

BAUPHYSIKALISCHE NACHWEISE

Projekt

Gebäudeteil

Wohnhaus

Ort

Straße

Gemarkung

Flurstück

Baujahr

Bauherr

Statik

Wärmeschutznachweis nach EnEV 4108-6
KFW - Effizienzhaus 70

Aufsteller

Dipl.-Ing.K.-J.Schmidt
Finkenweg 33
53947 Marmagen
Tel.02486/911171
Fax.02486/911172

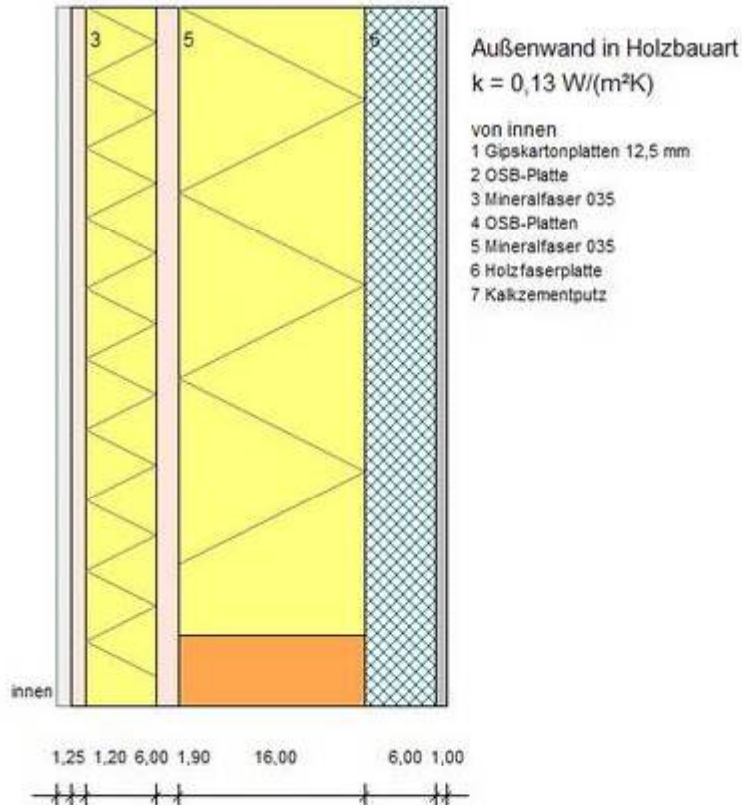
aufgestellt den

29.04.2013

Bauteilberechnungen

Projekt

Bauteil: Außenwand in Holzbauart
(Ref-No 1.0)



Bauteiltyp "Außenwand"

mit den Wärmeübergangswiderständen $1/\alpha_i = 0,13$ und $1/\alpha_a = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Querschnitt

(Ref-No 1.3)

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	$1/\alpha, d/\lambda$ m ² K/W
$1/\alpha_i$					0,130
01 Gipskartonplatten 12,5 mm	1,25	900	11,3	0,250	0,050
02 OSB-Platte	1,20	650	7,8	0,130	0,092
03 Mineralfaser 035	6,00	30	1,8	0,035	1,714
04 OSB-Platten	1,90	650	12,3	0,130	0,146
05 Mineralfaser 035	16,00	30	4,8	0,035	4,571
06 Holzfaserplatte	6,00	360	21,6	0,040	1,500

07 Kalkzementputz	1,00	1800	18,0	0,870	0,011
1/α _a					0,040

$$d = 33,35 \quad G = 77,6 \quad 1/k = 8,26$$

$$k_{\text{Gefach}} = 0,121 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Rahmenbereich

Rahmenbreite	Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil			
6,0 cm	65,0 cm	9,2 %	86,0 kg/m ²	1/k = 7,77 m ² K/W	

Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	1/α, d/λ m ² K/W
1/α _i					0,130
01 Gipskartonplatten 12,5 mm	1,25	900	11,3	0,250	0,050
02 OSB-Platte	1,20	650	7,8	0,130	0,092
03 Mineralfaser 035	6,00	30	1,8	0,035	1,714
04 OSB-Platten	1,90	650	12,3	0,130	0,146
05 Nadelholz	16,00	600	96,0	0,130	1,231
06 Holzfaserplatte	6,00	360	21,6	0,040	1,500
07 Kalkzementputz	1,00	1800	18,0	0,870	0,011
1/α _a					0,040
		33,35	168,8	1/k = 4,92	

$$k_{(R)} = 0,203 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$k\text{-Wert} = 0,13 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

(Ref-No 1.8.1)

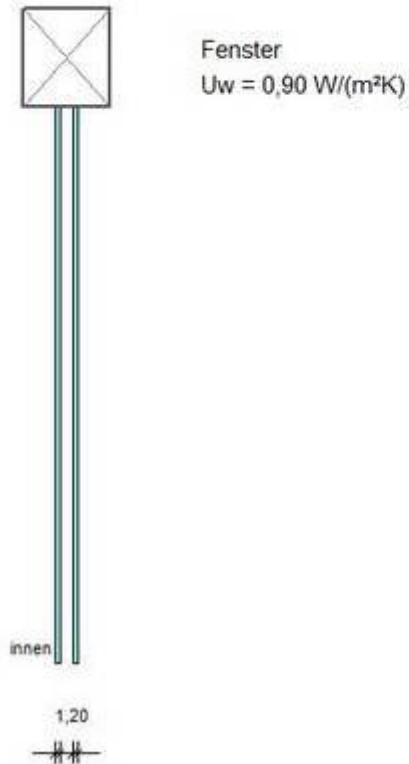
Außenwand. Erhöhte Anforderungen für leichte Bauteile mit einer flächenbezogenen Gesamtmasse 100 kg/m² nach 5.2.2.

R _(G)	8,09 ≥ 1,75	m ² K/W	erfüllt die Anforderungen
R	7,60 ≥ 1,00	m ² K/W	erfüllt die Anforderungen

Bauteilberechnungen

Projekt

Bauteil: Fenster
(Ref-No 1.0)



Bauteiltyp "Fenster"
mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Querschnitt (Ref-No 1.3)

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/ (mK)	R m ² K/W
R_{si}					0,130
01 Glas	0,40	-	-	-	-
02 Scheibenzwischenraum	1,20	-	-	-	-
03 Glas	0,40	-	-	-	-
R_{se}					0,040
d = 2,00 G = - $R_T = 0,17$					

.....
Fenster

(Ref-No 1.5.1)

iplus 3 E, Ug 0.6, g 47%

Rahmen aus Profilen $U_f < 0.90 \text{ W/m}^2\text{K}$, DIN V 4108-4:2004, Tab.9, $U_{f,BW} 0.8$

Wärmedurchgangskoeffizient nach EN ISO 10077-1

(Ref-No 1.5.5)

Einfachfenster, Tabellenwert $U_W = 0,90 \text{ (0,9) W/(m}^2\text{K)}$

U-Wert des Fensters mit Zwei- / Dreischeibenverglasung, 20% Rahmenanteil, Tab. F.2
mit $U_g = 0,60$ und $U_f = 0,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

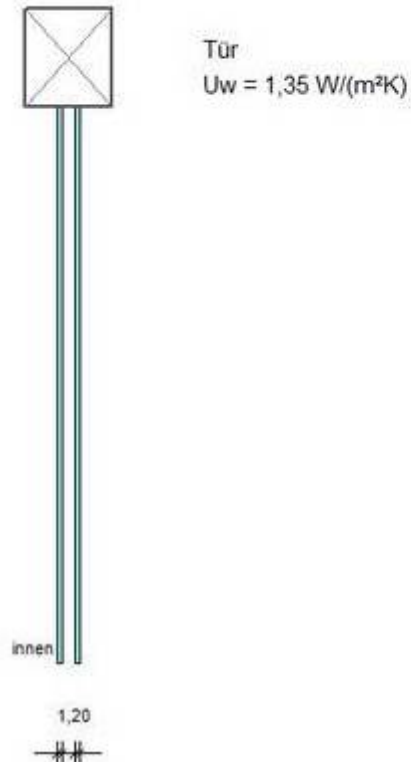
$U_W = 0,90 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ wird für die weiteren Berechnungen angenommen

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,900 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (ohne Korrekturen)

Bauteilberechnungen

Projekt

Bauteil: Tür
(Ref-No 1.0)



Bauteiltyp "Fenster"
mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Fenster
(Ref-No 1.5.1)

