

Mauerwerkstag 2012

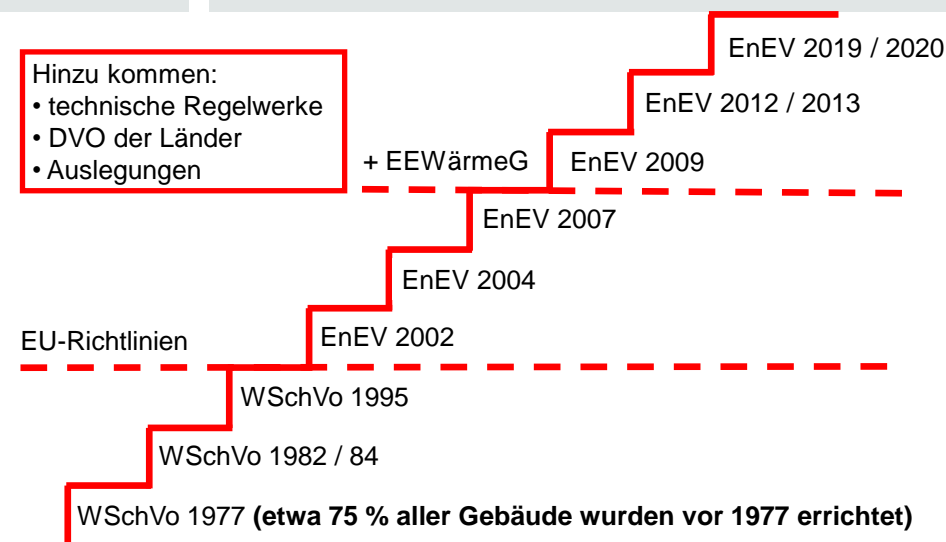
EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

Dipl.-Ing. Architekt Stefan Horschler
E-Mail: horschler@bfb-horschler.de
Fon 0511 69600-45
Fax 0511 69600-46

Inhalte

1. Mögliche Nachweisverfahren und denkbare Fortschreibung des energetischen Standards
2. DIN E 4108-2: Neufassung des sommerlichen Wärmeschutznachweises
3. Umsetzung des energetischen Standards
4. Ausblick, Konsequenzen und Zusammenfassung



Öffentlich-rechtliche Standards

- EnEV 2009 und EEWärmeG 2011 ($Q_p^{(1)}$, $H_T^{(1)}$ oder U_m , S_{zul})
- EnEV 2012 / 13 und EEWärmeG 2011 ($Q_p^{(1)}$, H_T oder U_m , S_{zul})

Privatrechtliche Standards

- KfW-Standards 70, 55, 40 über EnEV oder PHPP ($Q_p^{(1)}$, H_T -Referenz)
- Passivhaus (PHPP) ($Q_h^{(1)}$, $Q_p^{(2)3}$, n_{50})
- Null-Energie-Hausstandard (EnEV oder PHPP) (z.B. $Q_e^{(1)}$)
- Plus-Energie-Hausstandard (EnEV oder PHPP) (z.B. $Q_e^{(1)}$)

Energiekennzahlen

- Nutzenergiebedarf z.B. $Q_h^{(1)}$ in kWh/(m²a)
- Endenergiebedarf $Q_e^{(1)}$ in kWh/(m²a)
- Primärenergiebedarf $Q_p^{(1)}$ in kWh/(m²a)

¹⁾ Gebäudenutzfläche, ²⁾ Energiebezugsfläche, ³⁾ mit Haushaltsstrom

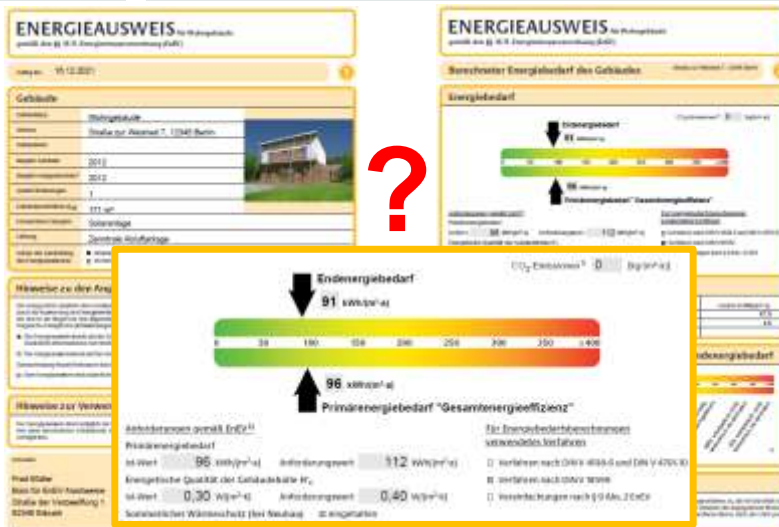
Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

Konsequenzen für die EnEV 2012 / 2013

- Einführung des Niedrigstenergiegebäudes bis Ende 2020 für alle Neubauten (für Behördengebäude zwei Jahre früher)
- Erweiterung der Aushangpflicht für Energieausweise
- Ausweisung einer Energiekennzahl in Immobilienanzeigen in kommerziellen Medien zum Verkauf oder zur Vermietung, sofern ein Energieausweis vorhanden ist, sowie
- die Einführung von Qualitätskontrollen für Energieausweise

Die Mitgliedstaaten müssen innerhalb von zwei Jahren (bis spätestens am **9. Juli 2012**) die entsprechenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften erlassen und veröffentlichen.



Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

Ursachen für Differenzen zwischen Bedarf / Verbrauch

- Klimadaten: Temperaturen, Strahlungsintensitäten
- Bilanzinnentemperaturen
- Belegungsdichten
- Luftwechsel (Undichtheiten, Fenster, RLT)
- energetische Kenndaten (U-Werte, Leitungsverluste)
- Nutzenergiebedarf Warmwasser
- Nutzungs- und Betriebszeiten für alle technischen Gewerke
- Haushaltsstrom, Prozessenergien für Produktion und Arbeitshilfen
- Fremdwärmeeinträge, Nutzungsgrade
- usw.

Und:
Fehler beim Nachweis, bei der Ausführung und bei der Nutzung

Region	Referenzort	Mittlere monatliche Außenlufttemperatur θ_e in °C												Jahreswert in °C Jan bis Dez
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
1	Bremerhaven	2,9	3,2	5,4	9,0	13,1	16,0	17,9	18,2	15,0	10,6	6,1	3,2	10,1
2	Rostock	2,3	2,4	4,3	8,0	12,4	15,6	18,0	18,0	14,7	10,2	5,5	2,6	9,5
3	Hamburg	2,5	2,7	4,9	8,5	12,8	15,5	17,8	17,8	14,1	9,8	5,1	2,3	9,5
4	Potsdam	1,0	1,9	4,7	9,2	14,1	16,7	19,0	18,6	14,3	9,5	4,1	0,9	9,5
5	Essen	3,1	3,5	6,6	9,5	13,7	15,9	18,2	18,2	14,6	0,8	6,1	3,5	10,4
6	Bad Marienberg	0,1	0,5	3,6	7,0	11,5	14,0	16,1	16,0	12,3	8,1	3,2	0,6	7,8
7	Kassel	1,0	2,1	5,2	8,8	13,3	15,9	18,1	17,8	13,7	9,5	4,5	1,7	9,3
8	Braunlage	-0,8	-0,3	2,1	5,7	10,5	12,9	15,0	15,0	11,1	7,1	2,3	-0,2	6,7
9	Chemnitz	0,5	1,0	3,9	8,2	12,9	15,5	17,5	17,6	13,2	9,2	3,8	0,8	8,7
10	Hof	-1,2	-0,4	2,8	6,6	11,7	14,5	16,3	16,6	12,0	7,6	2,3	-0,7	7,4
11	Fichtelberg	-3,3	-3,5	-1,3	2,3	7,4	9,8	12,2	12,4	8,1	4,4	-0,6	-2,8	3,8
12	Mannheim	2,4	3,6	7,1	10,6	15,6	18,1	20,1	20,2	15,7	11,0	5,7	3,1	11,1
13	Passau	-1,2	0,4	4,3	8,2	13,7	16,4	18	17,8	13,1	8,7	3	-0,2	8,6
14	Stötten	-0,5	0,3	3,4	6,8	11,8	14,4	16,6	16,7	12,3	8,5	2,6	-0,2	7,8
15	Garmisch- Partenkirchen	-2,3	-0,5	3,2	7,0	11,8	14,8	16,6	16,4	12,3	8,4	1,9	-1,8	7,4
Altes Referenzklima		-1,3	0,6	4,1	9,5	12,9	15,7	18,0	18,3	14,4	9,1	4,7	1,3	8,9

