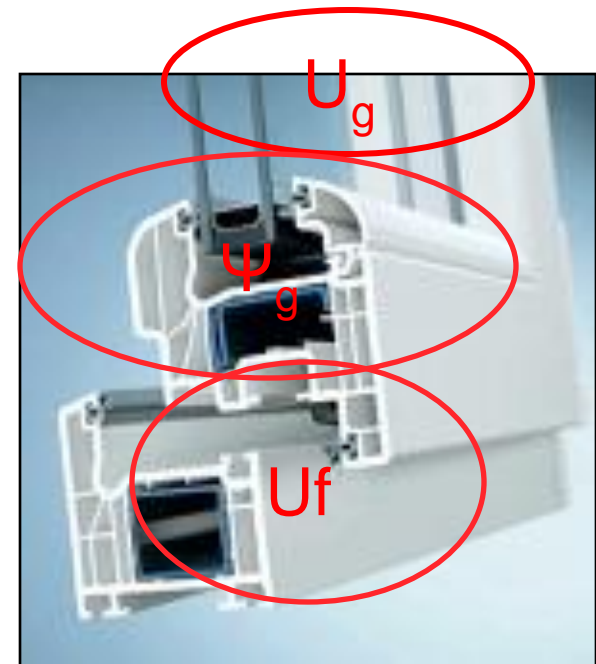
Ψ_g = Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient bezüglich des Isolierglas-Randverbundes

A_g = Glasfläche (als größere der beiden Seiten gesehene Projektionsflächen)

A_f = Rahmenfläche (als größere der beiden Seiten gesehene Projektionsflächen)

$A_w = A_g + A_f$

l_g = Sichtbarer Umfang der Glasfläche



Energieeinsparverordnung 2007

-Anforderungen an Bauelemente/Bauteile



Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten
bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen

Zeile	Bauteil	Maßnahme nach	Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen $\geq 19\text{ °C}$	Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen von $12\text{ bis } < 19\text{ °C}$
			maximaler Wärmedurchgangskoeffizient $U_{\text{max}}^{1)}$ in $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
	1	2	3	4
1 a	Außenwände	allgemein	0,45	0,75
b		Nr. 1 b, d und e	0,35	0,75
2 a	Außen liegende Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster	Nr. 2 a und b	1,7 ²⁾	2,8 ²⁾
b	Verglasungen	Nr. 2 c	1,5 ³⁾	keine Anforderung
c	Vorhangfassaden	allgemein	1,9 ⁴⁾	3,0 ⁴⁾
3 a	Außen liegende Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster mit Sonderverglasungen	Nr. 2 a und b	2,0 ²⁾	2,8 ²⁾
b	Sonderverglasungen	Nr. 2 c	1,6 ³⁾	keine Anforderung
c	Vorhangfassaden mit Sonderverglasungen	Nr. 6 Satz 2	2,3 ⁴⁾	3,0 ⁴⁾
4 a	Decken, Dächer und Dachschrägen	Nr. 4.1	0,3	0,4
b	Flachdächer	Nr. 4.2	0,25	0,4
5 a	Decken und Wände gegen unbeheizte Räume oder Erdreich	Nr. 5 b und e	0,4	keine Anforderung
b		Nr. 5 a, c, d und f	0,5	keine Anforderung

← Auszug aus der Energieeinsparverordnung 2007

Energieeinsparverordnung

- Differenzdruckmessverfahren (Blower-Door-Test)

Klassifizierung nach DIN 18055:1981-10 Beanspruchungsgruppe	Mindestprüfdruck Pa	Referenzluftdurch- lässigkeit bei 100 Pa m ³ (h x m ²)	Klassifizierung nach DIN EN 12207
A	-	nicht geprüft	nicht geprüft
	150	50	1
B	300	27	2
C	600	9	3
	600	3	4

