



## Heizwärmebedarf Monatsbilanzverfahren

---

### Zusammenfassung Heizwärmebedarf:

Q <sub>t</sub>	Transmissionswärmeverluste :	32.633,24 kWh/a
Q <sub>v</sub>	Lüftungswärmeverluste :	21.807,53 kWh/a
Q <sub>i</sub>	Nutzbare interne Gewinne:	14.037,84 kWh/a
Q <sub>s</sub>	Nutzbare solare Gewinne:	7.277,86 kWh/a

---

### Transmissionswärmeverluste:

Spezifischer Transmissionswärmeverluste Summe (U <sub>i</sub> x A <sub>i</sub> x F <sub>xi</sub> )	288,37	W/K
ΔU <sub>WB</sub> Wärmebrückenkorrekturwert	0,1	W/(m <sup>2</sup> K)
A Gebäudehüllfläche	997,8	m <sup>2</sup>
<b>H<sub>T</sub> =</b>	<b>Summe (U<sub>i</sub> * A<sub>i</sub> * F<sub>xi</sub>) + ΔU<sub>WB</sub> * A</b>	<b>=388,15 W/K</b>

---

### Lüftungswärmeverluste:

Lüftungsart	natürliche Lüftung (durch Fenster, Türen, etc.), ohne Dichtheitsprüfung	
Luftwechselrate:	0,7	1/h
Luftvolumen V:	1090	m <sup>3</sup>
<b>H<sub>V</sub> =</b>	<b>0,34 * n * V</b>	<b>=259 W/K</b>

---

### Interne Wärmegewinne:

Nutzungsart:	Altbau, KfW Effizienzhaus Denkmal (ab 01.04.12)	
Nutzbare interne Gewinne pro m <sup>2</sup> Nutzfläche	5,0	W/m <sup>2</sup>
<b>Q<sub>i</sub> =</b>	<b>0,024 * q<sub>i</sub> * A<sub>n</sub> * t<sub>m</sub></b>	<b>= Monatswerte</b>

---

### Solare Wärmegewinne transparenter Bauteile

Klimadaten:

F <sub>s</sub>	Verschattungsfaktor	0,9 [-]
F <sub>c</sub>	Abminderungsfaktor, Sonnenschutzeinrichtung	1,0 [-]
F <sub>w</sub>	Abminderungsfaktor, nicht senkrechter Einstrahlung	0,9 [-]
F <sub>f</sub>	Abminderungsfaktor, für den Rahmenanteil	0,7 [-]

<b>Q<sub>S</sub> =</b>	<b>∑ (A<sub>i</sub> * g<sub>i</sub> * F<sub>s,i</sub> * F<sub>c</sub> * F<sub>w</sub> * F<sub>f</sub> * I<sub>s,i,m</sub>)</b>	<b>= Monatswerte</b>
------------------------	--	----------------------

Feste Randbedingungen für den öffentlich-rechtlichen Nachweis (Tabelle D.3)