Anforderungsgrößen (nachgewiesen nach EnEV-Randbedingungen):

- Q_p in kWh/(m²a)
- H_T bzw. U_m in W/K bzw. W/(m²K)
- S_{zul} [-]

Berechnungs- oder Nachweisvorschriften:

- Q_p - DIN V 4108-6 u. DIN V 4701-10 (Wohnungsbau)
- DIN V 18599 (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau)
- EnEV easy (Wohnungsbau)
- H_T DIN V 4108-6 oder DIN V 18599, EnEV
- U_m DIN EN ISO 6946, DIN EN ISO 10077-1, DIN EN 13947, EnEV
- S_{zul} DIN 4108-2

Brennwertkessel mit Solaranlage zur Brauchwasserunterstützung					
Freistehendes Einfamilienhaus (A_N 100 bis 200 m²), $A_F/A_N > 15 < 20$ %					
	Resultierende U-Werte in W/(m²K) und Wärmeschutzstandards				
	Außenwand	Dach	Grundfläche	Fenster	Haustür
DIN V 18599	0,35 0,365 / 0,14	0,21 0,20 / 0,035	0,35 0,10 / 0,035	1,3 2-Scheiben	1,8
DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10	0,31 0,365 / 0,12	0,21 0,20 / 0,035	0,35 0,10 / 0,035	1,3 2-Scheiben	1,8
"EnEV-Easy"	0,20 0,365 / 0,08	0,20 0,20 / 0,035	0,25 0,14 / 0,035	1,3 2-Scheiben	1,3

¹Quelle: Linda Lyslow, Hans Erhorn: EnEV easy - Entwicklung eines Anforderungskatalogs an den energiesparenden Wärmeschutz von typischen Wohngebäuden zur Einhaltung der Vorgaben der EnEV 2009 und des EEWärmeG, durchgeführt im Auftrag des Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg

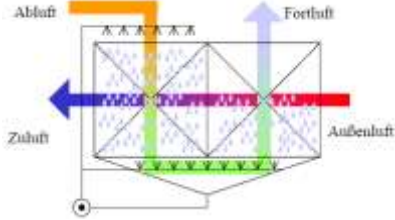
Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege



DIN V 18599 – 2011-12: Beispielhafte Neuerungen

adiabate Kühlung (DIN V 18599-3)



Quelle: Fa Menerga GmbH

LED-Technologie (DIN V 18599-4)



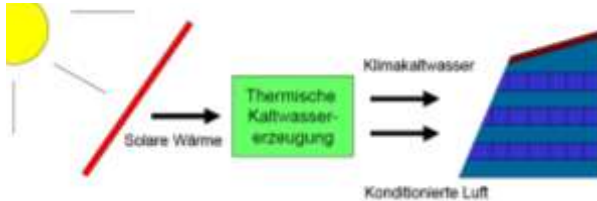
Quelle: lampenwelt

Mini-KWK (DIN V 18599-9)



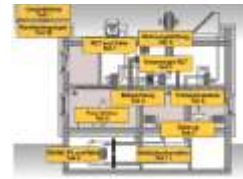
Quelle: Viessmann

sorptionsgestützte Klimatisierung (DIN V 18599-3)



Quelle: Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.

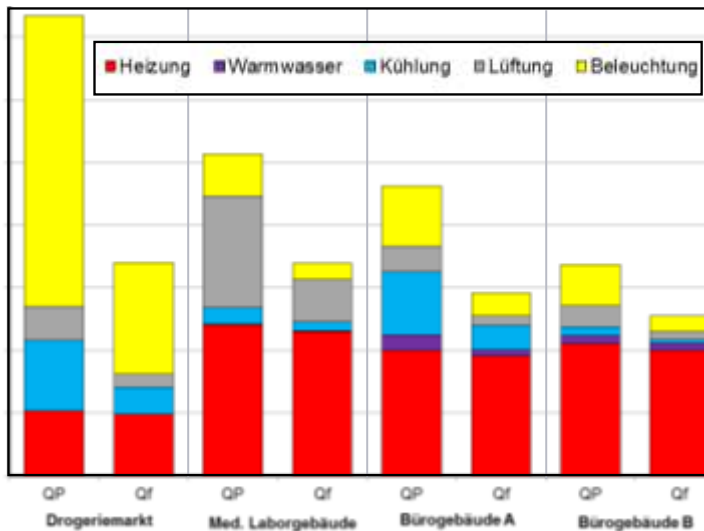
Zahlreiche redaktionelle und inhaltliche Korrekturen

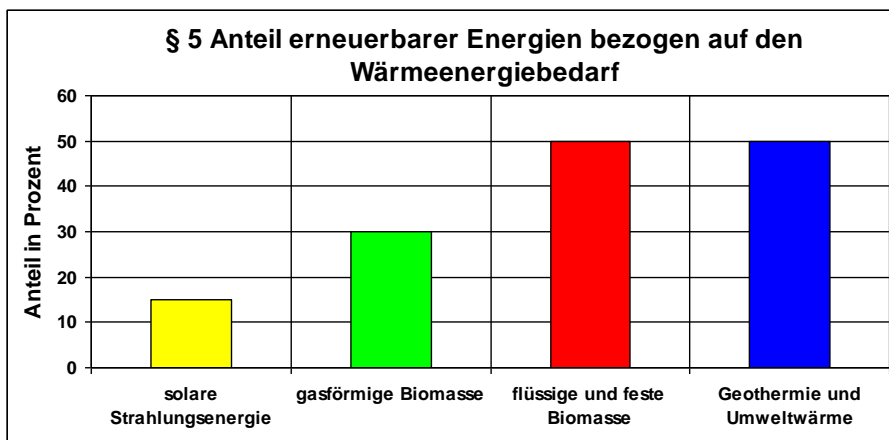


Quelle: DIN V 18599 – Beuth-Verlag



Energiebedarf (n. DIN V 18599) – Nutzungsabhängigkeit





§ 1a Vorbildfunktion öffentlicher Gebäude

Öffentlichen Gebäuden kommt eine Vorbildfunktion im Rahmen des Zwecks und Ziels nach § 1 zu. Diese Vorbildfunktion kommt auch öffentlichen Gebäuden im Ausland zu, die sich im Eigentum der öffentlichen Hand befinden.

§ 2 Begriffsbestimmungen

5. öffentliches Gebäude jedes Nichtwohngebäude, das
- a) sich im Eigentum oder Besitz der öffentlichen Hand befindet und
 - b) genutzt wird
 - aa) für Aufgaben der Gesetzgebung,
 - bb) für Aufgaben der vollziehenden Gewalt,
 - cc) für Aufgaben der Rechtspflege oder
 - dd) als öffentliche Einrichtung.
- Ausgenommen sind [...]

§ 3 Nutzungspflicht

- (1) Die Eigentümer von Gebäuden nach § 4, die neu errichtet werden, müssen den Wärme- und Kälteenergiebedarf durch die anteilige Nutzung von Erneuerbaren Energien nach Maßgabe der §§ 5 und 6 decken. Satz 1 gilt auch für die öffentliche Hand, wenn sie öffentliche Gebäude nach § 4 im Ausland neu errichtet.
- (2) Die öffentliche Hand muss den Wärme- und Kälteenergiebedarf von bereits errichteten öffentlichen Gebäuden nach § 4, die sich in ihrem Eigentum befinden und grundlegend renoviert werden, durch die anteilige Nutzung von Erneuerbaren Energien nach Maßgabe der §§ 5a und 6 Absatz 2 decken. Satz 1 gilt auch für die öffentliche Hand, wenn sie öffentliche Gebäude nach § 4 im Ausland grundlegend renoviert.

VII. Maßnahmen zur Einsparung von Energie

2. Maßnahmen zur Einsparung von Energie gelten bei öffentlichen Gebäuden vorbehaltlich des § 19 Absatz 3 nur dann als Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2, wenn damit
 - a) bei der Errichtung öffentlicher Gebäude abweichend von Nummer 1 der Transmissionswärmetransferkoeffizient um mindestens 30 Prozent oder
 - b) bei der grundlegenden Renovierung öffentlicher Gebäude der 1,4fache Wert des Transmissionswärmetransferkoeffizienten um mindestens 20 Prozent unterschritten wird.

