

## Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt

Auftraggeber

Aussteller

Telefon : \_\_\_\_\_

Telefax : \_\_\_\_\_

e-mail : \_\_\_\_\_

18.02.2013

(Datum)

(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :

Berechnung Feb 2013

Gebäudetyp : Wohngebäude  
 Innentemperatur : normale Innentemperatur  
 Anzahl Vollgeschosse : 1  
 Anzahl Wohneinheiten : 2

## 2. Berechnungsgrundlagen

Berechnungsverfahren : Jahres-Heizwärmebedarf des Gebäudes mittels Monatsbilanzierung  
 Jahres-Primärenergiebedarf mittels ausführlichem Berechnungsverfahren

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 3D PLUS 7.3.3 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden  
 (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 29. April 2009

DIN EN 832 : 2003-06	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude
DIN V 4108-6 : 2003-06	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN V 4701-10/A1 : 2006-12	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
DIN EN ISO 13370 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2003-10	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2006-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12 : 2004-02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN EN ISO 13789 : 1999-10	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN V 4108-2 : 2003-07	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5 : 1981-08	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN V 4108 Bbl 2 : 2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

## Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

## 3.1 Objektbeschreibung

## Objekt

Gebäude / -teil  
 Straße, Haus-Nr.  
 PLZ, Ort  
 Nutzungsart ☒ Wohngebäude  
☐  
 Baujahr 2013 Jahr der baul. Änderung

## Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A 355,6 m<sup>2</sup>  
 beheiztes Gebäudevolumen V<sub>e</sub> 605,4 m<sup>3</sup>  
 Verhältnis A/V<sub>e</sub> 0,59 m<sup>-1</sup>  
 Bei Wohngebäuden:  
 Gebäudenutzfläche A<sub>n</sub> 193,7 m<sup>2</sup>  
 Wohnfläche (Angabe freiwillig) m<sup>2</sup>

## Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung ---

Art der Warmwasserbereitung ---

Art der Nutzung erneuerbarer Energien

Anteil am Heizwärmebedarf %

## 3.2 Energiebedarf

## Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

75,10 kWh/m<sup>2</sup>

Berechneter Wert

51,87 kWh/m<sup>2</sup>

## Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

## Jahres-Endenergiebedarf (absolut)

## Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf

die Gebäudenutzfläche A<sub>n</sub>  
(für Wohngebäude)die Wohnfläche  
(für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)das beheizte Gebäudevolumen  
(für Nicht-Wohngebäude)

Energieträger 1	Energieträger 2	Energieträger 3
Strom-Mix	Hilfsenergie (Strom)	
3129 kWh	736 kWh	kWh
16,15 kWh/m <sup>2</sup>	3,80 kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
- kWh/m <sup>2</sup>	- kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
5,17 kWh/m <sup>3</sup>	1,22 kWh/m <sup>3</sup>	kWh/m <sup>3</sup>

## Hinweis

Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs sind vornehmlich für die überschlägig vergleichende Beurteilung von Gebäuden und Gebäudeentwürfen vorgesehen. Sie wurden auf der Grundlage von Planungsunterlagen ermittelt. Sie erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch normierte Randbedingungen etwa hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperatur, des Luftwechsels, der solaren und internen Wärmegewinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind für die Anlagentechnik in DIN V 4701-10 : 2003-08 Nr. 5 und im Übrigen in DIN V 4108-6 : 2003-06 Anhang D festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

### 3.3 Weitere energiebezogene Merkmale

#### Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

0,45 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,29 W/(m²K)

#### Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl  $e_p$ 

0,95

☐ Berechnungsblätter sind beigelegt☒ Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anlage 5 EnEV begrenzt.

#### Berücksichtigung von Wärmebrücken

☐ pauschal mit 0,10 W/(m²K)☒ pauschal mit 0,05 W/(m²K) bei Verwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 : 2004-01 Beibl. 2☐ pauschal mit 0,15 W/(m²K) bei überwiegender Innendämmung☐ mit differenziertem Nachweis☐ Berechnungen sind beigelegt

#### Sommerlicher Wärmeschutz

☐ Nachweis nicht erforderlich☐ Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwerts wurde geführt☐ Berechnungen sind beigelegt☐ das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach Anlage 2 Nr. 4 EnEV ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

#### Dichtheit und Lüftung

☒ ohne Nachweis☐ mit Nachweis nach Anlage 4 Nr. 2 EnEV☐ Messprotokoll ist beigelegt

#### Mindestluftwechsel erfolgt durch

☐ Fensterlüftung☒ mechanische Lüftung☐

#### Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

☐ Einzelnachweis nach EnEV wurde geführt für

☐ Nachweise sind beigelegt☐ eine Ausnahme nach EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft

☐ Bescheide sind beigelegt☐ eine Befreiung nach EnEV wurde erteilt. Sie umfasst

### Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

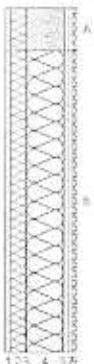
ggf. Stempel / Firmenzeichen

18.02.2013

Datum, Unterschrift

ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

## 4. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:		Fläche / Ausrichtung				54,37 m²	SW
Dachfläche						55,47 m²	NO
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	Sparrenanteil = 0,13 ( 12,50% )						
	1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	2,50	0,250	900,0	0,10	
	2	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wf-Gr. 040	8,00	0,040	260,0	2,00	
	3	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,05	0,330	960,0	0,00	
	4	Konstruktionsholz nach EN 12524	18,00	0,130	500,0	1,38	
	5	Diffusionsoffene Unterspannbahn	0,02	0,500	500,0	0,00	
	6	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	2,00	-	1,3	—	
	7	Konstruktionsholz nach EN 12524	2,00	-	500,0	—	
8	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,00	-	2000,0	—		
						R <sub>s</sub> = 3,49	
Zwischensparrenanteil = 0,88 ( 87,50% )							
1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	2,50	0,250	900,0	0,10		
2	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wf-Gr. 040	8,00	0,040	260,0	2,00		
3	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,05	0,330	960,0	0,00		
4	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wf-Gr. 040	18,00	0,032	260,0	5,63		
5	Diffusionsoffene Unterspannbahn	0,02	0,500	600,0	0,00		
6	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	2,00	-	1,3	—		
7	Konstruktionsholz nach EN 12524	2,00	-	500,0	—		
8	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,00	-	2000,0	—		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R <sub>s,zul</sub> = 1,20			R <sub>s</sub> = 7,73	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R <sub>s,zul,gesamt</sub> = 1,0			R <sub>s,ges</sub> = 6,45	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		
109,84 m²	30,9 %	146,1 kg/m²	16,52 W/K	19,5 %	10cm-Regel : 687 Wh/K	R <sub>si</sub> = 0,10	
					3cm-Regel : 687 Wh/K	R <sub>se</sub> = 0,10	
						U - Wert	
						0,15 W/m²K	

Bauteil:		Fläche / Ausrichtung			27,35 m²	SW
Außenwand						
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Warmedurchlasswiderstand	
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02	
2	Mauerwerk DIN 105-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	17,50	0,990	1800,0	0,18	
3	Polystyrol( PS)-Partikelschaum Wf-Gr. 035 Rohdichte 30 kg/m³	18,00	0,032	30,0	5,63	
4	Kunstharzputz	1,00	0,700	1100,0	0,01	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R <sub>s,zul</sub> = 1,20		R <sub>s</sub> = 5,84	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
27,35 m²		7,7 %	352,4 kg/m²		10cm-Regel : 1322 Wh/K	
			4,55 W/K		3cm-Regel : 355 Wh/K	
			5,4 %		R <sub>si</sub> = 0,13	
					R <sub>se</sub> = 0,04	
					<b>U - Wert</b>	
					<b>0,17 W/m²K</b>	