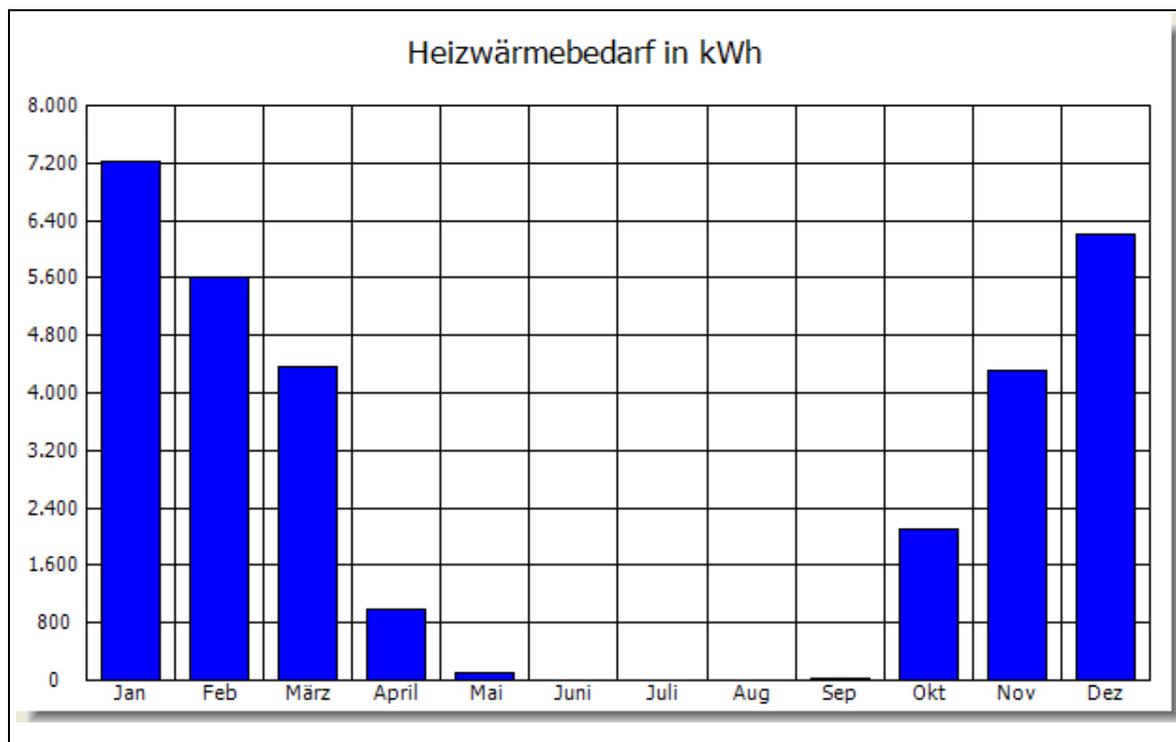
---

### Weitere Randbedingungen

C <sub>wirk,eta</sub>	Wirksamespeicherefähigkeit des Ausnutzungsgrades	50 Wh/(m <sup>3</sup> K)*Ve
C <sub>wirk,eta</sub>	Wirksamespeicherefähigkeit bei Nachtabschaltung	18 Wh/(m <sup>3</sup> K)*Ve
Dauer der Nachtabschaltung		7,0 Std

---

## Monatswerte



Monate	Qh,m kWh	Qt,m kWh	Qv,m kWh	d Qil,m kWh	Qsol,m kWh	Ql,m kWh	Ausnutzungsgrad
Januar	7209,04	5862,26	3917,52	439,17	424,49	1707,11	1,00
Februar	5599,83	4799,36	3207,23	338,72	526,18	1541,90	1,00
März	4372,74	4302,84	2875,42	277,83	821,15	1707,11	1,00
April	985,62	2654,93	1774,18	160,12	1767,54	1652,04	0,96
Mai	106,99	1761,57	1177,19	106,22	1864,26	1707,11	0,76
Juni	0,00	922,24	616,30	55,61	2056,60	1652,04	0,40
Juli	0,00	288,78	192,98	17,41	2206,53	1707,11	0,12
August	0,00	202,15	135,09	12,19	1650,61	1707,11	0,10
September	38,01	1285,54	859,08	77,52	1305,62	1652,04	0,69
Oktober	2101,88	2858,94	1910,52	172,58	797,21	1707,11	1,00
November	4317,50	3996,36	2670,61	254,89	442,75	1652,04	1,00
Dezember	6212,81	5111,43	3415,77	353,60	253,70	1707,11	1,00

## Übersicht der wärmeübertragenden Flächen

P.	Bauteil	Einbauzustand	Zusatz	U-Wert W/m <sup>2</sup> K	Fläche m <sup>2</sup>	Fxi	H <sub>T</sub> W/K	Konstruktion
1	Grundfläche	Erdreich, Bodenplatte		0,55	150,14	0,35	29,11	BP:PLZ_22-25_-1948_53
2	Grundfläche	Kellerdecke		0,35	81,93	0,65	18,69	KD:PLZ_22-25_-1948_47
3	Wand	Außenluft		0,23	348,33	1,00	81,51	AW:PLZ_22-25_-1918_12_d
4	Fenster, West	Außenluft		1,30	24,81	1,00	32,25	Fen_U=1,3
5	Tür, Ost	Außenluft		1,30	2,8	1,00	3,64	Haustür KfW
6	Fenster, Süd	Außenluft		1,30	7,6	1,00	9,88	Fen_U=1,3
7	Fenster, West	Außenluft		1,30	21,08	1,00	27,40	Fen_U=1,3
8	Tür, West	Außenluft		1,30	3,64	1,00	4,73	Haustür KfW
9	Deckenfläche	Außenluft unterhalb		0,24	42,48	1,00	10,20	De:Ho-Hfd-200
10	Dach	Außenluft		0,22	312,68	1,00	68,16	Da:GK;Ho-Hfd-240
11	Fenster, Ost ,45°	Außenluft		1,20	1,12	1,00	1,34	Velux Dachfenster 1,2
12	Fenster, Süd ,45°	Außenluft		1,20	1,2	1,00	1,44	Velux Dachfenster 1,2