Energieeinsparverordnung

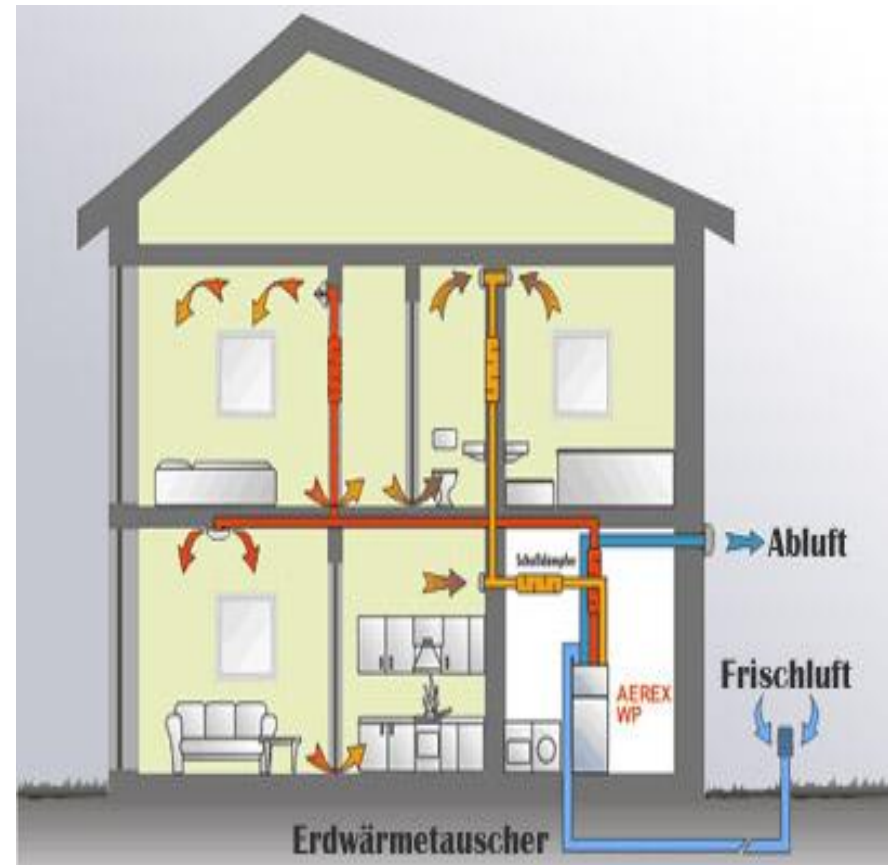
- „Energieeinsparhäuser“

Lüftung

- Kontrollierte Wohnraumlüftung → Begrenzung von Lüftungswärmeverlusten
- Austausch der Luft → alle 1- 4 Stunden

Luftzirkulation

- Zuströmung vorgewärmter Zuluft in Wohn- und Schlafräume
- Weiterleiten durch Überstromöffnungen (z.B. unterschrittener Türblätter) in Flur, Küche und Bad
- Abgabe der Abluft durch Kanäle an Wärmeübertrager
- Austritt der Fortluft nach draußen
- Rückgabe von 80-95% überschüssiger Wärme der Abluft an die neue Zuluft