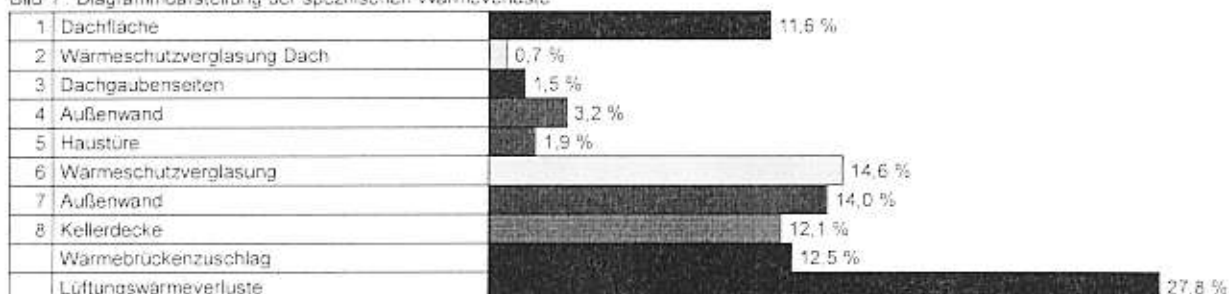
## 5. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 5.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U-Wert W/(m²K)	Faktor F <sub>p</sub>	F <sub>p</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Dachfläche	SW 28,0°	54,37	0,150	1,00	8,18	5,8
2	Wärmeschutzverglasung Dach	SW 28,0°	1,10	0,950	1,00	1,05	0,7
3	Dachfläche	NO 28,0°	55,47	0,150	1,00	8,34	5,9
4	Dachgaubenseiten	W 90,0°	9,00	0,230	1,00	2,07	1,5
5	Außenwand	SW 90,0°	27,35	0,166	1,00	4,55	3,2
6	Haustüre	SW 90,0°	2,10	1,300	1,00	2,73	1,9
7	Wärmeschutzverglasung	SW 90,0°	1,30	0,950	1,00	1,23	0,9
8	Außenwand	NO 90,0°	21,65	0,230	1,00	4,98	3,5
9	Wärmeschutzverglasung	NO 90,0°	9,10	0,950	1,00	8,65	5,1
10	Außenwand	NW 90,0°	64,74	0,230	1,00	14,89	10,5
11	Wärmeschutzverglasung	NW 90,0°	11,48	0,950	1,00	10,91	7,7
12	Kellerdecke	0,0°	97,95	0,250	0,70	17,14	12,1
			ΣA =	355,61	Σ(F <sub>p</sub> * U * A) =		84,71

Wärmebrückenzuschlag ΔU	ΔU <sub>WB</sub> =	0,05 W/(m²K)	ΔU <sub>WB</sub> * A =	17,78 W/K	12,5 %
-------------------------	--------------------	--------------	------------------------	-----------	--------

Bild 1: Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



### 5.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,25 h <sup>-1</sup>	39,42 W/K	27,8 %
-----------------------	--------------------------	-----------	--------

### 5.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m²
1	Wärmeschutzverglasung Dach	SW 28,0°	1,10	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,42
2	Wärmeschutzverglasung	SW 90,0°	1,30	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,50
3	Wärmeschutzverglasung	NO 90,0°	9,10	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	3,51

### 5.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m <sup>2</sup>
4	Wärmeschutzverglasung	NW 90 0°	11,48	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	4,43