Die Fensterfläche beträgt: 55,81 m<sup>2</sup>

## Heizungsanlage 1

---

### Erzeuger:

Nutzfläche An : 458,90 m<sup>2</sup>  
Baujahr: 2013  
Leistung: 30,7 kW  
Wärmeerzeugertyp : Gas-Brennwertkessel, verbessert, im beh. Bereich  
Kombibetrieb(auch WW)::ja  
Brennstoffart : Erdgas  
Primärenergiefaktor : 1,10

Aufwandszahl : 0,971  
Hilfsenergiebedarf : 0,58 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
mittlere Kesseltemp.: 38,8 °C  
mittlere Heizkreistemp.: 37,09 °C  
Bereitschaftsverluste bei 70°: 1,08 %  
Bereitschaftsverluste: 0,404 %  
30 % Teillast Wirkungsgrad: 104,5 %  
Kesselwirkungsgrad: 106,29 %

---

### Speicherung :

Speichertyp : kein Speicher  
Speichernenninhalt: 0 l  
Bereitschaftsverluste: 0,000 kWh/d  
spezif. Wärmebedarf : 0,00 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Hilfsenergiebedarf : 0,00 kWh/(m<sup>2</sup>a)

---

### Verteilung :

horizontale Verteilung : innerhalb / nach HeizAnIV/EnEV  
Strangleitung: innerhalb, gedämmte Außenwand /  
nach HeizAnIV/EnEV  
Anbindeleitung: innerhalb / nach HeizAnIV/EnEV  
spezif. Wärmebedarf : 1,86 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Hilfsenergiebedarf : 0,69 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Länge	fa	U-Wert
39	0,15	0,255
34,4	0,35	0,255
252,4	0,10	0,255

### Übergabe :

Art der Übergabe : Thermostatventile, Proportionalbereich 1K, Außenwandbereich  
spezif. Wärmebedarf : 0 kWh/(m<sup>2</sup>a)

---

## Warmwasseranlage 1

---

### Erzeuger:

Nutzfläche An : 458,90 m<sup>2</sup>  
Baujahr: 2013  
Leistung: 30,7 kW  
Wärmeerzeugertyp : Gas-Brennwertkessel, verbessert  
Brennstoffart : Erdgas  
Primärenergiefaktor : 1,10

Aufwandszahl : 1,083  
Hilfsenergiebedarf : 0,16 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
mittlere Kesseltemp.: 35,92 °C  
Bereitschaftsverluste bei 70°: 1,08 %  
Bereitschaftsverluste: 0,34 %  
Kesselwirkungsgrad: 95,49 %

---

### Speicherung :

Speichertyp : indirekt beheizter Speicher, Aufstellung im beheizten Bereich  
Speicher-Nenninhalt: 438 l  
Bereitschaftsverluste: 2,678 kWh/d  
spezif. Wärmebedarf : 1,63 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Hilfsenergiebedarf : 0,04 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Heizwärmegutschrift : 0,85 kWh/(m<sup>2</sup>a)

---

### Verteilung : mit Zirkulation

horizontale Verteilung : innerhalb / nach HeizAnIV/EnEV  
Strangleitung: innerhalb, gedämmte Außenwand /  
nach HeizAnIV/EnEV

Länge	fa	U-Wert
35,2	0,15	0,20
34,4	0,35	0,20
34,4	0,10	0,20

Stichleitung: Standardanordnung / nach HeizAnIV/EnEV  
spezif. Wärmebedarf : 7,01 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Hilfsenergiebedarf : 0,37 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Heizwärmegutschrift : 3,36 kWh/(m<sup>2</sup>a)

---

## Aufbau der Konstruktionselemente

BP:PLZ\_22-25\_-1948\_53

Pos.Nr.1

Einbauzustand: :	Grundfläche / Erdreich, Bodenplatte				
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
<b>0,554</b>	<b>1,805</b>	-	<b>29,11</b>	<b>150,14</b>	<b>108,0</b>