NEUTRALUX advance 1.1/24, 4/16/4, $U_g 1.1$, $g 58\%$, $R_w 32\text{dB}$
Holz- oder Kunststoffrahmen, $U_f < 2.0$

Wärmedurchgangskoeffizient nach EN ISO 10077-1
(Ref-No 1.5.5)

Einfachfenster, Tabellenwert $U_w = 1,35 (1,4) \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

U-Wert des Fensters mit Zweischeiben-Isolierverglasung und 20% Rahmenanteil nach Tab. F.2

mit $U_g = 1,10$ und $U_f = 1,60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

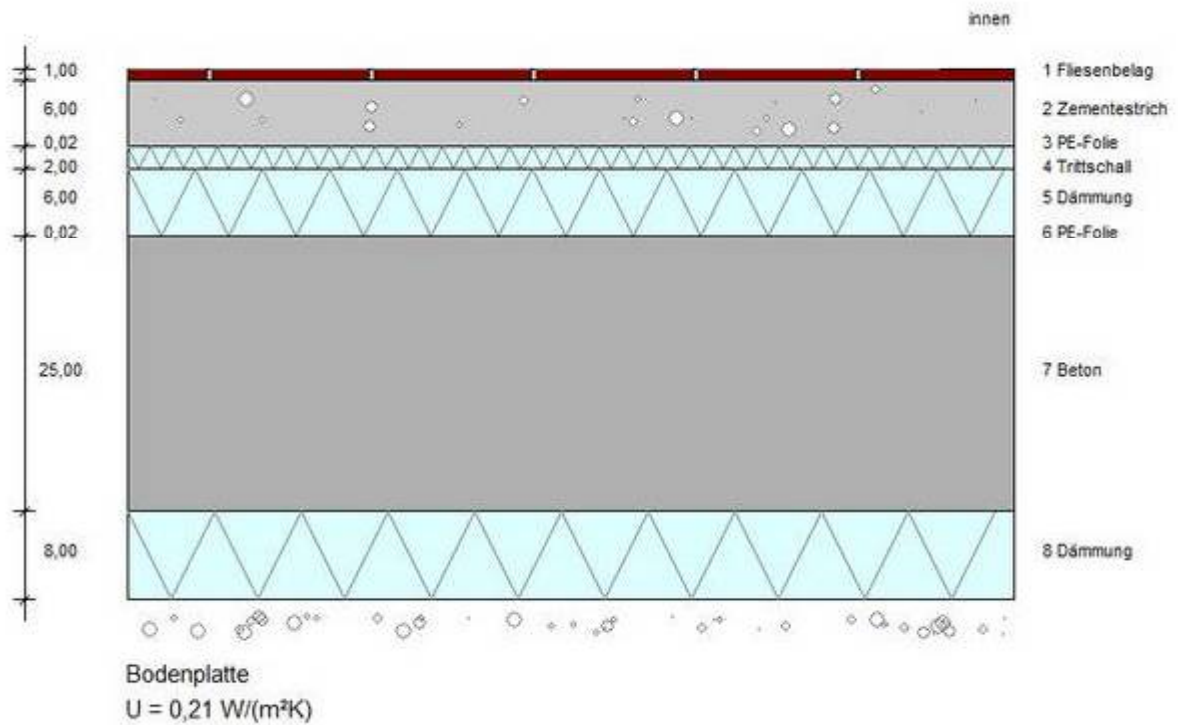
$U_w = 1,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ wird für die weiteren Berechnungen angenommen

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,350 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (ohne Korrekturen)

Bauteilberechnungen

Projekt

Bauteil: Bodenplatte
(Ref-No 1.0)



Bauteiltyp "Fußboden gegen Erdreich"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,17$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Querschnitt

(Ref-No 1.3)

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R_{si}					0,170
01 Fliesenbelag	1,00	2000	20,0	1,000	0,010
02 Zementestrich	6,00	2000	120,0	1,400	0,043
03 PE-Folie	0,02	1000	0,2	-	-
04 Trittschall	2,00	20	0,4	0,040	0,500
05 Dämmung	6,00	20	1,2	0,035	1,714
06 PE-Folie	0,02	1000	0,2	-	-
07 Beton	25,00	2400	600,0	2,100	0,119
08 Dämmung	8,00	30	2,4	0,035	2,286
R_{se}					0,000

$$d = 48,04 \quad G = 744,4 \quad R_T = 4,84$$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,207 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

(Ref-No 1.8.1)

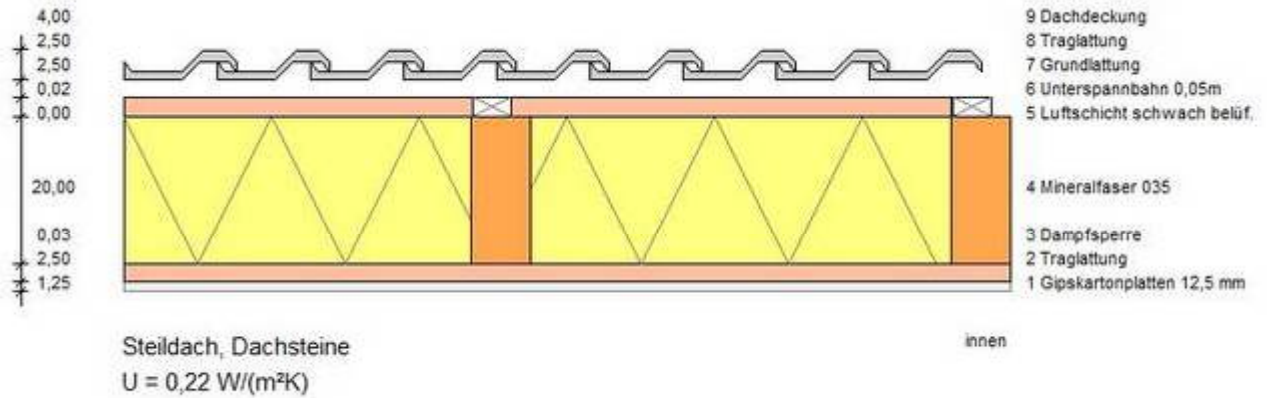
Bodenplatte auf Erdreich. Mindestanforderungen nach Tabelle 3.

$R \quad 4,67 \geq 0,90 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt die Anforderungen

Bauteilberechnungen

Projekt

Bauteil: Steildach, Dachsteine
(Ref-No 1.0)



Bauteiltyp "Dachdecke"
mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Querschnitt (Ref-No 1.3)

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/ (mK)	R m ² K/W
R_{si}					0,130
01 Gipskartonplatten 12,5 mm	1,25	900	11,3	0,250	0,050
02 Traglattung	2,50	-	2,0	-	-
03 Dampfsperre	0,03	-	-	-	-
04 Mineralfaser 035	20,00	30	6,0	0,035	5,714
05 Luftschicht schwach belüf.	-	1	-	-	-
06 Unterspannbahn 0,05m	0,02	-	-	-	-
07 Grundlattung	2,50	-	2,0	-	-
08 Traglattung	2,50	-	2,0	-	-
09 Dachdeckung	4,00	-	40,0	-	-
R_{se}					0,040
d = 32,80 G = 63,3 $R_T = 5,93$					

schwach belüftete Luftschicht = "Luftschicht schwach belüf." (5), $A_V = \text{mm}^2$
 $\Rightarrow R = (1500-)/1000 \cdot 5,764 + (-500)/1000 \cdot 5,764 = 5,76 \text{ m}^2\text{K/W}$ (EN ISO 6946:2008, Gl.2)
 Hinweis: Für den Diffusionsnachweis empfehlen wir die Verwendung einer "ruhenden Luftschicht"

$U_{Gefach} = 0,169 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Rahmenbereich

Rahmenbreite	Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil				
8,0 cm	65,0 cm	12,3 %	77,3 kg/m ²			
Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W	
R _{si}					0,130	
01 Gipskartonplatten 12,5 mm	1,25	900	11,3	0,250	0,050	
02 Traglattung	2,50	-	2,0	-	-	
03 Dampfsperre	0,03	-	-	-	-	
04 Nadelholz	20,00	600	120,0	0,130	1,538	
05 Unterspannbahn 0,05m	0,02	-	-	-	-	
06 Grundlattung	2,50	-	2,0	-	-	
07 Traglattung	2,50	-	2,0	-	-	
08 Dachdeckung	4,00	-	40,0	-	-	
R _{se}					0,040	
	32,80		177,3	R _T =	1,76	

$U_{(R)} = 0,569 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$R'_T = 1 / (87,69\% * 1/5,934 + 12,31\% * 1/1,758) = 4,59 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R''_T = 0,13+0,05+0,00+0,00+4,28+0,00+0,00+0,00+0,00+0,04 = 4,51 \text{ m}^2\text{K/W}$

R_{min} = 0.001 m²K/W angenommen: Gefach-2 Rahmen-2 Gefach-3 Rahmen-3 Gefach-5 Rahmen-5 Gefach-6
Rahmen-6 Gefach-7 Rahmen-7 Gefach-8 Rahmen-8 Gefach-9 Rahmen-9

$R_T = (R'_T + R''_T)/2 = 4,55 \text{ m}^2\text{K/W}$ (maximaler Fehler = $R'_T - R''_T / 2 * R_T = 1 \%$)

Wärmedurchgangskoeffizient U = **0,220 W/(m²K)** (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

(Ref-No 1.8.1)

Dachdecke. Erhöhte Anforderungen für leichte Bauteile mit einer flächenbezogenen Gesamtmasse < 100 kg/m² nach 5.2.2.