Transmissionswärmetransferkoeffizient im Sinne des Satzes 1 ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmetransferkoeffizient des Referenzgebäudes [...]

Öffentliche Gebäude: Ersatzmaßnahmen H_T minus 30 %

Referenztechnik	EnEV 2009		EEWärmeG öff. Gebäude	
	U-Wert	g-Wert	U-Wert	Ausgleich
Außenwand, Geschossdecke	0,28 W/(m ² K)	-	0,20 W/(m ² K)	+ 5 cm WD
Außenwand gegen Erdreich, Bodenplatte, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen	0,35 W/(m ² K)	-	0,25 W/(m ² K)	+ 4 cm WD
Dach, oberste Geschossdecke, Wände zu Abseiten	0,20 W/(m ² K)	-	0,14 W/(m ² K)	+ 10 cm WD
Fenster, Fenstertüren	1,3 W/(m ² K)	0,60	0,91 W/(m ² K)	+ 1 Scheibe
Dachflächenfenster	1,4 W/(m ² K)	0,60	0,98 W/(m ² K)	+ 1 Scheibe
Lichtkuppeln	2,7 W/(m ² K)	0,64	1,9 W/(m ² K)	?
Außentüren	1,8 W/(m ² K)	-	1,3 W/(m ² K)	?
Wärmebrückenzuschlag	$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$		$\Delta U_{WB} = 0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	

Inhalte

1. Mögliche Nachweisverfahren und denkbare Fortschreibung des energetischen Standards
2. DIN E 4108-2: Neufassung des sommerlichen Wärmeschutznachweises
3. Umsetzung des energetischen Standards
4. Ausblick, Konsequenzen und Zusammenfassung

Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege



Fensterflächenanteil: 18 %



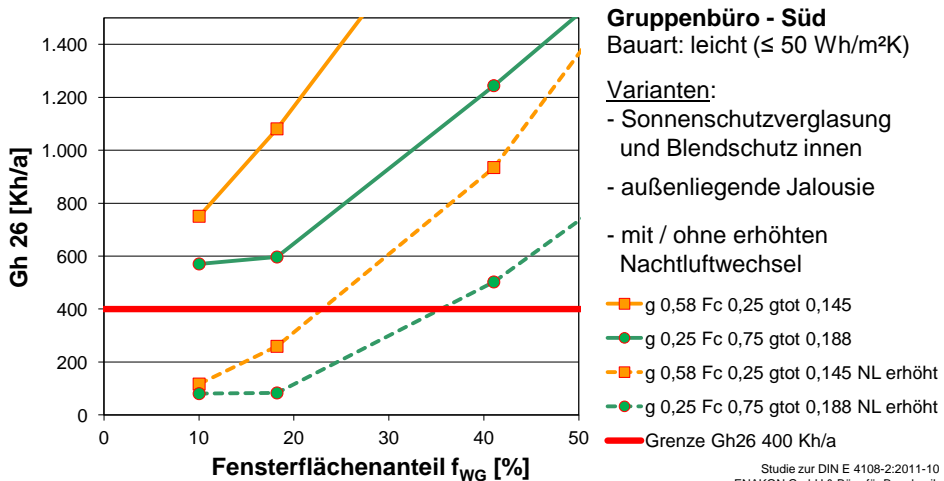
Fensterflächenanteil: 41 %



Fensterflächenanteil: 58 %



Sommerlicher Wärmeschutznachweis und Behaglichkeit



Bedingungen des sommerlichen Wärmeschutznachweises

Es kann auf einen Nachweis verzichtet werden, wenn der auf die Grundfläche bezogene **Fensterflächenanteil** unter den folgenden Grenzen liegt:

Zeile	Neigung der Fenster gegenüber der Horizontalen	Orientierung der Fenster	Grundflächen bezogener Fensterflächenanteil f_{AG} in %
1	Über 60° bis 90°	Nord-West über Süd bis Nord-Ost	10
2		alle anderen Nordorientierungen	15
3	von 0° bis 60°	alle Orientierungen	7

Der Fensterflächenanteil f_{AG} ergibt sich hierbei aus dem Verhältnis der **Fensterfläche** (lichte Rohbauöffnungen) zur **Nettogrundfläche** des betrachteten Raumes oder der Raumgruppe.

Es gilt nach DIN 4108-2: $S_{vorh} \leq S_{zul}$



Für einzelne Städte sind abweichend von der Klimaregion, in der sie sich befinden, ggf. abweichende Zuordnungen zu treffen, die der Karte entnommen werden können. Diese sind:

- Aachen (Klimaregion B)
- Bremerhaven (Klimaregion B)
- Kaiserslautern (Klimaregion B)
- Kiel (Klimaregion B)
- Lübeck (Klimaregion B)



Nachweisgröße: S_{zul} für Wohn- und Nichtwohngebäude

Berechnungsvorschrift: DIN E 4108-2

$S_{vorh} \leq S_{zul}$ mit:

S_{vorh} vorhandener Sonneneintragskennwert: $S_{vorh} = [\sum_j (A_{w,j} \cdot g_{total,j})] / A_G$

S_{zul} zulässiger Sonneneintragskennwert: $S_{zul} = \sum S_x$ mit:

S_1 Nachtlüftung und Bauart (**geändert**)

S_2 grundflächenbezogener Fensterflächenanteil (**neu**)

S_3 Sonnenschutzglas

S_4 Fensterneigung

S_5 Nordorientierung

S_6 Einsatz passiver Kühlung (**neu**)

Ermittlung von S_{vorh}

$$S_{vorh} = (\sum_j (A_{w,j} \cdot g_{total,j})) / A_G$$

Dabei ist:

A_w die Fensterfläche in m^2

g_{total} der Gesamtenergiedurchlassgrad des Glases inkl.

Sonnenschutz, berechnet mit $g_{total,j} = g \cdot F_C$ bzw. nach
DIN EN 13363-1, DIN EN 13363-2 oder angelehnt nach
DIN EN 410 bzw. zugesicherten Herstellerangaben

A_G die Nettogrundfläche des Raumes oder des Raumbereichs in m^2

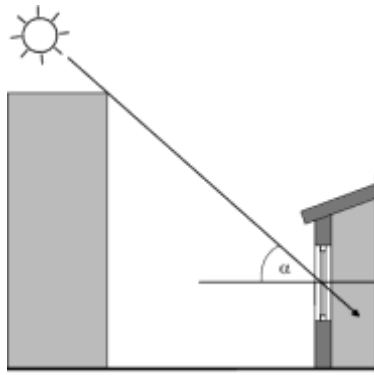
Sind für Glasflächen bauliche Verschattungen zu berücksichtigen, kann g_{total} anhand der Teilbestrahlungsfaktoren gemäß DIN V 18599-2, Anhang A.2 modifiziert werden. Es sind die jeweiligen Faktoren für den Sommerfall zu verwenden.

Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege



F_h Abminderungsfaktor für die Horizontverschattung z.B. durch andere Gebäude, Topographie (Hügel, Bäume)



Teilbestrahlungsfaktoren F_h für verschiedene Horizontwinkel bei einer senkrechten Fläche			
Horizontwinkel	Neigung	Periode	Ost / West
0°	senkrecht	Winter	1
	senkrecht	Sommer	1
10°	senkrecht	Winter	0,83
	senkrecht	Sommer	0,91
20°	senkrecht	Winter	0,59
	senkrecht	Sommer	0,79
30°	senkrecht	Winter	0,49
	senkrecht	Sommer	0,65

Es sind nach DIN E 4108-2 die Teilbestrahlungsfaktoren für die Sommerperiode zu verwenden.

Mauerwerkstag 2012

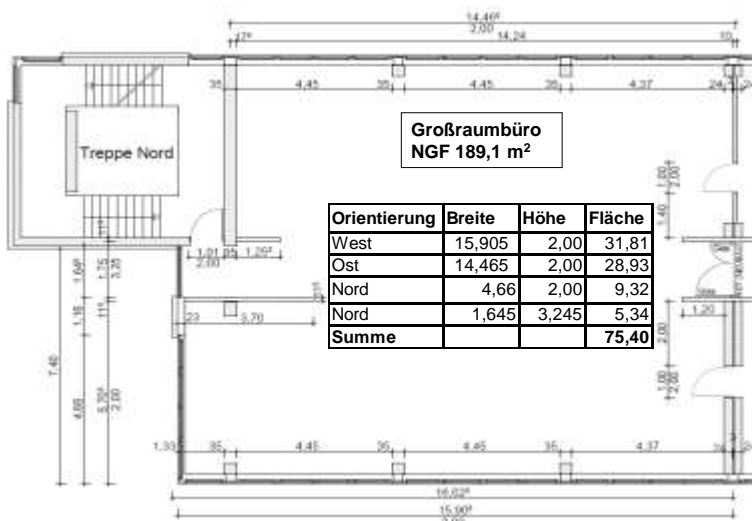
EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

Zeile	Sonnenschutzvorrichtung *	Sonnenschutzglas	dreifach Wärmeschutzglas	zweifach Wärmeschutzglas
1	ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	1,00	1,00
2	Innenliegend oder zwischen den Scheiben ^B			
2.1	weiß oder hochreflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz ^C	0,65	0,70	0,65
2.2	helle Farben oder geringe Transparenz ^D	0,75	0,80	0,75
2.3	dunkle Farben oder höhere Transparenz	0,90	0,90	0,85
3	Außenliegend			
3.1	Fensterläden, Rollläden			
3.1.1	Fensterläden, Rollläden, ¼ geschlossen	0,40	0,35	0,35
3.1.2	Fensterläden, Rollläden, geschlossen ^E	0,15	0,10	0,10

Bei Ein- und Zweifamilienhäusern, deren Fenster in Ost-, Süd- oder Westorientierung mit außenliegenden Sonnenschutzvorrichtungen mit einem Abminderungsfaktor $F_C \leq 0,40$ (siehe Tabelle 8) ausgestattet sind, kann auf einen Nachweis verzichtet werden.

Quelle: DIN E 4108-2 : 2011-10, Auszug aus Tabelle 8





Ermittlung des vorhandenen Sonneneintragskennwertes S_{vorh}

$$S_{\text{vorh}} = (\sum_j \cdot (A_{w,j} \cdot g_{\text{total},j})) / A_G$$

A_w Nord: 14,66 m²; Ost / West: 60,74 m²; $A_w = 75,40$ m²

g_{total} Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung: $g = 0,58$

keine Sonnenschutzvorrichtungen:

$F_c = 1$

$g_{\text{total}} = g \cdot F_c$; $g_{\text{total}} = 0,58 \cdot 1$

$g_{\text{total}} = 0,58$

A_G Nettogrundfläche: $A_G = 189,1$ m²

$S_{\text{vorh}} = (75,40 \cdot 0,58) / 189,1$

$S_{\text{vorh}} = 0,23$

Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

Nutzung		Anteiliger Sonneneintragskennwert S_x								
		Wohngebäude			Nichtwohngebäude					
Klimaregion *		A	B	C	A	B	C			
Nachtlüftung und Bauart										
S1	ohne	Nachtlüftung	leicht	0,043	0,032	0,020	-0,030	-0,035	-0,040	
			mittel	0,062	0,041	0,029	-0,023	-0,028	-0,032	
			schwer	0,065	0,053	0,040	-0,018	-0,020	-0,022	
		erhöhte Nachtlüftung ** mit $n \geq 2 n^+$	leicht	0,075	0,064	0,053	0,038	0,028	0,017	
			mittel	0,085	0,077	0,068	0,062	0,050	0,037	
			schwer	0,098	0,090	0,082	0,082	0,072	0,062	
	hohe Nachtlüftung ** mit $n \geq 5 n^+$	leicht	0,098	0,091	0,083	0,066	0,057	0,048		
		mittel	0,123	0,114	0,105	0,098	0,090	0,082		
		schwer	0,162	0,148	0,133	0,150	0,137	0,123		
	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil f_{WG} *									
	S2	$\Delta S_2 = a - b \cdot f_{WG}$		a	0,090	0,078	0,065	0,090	0,078	0,065
				b	0,345	0,298	0,250	0,345	0,298	0,250

Basisfall: Ermittlung von S_{zul}

Bestimmung von S_x			
Allgemeine Eingaben			
Klimaregion	B		
Bauart	mittel		
Gebäudetyp	Nichtwohngebäude		
	Eingaben		S_x
S1 Nachtlüftung und Bauart	keine erhöhte Nachtlüftung		-0,028
S2 Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	a	0,078	
	b	0,298	
	$S_2 = a - b \cdot f_{WG}$	f_{WG}	0,399
S3 Sonnenschutzglas	nein		
S4 Fensterneigung (0 bis 60°)	nein		
S5 Orientierung	f_{Nord}	0,195	0,019
S6 Einsatz passiver Kühlung	nein		
Maximal zulässiger Sonneneintragswert ΣS_x			-0,049
Vorhandener Sonneneintragskennwert S_{vorh}			0,231

Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

Mögliche Lösungen:

1. S_{zul}
 - Bauart
 - Nachtlüftung
 - Fensterflächenanteil (inkl. Auswirkungen auf Anteil Nord)
 - Sonnenschutzglas
 - Einsatz passiver Kühlung

2. S_{vorh}
 - Fensterflächenanteil
 - F_C -Wert (Sonnenschutzvorrichtungen, bauliche Verschattung)
 - g-Wert

Musterbauordnung vom 24.05.2008

§ 47 Aufenthaltsräume

...

- (2) Aufenthaltsräume müssen ausreichend belüftet und mit Tageslicht belichtet werden können. Sie müssen Fenster mit einem Rohbaumaß der Fensteröffnungen von mindestens 1/8 der Netto-Grundfläche des Raumes einschließlich der Netto-Grundfläche verglaster Vorbauten und Loggien haben.

Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV) 19.07.2010

Anhang Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1

3.4 Beleuchtung und Sichtverbindung

- (1) Die Arbeitsstätten müssen möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und mit Einrichtungen für eine der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz der Beschäftigten angemessenen künstlichen Beleuchtung ausgestattet sein. ...

Lösungsweg 1: Fenster verkleinert, Sonnenschutz, erhöhte NL Ermittlung des vorhandenen Sonneneintragskennwertes S_{vorh}

$$S_{\text{vorh}} = (\sum_j \cdot (A_{w,j} \cdot g_{\text{total},j})) / A_G$$

A_w Nord: 14,66 m²; **Ost / West: 27,93** (vorher 60,74 m²); $A_w = 42,59$ m²

g_{total} Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung: $g = 0,58$
äußere Sonnenschutzvorrichtung: $F_c = 0,25$

$$g_{\text{total}} = g \cdot F_c; \quad g_{\text{total}} = 0,58 \cdot 0,24 \quad g_{\text{total}} = 0,145$$

A_G Nettogrundfläche: $A_G = 189,1$ m²

$$S_{\text{vorh}} = (14,66 \cdot 0,58) + (27,93 \cdot 0,145) / 189,1 \quad S_{\text{vorh}} = 0,066$$

Lösungsweg 1: Fenster verkleinert, Sonnenschutz, erhöhte NL

Bestimmung von S_x			
Allgemeine Eingaben			
Klimaregion	B		
Bauart	mittel		
Gebäudetyp	Nichtwohngebäude		
Eingaben			S_x
S_1 Nachtlüftung und Bauart		erhöhte Nachtlüftung ($n=2 \text{ h}^{-1}$)	0,050
S_2 Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	a	0,078	
	b	0,298	
	$S_2 = a - b \cdot f_{WG}$	f_{WG}	0,225
S_3 Sonnenschutzglas		nein	
S_4 Fensterneigung (0 bis 60°)		nein	
S_5 Orientierung	f_{Nord}	0,345	0,034
S_6 Einsatz passiver Kühlung		nein	
Maximal zulässiger Sonneneintragswert S_{Zul}			0,095
Vorhandener Sonneneintragskennwert S_{vorh}			0,066

Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege



Lösungsweg 2: Fensterbreite unverändert 100%

Ermittlung des vorhandenen Sonneneintragskennwertes S_{vorh}

$$S_{\text{vorh}} = (\sum_j (A_{w,j} \cdot g_{\text{total},j})) / A_G$$

A_w Nord: 14,66 m²; **Ost / West: 60,74** (wie Basis); $A_w = 75,40$ m²

g_{total} Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung: $g = 0,58$
äußere Sonnenschutzvorrichtung: **$F_c = 0,25$**
 $g_{\text{total}} = g \cdot F_c$; $g_{\text{total}} = 0,58 \cdot 0,25$ **$g_{\text{total}} = 0,145$**

A_G Nettogrundfläche: $A_G = 189,1$ m²

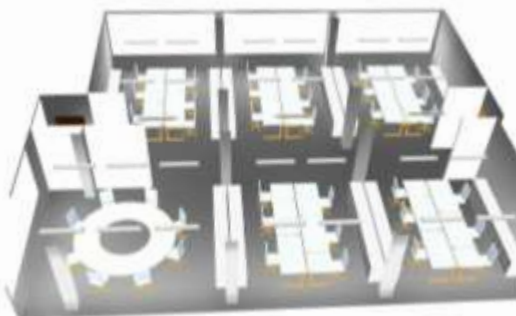
$$S_{\text{vorh}} = (14,66 \cdot 0,58) + (60,74 \cdot 0,145) / 189,1 \quad S_{\text{vorh}} = 0,092$$

Lösungsweg 2: Fensterbreite unverändert 100%

Bestimmung von S_x			
Allgemeine Eingaben			
Klimaregion	B		
Bauart	mittel		
Gebäudetyp	Nichtwohngebäude		
Eingaben			S_x
S_1 Nachlüftung und Bauart		hohe Nachlüftung ($n=5 \text{ h}^{-1}$)	0,090
S_2 Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	a	0,078	
	b	0,298	
$S_2 = a - b \cdot f_{WG}$	f_{WG}	0,399	-0,041
S_3 Sonnenschutzglas		nein	
S_4 Fensterneigung (0 bis 60°)		nein	
S_5 Orientierung	f_{Nord}	0,195	0,019
S_6 Einsatz passiver Kühlung		ja	0,040
Maximal zulässiger Sonneneintragswert ΣS_x			0,109
Vorhandener Sonneneintragskennwert S_{vorh}			0,092

Vergleich zur „alten“ DIN 4108-2 : 2003-07

Nach alter DIN 4108-2 hätte die Anordnung einer außenliegenden Sonnenschutzvorrichtung mit $F_c = 0,25$ allein zur Einhaltung der Anforderungen geführt!



Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

Inhalte

1. Mögliche Nachweisverfahren und denkbare Fortschreibung des energetischen Standards
2. DIN E 4108-2: Neufassung des sommerlichen Wärmeschutznachweises
3. Umsetzung des energetischen Standards
4. Ausblick, Konsequenzen und Zusammenfassung

Referenztechnik	EnEV 2009		Weitere Veränderung*	
	U-Wert	g-Wert	U-Wert	g-Wert
Bauteile				
Außenwand, Geschossdecke	0,28 W/(m ² K)	-	0,18 W/(m ² K)	-
Außenwand gegen Erdreich, Bodenplatte, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen	0,35 W/(m ² K)	-	0,30 W/(m ² K)	-
Dach, oberste Geschossdecke, Wände zu Abseiten	0,20 W/(m ² K)	-	0,17 W/(m ² K)	-
Fenster, Fenstertüren	1,3 W/(m ² K)	0,60	0,90 W/(m ² K)	0,55
Dachflächenfenster	1,4 W/(m ² K)	0,60	1,3 W/(m ² K)	0,60
Lichtkuppeln	2,7 W/(m ² K)	0,64	2,7 W/(m ² K)	0,64
Außentüren	1,8 W/(m ² K)	-	1,4 W/(m ² K)	-

* denkbarer Veränderungsstandard für den Transmissionswärmeverlust ohne WB

Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

U-Werte und Wanddicken für einschalige Wände				
λ_{BW} in W/(mK) des Mauerwerks	Dicke des Mauerwerks in m			
	0,30	0,365	0,425	0,49
0,07			0,16	0,14
0,08	0,25	0,21	0,18	0,16
0,09	0,28	0,23		
0,10	0,31	0,25	0,22	0,19
0,11	0,33	0,28		
0,12	0,36	0,30	0,26	0,23
0,14	0,41	0,35	0,30	0,27
Wanddicke in m	0,35	0,41	0,47	0,54
Innenputz d = 0,015 m ; $\lambda_{BW} = 0,70$ W/(mK) Außenputz d = 0,02 m ; $\lambda_{BW} = 0,31$ W/(mK)				

Bauregelliste B Teil 1 – Ausg. 2009 / 1

1 Bauprodukte im Geltungsbereich harmonisierter Normen nach der Bauproduktenrichtlinie

1.6.8 Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und / oder Rauchdichtheit
DIN EN 14351-1 : 2006-07

1.8.4 Vorhangfassaden
DIN EN 13830 : 2003-11

CE
Name und Adresse Fensterbetrieb Datum: 01.02.2010
<p>EN 14351-1 : 2006 + A 1 : 2010</p> <p>Fenstertyp: Drehkipp-Fenster aus Kunststoff System: Firmenbezeichnung</p> <p>Widerstandsfähigkeit gegen Windlast – Prüfdruck: Widerstandsfähigkeit gegen Windlast – Rahmendurchbiegung: Schlagregendichtheit – Ungeschützt (A): Schlagregendichtheit (B): Schallschutz: R_w Wärmedurchgangskoeffizient U_{w}: Strahlungseigenschaften – g-Wert Strahlungseigenschaften – τ-Wert Luftdurchlässigkeit:</p>

Nachweiskennwerte DIN EN 14351

U_w
DIN EN ISO 12567-1 und -2 oder
DIN EN ISO 10077-1

U_f
DIN EN ISO 10077-1 oder
DIN EN ISO 10077-2 oder
DIN EN 12412-2

U_g
DIN EN ISO 10077-1 oder
DIN EN 673 oder
DIN EN 674

Ψ_g
DIN EN ISO 10077-1 oder
DIN EN ISO 10077-2

Weitere energetische Kennwerte

g- und τ_v Werte
DIN EN 410

DIN EN 1279-5

g_{tot}
DIN EN 13363-1
DIN EN 13363-2

Klasse der Luftdurchlässigkeit
DIN EN 12207

Auszug aus Tabelle F.1

Art der Verglasung	U_g W/(m ² K)	Wärmedurchgangskoeffizienten für vertikale Fenster mit typischen Arten von Abstandshaltern U_f in W/(m ² K)						
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Einscheibenverglasung	5,7	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6
Zwei- oder Dreischeiben-Isolierverglasung	2,0	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2
	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1
	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8
	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8
	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7
	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6
	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5
	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
	0,5	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2

Auszug aus Tabelle F.3

Art der Verglasung	U _g W/(m²K)	Wärmedurchgangskoeffizienten für vertikale Fenster mit wärmetechnisch verbesserten Abstandshaltern U _j in W/(m²K)						
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Zwei- oder Dreischeiben-Isolierverglasung	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7
	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6
	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5
	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4
	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1

Kriterium für wärmetechnisch verbesserten Abstandhalter nach DIN EN ISO 10077-1 Anhang E: $\Sigma(d \times \lambda) \leq 0,007 \text{ W/K}$



Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

U-Werte für geneigtes Dach mit <u>Zwischensparrendämmung</u>							
Holzanteil am U-Wert für die Dachfläche	Zwischensparrendämmung (Dämmschichtdicke in m)						
	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18	0,20	0,24
	$\lambda_{RW} = 0,035 \text{ W/(mK)}$ des Dämmstoffes						
0,10	0,48	0,39	0,34	0,29	0,22	0,20	0,17
0,12	0,50	0,41	0,35	0,30	0,23	0,21	0,18
0,14	0,51	0,42	0,36	0,47	0,24	0,21	0,18
0,18	0,55	0,45	0,39	0,48	0,25	0,23	0,19
0,20	0,57	0,47	0,40	0,49	0,26	0,24	0,20

U-Werte für geneigtes Dach mit <u>Aufsparrendämmung</u>					
Holzanteil am U-Wert für die Dachfläche	Aufsparrendämmung (Dämmschichtdicke in m)				
	0,08	0,10	0,12	0,14	0,18
	$\lambda_{RW} = 0,024 \text{ W/(mK)}$ des Dämmstoffes				
0,00	0,25	0,21	0,18	0,15	0,13

§ 7 Mindestwärmeschutz, Wärmebrücken

...
 (2) Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken auf den Jahres-Heizwärmebedarf nach den anerkannten Regeln der Technik und den im jeweiligen Einzelfall wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen so gering wie möglich gehalten wird.

~~(3) Der verbleibende Einfluss der Wärmebrücken bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs ist nach Maßgabe des jeweils angewendeten Berechnungsverfahrens zu berücksichtigen. Soweit dabei Gleichwertigkeitsnachweise zu führen wären, ist dies für solche Wärmebrücken nicht erforderlich, bei denen die angrenzenden Bauteile kleinere Wärmedurchgangskoeffizienten aufweisen, als in den Musterlösungen der DIN 4108 Beiblatt 2 : 2006-03 zugrunde gelegt sind.~~ KfW-Effizienzhausnachweis (Stand 07-2011)

Auszug zu den Berechnungsmodalitäten des KfW-Effizienzhauses

- Für den Wärmebrückenzuschlag sind ausschließlich die Maßgaben des § 7 Absatz 2 EnEV 2009 einzuhalten, d.h. der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken auf den Jahres-Heizwärmebedarf ist nach den Regeln der Technik und den im jeweiligen Einzelfall wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen so gering wie möglich zu halten. Der verbleibende Einfluss ist zu berücksichtigen.
- Wird ein Wärmebrückenzuschlag $\underline{U_{WB} < 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})}$ angesetzt, ist dieser gesondert nach den Regeln der Technik zu berechnen bzw. nachzuweisen. § 7 Absatz 3 EnEV 2009 ist nicht anzuwenden.



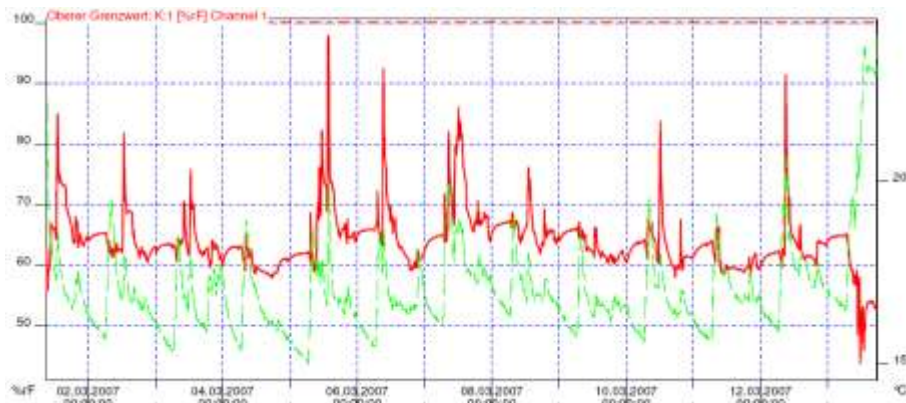
6.2.3 Randbedingungen

Der Nachweis ist für wohn- oder wohnähnliche Nutzung mit folgenden Randbedingungen zu führen:

- Innenlufttemperatur $\theta_i = 20 \text{ °C}$; relative Luftfeuchte innen $\phi_i = 50 \text{ %}$;
- auf der sicheren Seite liegende kritische zugrunde gelegte Luftfeuchte nach DIN EN ISO 13788 für Schimmelpilzbildung auf der Bauteiloberfläche $\phi_{si} = 80 \text{ %}$;
- Außenlufttemperatur $\theta_e = - 5 \text{ °C}$;

...

Die obigen Randbedingungen führen zu einer einzuhaltenden Mindest-Innenoberflächentemperatur von $12,6 \text{ °C}$ entsprechend einem f_{Rsi} von $0,70$ nach DIN EN ISO 10211. Für abweichende Nutzungsrandbedingungen ist die einzuhaltende Mindest-Innenoberflächentemperatur anhand des Raumklimas festzulegen.



Beispiel:

$\theta_i = 17 \text{ °C}$ und $\phi = 64 \text{ %}$

Gesucht: kritische Oberflächentemperatur

Ermittlung der kritischen Oberflächentemperatur Gegeben: gemessene Lufttemperatur und relative Feuchte

	θ	p_s	p_v	φ
	°C	Pa	Pa	%
Innenklima kritische Oberflächen- temperatur	17,0	1.938	1.241	64,0
	<u>13,5</u>	1.551	1.241	<u>80</u>

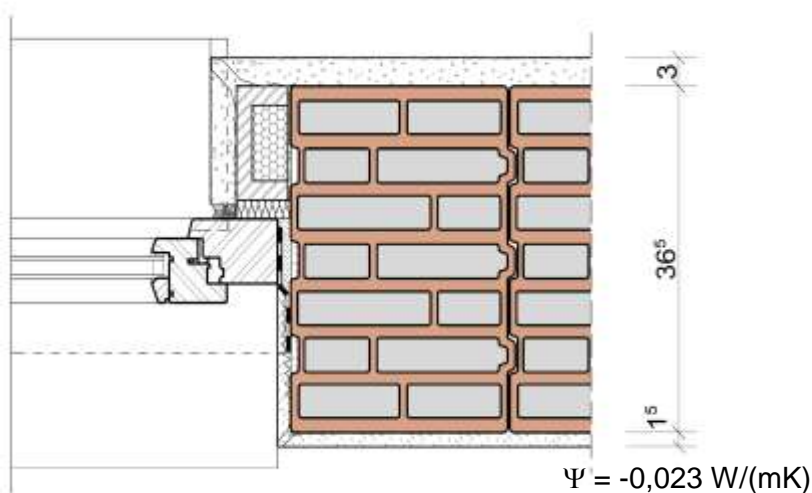
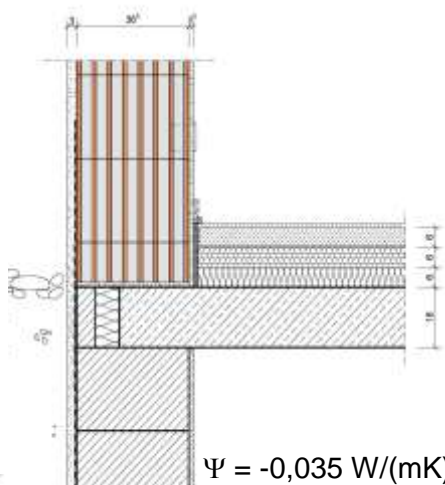
5	Decken beheizter Räume nach unten		
5.1		Gegen Außenluft, gegen Tiefgarage, gegen Garagen (auch beheizte), Durchfahrten (auch verschließbare) und belüftete Kriechkeller*	1,75
5.2		Gegen nicht beheizten Kellerraum*	
5.3		Sohlplatten, unmittelbar an das Erdreich grenzend bis zu einer Raumtiefe von 5 m	0,90
5.4		Über einen nicht belüfteten Hohlraum, z. B. Kriechkeller, an das Erdreich grenzend	
6	Bauteile an Treppenträumen		
6.1		Treppenraumwände und Treppenraumbüden zwischen beheiztem Raum und indirekt beheiztem Treppenraum	0,25
6.2		Treppenraumwände und Treppenraumbüden zwischen beheiztem Raum und direkt beheiztem Treppenraum	0,07
6.3		Sohlplatte eines beheizten oder indirekt beheizten Treppenraumes gegen Erdreich	0,90
6.4		Oberer Abschluss analog Zeilen 3 und 4	s. o.
7	Alle Bauteile der Zeilen 1 bis 6 außer 6.2	Die Anforderung nach Spalte 4 entfällt, wenn an jeder Stelle der Bauteilfläche und an allen Kanten und Ecken des Bauteils die Anforderungen nach 6.2 eingehalten sind; für die Fläche gilt dabei die Mindest-Innenoberflächentemperatur wie für die Kante	-

Quelle: DIN E 4108-2 : 2011-10, Auszug aus Tabelle 3

DIN E 4108-2:

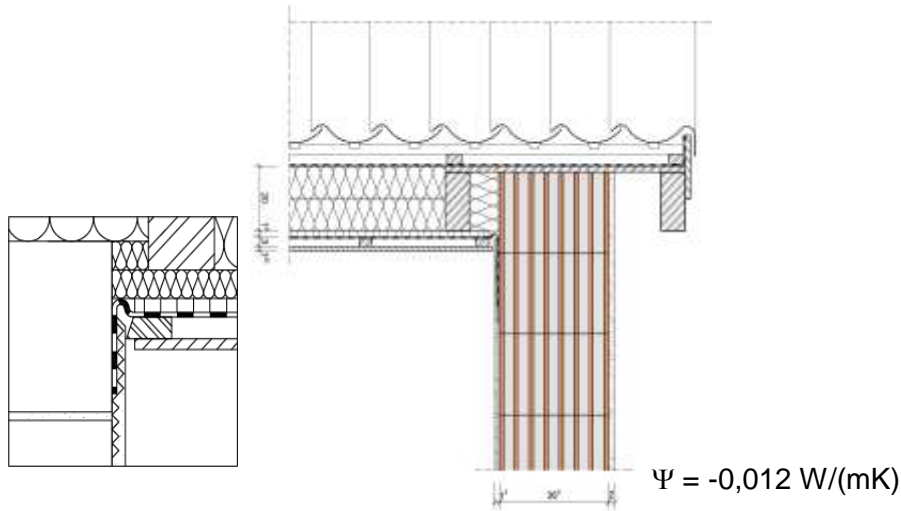
Kanten, die aus Bauteilen gebildet werden, die der Tabelle 3 entsprechen und bei denen die Dämmebene durchgängig geführt wird, bedürfen hierzu keines Nachweises.

Alle linienförmigen Wärmebrücken, die beispielhaft in **DIN 4108 Beiblatt 2** aufgeführt sind, oder deren Gleichwertigkeit zu Beiblatt 2 gegeben ist, bedürfen hierzu keines Nachweises.



Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege



Bauliche Standards in Abhängigkeit vom Wärmebrückeneinfluss Beispiel: Freistehendes Einfamilienhaus

	Pelletanlage keine Solaranlage keine Abluftanlage		Brennwert verbessert mit Solaranlage mit Abluftanlage			Brennwert verbessert keine Solaranlage keine Lüftungsanlage			
	U-Werte und Wärmebrückenzuschläge in W/(m²K)								
Außenwand	0,38	0,32	0,25	0,32	0,28	0,20	0,14	0,11	0,07
Dach	0,32	0,29	0,20	0,30	0,20	0,20	0,14	0,11	0,07
Bodenplatte	0,35	0,35	0,35	0,30	0,35	0,20	0,15	0,11	0,07
Außentüren	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,0	1,0	1,0
Fenster	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	0,9	0,8
Wärmebrücken	0,01	0,05	0,10	0,01	0,05	0,10	0,01	0,05	0,10

Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

IB Büro für Bauphysik Mögliche Energieeinsparpotentiale



Ausführung des Referenzgebäudes Anlage 1:
Luftdichtheit der Gebäudehülle Bemessungswert n_{50}
Bei Berechnung nach

- *DIN V 4108-6 : 2003-06: mit Dichtheitsprüfung*
- *DIN V 18599-2 : 2007-02: nach Kategorie I*

© Büro für Bauphysik 2012

63

IB Büro für Bauphysik Anspruch und Wirklichkeit



© Büro für Bauphysik 2012

64

5 Planung und Ausführung

Die Luftdichtheitsschicht ist sorgfältig zu planen, auszuschreiben und auszuführen. Die Arbeiten sind zwischen den Beteiligten am Bau zu koordinieren. ...

Die Anschlussdetails und Werkstoffe sind im Vorfeld festzulegen (z.B. mechanische Sicherung).

Es ist zu beachten, dass die Luftdichtheitsschicht und ihre Anschlüsse während und nach dem Einbau weder durch Witterungseinflüsse noch durch nachfolgende Arbeiten (...) beschädigt werden. ... Baumaterialien dürfen nicht in unnötiger Weise mit zu hoher Luftfeuchtigkeit während der Bauphase belastet werden. ...

Bereits bei der Planung ist die Anzahl der Durchdringungen gering zu halten. ... Die Anzahl von Fugen und Anschlüssen ist auf das notwendige Maß zu minimieren. ... Durchdringungen sind mit geeigneten Anschlusslösungen zu planen und anzuordnen.



Dichtheitskonzept nach DIN 4108-7 – 2011-01:

Bereits bei der Planung ist die Anzahl der Durchdringungen gering zu halten.

Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege



Dichtheitskonzept nach: DIN 4108-7 – 2011-01:

Bei der Planung ist für jedes Bauteil der Hüllfläche die Art und Lage der Luftdichtheitsschicht festzulegen.



Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege



In später nicht mehr zugänglichen Bereichen ist zumindest ein Glattstrich anzubringen, z.B. im Bereich von Vorwandinstallationen, abgehängten Decken und Kniestockwänden.

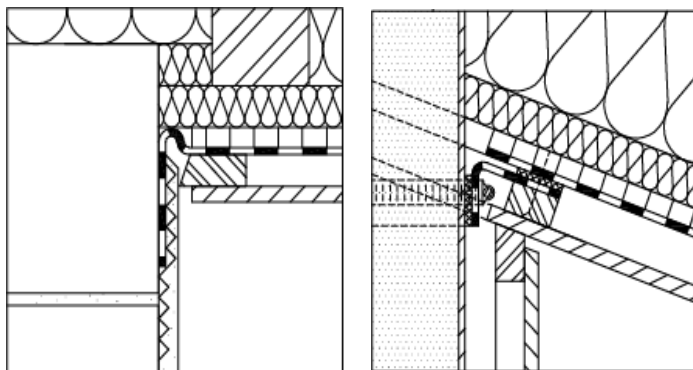
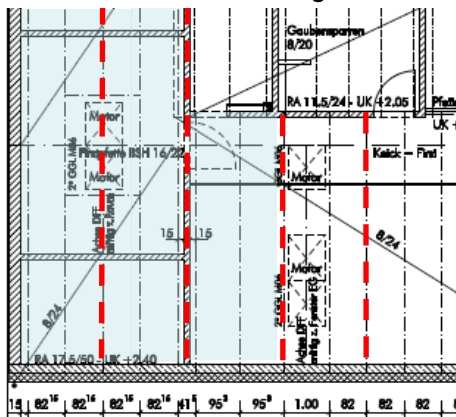
Temperatur °C	Dichte der Luft	
	trocken kg/m ³	feucht kg/m ³
-20	1,40	1,38
-15	1,37	1,35
-10	1,34	1,32
-5	1,32	1,30
± 0	1,29	1,27
5	1,27	1,25
10	1,25	1,22
15	1,23	1,20
20	1,21	1,18
25	1,19	1,15



Die Durchführung der Innenausbauarbeiten muss so aufeinander abgestimmt sein, dass keine schädliche Feuchtigkeit in der Konstruktion eingeschlossen wird. Dies muss entweder durch geeignete Maßnahmen, wie z. B. Luftentfeuchter, Heizgeräte oder durch einen zeitlich sinnvollen Ablauf der verschiedenen Gewerke sicher gestellt sein.

Dichtheitskonzept zur Sicherstellung der Luftdichtheit:

Die Länge von Fugen und Anschlüssen ist auf das notwendige Maß zu minimieren.



Gebäudedichtheit gemäß EnEV 2009 Anlage 4

A ohne raumluftechnische Anlagen $n_{50} \leq 3,0 \text{ h}^{-1}$

B mit raumluftechnischen Anlagen $n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$

Empfehlung zu B (DIN 4108-7): $n_{50} \leq 1,0 \text{ h}^{-1}$

Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

IB Büro für Bauphysik Brennwertkessel und solare Warmwasserbereitung



© Büro für Bauphysik 2012

73

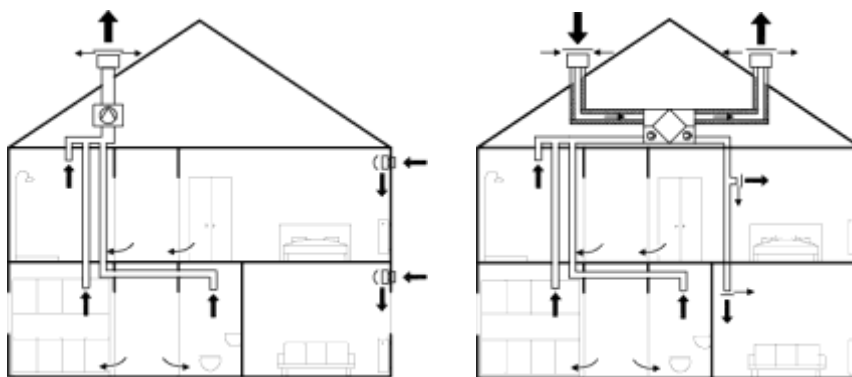
IB Büro für Bauphysik Energieeinsparverordnung 2009 Anlage 1 Tabelle 1

Ausführung des Referenzgebäudes, Lüftung: Zentrale Abluftanlage, bedarfsgeführt mit geregelterm DC-Ventilator ¹⁾



© Büro für Bauphysik 2012

74



**Feuchtegesteuerte
Abluftanlage**

**Zentrale Ab- / Zuluftanlage
mit Wärmerückgewinnung**

4.2.3 Hinweise zur Luftdichtheit von Außenbauteilen und zum Mindestluftwechsel

Auf ausreichenden Luftwechsel ist aus Gründen der Hygiene, der Begrenzung der Raumluftfeuchte sowie ggf. der Zuführung von Verbrennungsluft nach bauaufsichtlichen Vorschriften (z.B. Feueranlagenverordnungen der Bundesländer) zu achten.