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m <sup>2</sup> K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1700	100,0
1	Buche/Eiche	25,00	0,180	0,1389	100,0
2	Fichte/Kiefer	160,00	0,130	1,2308	15,0
3	Glasschaumschotter	120,00	0,080	1,5000	85,0
4	Lose_Schüttung_Sand	40,00	0,700	0,0571	85,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0000	100,0

KD:PLZ\_22-25\_-1948\_47

Pos.Nr.2

Einbauzustand: :	Grundfläche / Kellerdecke				
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
<b>0,351</b>	<b>2,849</b>	-	<b>18,69</b>	<b>81,93</b>	<b>243,9</b>

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m <sup>2</sup> K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1700	100,0
1	Buche/Eiche	25,00	0,180	0,1389	100,0
2	Fichte/Kiefer	120,00	0,130	0,9231	12,0
3	Holzfaserdämmstoff_045	120,00	0,045	2,6667	88,0
4	Vollsteine_1800 NM	120,00	0,870	0,1379	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,1700	100,0

AW:PLZ\_22-25\_-1918\_12\_d

Pos.Nr.3

Einbauzustand: :	Wand / Außenluft				
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
<b>0,234</b>	<b>4,274</b>	-	<b>81,51</b>	<b>348,33</b>	<b>243,6</b>

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m <sup>2</sup> K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Gipsmörtel	10,00	0,700	0,0143	100,0
2	Holzfaserdämmpl._045	160,00	0,045	3,5556	100,0
3	Voll-Hochlochzieg_1200	200,00	0,500	0,4000	80,0
4	Fichte/Kiefer	200,00	0,130	1,5385	20,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

Fen\_U=1,3

Pos.Nr.4

Einbauzustand: : Fenster,West / Außenluft					
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
1,300	0,769	0,6	32,25	24,81	-

Haustür KfW

Pos.Nr.5

Einbauzustand: : Tür,Ost / Außenluft					
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
1,300	0,769	0	3,64	2,8	-

Fen\_U=1,3

Pos.Nr.6

Einbauzustand: : Fenster,Süd / Außenluft					
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
1,300	0,769	0,6	9,88	7,6	-

Fen\_U=1,3

Pos.Nr.7

Einbauzustand: : Fenster,West / Außenluft					
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
1,300	0,769	0,6	27,40	21,08	-

Haustür KfW

Pos.Nr.8

Einbauzustand: : Tür,West / Außenluft					
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
1,300	0,769	0	4,73	3,64	-

Einbauzustand: :		Deckenfläche / Außenluft unterhalb			
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
0,240	4,167	-	10,20	42,48	61,3

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m <sup>2</sup> K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1700	100,0
1	Kalkzementputz	15,00	0,870	0,0172	100,0
2	Fichte/Kiefer	12,00	0,130	0,0923	100,0
3	Fichte/Kiefer	200,00	0,130	1,5385	12,0
4	Holzfaserdämmstoff_045	200,00	0,045	4,4444	88,0
5	Fichte/Kiefer	22,00	0,130	0,1692	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

Einbauzustand: :		Dach / Außenluft			
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
0,218	4,587	-	68,16	312,68	38,2

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m <sup>2</sup> K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1000	100,0
1	Gipskartonplatten	24,00	0,250	0,0960	100,0
2	Fichte/Kiefer	180,00	0,130	1,3846	12,0
3	Holzfaserdämmstoff_040	180,00	0,040	4,5000	88,0
4	Holzfaserdämmstoff_050	35,00	0,050	0,7000	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

Einbauzustand: :		Fenster,Ost ,45° / Außenluft			
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
1,200	0,833	0,6	1,34	1,12	-

Einbauzustand: :		Fenster,Süd ,45° / Außenluft			
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
1,200	0,833	0,6	1,44	1,2	-

## **Berechnungsgrundlagen**

**Folgende Normen und Verordnungen werden verwendet:**

- **EnEV 2009**
- **DIN 4108-2, 07-2003 Mindestanforderungen an den Wärmeschutz**
- **DIN 4108-3, 07-2001 Klimabedingter Feuchteschutz**
- **DIN V 4108-4, 07-2004, Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte**
- **DIN V 4108-6, 06-2003, Berechnung des Jahresheizwärme und des Jahresheizenergiebedarfs**
- **DIN 4108 Bbl.2, 06-2006, Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele**
- **DIN V 4701-10, 06-2003 Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen**
- **DIN EN ISO 6946, 04-2008 Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient**
- **DIN EN ISO 10077-1, 05-2010 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen**