

Projekt :

---

## Neubaunachweis nach EnEV 2009

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Projekt

Adresse

Auftraggeber

Adresse

Aussteller           Ingenieurbüro Dr. Albert  
Dr.-Ing. Jörg Albert

Adresse             Schulte-Marxloh-Str. 19  
47169 Duisburg  
Telefon             : 0203-29887630  
Telefax             : 0203-29887632  
e-mail              : info@Die-Energieberater.de

13.08.2010

---

(Datum)

(Unterschrift)

Projekt :

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :

EnEV-Nachweis

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

## 2. Berechnungsgrundlagen

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

Berechnungsprogramm: - Energieberater PLUS 7.0.6 - 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**

<b>DIN EN 832 : 2003 - 06</b>	<b>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des Heizenergiebedarfs – Wohngebäude</b>
<b>DIN V 4108-6 : 2003 - 06</b>	<b>Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs</b>
<b>DIN V 4701-10/A1 : 2006 - 12</b>	<b>Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwasser, Lüftung</b>
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 Transmissionswärmeverlust-Koeffizient – Berechnungsverfahren
DIN V 4108 - 2: 2003 - 07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2 : Mindestanforderung an den Wärmeschutz, Änderung A1
DIN V 4108 - 3: 2001 - 07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3 : Klimabedingter Feuchtschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108 - 4: 2004 - 07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 4 : Wärme und feuchteschutz-technische Bemessungswerte
DIN V 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

## 1. Objektbeschreibung

<b>Objekt</b>	<b>Geometrische Angaben</b>
Gebäude/- teil <input type="text" value="komplettes Gebäude"/>	Wärmeübertragende Umfassungsfläche A <input type="text" value="561,9 m²"/>
Strasse, Haus-Nr. <input type="text"/>	beheiztes Gebäudevolumen <input type="text" value="853,9 m³"/>
PLZ, Ort <input type="text"/>	Verhältnis A/ V <sub>e</sub> <input type="text" value="0,66 m&lt;sup&gt;-1&lt;/sup&gt;"/>
Nutzungsart <input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude	Bei Wohngebäuden:
<input type="checkbox"/> <input type="text"/>	Gebäudenutzfläche A <sub>n</sub> <input type="text" value="273,2 m²"/>
Baujahr <input type="text" value="2010"/> Jahr der baulichen Änderung <input type="text"/>	Wohnfläche (Angabe freiwillig) <input type="text" value="m²"/>
<b>Beheizung und Warmwasserbereitung</b>	
Art der Beheizung <input type="text" value="Zentralheizung mit Gas-Brennwert-Kessel"/>	
Art der Warmwasserbereitung <input type="text" value="zentrale Warmwasserbereitung über den Heizkessel mit solarer Unterstützung"/>	
Art der Nutzung erneuerbarer Energien <input type="text" value="Solarthermie zur Unterstützung der Warmwasserbereitung"/>	Anteil am Heizwärmebedarf <input type="text" value="0"/> %

## 2. Energiebedarf

<b>Jahres-Primärenergiebedarf</b>	<b>Zulässiger Höchstwert</b>	<b>↔</b>	<b>Berechneter Wert</b>
	<input type="text" value="72,27 kWh/m²"/>		<input type="text" value="45,65 kWh/m²"/>

**Energieendbedarf nach eingesetzten Energieträgern**

	Energieträger1	Energieträger2	Energieträger3
	Erdgas E	Hilfsenergie (Strom)	
<b>Jahres-Endenergiebedarf (absolut)</b>	<input type="text" value="9196 kWh"/>	<input type="text" value="907 kWh"/>	<input type="text" value="kWh"/>
<b>Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf die Gebäudenutzfläche A<sub>n</sub> (für Wohngebäude)</b>	<input type="text" value="33,66 kWh/m²"/>	<input type="text" value="3,32 kWh/m²"/>	<input type="text" value="kWh/m²"/>
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angaben ist freigestellt)	<input type="text" value="- kWh/m²"/>	<input type="text" value="- kWh/m²"/>	<input type="text" value="kWh/m²"/>
das beheizte Gebäudevolumen (für nicht Wohngebäude)	<input type="text" value="10,77 kWh/m³"/>	<input type="text" value="1,06 kWh/m³"/>	<input type="text" value="kWh/m³"/>

**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 Wärmegevinne 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.