Energieeinsparverordnung

- „Energieeinsparhäuser“

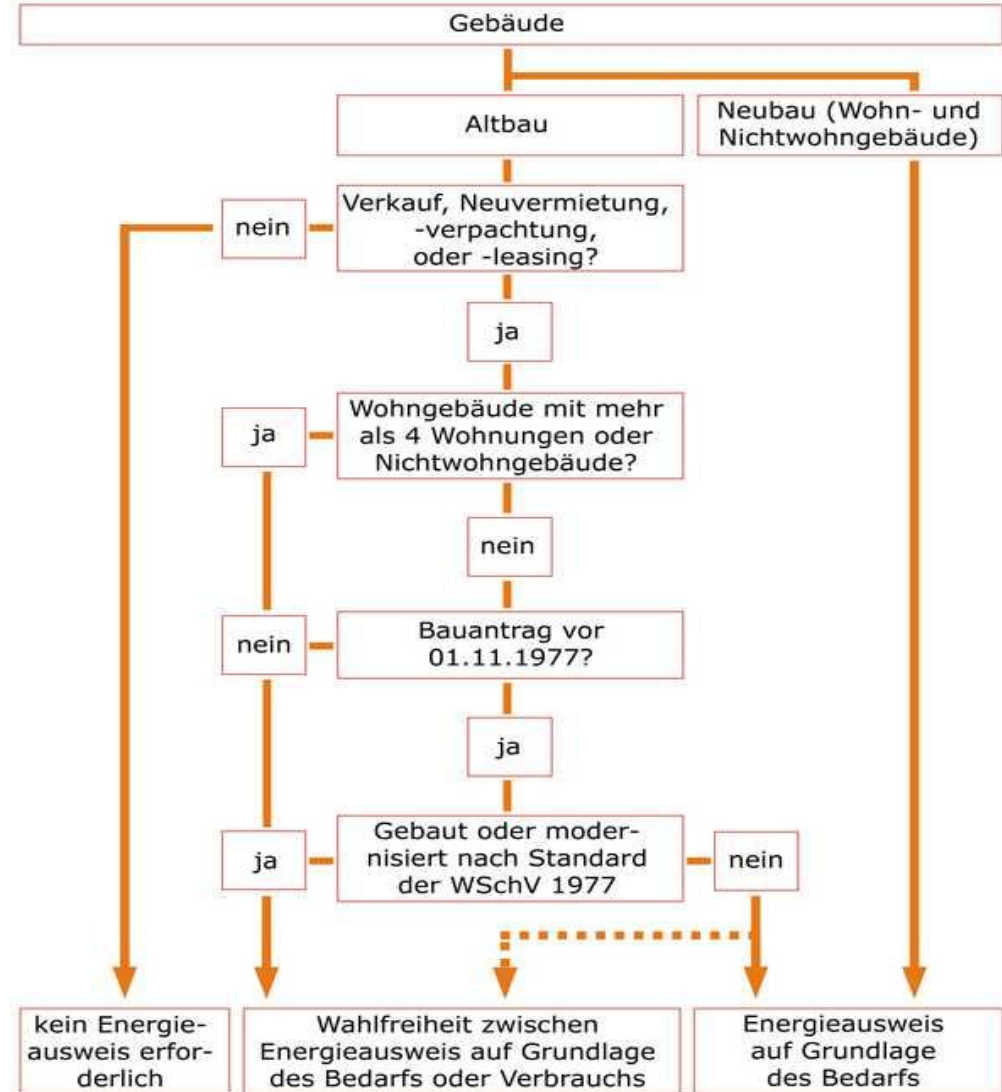
Passivhaus

- Gebäude mit bestimmten Energiestandard
- Starke Verringerung von Wärmeverlusten
- Kein aktives Heizsystem/Klimaanlage erforderlich



Energieausweis

- Energieausweisarten (Zusammenfassung)



Änderungen in der EnEV 2009

- Evaluierung (Beschreibung, Analyse und Bewertung) der EnEV 2007
- Abstimmung und Vereinheitlichung der Rechenverfahren für Wohn- und Nichtwohngebäude
- Optimierung der DIN V 18599
- Anpassung der Qualifikationsanforderungen
- Verschärfung des Jahresprimärenergiebedarfs und Transmissionswärmeverlusts
- Verschärfung des Wärmedurchgangskoeffizienten auf $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Außerbetriebnahme von Nachstromspeicherheizsystem

Änderungen in der EnEV 2009

Die wesentlichen Änderungen der EnEV 2009 laut Kabinettsentwurf mit Maßgaben des Bundesrates sind:

- Verschärfung der **primärenergetischen Anforderungen** (Gesamtenergieeffizienz) bei Neubau und Sanierung um ca. 30 %.
- Verschärfung der energetischen Anforderungen an **Außenbauteile** im Falle wesentlicher Änderungen im Gebäudebestand um ca. 15 %.
- Einführung des **Referenzgebäudeverfahrens für Wohngebäude**. Der maximal zulässige Primärenergiebedarfskennwert wird für das Gebäude individuell anhand eines Referenzgebäudes mit gleicher Geometrie, Ausrichtung und Nutzfläche unter der Annahme standardisierter Bauteile und Anlagentechnik ermittelt. Der bisherige Nachweis in Abhängigkeit vom A/V-Verhältnis entfällt.
- Einführung eines **neuen Bilanzierungsverfahrens (DIN V 18599) für Wohngebäude**, das alternativ zum bestehenden Verfahren (nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10) für die Bilanzierung herangezogen werden kann. Das zu berechnende Gebäude und das Referenzgebäude müssen nach dem gleichen Verfahren berechnet werden.
- Der einzuhaltende Höchstwert des spezifischen **Transmissionswärmeverlustes H'_T** wird bei Wohngebäuden nicht mehr in Abhängigkeit des A/V_e-Verhältnisses ermittelt, sondern bezieht sich auf die Einbindung des Gebäudes und teilweise auf die Größe. Kleine freistehende Einfamilienhäuser haben demnach einen niedrigeren H'_T einzuhalten als andere Wohngebäude.

Änderungen in der EnEV 2009

Was hat sich bei den Anforderungen für Wohngebäude geändert?