Dies ist in der Regel der Fall, wenn während der Heizperiode ein auf das Luftvolumen innerhalb der Systemgrenze bezogener durchschnittlicher Luftwechsel von $0,5 \text{ h}^{-1}$ bei der Planung sichergestellt wird.

ANMERKUNG Hinweise zur Planung entsprechender Maßnahmen enthalten DIN EN 13779 und DIN 1946-6.

Endenergien, in kWh/(m ² a)	Trinkwarmwasser	Lüftung	Heizung	Optimierter Standard	EnEV 2009	Veränderung Endenergie
Wärmeenergie						
Erdgas	12,2	0,0	27,7	39,9	61,4	-35%
Hilfsenergie						
Strom	1,1	1,5	1,5	4,1	3,6	1%

$Q_{P' \text{ EnEV 2009}} = 77 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$	$Q_{P' \text{ optimiert}} = 55 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$	- 29 %
$H_{T' \text{ EnEV 2009}} = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$H_{T' \text{ optimiert}} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	- 25 %

Bei Energiepreisen von Wärme = 0,10 €/kWh und Strom = 0,24 €/kWh ergibt sich eine Einsparung 450 €/a. Investitionskosten mind. 12.500 €.

Inhalte

1. Mögliche Nachweisverfahren und denkbare Fortschreibung des energetischen Standards
2. DIN E 4108-2: Neufassung des sommerlichen Wärmeschutznachweises
3. Umsetzung des energetischen Standards
4. Ausblick, Konsequenzen und Zusammenfassung

Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege



U-Werte

$$U_{AW} = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) / \text{T8}$$

$$U_D = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$U_G = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$U_W = 0,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$U_d = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$g\text{-Wert} = 0,55$$

$$\Delta U_{WB} = 0,01 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Dichtheit nachgewiesen

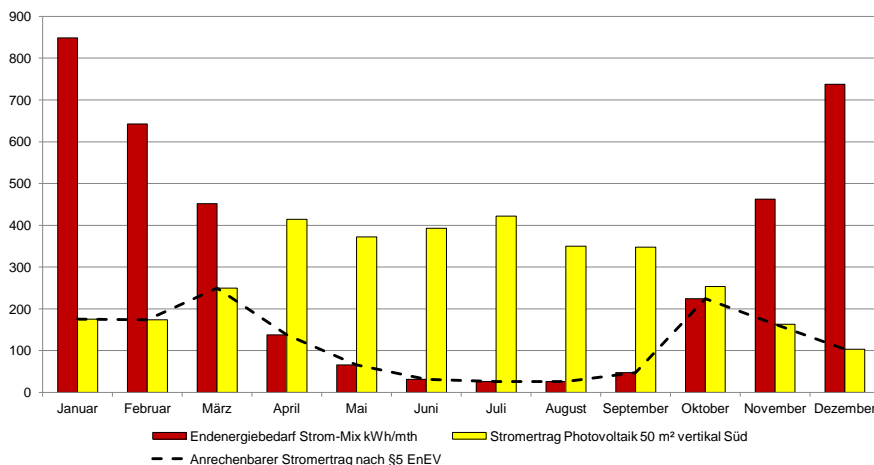
Erdreich-Wärmepumpe

mit Solarthermiekollektor

Zusätzlich: unbelüftete Photovoltaikmodule aus monokristallinem Silicium

$$Q_E = 3.652 \text{ kWh/a} \quad Q_{E,\text{Voltaik}} = 3.417 \text{ kWh/a} \quad Q_{E,\text{Voltaik,EnEV}} = 1.423 \text{ kWh/a}$$

EnEV 2009 § 5: Einsatz von 50 m² Photovoltaik-Kollektorfläche



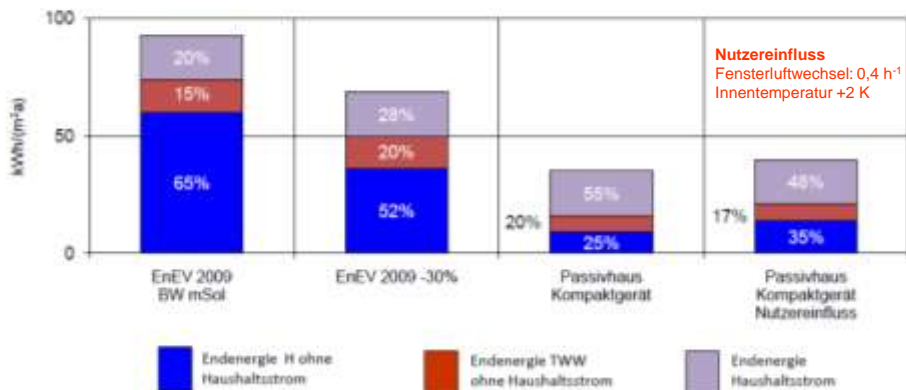
Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege



Fensterstellung	Luftwechselzahl in h^{-1}
Fenster zu, Türen zu	0 - 0,5
Fenster gekippt Rollläden zu	0,3 - 1,5
Fenster gekippt kein Rollläden	0,8 - 4,0
Fenster halb offen	5 - 10
Fenster ganz offen	9 - 15
Fenster und Fenstertüren ganz offen (gegenüberliegend)	40

Endenergiebedarf für Heizung, Trinkwasser und Haushaltsstrom



Mauerwerkstag 2012

EnEV 2012 / 2013 – neue und alte Nachweiswege

Konsequenzen und Zusammenfassung

- Anforderungen müssen klar formuliert und ohne weitere Auslegungen umgesetzt werden können
- Bitte: nur eine Nachweisvorschrift für den Wohnungsbau, und:
- eine validierte Verordnung und Berechnungsmethode
- DIN V 18599 wurde korrigiert, erweitert und dem technischen Fortschritt angepasst
- DIN E 4108-2 konkretisiert Anforderungen an den Mindestwärmeschutz
- DIN E 4108-2 führt bei suboptimaler Entwurfsplanung zu kostenintensiven Konsequenzen
- bei einem hohen Wärmeschutzniveau **und** einer einwandfreien Ausführung, wird es künftig mehr denn je auf den Nutzer abkommen

Die vorliegenden Unterlagen wurden nach bestem Wissen und mit größtmöglicher Sorgfalt zusammengestellt. Da Fehler jedoch nie auszuschließen sind, kann keine Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit der Angaben übernommen werden. Insbesondere die Fortschreibung technischer Bestimmungen, Normen kann zu Unterschieden gegenüber den vorliegenden Unterlagen führen.

Grundlage für reale Projekte müssen ausschließlich eigene Planungen und Berechnungen gemäß den jeweils geltenden rechtlichen Bestimmungen (z.B. technische Normen, sonstige anzuwendende Regeln) sein. Eine Haftung des Verfassers dieser Unterlagen für unsachgemäße, unvollständige oder falsche Angaben und aller daraus entstehenden Schäden wird grundsätzlich ausgeschlossen.

Das Urheberrecht liegt ausschließlich beim Autoren. Eine Weiterverwendung der Unterlagen oder Teile der Unterlagen z.B. als Seminarunterlage oder Kopiervorlage für andere Fortbildungsveranstaltungen ist ebenso wie die Einspeicherung in elektronische Medien nicht gestattet!

Dipl.-Ing. Architekt Stefan Horschler
E-Mail: horschler@bfb-horschler.de
Fon 0511 69600-45
Fax 0511 69600-46