## 4. Gebäudegeometrie

### 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
1	Dachfläche	SO 15,0°	11,38*8,2 (Teil 1)	93,32	93,32	16,6
2	Dachfläche	NW 15,0°	10,39*4,2 (Teil 2)	43,64	43,64	7,8
3	Außenwand	NO 90,0°	7,83*5,65 (Teil 1) + 4,14*2,77 (Teil 2) + 7,83*2,01/2 (Teil 1) + 4,14*1,11/2 (Teil 2)	65,87	54,84	9,8
4	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	NO 90,0°	3,3*1,45 (Rechteck) + 3,3*1,1 (Rechteck) + 1,05*1,45 (Rechteck) + 1*1,1 (Rech- teck)	-	11,04	2,0
5	Außenwand	SO 90,0°	11,38*5,65 (Teil 1)	64,30	45,81	8,2
6	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	SO 90,0°	3,2*2,3 (Rechteck) + 2,1*2,3 (Rechteck) + 2 * (2,1*1,5) (Rechteck)	-	18,49	3,3
7	Außenwand	SW 90,0°	7,83*5,65 (Teil 1) + 7,83*2,01/2 (Teil 1) + -1 * (2,8*(2,77+3,88)/2) (Abzug Teil 1 gegen Garage)	42,80	33,65	6,0
8	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	SW 90,0°	0,7*1,5 (Rechteck) + 1,4*1,5 (Rechteck) + 2,4*2,5 (Rechteck)	-	9,15	1,6
9	Außenwand	NW 90,0°	11,4*2,1 (Teil 1) + 1*7 (Teil 1) + 10,39*2,5 (Teil 2)	56,92	39,21	7,0
10	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	NW 90,0°	3,3*1,1 (Rechteck) + 8,8*1,1 (Rechteck)	-	13,31	2,4
11	Eingangstür	NW 90,0°	2*2,2 (Rechteck)	-	4,40	0,8
12	Wand gegen Garage	SW 90,0°	4,14*2,77 (Teil 2) + 4,14*1,1/2 (Teil 2) + 2,8*(2,77+3,88)/2 (Teil 1)	23,05	23,05	4,1
13	Wand gegen Erdreich	90,0°	4,14*2,77 (Teil 2 NO) + 10,39*2,74 (Teil 2 NW)	39,94	39,94	7,1
14	Bodenplatte - flacher Teil	0,0°	10,39*4,14 (Teil 2)	43,01	43,01	7,7
15	Bodenplatte - hoher Teil	0,0°	11,38*7,83 (Rechteck)	89,11	89,11	15,9

### 4.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m <sup>3</sup>	%
1	Teil 1	7,83*11,38*5,65	503,45	59,0
2	Teil 1	7,83*11,38*2,01/2	89,55	10,5
3	Teil 2	4,14*2,77*10,39	119,15	14,0
4	Teil 2	4,14*1,11*10,39/2	23,87	2,8
5	Kellergeschoß Teil 2	10,39*4,14*2,74	117,86	13,8

### 4.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

**Gebäudehüllfläche :** **561,95 m<sup>2</sup>**  
**Gebäudevolumen :** **853,88 m<sup>3</sup>**  
**Beheiztes Luftvolumen :** **648,95 m<sup>3</sup>**  
**Gebäudenutzfläche :** **273,24 m<sup>2</sup>**  
**A/V<sub>e</sub> - Verhältnis :** **0,66 1/m**

### 5. U - Wert - Ermittlung

Bauteilbezeichnung : Dachfläche / Balken = 0,12 ( 12,00% )					Ausrichtung : SO
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130	500,0	0,46
3	Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,30	0,200	700,0	0,02
4	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	26,00	0,130	500,0	2,00
5	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLГ 050)	3,50	0,050	290,0	0,70
6	stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	6,00	-	1,0	-
7	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	4,00	-	2000,0	-
					<b>R<sub>λ</sub> = 3,24</b>
Bauteilbezeichnung : Dachfläche / Gefach = 0,88 ( 88,00% )					
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLГ 035)	6,00	0,035	260,0	1,71
3	Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,30	0,200	700,0	0,02
4	Zellulosefaserdämmstoff (WLГ 040)	26,00	0,040	0,0	6,50
5	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLГ 050)	3,50	0,050	290,0	0,70
6	stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	6,00	-	1,0	-
7	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	4,00	-	2000,0	-
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>		<b>R<sub>λ</sub> = 8,99</b>
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.,gesamt</sub> = 1,0</b>		<b>R<sub>λ,gesamt</sub> = 7,32</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,10 R <sub>se</sub> = 0,10
	93,32 m²	16,6 %	138,7 kg/m²	12,41 W/K    11,1 %	<b>U - Wert = 0,13 W/(m²K)</b>
				10cm-Regel : 564 Wh/K 3cm-Regel : 387 Wh/K	

Bauteilbezeichnung : Dachfläche / Balken = 0,12 ( 12,00% )					Ausrichtung : NW
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130	500,0	0,46
3	Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,30	0,200	700,0	0,02
4	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	26,00	0,130	500,0	2,00
5	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLГ 050)	3,50	0,050	290,0	0,70
6	stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	6,00	-	1,0	-
7	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	4,00	-	2000,0	-
					<b>R<sub>λ</sub> = 3,24</b>
Bauteilbezeichnung : Dachfläche / Gefach = 0,88 ( 88,00% )					
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLГ 035)	6,00	0,035	260,0	1,71
3	Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,30	0,200	700,0	0,02
4	Zellulosefaserdämmstoff (WLГ 040)	26,00	0,040	0,0	6,50
5	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLГ 050)	3,50	0,050	290,0	0,70
6	stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	6,00	-	1,0	-
7	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	4,00	-	2000,0	-
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>		<b>R<sub>λ</sub> = 8,99</b>
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.,gesamt</sub> = 1,0</b>		<b>R<sub>λ,gesamt</sub> = 7,32</b>

Projekt :

Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$R_{si} = 0,10$ $R_{se} = 0,10$
43,64 m <sup>2</sup>	7,8 %	138,7 kg/m <sup>2</sup>	5,80 W/K    5,2 %	10cm-Regel : 264 Wh/K 3cm-Regel : 181 Wh/K
				<b>U - Wert = 0,13 W/(m<sup>2</sup>K)</b>

<b>Bauteilbezeichnung : Außenwand / Gefach = 0,88 ( 88,00% )</b>					<b>Ausrichtung : NO</b>
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	Zellulosefaserdämmstoff (WLG 040)	20,00	0,040	0,0	5,00
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040	290,0	1,50
5	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,75</b>		<b>R<sub>λ</sub> = 6,69</b>
<b>Bauteilbezeichnung : Außenwand / Ständerbereich = 0,12 ( 12,00% )</b>					
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> )	20,00	0,130	500,0	1,54
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040	290,0	1,50
5	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01
					<b>R<sub>λ</sub> = 3,23</b>
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.,gesamt</sub> = 1,0</b>		<b>R<sub>λ,gesamt</sub> = 5,78</b>
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$R_{si} = 0,13$ $R_{se} = 0,04$	
54,84 m <sup>2</sup>	9,8 %	66,7 kg/m <sup>2</sup>	9,21 W/K    8,2 %	10cm-Regel : 560 Wh/K 3cm-Regel : 458 Wh/K	
				<b>U - Wert = 0,17 W/(m<sup>2</sup>K)</b>	

<b>Bauteilbezeichnung : Außenwand / Gefach = 0,88 ( 88,00% )</b>					<b>Ausrichtung : SO</b>
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	Zellulosefaserdämmstoff (WLG 040)	20,00	0,040	0,0	5,00
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040	290,0	1,50
5	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,75</b>		<b>R<sub>λ</sub> = 6,69</b>
<b>Bauteilbezeichnung : Außenwand / Ständerbereich = 0,12 ( 12,00% )</b>					
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> )	20,00	0,130	500,0	1,54
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040	290,0	1,50
5	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01
					<b>R<sub>λ</sub> = 3,23</b>
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>			<b>R<sub>λ,zul.,gesamt</sub> = 1,0</b>		<b>R<sub>λ,gesamt</sub> = 5,78</b>
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$R_{si} = 0,13$ $R_{se} = 0,04$	
45,81 m <sup>2</sup>	8,2 %	66,7 kg/m <sup>2</sup>	7,69 W/K    6,9 %	10cm-Regel : 468 Wh/K 3cm-Regel : 383 Wh/K	
				<b>U - Wert = 0,17 W/(m<sup>2</sup>K)</b>	

<b>Bauteilbezeichnung : Außenwand / Gefach = 0,88 ( 88,00% )</b>	<b>Ausrichtung : SW</b>
--	-------------------------

Projekt :

Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	Zellulosefaserdämmstoff (WLG 040)	20,00	0,040	0,0	5,00
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040	290,0	1,50
5	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,75</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 6,69</b>
<b>Bauteilbezeichnung : Außenwand / Ständerbereich = 0,12 ( 12,00% )</b>					
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130	500,0	1,54
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040	290,0	1,50
5	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01
					<b>R<sub>λ</sub> = 3,23</b>
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.,gesamt</sub> = 1,0</b>			<b>R<sub>λ,gesamt</sub> = 5,78</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04
	33,65 m²	6,0 %	66,7 kg/m²	5,65 W/K	5,0 %
				10cm-Regel : 344 Wh/K 3cm-Regel : 281 Wh/K	<b>U - Wert = 0,17 W/(m²K)</b>