Neubau (§3)

- Beim Neubau von Wohngebäuden müssen - wie bisher - sowohl die Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle als auch die Anforderungen an den zulässigen Höchstwert des Primärenergiebedarfs eingehalten werden.
- Der Nachweis über die Einhaltung des maximalen Primärenergiebedarfs wird nach EnEV 2009 nicht mehr anhand einer einfachen Formel in Abhängigkeit vom A/V_e -Verhältnis geführt. Stattdessen wird der Maximalwert anhand eines in Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung identischen Gebäudes ermittelt, das eine durch die Verordnung festgelegte energetische Qualität der Gebäudehülle und der Anlagentechnik besitzt (**Referenzgebäudeverfahren**). Der für dieses Referenzgebäude ermittelte Primärenergiekennwert ergibt den maximal einzuhaltenden Wert für das jeweilige Gebäude.
- Der maximal zulässige **Primärenergiebedarf** wird gegenüber der EnEV 2007 um durchschnittlich 30% verringert. Die verschärften Anforderungen können über eine verbesserte Gebäudehülle und Anlagentechnik erreicht werden. Die tatsächliche Verschärfung gegenüber der EnEV 2007 ist aufgrund des unterschiedlichen Berechnungsverfahrens und der Abhängigkeit von der Gebäudegeometrie nicht pauschal zu beziffern.
- Die Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle werden wie bisher auch über einen durchschnittlich einzuhaltenden U-Wert über die gesamte Gebäudehülle (den **spez. Transmissionswärmeverlust H'_T**) nachgewiesen. Allerdings wird der Höchstwert nicht wie bisher

Änderungen in der EnEV 2009

Was hat sich bei den Anforderungen für Wohngebäude geändert?

Neubau (§3)

über das A/V_e – Verhältnis ermittelt, sondern über den Gebäudetyp. Es wird unterschieden zwischen den Typen „Freistehendes Einfamilienhaus (mit A_N größer oder kleiner als 350 m^2)“, „Einseitig angebautes Wohngebäude“, „alle anderen Wohngebäude“ und „Erweiterung und Ausbauten“.

- Für innovative Heizsysteme, für deren Berechnung es weder anerkannte Regeln der Technik noch gesicherte Erfahrungswerte gibt, können Komponenten mit ähnlichen energetischen Eigenschaften angesetzt werden. Der bisher alternativ zulässige Nachweis über die Unterschreitung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes der Gebäudehülle, die so genannte **76%-Regel**, entfällt dadurch.

Änderungen in der EnEV 2009

Was hat sich bei den Anforderungen für Wohngebäude geändert?

Änderung, Erweiterung und Ausbau von Wohngebäuden (§9)

Bei der Änderung, Erweiterung und Ausbau bestehender Wohngebäude kann der Nachweis der Einhaltung der EnEV wahlweise entweder für einzelne Bauteile oder das gesamte Gebäude durchgeführt werden:

- Nachweis für einzelne Bauteile: Das geänderte Bauteil darf - wie bereits in der EnEV 2007 definiert - festgelegte U-Werte nicht überschreiten (Anlage 3). Das Anforderungsniveau der U-Werte wurde je nach Bauteil in unterschiedlicher Höhe verschärft (z.B. für Außenwände von 0,35 bzw. 0,45 W/(m² K) auf 0,24 W/(m² K) oder für Fenster von 1,7 auf 1,3 W/(m² K)).
- Nachweis für das gesamte Gebäude: Alternativ zum Bauteilverfahren kann wie bisher der Nachweis über die Einhaltung des Jahres-Primärenergiebedarfs für das gesamte Gebäude geführt werden. Dabei darf der Jahresprimärenergiebedarf des geänderten Wohngebäudes den eines gleichartigen Neubaus um nicht mehr als 40% überschreiten (Berechnung nach Referenzgebäudeverfahren). Ebenso darf der spez. Transmissionswärmeverlust H'_T den Maximalwert für Neubauten um nicht mehr als 40 % überschreiten (Tabellenwert).

Energieeinsparverordnung 2009

-Anforderungen an Wohngebäude gem. §§ 3 u. 9 EnEV

Tabelle 1

Ausführung des Referenzgebäudes

Zeile	Bauteil/System	Referenzausführung / Wert (Maßeinheit)	
		Eigenschaft (zu Zeilen 1.1 bis 3)	
1.1	Außenwand, 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 (außer solche nach Zeile 1.1)	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	$U_w = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
		Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	<u>$g_{\perp} = 0,60$</u>
1.5	Dachflächenfenster	Wärmedurchgangskoeffizient	$U_w = 1,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Energieeinsparverordnung 2009

-Anforderungen an Wohngebäude gem. §§ 3 u. 9 EnEV 09

Tabelle 1

Ausführung des Referenzgebäudes

Zeile	Bauteil/System	Referenzausführung / Wert (Maßeinheit)	
		Eigenschaft (zu Zeilen 1.1 bis 3)	
1.6	Lichtkuppeln	Wärmedurchgangskoeffizient	$U_w = 2,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
		Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	$g_{\perp} = 0,64$
1.7	Außentüren	Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 1,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
2	Bauteile nach den Zeilen 1.1 bis 1.7	Wärmebrückenzuschlag	$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
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 : 2007-02: nach Kategorie I
4	Sonnenschutzvorrichtung	keine Sonnenschutzvorrichtung	
5	Heizungsanlage	• Wärmeerzeugung durch Brennwertkessel (verbessert), Heizöl EL,	

Energieeinsparverordnung 2009

-Anforderungen an Wohn-/Nicht-Wohngebäude

Tabelle 1

Ausführung des Referenzgebäudes

Zeile	Bauteil / System	Eigenschaft (zu Zeilen 1.1 bis 1.13)	Referenzausführung / Wert (Maßeinheit)	
			Raum-Solltempe- raturen im Heizfall ≥ 19°C	Raum-Solltempe- raturen im Heizfall von 12 bis < 19 °C
1.8	Fenster, Fenstertüren (siehe auch Zeile 1.14)	Wärmedurchgangskoeffizient	$U_W = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_W = 1,90 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
		Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	$g_{\perp} = 0,60$	$g_{\perp} = 0,60$
		Lichttransmissionsgrad der Verglasung	$\tau_{D65} = 0,78$	$\tau_{D65} = 0,78$
1.9	Dachflächenfenster (siehe auch Zeile 1.14)	Wärmedurchgangskoeffizient	$U_W = 1,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_W = 1,90 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
		Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	$g_{\perp} = 0,60$	$g_{\perp} = 0,60$
		Lichttransmissionsgrad der Verglasung	$\tau_{D65} = 0,78$	$\tau_{D65} = 0,78$
1.10	Außentüren	Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 1,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 2,90 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
1.11	Bauteile in Zeilen 1.1 und 1.3 bis 1.10	Wärmebrückenzuschlag	$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\Delta U_{WB} = 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Energieeinsparverordnung 2009

-Anforderungen an Wohngebäude

Tabelle 2

Höchstwerte des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts

Zeile	Gebäudetyp		Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlusts
1	Freistehendes Wohngebäude	mit $A_N \leq 350\text{m}^2$	$H'_T = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
		mit $A_N > 350\text{m}^2$	$H'_T = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
2	Einseitig angebautes Wohngebäude		$H'_T = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
3	alle anderen Wohngebäude		$H'_T = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
4	Erweiterungen und Ausbauten von Wohngebäuden gemäß § 9 Abs. 5		$H'_T = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Energieeinsparverordnung 2009

-Spezifischer Transmissionswärmeverlust

1.3 Definition der Bezugsgrößen

1.3.1 Die wärmeübertragende Umfassungsfläche A eines Wohngebäudes in m^2 ist nach Anhang B der DIN EN ISO 13789 : 1999-10, Fall „Außenabmessung“, zu ermitteln. Die zu berücksichtigenden Flächen sind die äußere Begrenzung einer abgeschlossenen beheizten Zone. Außerdem ist die wärmeübertragende Umfassungsfläche A so festzulegen, dass ein in DIN V 18599-1 : 2007-02 oder in DIN EN 832 : 2003-06 beschriebenes Ein-Zonen-Modell entsteht, das mindestens die beheizten Räume einschließt.

1.3.2 Das beheizte Gebäudevolumen V_e in m^3 ist das Volumen, das von der nach Nr. 1.3.1 ermittelten wärmeübertragenden Umfassungsfläche A umschlossen wird.

1.3.3 Die Gebäudenutzfläche A_N in m^2 wird bei Wohngebäuden wie folgt ermittelt:

$$A_N = 0,32 \text{ m}^{-1} \cdot V_e$$

mit A_N Gebäudenutzfläche in m^2

V_e beheiztes Gebäudevolumen in m^3 .

Energieeinsparverordnung 2009

-Spezifischer Transmissionswärmeverlust

Definition der Bezugsgrößen

Beträgt die durchschnittliche Geschosshöhe h_G eines Wohngebäudes, gemessen von der Oberfläche des Fußbodens zur Oberfläche des Fußbodens des darüber liegenden Geschosses, mehr als 3 m oder weniger als 2,5 m, so ist die Gebäudenutzfläche A_N abweichend von Satz 1 wie folgt zu ermitteln:

$$A_N = \left(\frac{1}{h_G} - 0,04 \text{ m}^{-1} \right) \cdot V_e$$

- mit A_N Gebäudenutzfläche in m^2
 h_G Geschossdeckenhöhe in m
 V_e beheiztes Gebäudevolumen in m^3 .

Energieeinsparverordnung 2009

-U_w-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 10077-1

Auszug aus Tabelle F.3 nach DIN EN ISO 10077-1
 Wärmedurchgangskoeffizienten wie oben, aber mit
verbesserten Abstandhaltern; Ablesebeispiel $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ und $U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ergibt $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

U_f in $\text{W/m}^2\text{K}$	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
U_g in $\text{W/m}^2\text{K}$	U_w in $\text{W/m}^2\text{K}$							
1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8
1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8
1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7
1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6
1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6
0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3

Weitere Hinweise, z. B. berechnete Zwischenwerte zu den obigen Tabellen, enthält das Merkblatt ES.01 „Die richtigen U-Werte von Fenstern ...“, Ausgabe 11-2007, herausgegeben vom VFF Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V. (www.window.de). Darin wird empfohlen, Sprossen folgendermaßen bei den aus Tabellen abgelesenen U_w -Werten zu berücksichtigen:

- glasteilende echte Sprossen $\Delta U_w = + 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- mehrfaches Sprossenkreuz im SZR $+ 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- einfaches Sprossenkreuz im SZR $+ 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- auf das Glas aufgesetzte Sprossen $0,0 \text{ W/m}^2\text{K}$



Energieeinsparverordnung

-Anforderungen an Bauelemente/Bauteile

Fenster-system	Rahmen: Uf-Wert (W/m²K)	Glas: Ug-Wert (W/m²K)	Abstandshalter Material (Psi-Wert)	Uw-Wert (W/m²K) DIN 10077
Corona S	1,4	1,1	0,07	1,4
Corona S	1,4	1,1	0,04	1,3
Corona S	1,4	0,9	0,04	1,2
Corona S	1,4	1,0	0,04	1,2
Corona S	1,4	0,7	0,04	1,0

KfW 60

Corona S Cava

- Grundlage für **Isolation**
 - Mehrkammer-Profilkonstruktion mit fünf Kammern
 - Erhöhte Rahmentiefe von 70 mm
- **Hervorragende Dämmwerte** durch
 - Umlaufende Anschlagsdichtungen
 - Wärmeschutzverglasung

Fazit

Einfamilienhaus von 1980
 → 16% geringerer Energieverbrauch
 durch Fenstererneuerung



Energieeinsparverordnung

-Anforderungen an Bauelemente/Bauteile

Fenster-system	Rahmen: Uf-Wert (W/m²K)	Glas: Ug-Wert (W/m²K)	Abstandshalter Material (Psi-Wert)	Uw-Wert (W/m²K) DIN 10077
Thermo 6 (SI 82 Rondo)	1,1	1,1	0,07	1,3
Thermo 6 (SI 82 Rondo)	1,1	1,1	0,04	1,2
Thermo 6 (SI 82 Rondo)	1,1	1,0	0,07	1,2
Thermo 6 (SI 82 Rondo)	1,1	1,0	0,04	1,1
Thermo 6 (SI 82 Rondo)	1,1	1,1	0,04	1,2
Thermo 6 (SI 82 Rondo)	1,1	0,7	0,07	1,0
Thermo 6 (SI 82 Rondo)	1,1	0,5	0,04	0,8

KfW 60; 30% unter EnEV 2007

KfW 40; Uw = 0,9; 45% unter EnEV 2007

Thermo 6 Rondo

- **Hohe Wärmedämmeffizienz** durch sechs geschlossene Luftkammern innerhalb des Rahmenprofils

Fazit

Einfamilienhaus von 1980

→Einsparung von 19% des bisherigen Energieverbrauch durch Fenstererneuerung (Umgerechnet ca. 660 Liter Heizöl pro Jahr)

→CO₂-Ausstoß-Verringerung von rund 1.050m³



Energieeinsparverordnung

-Anforderungen an Bauelemente/Bauteile

Fenster-system	Rahmen: Uf-Wert (W/m ² K)	Glas: Ug-Wert (W/m ² K)	Abstandshalter Material (Psi-Wert)	Uw-Wert (W/m ² K) DIN 10077
Thermo 8 (SI 82+ Rondo)	1,0	1,0	0,04	1,1
Thermo 8 (SI 82+ Rondo)	1,0	0,7	0,04	0,9
Thermo 8 (SI 82+ Rondo)	1,0	0,5	0,04	0,7

Thermo 8

- **Höchste Wärmedämmeffizienz** durch acht geschlossene Luftkammern innerhalb des Rahmenprofils
- **Keine Kältebrücken**

Fazit

Einfamilienhaus von 1980

→Einsparung von 21% des bisherigen Energiebedarfs durch Fenstererneuerung (Umgerechnet ca. 720 Liter Heizöl pro Jahr)

→CO₂-Ausstoß-Verringerung von rund 1.300m³



Energieeinsparverordnung

- „Energieeinsparhäuser“

Minderkosten beim Passivhaus	Mehrkosten beim Passivhaus
Kaminzüge nicht notwendig (bei Wärmepumpe)	Materialkosten für den Dämmstoff
keine Heizkörper, Wand- oder Fußbodenheizung und dazu zugehörige Technik	Lüftungstechnik mit Wärmerückgewinnung
Eigener Heiz- oder Brennstoff- lagerraum nicht notwendig	Sehr hoch dämmende Fenster mit Dreifach- Wärmeschutzverglasung
Geringere Unterhaltskosten für Warmwasser und Heizung, keine Kaminkehrerkosten	Aufwändigere Detaillösungen für die Abdichtung (luftdichte Hülle notwendig)

Energieeinsparverordnung; Uw-Werte für Normfenster

-Anforderungen an Bauelemente/Bauteile

Fenster-system	Rahmen: Uf-Wert (W/m ² K)	Glas: Ug-Wert (W/m ² K)	Abstandshalter Material (Psi-Wert)	Uw-Wert (W/m ² K) DIN 10077
Corona S	1,4	1,1	0,07	1,40
Corona S	1,4	1,1	0,04	1,30
Corona S	1,4	1,0	0,04	1,20
Corona S	1,4	0,7	0,04	1,00
Thermo 6	1,1	1,1	0,07	1,30
Thermo 6	1,1	1,1	0,04	1,20
Thermo 6	1,1	1,0	0,07	1,20
Thermo 6	1,1	1,0	0,04	1,10
Thermo 6	1,1	0,7	0,07	1,00
Thermo 6	1,1	0,5	0,04	0,80
Thermo 8	1,0	1,0	0,04	1,10
Thermo 8	1,0	0,7	0,04	0,90
Thermo 8	1,0	0,5	0,04	0,70
HS Easyslide	1,9	1,0	0,04	1,32
HS Easyslide	1,9	0,7	0,04	1,11

Nicht nach ENEC zugelassen

In Klärung

Energieeinsparverordnung; Uw-Werte für Normfenster

-Anforderungen an Bauelemente/Bauteile

Fenster-system (R59/F41)	Rahmen: Uf-Wert (W/m ² K)	Glas: Ug-Wert (W/m ² K)	Abstandshalter Material (Psi-Wert)	Uw-Wert (W/m ² K) DIN 10077
HomeLine	2,33	1,1	0,04	1,56
HomeLine	2,33	1,0	0,04	1,49
HomeLine	2,33	0,7	0,04	1,28
HomeLine	2,33	0,5	0,04	1,14
CityLine	1,79	1,1	0,04	1,40
CityLine	1,79	1,0	0,04	1,33
CityLine	1,79	0,7	0,04	1,12
CityLine	1,79	0,5	0,04	0,98
SelectLine	1,56	1,1	0,04	1,33
SelectLine	1,56	1,0	0,04	1,26
SelectLine	1,56	0,7	0,04	1,05
SelectLine	1,56	0,5	0,04	0,91
HS 160.HI	3,00	0,7	0,04	1,25

Energieeinsparverordnung

-Textquellen

www.dena.de

www.ibat-hannover.de

EnEV 2009 Anlage 1, 2 und 4