### 5.4 Monatsbilanzierung

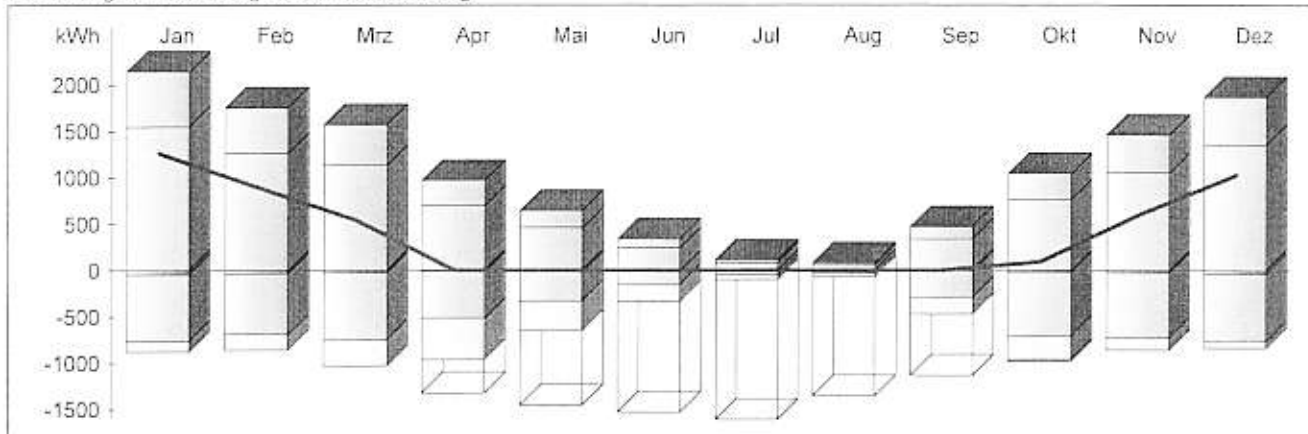
Wärmeverluste in kWh/Monat													
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Transmissionswärmeverluste													
Transmissionsverluste	1279	1047	939	579	384	201	63	44	281	624	872	1116	
Wärmebrückenverluste	269	220	197	122	51	42	13	9	59	131	183	234	
Summe	1548	1267	1136	701	465	244	76	53	339	755	1055	1350	
Lüftungswärmeverluste													
Lüftungsverluste	595	487	437	270	179	94	29	21	131	290	406	519	
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung													
reduzierte Wärmeverluste	-45	-36	-31	-19	-13	-7	-2	-1	-9	-20	-29	-35	
Gesamtwärmeverluste													
Gesamtwärmeverluste	2099	1719	1542	952	632	331	104	72	461	1025	1433	1831	

Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Interne Wärmegewinne													
Interne Wärmegewinne	721	651	721	697	721	697	721	721	697	721	697	721	
Solare Wärmegewinne													
Fenster SW 28°	14	15	29	52	67	76	79	58	45	27	15	9	
Fenster SW 90°	16	15	26	51	49	53	57	45	39	26	16	10	
Fenster NO 90°	37	59	99	225	274	313	334	236	157	91	45	26	
Fenster NW 90°	46	74	125	284	346	395	422	296	198	115	57	33	
Solare Wärmegewinne	113	168	280	621	736	837	892	634	439	260	134	78	
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat													
Gesamtwärmegewinne	834	819	1000	1318	1456	1534	1613	1354	1136	980	831	798	

Heizwärmebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,999	0,720	0,434	0,215	0,064	0,054	0,406	0,953	1,000	1,000	
Heizwärmebedarf	1265	900	543	2	0	0	0	0	0	90	602	1033	
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage													
Heizgrenztemperatur	11,62	10,97	10,14	6,94	6,11	4,96	4,72	7,01	8,60	10,32	11,40	11,93	
Mittl. Außentemperatur	-1,30	0,60	4,10	9,50	12,90	15,70	18,00	18,30	14,40	9,10	4,70	1,30	
Heiztage	31,0	28,0	31,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2	30,0	31,0	

### 5.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



#### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 4.434 kWh/a

flächenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 22,89 kWh/(m²a)

volumenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 7,32 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 177,0 d/a

Heizgradtagzahl = 2.839 Kd/a

- Heizwärmebedarf
- Lüftungswärmeverluste
- Transmissionswärmeverluste
- Reduzierung der Wärmeverluste (Heizungsunterbrechung, etc.)
- nutzbare interne Warmegewinne
- nutzbare solare Warmegewinne
- nicht nutzbare Warmegewinne