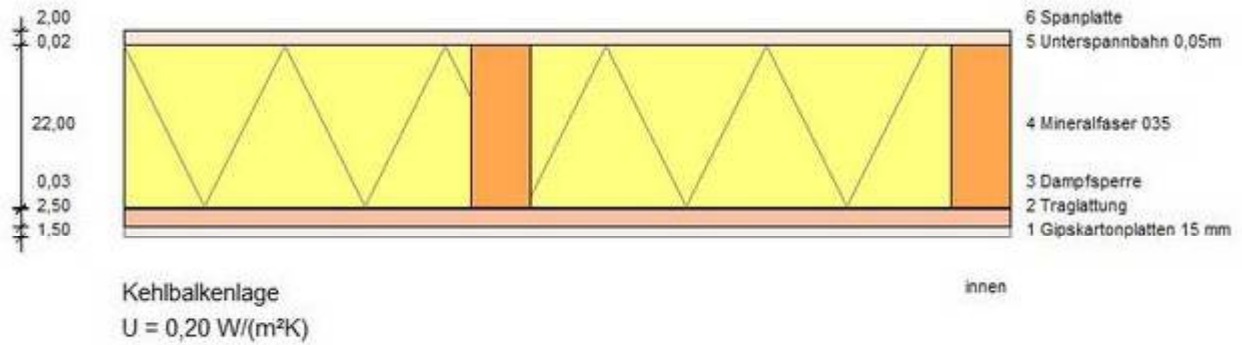
R_(G) 5,76 ≥ 1,75 m²K/W erfüllt die Anforderungen

R 4,38 ≥ 1,00 m²K/W erfüllt die Anforderungen

Bauteilberechnungen

Projekt

Bauteil: Kehlbalkenlage
(Ref-No 1.0)



Bauteiltyp "Decke gegen die Außenluft"
mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,10$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Querschnitt (Ref-No 1.3)

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W	
R_{si}					0,100	
01 Gipskartonplatten 15 mm	1,50	900	13,5	0,210	0,071	
02 Traglattung	2,50	-	2,0	-	-	
03 Dampfsperre	0,03	-	-	-	-	
04 Mineralfaser 035	22,00	30	6,6	0,035	6,286	
05 Unterspannbahn 0,05m	0,02	-	-	-	-	
06 Spanplatte	2,00	700	14,0	-	-	
R_{se}					0,040	
d = 28,05					G = 36,1	$R_T = 6,50$

$U_{Gefach} = 0,154 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Rahmenbereich

Rahmenbreite	Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil				
8,0 cm	65,0 cm	12,3 %	51,5 kg/m ²			
			s	ρ	λ	R

Rahmenanteil von innen	cm	kg/m ³	kg/m ²	W/ (mK)	m ² K/W
R _{si}					0,100
01 Gipskartonplatten 15 mm	1,50	900	13,5	0,210	0,071
02 Traglattung	2,50	-	2,0	-	-
03 Dampfsperre	0,03	-	-	-	-
04 Nadelholz	22,00	600	132,0	0,130	1,692
05 Unterspannbahn 0,05m	0,02	-	-	-	-
06 Spanplatte	2,00	700	14,0	0,130	0,154
R _{se}					0,040
	28,05		161,5	R _T =	2,06

$$U_{(R)} = 0,486 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$R'_T = 1 / (87,69\% * 1/6,497 + 12,31\% * 1/2,058) = 5,13 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R''_T = 0,10+0,07+0,00+0,00+4,71+0,00+0,00+0,04 = 4,93 \text{ m}^2\text{K/W}$$

R_{min} = 0,001 m²K/W angenommen: Gefach-2 Rahmen-2 Gefach-3 Rahmen-3 Gefach-5 Rahmen-5 Gefach-6

$$R_T = (R'_T + R''_T)/2 = 5,03 \text{ m}^2\text{K/W (maximaler Fehler = } R'_T - R''_T / 2 * R_T = 2 \%)$$

Wärmedurchgangskoeffizient U = **0,199 W/(m²K)** (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

(Ref-No 1.8.1)

Decke zum nicht ausgebauten Dachraum. Erhöhte Anforderungen für leichte Bauteile mit einer flächenbezogenen Gesamtmasse < 100 kg/m² nach 5.2.2.

$$R_{(G)} \quad 6,36 \geq 1,75 \quad \text{m}^2\text{K/W} \quad \text{erfüllt die Anforderungen}$$

$$R \quad 4,89 \geq 1,00 \quad \text{m}^2\text{K/W} \quad \text{erfüllt die Anforderungen}$$

Heizwärme- und Primärenergiebedarf

Projekt:

Maßgebende Normen und Verordnungen:

EnEV 2009 (DIN 4108-6 / DIN 4701-10 - Verfahren für Wohngebäude)

DIN V 4108-6:2003, Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs

DIN V 4108-2:2003, Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

DIN V 4701-10:2003, Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen

DIN V 4701-12:2004, Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand

DIN EN 832:2003, Berechnung des Heizenergiebedarfs, Wohngebäude

DIN EN ISO 6946:2008, Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient

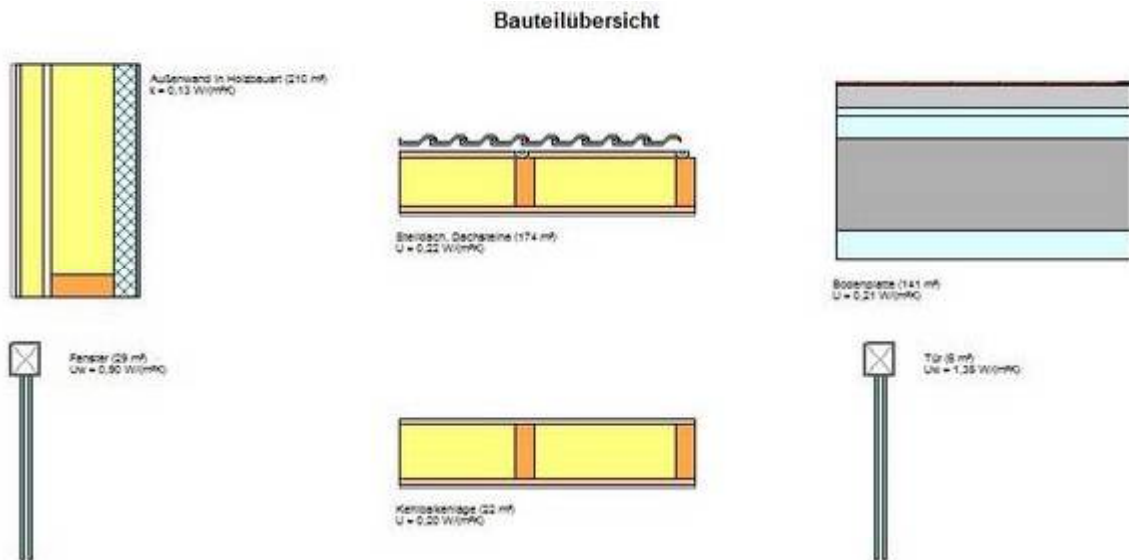
DIN EN ISO 13789:1999, Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient

DIN EN ISO 13370:1998, Wärmeübertragung über das Erdreich

DIN EN ISO 10077-1:2006, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen

Gebäudeberechnung "Mies"

(Ref-No 6.0)



Nachweisverfahren **Referenzwertverfahren** für den öffentlich-rechtlichen Nachweis nach EnEV '09 §3 und A1, 2.1.2 zur Begrenzung des Jahres-Primärenergiebedarfs und des spezifischen Transmissionswärmeverlustes der thermischen Hülle
Verfahren nach DIN V 4108-6 / DIN V 4701-10 für Wohngebäude

Allgemeine Hinweise und Erläuterungen

Flächen und Längenangaben beziehen sich auf die Außenmaße.

Standort **"Deutschland"**, 50°,00' nördl. Breite, Region 0, $T_{a(\text{im Jahresmittel})} = 8,9^\circ\text{C}$

Sollinnentemperatur = 19,0 °C

Wärmebrückeneinflüsse werden pauschal berücksichtigt $L_D = A \cdot (U \cdot F_x + 0,05)$

Wärmeverluste der thermischen Gebäudehülle

(Ref-No 6.2)

Hüllfläche	A m ²	U W/ (m ² K)	F _x	Anmerkung	L _D W/K
EG					
1 F 0101 FAW Nord	23,5	0,129	1,00 FAW	51	4,2
2 F 0102 FAW West	37,9	0,129	1,00 FAW	51	6,8
3 F 0103 FAW Süd	30,4	0,129	1,00 FAW	51	5,4
4 F 0104 FAW Ost	17,3	0,129	1,00 FAW	51	3,1
5 F 0105 FAW Nord	9,9	0,129	1,00 FAW	51	1,8
6 F 0106 FAW Ost	22,0	0,129	1,00 FAW	51	3,9
7 A 0101 FF Nord	5,5	0,900	1,00 FF	51 02	5,3
8 A 0102 FF West	3,4	0,900	1,00 FF	51 02	3,2
9 A 0103 FF Süd	12,6	0,900	1,00 FF	51 02	11,9
10 T 0101 FAW Nord , Tür	4,0	1,350	1,00 FAW	51	5,5
11 T 0106 FAW Ost , Tür	1,9	1,350	1,00 FAW	51	2,7
12 F 0100 FG	140,8	0,207	0,50 FG	51 25 14	21,6
DG					
13 F 0203 FD Nord 23°	85,9	0,220	1,00 FD	51	23,2
14 F 0204 FD Süd 23°	88,5	0,220	1,00 FD	51	23,9
15 A 0203 DFF 23° Nord 23°	2,6	0,900	1,00 FF	51 02 70	2,5
16 F 0200 FAW Ost	25,0	0,129	1,00 FAW	51	4,5
17 F 0202 FAW Nord	10,4	0,129	1,00 FAW	51	1,9
18 F 0205 FAW Süd	10,4	0,129	1,00 FAW	51	1,9
19 F 0206 FAW West	23,5	0,129	1,00 FAW	51	4,2
20 A 0200 FF Ost	1,9	0,900	1,00 FF	51 02	1,8
21 A 0206 FF West	3,4	0,900	1,00 FF	51 02	3,2
22 F 0201 FG	21,8	0,199	1,00 FD	51	5,4
$\Sigma A \text{ [m}^2\text{]} =$		582,4	$\Sigma L_D + H_u + L_s \text{ [W/K]} =$		147,7

darin enthaltene Wärmebrückenzuschläge $L_{D,WB} = 29,1 \text{ W/K}$ (19,7%)

Bodenplattenmaß $B' = A_G / (0.5 P) = 303 / 51 = 5,95 \text{ m}$ (DIN V 4108-6, E.3)

Anmerkungen

- 01 F_x-Werte nach DIN V 4108-6, Tab.3 (Regelfall)
- 02 Die solaren Gewinne werden gesondert ermittelt (siehe unten).
- 14 Bodenplatte auf Erdreich ohne Randdämmung.
- 25 F_x-Tabellenwert für das Bodenplattenmaß $B' = 303,3 / 51,0 = 5,95$.
- 51 Der Einfluss der Wärmebrücken wird mit einem U-Wert-Zuschlag von 0,05 W/m²K pauschal berücksichtigt. Die Konstruktionshinweise nach DIN 4108, Bbl.2 werden eingehalten.
- 70 Dachflächenfenster

spezifischer Transmissionswärmeverlust (DIN 4108-6, Gl.28)

$$H_T = \Sigma U_i \cdot A_i + H_u + L_s + H_{WB} + \Delta H_{T,FH} = 147,7 \text{ W/K} \quad (0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)})$$

Beheiztes Gebäude- und Luftvolumen

(Ref-No 6.5)

Bezeichnung	Volumenermittlung	V [m ³]
1 [Gebäudevolumen] Ve	813,92	813,9
2		

Beheiztes Gebäudevolumen	$V_e =$	814 m ³
Gebäudenutzfläche	$A_N = 0,32 * V_e =$	260 m ²
beheiztes Luftvolumen	$V_L = 0,80 * V_e =$	651 m ³

Lüftungswärmeverluste
(Ref-No 6.6)

Luftvolumen	Netto-Luftvolumen $V_N = V_L =$	651 m ³
Lüftung	freie Lüftung, Dichtheitsprüfung, $n =$	0,60 h ⁻¹

Spezifischer Lüftungswärmeverlust $H_V = 0.34 * n * V_N =$ **132,8 W/K** (DIN V 4108-6, 6.2)

Interne Wärmegewinne
(Ref-No 6.7)

Nutzfläche	$A_N = 0,32 * V =$	260 m ²
Wärmeleistung	Wohngebäude (Anhang D.3), $q_{i,M} =$	5,0 W/m ²

Brutto-Wärmegewinne $\Phi_{i,M} = q_{i,M} * A_N =$ **1.302 W** (DIN V 4108-6, 6.3)

Solare Wärmegewinne
(Ref-No 6.8)

Effektive Kollektorflächen A_s für Deutschland, nördliche Breite 50°,00'

Kollektorfläche	A [m ²]	g _⊥	F _F	F _C	F _h	F _O	F _f	A _s
Fenster								
7 A 0101 FF No	5,5	Nord 90°	0,47	0,80				1,9
8 A 0102 FF We	3,4	West 90°	0,47	0,80				1,2
9 A 0103 FF Sü	12,6	Süd 90°	0,47	0,80				4,2
15 A 0203 DFF 2	2,6	Nord 30°	0,47	0,80				0,9
20 A 0200 FF Os	1,9	Ost 90°	0,47	0,80				0,6
21 A 0206 FF We	3,4	West 90°	0,47	0,80				1,2

$A_s [m^2] = A * 0,90 * g_{\perp} * F_F * F_C * F_s$ mit $F_s = F_h * F_o * F_f$ (DIN V 4108-6, Gl.54)
F_F berücksichtigt den Rahmenanteil der Fenster. Abminderungsfaktor F_C für permanente Sonnenschutzvorrichtungen,
Teilbestrahlungsfaktoren F_h für Horizontwinkel der Verbauung, F_O für horizontale Überhänge und F_f für seitliche
Abschattungsflächen nach DIN V 4108-6, Tab.7 ff.

solare Wärmegewinne über opake Bauteile werden bilanziert:

Strahlungsintensitäten I_s für Deutschland DIN V 4108-6, Tab A.1

[W/m ²]	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr
- 0°	179	135	75	39	22	33	52	82	190
Süd 90°	112	115	81	54	33	56	61	80	137

West 90°	115	90	51	28	15	25	37	53	125
Nord 90°	70	48	33	18	10	14	23	34	64
Ost 90°	115	90	51	28	15	25	37	53	125
Kollektorfläche		Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	
<hr/>									
Fenster									
7 A 0101 FF Nord		62	34	19	26	43	64	120	
8 A 0102 FF West		59	32	17	29	43	61	144	
9 A 0103 FF Süd		344	229	140	238	259	340	582	
15 A 0203 DFF 23° Nord 23°		43	23	13	18	30	48	121	
20 A 0200 FF Ost		32	18	9	16	23	34	79	
21 A 0206 FF West		59	32	17	29	43	61	144	
<hr/>									
solare Wärmeströme	$\Sigma\Phi_S$ [W]	599	368	216	355	441	607	1189	
	$\Sigma\Phi_S * t$ [kWh]	445	265	161	264	296	451	856	

Die solaren Wärmegewinne werden monatlich berechnet (sh. unten).

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit

(Ref-No 6.9)

Vereinfachter Ansatz für schwere Gebäude mit massiven Innen- und Außenbauteilen ohne untergehängte Decken

$$c_{\text{wirk}} = 50,0 \text{ Wh}/(\text{m}^3\text{K}), \quad c_{\text{wirk}} * V_e = 40.696 \text{ Wh/K}$$

$$\text{Parameter } a = a_0 + c_{\text{wirk}} / (H * \tau_0) = 1 + c_{\text{wirk}} / (H * 16) = 1 + 2544 / H \text{ (Gl.75, monatlich)}$$

Heizunterbrechung

(Ref-No 6.10)

Eine Heizunterbrechung wird nicht berücksichtigt, sh. DIN V 4108-6, Nr. 6.5.4

Heizwärmebedarf

(Ref-No 6.11)

Transmissionsverluste $Q_t = (\Sigma L_D) * \Delta T * d$
Transmissionswärmeverluste $\Sigma L_D = 148 \text{ W/K}$
Heizunterbrechung nicht berücksichtigt
Lüftungswärmeverluste $H_V = 133 \text{ W/K}$

Interne Gewinne $\Phi_{i,M} = 1302 \text{ W}$
Solare Gewinne Φ_s [W] (monatlich)
Ausnutzungsgrad $\eta = (1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$ (a sh. c_{wirk})
 $\gamma = Q_g / Q_l$ (monatlich, DIN V 4108-6, 6.5)

	t_A °C	Q_t kWh	$H_V * \Delta T * d$ kWh	$\Phi_{i,M} * d * \eta$ kWh	$\Phi_s * d * \eta$ kWh	η	Q_h kWh
Jan	-1,3	2.231	2.006	969	264	1,00	3.004
Feb	0,6	1.827	1.642	875	296	1,00	2.298
Mär	4,1	1.638	1.473	969	451	1,00	1.690
Apr	9,5	1.010	909	879	802	0,94	238

Mai	12,9	670	603	659	605	0,68	9
Jun	15,7	351	316	325	342	0,35	0
Jul	18,0	110	99	100	108	0,10	0
Aug	18,3	77	69	80	66	0,08	0
Sep	14,4	489	440	543	384	0,58	2
Okt	9,1	1.088	978	962	442	0,99	662
Nov	4,7	1.521	1.368	938	265	1,00	1.686
Dez	1,3	1.945	1.749	969	161	1,00	2.565
	8,9	12.958	11.651	8.268	4.187		12.154

Jahres-Heizwärmebedarf $Q_h = 12.154$ kWh/a ($q_h = 46,7$ kWh/(m²a))
Heizzeit vom 15.10. bis 13.4. (180 Tage, Gl.27, Orientierungsgröße informativ)
erforderliche Heizleistung, Orientierungswert 12 kW (kein Bemessungswert)

Berechnungsgang für den Monat Januar
 $Q_t = (147,7) \cdot 20,3 \cdot 31 \cdot 24 / 1000 = 2230,7$ kWh
 $H_V \cdot \Delta T \cdot d = 132,8 \cdot 20,3 \cdot 31 \cdot 24 / 1000 = 2005,7$ kWh
 $\Phi_{i,M} \cdot d = 1302,3 \cdot 31 \cdot 24 / 1000 = 968,9$ kWh
 $\Phi_{S} \cdot d = 355,1 \cdot 31 \cdot 24 / 1000 = 264,2$ kWh
 $\gamma = (968,9 + 264,2) / (2231,1 + 2006,2) = 0,29$ $a = 1 + 40696 / (147,7 + 132,8) / 16 = 10,07$
 $\eta = (1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1}) = 1,000 / 1,000 / 1,000 / 0,937 / 0,681$ (Jan / Feb / Mrz / Apr / Mai)

Wärmebedarf für Warmwasserbereitung (Ref-No 6.12)

pauschaler Ansatz 12,5 kWh/(m²a) (öffentlich-rechtlicher Nachweis)

$$Q_{tw} = A_N \cdot q_{tw} = 260 \cdot 12,5 = 3.256 \text{ kWh/a}$$

Anlagentechnik (DIN V 4701-10) (Ref-No 6.13)

Anlagen-Aufwandszahl aus der Anlagenberechnung (siehe Haustechnik)
Heizung: Elt-Wärmepumpe ... freie Lüftung ... Warmwasser: Heizungs-WP mit Zirkulation -
Energieträger: [Strom]

Anlagen-Aufwandszahl $e_p = 0,87$

Gesamt-Endenergie ohne Hilfsenergie, lokal $Q_{WE,E} = 4.237$ kWh/a (16,3 kWh/(m²a))
Hilfsenergie, lokal $Q_{HE,E} = 931$ kWh/a (3,6 kWh/(m²a))

EnEV-Nachweis (2009) (Ref-No 6.14)

zulässiger, spezifischer Transmissionswärmeverlust für ein Wohngebäude
 zul $H'_T = 0,40$ W/(m²K) (EnEV '09, A1, Tab.2, freistehende Wohngebäude bis 350 m²)
 vorh $H'_T = 147,7 / 582,4 = 0,25 \leq 0,40$ W/(m²K)

Grenzwert wird eingehalten

Höchstwert des grundflächenbezogenen Jahres-Primärenergiebedarfs
 vorh. $Q_p = (Q_h + Q_w) \cdot e_p = (12.154 + 3.256) \cdot 0,87 = 13.438$ kWh/a, $A_N = 260$ m²

$q_{P,Ref}$ aus der Berechnung zum Referenzgebäude "Mies-REFERENZ-WG2009"
vorh $q_P = 13438 / 260,5 = 51,6 \leq 81,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) = q_{P,Ref}$
Grenzwert wird eingehalten

KfW-Förderprogramme
(Ref-No 6.15)

Die Förderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau zur CO2 - Minderung durch Gebäudesanierung sind an die Einhaltung / Unterschreitung der nachfolgend aufgeführten Grenzwerte gebunden.
Förderprogramme für Energieeffizientes Bauen (Programm Nr. 153, Stand 01/2012)
Referenzberechnung = "Mies-REFERENZ-WG2009"

	REF %	$Q_{P'}'$ kWh/ (m ² a)	REF %	$H_{T'}$ W/ (m ² K)	
vorhanden	64 %	51,6	74 %	0,254	
Referenzgebäude	100 %	81,1	100 %	0,344	
zul $H_{T'EnEV'09}$				0,400	
KfW Anforderungen ...					
KfW Effizienzhaus 70	70 %	56,8	85 %	0,292	erfüllt
KfW Effizienzhaus 55	55 %	44,6	70 %	0,241	nicht erfüllt
KfW Effizienzhaus 40	40 %	32,4	55 %	0,189	nicht erfüllt

Förderung von "Passivhäusern" wie "KfW Effizienzhäuser 55"

"KfW Effizienzhaus 70" ... **OK**

Fensterflächenanteil
(Ref-No 6.16)

Die wärmeübertragenden Umfassungsflächen enthalten 246 m² Fassadenflächen, davon 216 m² Wandflächen und 29 m² Fensterflächen. Der Fensterflächenanteil beträgt **12%**.

Die Sonneneintragskennwerte sind nach DIN 4108-2:2003 zu begrenzen (EnEV 2009)

Längen, Flächen, Volumen
(Ref-No 6.19)

Flächenberechnung (Flächen-3.REB)

EG

Deckflächen

.A 0107 Abzug von 0201 140,75 = 140,75

Außenwände

1 F 0101 FAW Nord 10,00*3,30 - [A 0101] - [T 0101] = 23,49

2 F 0102 FAW West 12,50*3,30 - [A 0102] = 37,85

3 F 0103 FAW Süd 13,00*3,30 - [A 0103] = 30,35

4 F 0104 FAW Ost 5,25*3,30 = 17,32

5 F 0105 FAW Nord 3,00*3,30 = 9,90

6 F 0106 FAW Ost 7,25*3,30 - [T 0106] = 22,02

Öffnungen / Fenster

7 A 0101 FF Nord 1.5*1.6*2+0.75*1 = 5,55

8 A 0102 FF West	$2 \cdot 1,7 = 3,40$
9 A 0103 FF Süd	$1,5 \cdot 1,7 + 1,5 \cdot 2,5 + 2,5 \cdot 2,5 = 12,55$
10 T 0101 FAW Nord , Tür	$1,76 \cdot 2,25 = 3,96$
11 T 0106 FAW Ost , Tür	$0,89 \cdot 2,13 = 1,90$
Grundflächen	
12 F 0100 FG	$140,75 = 140,75$

DG

Deckflächen	
13 F 0203 FD Nord 23°	$6,81 \cdot 13,00 - [A 0203] = 85,93$
14 F 0204 FD Süd 23°	$6,81 \cdot 13,00 = 88,53$
15 A 0203 DFF 23° Nord 23°	$1,14 \cdot 1,14 \cdot 2 = 2,60$
Außenwände	
16 F 0200 FAW Ost	$26,88 - [A 0200] = 25,01$
17 F 0202 FAW Nord	$0,80 \cdot 13,00 = 10,40$
18 F 0205 FAW Süd	$0,80 \cdot 13,00 = 10,40$
19 F 0206 FAW West	$26,88 - [A 0206] = 23,48$
Öffnungen / Fenster	
20 A 0200 FF Ost	$1,1 \cdot 1,7 = 1,87$
21 A 0206 FF West	$2 \cdot 1,7 = 3,40$
Grundflächen	
22 F 0201 FG	$12,50 \cdot 13,00 - [A 0107] = 21,75$

[Grundflächen]

[AGf 01] EG <1>	$140,75 = 140,75$
[AGf 02] DG <1>	$162,50 = 162,50$

[Grundflächenumfang]

[UGf 01] EG <1>	$10,00 + 12,50 + 13,00 + 5,25 + 3,00 + 7,25 = 51,00$
[UGf 02] DG <1>	$12,50 + 12,50 + 13,00 + 13,00 = 51,00$

[Bodenplattenmaß nur Grundflächenprojektion]

[Bodenplattenmaß A]	$[AGf 01] + [AGf 02] = 303,25$
[Bodenplattenmaß P]	$[UGf 01] + [UGf 02] = 102,00$
[Bodenplattenmaß B]	$2 \cdot [Bodenplattenmaß A] / [Bodenplattenmaß P] = 5,95$

[Bruttogeschossflächen]

[BGf 01] EG <1>	$[AGf 01] = 140,75$
[BGf 02] DG <1>	$[AGf 02] = 162,50$
[Summe BGf]	$[BGf 01] + [BGf 02] = 303,25$

[Umbaute Räume]

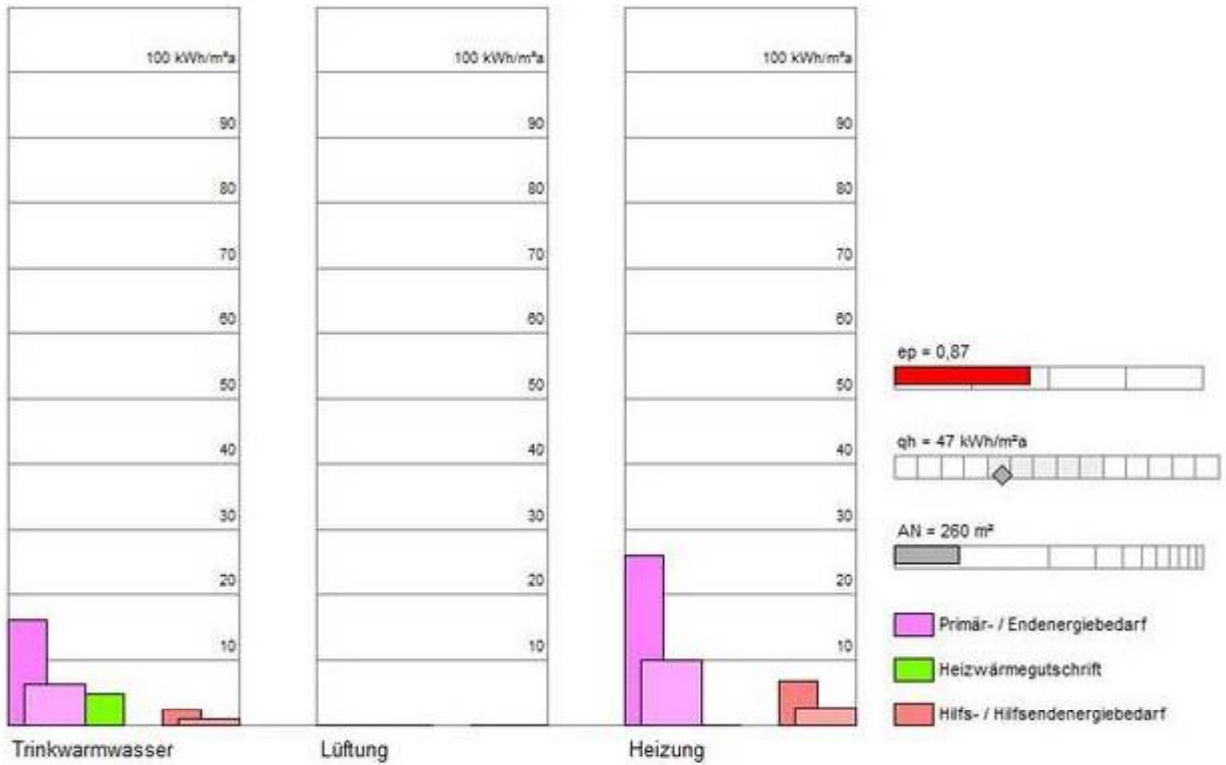
[Vol 01] EG <1>	$3,30 \cdot [BGf 01] = 464,48$
[Vol 02] DG <1>	$13,00 \cdot 26,88 = 349,44$
[Gebäudevolumen] Ve	$[Vol 01] + [Vol 02] = 813,92$
$0,32 \cdot Ve$ (= AN Wohngebäude)	$0,32 \cdot [Gebäudevolumen] = 260,45$

Haus- und Anlagentechnik (Wohngebäude)

Projekt

zur Gebäudeberechnung "Mies"

Primär- und Endenergiebedarf



Anlagenkurzbeschreibung

(Ref-No 7.4)

mit Endenergie versorgter Bereich $A_N = 260 \text{ m}^2$

Heizwärmebedarf $q_h = 46,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, Trinkwasserwärmebedarf $q_{tw} = 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

Tabellenverfahren nach DIN V 4701-10 Anhang C.3

Heizung: Elt-Wärmepumpe ... freie Lüftung ... Warmwasser: Heizungs-WP mit Zirkulation ...

Energieträger: [Strom]

Ermittlung der Anlagen-Aufwandszahl ep

(Ref-No 7.5)

Aufwandszahlen e_i und Energieverluste der Erzeugung, Speicherung und Verteilung,

Wärmegutschriften, Hilfsenergiebedarf, Deckungsanteile α und Primärenergiefaktoren f_p .

Verwendete Indizes: P-Primärenergie, E-Endenergie, HE-Hilfsenergie, TW-Trinkwarmwasser,

L-Lüftung, H-Heizung.

Zur Berechnung der Anlagenaufwandszahl nach DIN V 4701-10 mit Tabellenwerten wird eine Heizzeit von 185 Tagen zu Grunde gelegt.

Detailliert berechnete Anlagen-Kenngrößen liegen nicht vor.

Anlage zur Warmwasserbereitung

(Ref-No 7.6)

mit Trinkwarmwasser versorgter Bereich $A_N = 260 \text{ m}^2$

Trinkwasserwärmebedarf $q_{TW} = 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

Anlagenteil	Aufwandszahl [-]	Verlust kWh/ (m ² a)	Gutschrift kWh/ (m ² a)	Hilfsenergie kWh/ (m ² a)	α [%]	f _p	Anm.
Erzeuger I	0,27			0,29	100	2,60	59
Speicher		2,6	1,2	0,06			30
Verteilung		8,1	3,7	0,56			20
Erzeuger II							
		10,7	4,8	0,90	100		

59) Heizungswärmepumpe Erdreich/Wasser, Aufwandszahl $e_{TW,g}$ und Hilfsenergiebedarf $q_{TW,g,HE}$ nach DIN V 4701-10, Tab. C.1-4d [Strom]

30) Indirekt beheizter Speicher innen, Wärmeverlust $q_{TW,s}$, Wärmegutschrift $q_{h,TW,s}$ und Hilfsenergiebedarf $q_{TW,s,HE}$ nach DIN V 4701-10, Tab. C.1-3a

20) Gebäudezentrale TW-Verteilung mit Zirkulation, weniger als 10 m Verteilleitungen außen, Steigleitungen im nicht belüfteten Schacht, Wärmeverlust $q_{TW,d}$, Wärmegutschrift $q_{h,TW,d}$ und Hilfsenergiebedarf $q_{TW,d,HE}$ nach DIN V 4701-10, Tab. C.1-2a / C.1-2b

Primär- und Endenergiebedarf für Trinkwasserbereitung

Gl. 4.2-3, Aufwandszahl * Primärenergiefaktor $\Sigma(e_{TW,g,i} * \alpha_{TW,g,i} * f_{p,i})$	0,70
Gl. 4.2-3, Primärenergiebedarf $q_{TW,P} = (12,5 + 10,7) * 0,70$	16,3 kWh/(m ² a)
Gl. 4.2-4, Heizwärmegutschrift $q_{h,TW} = 4,8$	4,8 kWh/(m ² a)
Gl. 4.2-5, Hilfsenergiebedarf $q_{TW,HE} = 0,29+0,06+0,56$	0,9 kWh/(m ² a)
Gl. 4.2-5, Hilfsenergiebedarf $q_{TW,HE,P} = 0,9 * 2,6$	2,3 kWh/(m ² a)

Endenergiebedarf $Q_{TW,E} = (12,5 + 10,7) * (0,27 + 0,00) * 260$ 1.632 kWh/a

Hilfsendenergiebedarf $Q_{TW,HE,E} = 0,9 * 260$ 235 kWh/a

Heizungsanlage

(Ref-No 7.8)

beheizter Bereich $A_N = 260 \text{ m}^2$

Heizwärmebedarf $q_h = 46,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

verbleibender Bedarf $q_{h,0} = 46,7 - 4,8 = 41,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

Anlagenteil	Aufwandszahl [-]	Verlust kWh/ (m ² a)	Hilfsenergie kWh/ (m ² a)	α %	f _p	Anm.
Erzeuger I	0,23		1,09	100	2,60	193
Erzeuger II						
Speicher						
Verteilung		0,5	1,58			225
Übergabe		1,1				257
		1,6	2,67	100		

- 193) Elektro-Wärmepumpe Erdreich/Wasser, 35/28°C, Aufwandszahl e_g und Hilfsenergiebedarf $q_{g,HE}$ nach DIN V 4701-10 Tab. C.3-4c [Strom]
 225) horizontale Verteilung innen, Steiger innenliegend Systemtemperaturen 35/28 °C, geregelte Pumpe, Wärmeverluste der Verteilungen q_d und Hilfsenergiebedarf $q_{d,HE}$ nach DIN V 4701-10, Tab. C.3-2
 257) Fußboden- und andere Flächenheizungen, Einzelraumregelung mit Zweipunktregler, Schaltdifferenz 0.5 K, Wärmeverlust q_{ce} nach DIN V 4701-10 Tab. C.3-1

Primär- und Endenergiebedarf für Heizung

Gl. 4.2-18, benötigte Heizwärme $q_{h,0} = q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} = 46,7 - 4,8$	41,8 kWh/(m²a)
Gl. 4.2-18, Aufwandszahl * Primärenergiefaktor $\Sigma(e_{H,g,i} * \alpha_{H,g,i} * f_{P,i})$	0,60
Gl. 4.2-18, Primärenergiebedarf $q_{H,P} = (41,8 + 1,6) * 0,60$	26,0 kWh/(m²a)
Gl. 4.2-19, Hilfsenergiebedarf $q_{H,HE,P} = (1,1+1,6) * 2,6$	7,0 kWh/(m²a)
Endenergiebedarf $Q_{H,E} = (41,8 + 1,6) * (0,23 + 0,00) * 260$	2.605 kWh/a
Hilfsendenergiebedarf $Q_{H,HE,E} = 2,7 * 260$	696 kWh/a

Anlagen-Aufwandszahl

(Ref-No 7.9)

Strom aus erneuerbaren Energiequellen steht nicht zur Verfügung.

$Q_P = (16,3 + 2,3) * 260 + (26,0 + 7,0) * 260$	13.438 kWh/a
Heizwärmebedarf $Q_h = q_h * A_N = 46,7 * 260$	12.154 kWh/a
Trinkwasserwärmebedarf $Q_{tw} = q_{tw} * A_N = 12,5 * 260$	3.256 kWh/a

Anlagen-Aufwandszahl $e_p = Q_P / (Q_h + Q_{tw}) = 13.438 / (12.154 + 3.256)$ **0,87**

Primärenergie $Q_P = 13.438$ kWh/a (51,6 kWh/(m²a))
 Endenergie ohne Hilfsenergie, lokal $Q_{WE,E} = 1.632 + 2.605 = 4.237$ kWh/a (16,3 kWh/(m²a))
 Hilfsendenergie, lokal $Q_{HE,E} = 235 + 696 = 931$ kWh/a (3,6 kWh/(m²a))

Energiebedarf nach Energieträgern

(Ref-No 7.11)

Bedarfswerte auch für den Energieausweis

Energieträger	Endenergie kWh/a		f_p	Primärenergie kWh/a	
[Strom]	4.237	82 %	2,6	11.017	82 %
Hilfsenergie (Strom)	931	18 %	2,6	2.421	18 %
	5.169	100 %		13.438	100 %

Endenergie nach Energieträgern	Heizung kWh/ (m²a)	Warmwasser kWh/ (m²a)	Lüftung kWh/ (m²a)	Summe kWh/ (m²a)
[Strom]	10,0	6,3	0,0	16,3
Hilfsenergie Strom	2,7	0,9	0,0	3,6

Nutzungspflicht für Erneuerbare Energien (EEWärmeG)
(Ref-No 7.12)

Nachweis für privat genutzte Gebäude

Wärme- und Kälteenergiebedarf = 4.237 + 13.133 = 17.370 kWh/Jahr (mit Solar-, Umwelt- und Abwärme sowie Kälteenergie)

darin enthaltene Deckungsanteile aus erneuerbaren Energiequellen oder Ersatzmaßnahmen:

Energiequelle	Energieertrag kWh/a	Deckungsanteil		Nutzungs- anteil
		erzielt	gefordert	
Umweltwärme [WW-WP] [Hzg-W]	17.369	100,0 %	50,0 %	200,0 %
				200,0 %

Deckungsanteil durch Einsparung von Energie

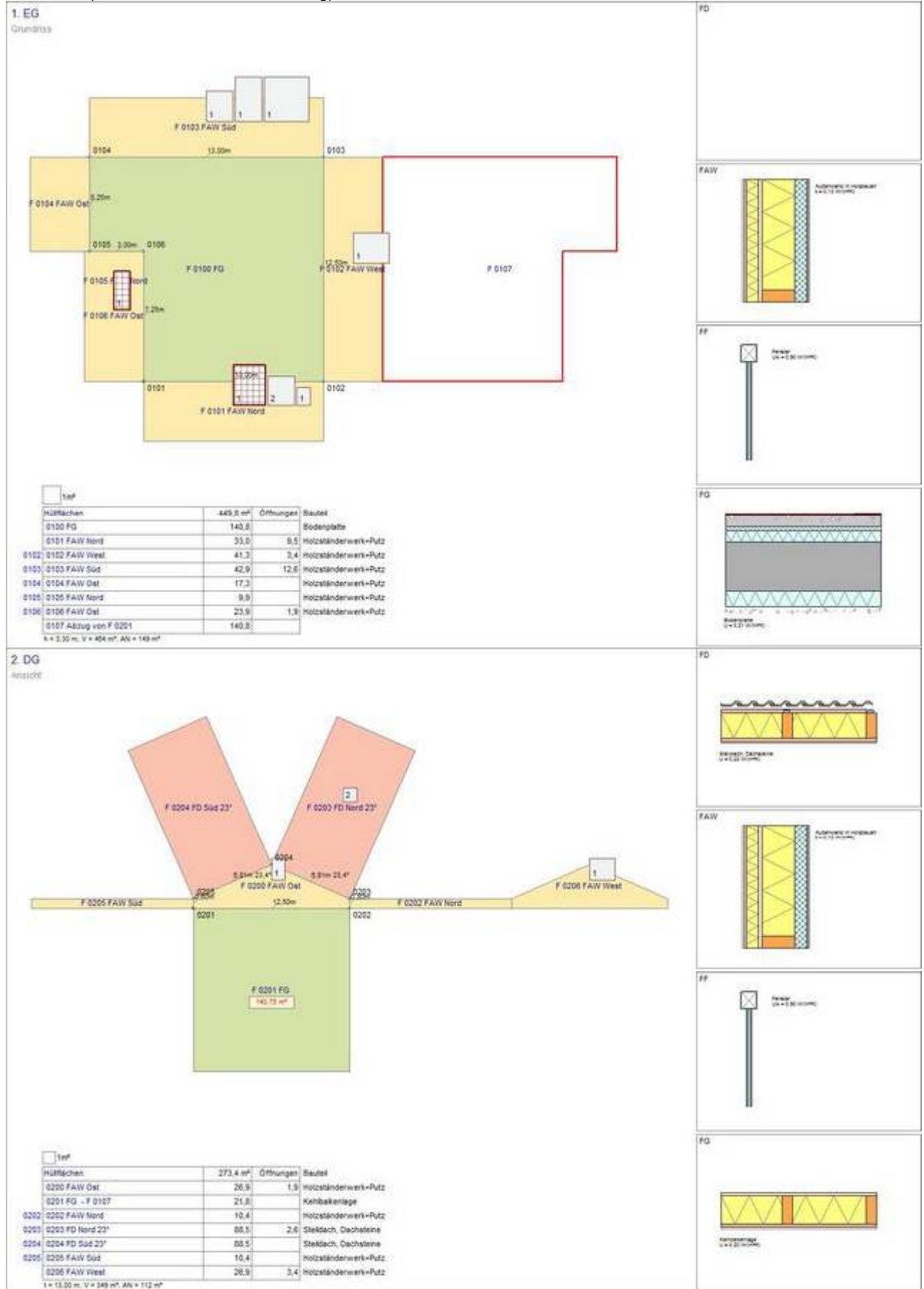
	Grenzwert	erzielt	Unterschreitung		Nutzungs- anteil
			erzielt	gefordert	
HT´ - Wert W/ (m²K)	0,40	0,25	36,6 %	15,0 %	
QP kWh/ (m²a)	81,1	51,6	36,4 %	15,0 %	242,5 %

erreichter Nutzungsanteil, Summe = 442,5 % ≥ Nutzungspflichtanteil = 100 %

Die Anforderungen aus dem EEWärmeG 2011 **werden erfüllt**

Geothermie (Sole) und Umweltwärme (Luft) können im Zusammenhang mit Wärmepumpen, Kälteerzeugern oder bei direkter Kälteentnahme aus dem Erdboden bilanziert werden. Wärmepumpen müssen über Jahresarbeitszahlen von mindestens 3,5 für Luft-Wasser-WP (3,3 wenn nur WW erzeugt wird) bzw. 4,0 für andere WP (3,8 wenn nur WW erzeugt wird) verfügen (gasmotorisch betriebene WP 1,2). Im Gebäudebestand können die Jahresarbeitszahlen um -0,2 kleiner sein. Wärmemengen- und Stromzähler zur Berechnung der Jahresarbeitszahl und europäische Prüfkennzeichen sind vorgeschrieben.

Faltmodelle (Flächen- und Volumenberechnung)



ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 27.04.2023

1

Gebäude

Gebäudetyp	Einfamilienhaus	Gebäudfoto (freiwillig)
Adresse	Wohnhaus	
Gebäudeteil	2013	
Baujahr Gebäude	2013	
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	1	
Anzahl Wohnungen	260 m ²	
Gebäudenutzfläche (A _N)	Nutzung von Umweltwärme [WW-WP] [Hzg-WP] ,	
Erneuerbare Energien	freie Lüftung	
Lüftung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen** – siehe Seite 4).

- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.
- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.
- Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch: Eigentümer Aussteller
- Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller
Finkenweg 33
Dipl.-Ing.K.-J.Schmidt
53947 Marmagen
Tel.02486/911171

29.04.2013

Datum

Unterschrift des Ausstellers

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

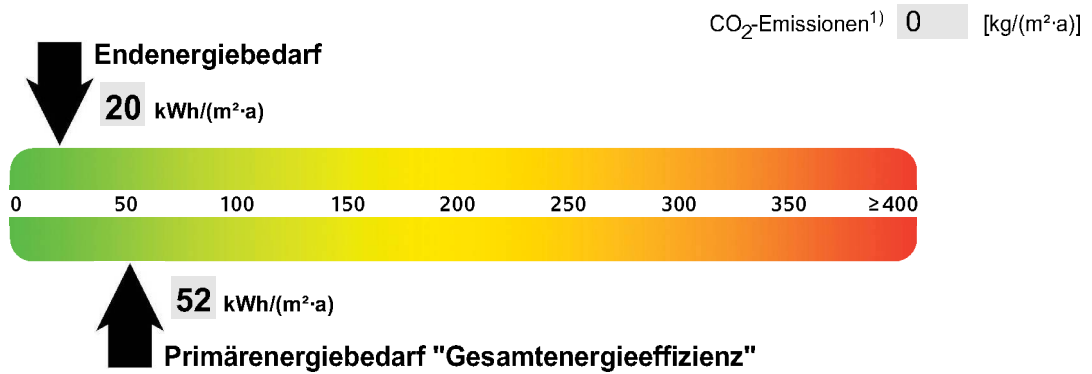
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Kommstr., 53949 Schmidheim
Wohnhaus

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß EnEV²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert kWh/(m²·a) Anforderungswert kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T'

Ist-Wert W/(m²·K) Anforderungswert W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- Verfahren nach DIN V 18599
- Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für			Gesamt in kWh/(m ² ·a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	
[Strom]	10,0	6,3	0,0	16,3
	0,0	0,0	0,0	0,0
Hilfsenergie Strom	2,7	0,9	0,0	3,6

Ersatzmaßnahmen³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

- Die um 15% verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft.

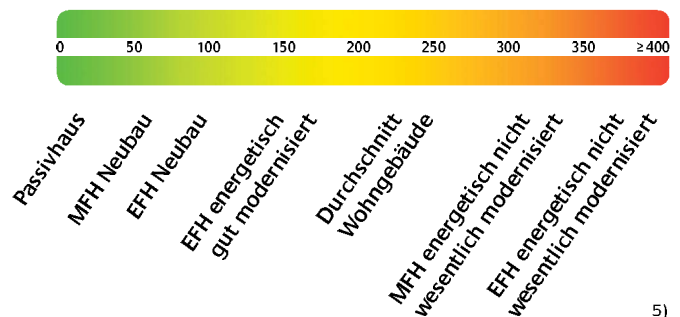
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: kWh/(m²·a)

Transmissionswärmeverlust H_T'

Verschärfter Anforderungswert: W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N).

1) Freiwillige Angabe 2) bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV 3) nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz 4) Ggf. einschließlich Kühlung 5) EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

3

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Energieverbrauchskennwert



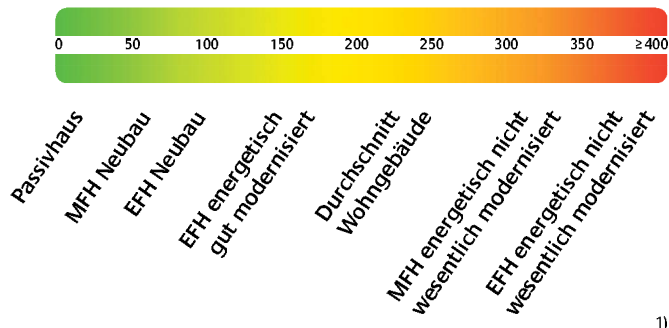
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m ² ·a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Durchschnitt								

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20–40 kWh/(m²·a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15–30% geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

1) EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erläuterungen

4

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z. B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z. B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV H'_{T}). Er ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt die EnEV Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Die Vergleichswerte für den Energiebedarf sind modellhaft ermittelte Werte und sollen Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten ermöglichen. Es sind ungefähre Bereiche angegeben, in denen die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen. Im Einzelfall können diese Werte auch außerhalb der angegebenen Bereiche liegen.

Energieverbrauchskennwert – Seite 3

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- oder Nuteinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind – je nach Fallgestaltung – entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe „Gebäudeteil“).

Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gebäude

Adresse/
Gebäudeteil Kommstr., 53949 Schmidtheim
Wohnhaus

Hauptnutzung/
Gebäudekategorie Einfamilienhaus

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen
Verbesserung der Energieeffizienz

sind möglich
 sind nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung

Weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information.
Sie sind nur kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Beispielhafter Variantenvergleich (Angaben freiwillig)

	Ist-Zustand	Modernisierungsvariante 1	Modernisierungsvariante 2
Modernisierung gemäß Nummern:			
Primärenergiebedarf [kWh/(m ² ·a)]	52		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]		0	0
Endenergiebedarf [kWh/(m ² ·a)]	20		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]		0	0
CO ₂ -Emissionen [kg/(m ² ·a)]	0		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]		0	0

Aussteller

Finkenweg 33
Dipl.-Ing.K.-J.Schmidt
53947 Marmagen
Tel.02486/911171

29.04.2013

Datum

Unterschrift des Ausstellers