<b>Bauteilbezeichnung : Außenwand / Gefach = 0,88 ( 88,00% )</b>						<b>Ausrichtung : NW</b>
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06	
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12	
3	Zellulosefaserdämmstoff (WLG 040)	20,00	0,040	0,0	5,00	
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040	290,0	1,50	
5	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01	
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,75</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 6,69</b>	
<b>Bauteilbezeichnung : Außenwand / Ständerbereich = 0,12 ( 12,00% )</b>						
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06	
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12	
3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130	500,0	1,54	
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040	290,0	1,50	
5	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01	
					<b>R<sub>λ</sub> = 3,23</b>	
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.,gesamt</sub> = 1,0</b>			<b>R<sub>λ,gesamt</sub> = 5,78</b>	
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04	
	39,21 m²	7,0 %	66,7 kg/m²	6,58 W/K	5,9 %	
				10cm-Regel : 401 Wh/K 3cm-Regel : 328 Wh/K	<b>U - Wert = 0,17 W/(m²K)</b>	

<b>Bauteilbezeichnung : Wand gegen Garage / Gefach = 0,88 ( 88,00% )</b>						<b>Ausrichtung : SW</b>
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06	
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12	
3	Zellulosefaserdämmstoff (WLG 040)	20,00	0,040	0,0	5,00	
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 040)	6,00	0,040	290,0	1,50	



Projekt :

5	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,75</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 6,69</b>
<b>Bauteilbezeichnung : Wand gegen Garage / Ständerbereich = 0,12 ( 12,00% )</b>					
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130	500,0	1,54
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLK 040)	6,00	0,040	290,0	1,50
5	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01
					<b>R<sub>λ</sub> = 3,23</b>
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.gesamt</sub> = 1,0</b>			<b>R<sub>λ.gesamt</sub> = 5,79</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,13
	23,05 m²	4,1 %	66,7 kg/m²	3,81 W/K	3,4 %
				10cm-Regel : 236 Wh/K 3cm-Regel : 193 Wh/K	<b>U - Wert = 0,17 W/(m²K)</b>

<b>Bauteilbezeichnung : Wand gegen Erdreich</b>					<b>Ausrichtung :</b>
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,50	1,000	1800,0	0,02
2	Kalksandstein, NM/DM (1600 kg/m³)	24,00	0,790	1600,0	0,30
3	Polystyrol PS -Extruderschäum (WLK 035)	12,00	0,035	25,0	3,43
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 1,20</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 3,75</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,00
	39,94 m²	7,1 %	414,0 kg/m²	10,30 W/K	9,2 %
				10cm-Regel : 1808 Wh/K 3cm-Regel : 566 Wh/K	<b>U - Wert = 0,26 W/(m²K)</b>

<b>Bauteilbezeichnung : Bodenplatte - flacher Teil</b>					<b>Ausrichtung :</b>
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Zement-Estrich	6,00	1,400	2000,0	0,04
2	Polystyrol PS -Extruderschäum (WLK 035)	12,00	0,035	25,0	3,43
3	Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³)	18,00	2,000	2400,0	0,09
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 0,90</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 3,56</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,17 R <sub>se</sub> = 0,00
	43,01 m²	7,7 %	555,0 kg/m²	11,53 W/K	10,3 %
				10cm-Regel : 1434 Wh/K 3cm-Regel : 717 Wh/K	<b>U - Wert = 0,27 W/(m²K)</b>

<b>Bauteilbezeichnung : Bodenplatte - hoher Teil</b>					<b>Ausrichtung :</b>
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Zement-Estrich	6,00	1,400	2000,0	0,04
2	Polystyrol PS -Extruderschäum (WLK 035)	20,00	0,035	25,0	5,71
3	Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³)	18,00	2,000	2400,0	0,09
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>		<b>R<sub>λ,zul.</sub> = 0,90</b>			<b>R<sub>λ</sub> = 5,85</b>
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R <sub>si</sub> = 0,17 R <sub>se</sub> = 0,00
	89,11 m²	15,9 %	557,0 kg/m²	14,81 W/K	13,2 %
				10cm-Regel : 2970 Wh/K 3cm-Regel : 1485 Wh/K	<b>U - Wert = 0,17 W/(m²K)</b>

Projekt :

---

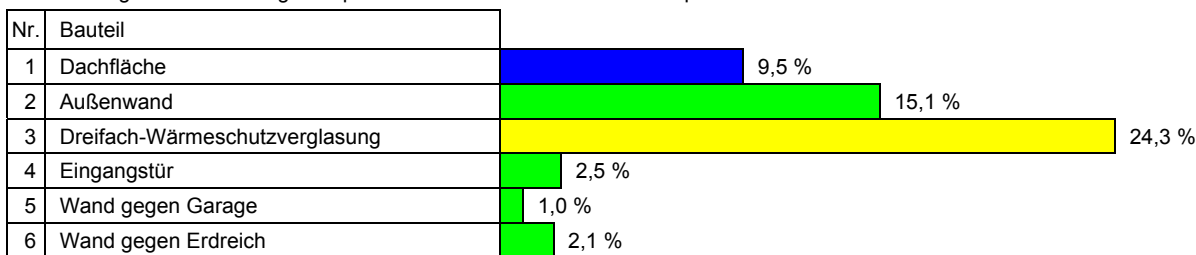
**6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung**

**6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode**

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>i</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Dachfläche	SO 15,0°	93,32	0,133	1,00	12,41	6,4
2	Dachfläche	NW 15,0°	43,64	0,133	1,00	5,80	3,0
3	Außenwand	NO 90,0°	54,84	0,168	1,00	9,21	4,8
4	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	NO 90,0°	11,04	0,900	1,00	9,93	5,2
5	Außenwand	SO 90,0°	45,81	0,168	1,00	7,69	4,0
6	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	SO 90,0°	18,49	0,900	1,00	16,64	8,6
7	Außenwand	SW 90,0°	33,65	0,168	1,00	5,65	2,9
8	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	SW 90,0°	9,15	0,900	1,00	8,24	4,3
9	Außenwand	NW 90,0°	39,21	0,168	1,00	6,58	3,4
10	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	NW 90,0°	13,31	0,900	1,00	11,98	6,2
11	Eingangstür	NW 90,0°	4,40	1,100	1,00	4,84	2,5
12	Wand gegen Garage	SW 90,0°	23,05	0,165	0,50	1,91	1,0
13	Wand gegen Erdreich	90,0°	39,94	0,258	0,40	4,12	2,1
14	Bodenplatte - flacher Teil	0,0°	43,01	0,268	0,30	3,46	1,8
15	Bodenplatte - hoher Teil	0,0°	89,11	0,166	0,25	3,70	1,9
<b>ΣA<sub>i</sub> =</b>			<b>561,95</b>	<b>Σ(F<sub>x</sub> * U * A) =</b>		<b>112,17</b>	

Nr.	Wärmebrücke	Anzahl n	Länge l m	Ψ W/(mK)	Faktor F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * Ψ * l * n		
						W/K	%	
1	Dach - Traufe (hoher Teil)	1	10,810	-0,058	1	-0,626	-0,32	
2	Dach - Traufe (flacher Teil)	1	3,110	-0,058	1	-0,180	-0,09	
3	Dach - Ortgang (hoher Teil)	2	8,200	-0,032	1	-0,524	-0,27	
4	Dach - Ortgang (flacher Teil)	2	4,200	-0,032	1	-0,268	-0,13	
5	Außenwandecken	1	20,460	-0,039	1	-0,797	-0,41	
6	Außenwand - Bodenplatte (hoher Teil)	1	17,060	0,118	1	2,013	1,04	
7	Kellerwand - Bodenplatte (flacher Teil)	1	14,400	0,303	1	4,363	2,26	
8	Kellerinnenwand - Bodenplatte (flacher Teil)	1	9,260	0,182	1	1,685	0,87	
9	Innenwände - Bodenplatte (hoher Teil)	1	10,950	0,182	1	1,992	1,03	
10	Geschoßdecke - Außenwand (in Balkenrichtung, hoher Teil)	1	11,360	-0,035	1	-0,397	-0,20	
11	Geschoßdecke - Außenwand (in Balkenrichtung, flacher Teil)	1	10,310	-0,035	1	-0,360	-0,18	
12	Geschoßdecke - Außenwand (quer zu Balken, hoher Teil)	2	7,810	0,060	1	0,937	0,48	
13	Geschoßdecke - Außenwand (quer zu Balken, flacher Teil)	2	4,140	0,060	1	0,496	0,25	
14	Fensterlaibungen	1	76,220	-0,014	1	-1,067	-0,55	
15	Fenster - Sockelbereiche	1	7,300	-0,234	1	-1,708	-0,88	
<b>gesamter Wärmebrückenzuschlag</b>					<b>Σ(F<sub>x</sub> * Ψ * l * A) =</b>		<b>5,559</b>	2,88

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste der Heizperiode



Projekt :

7	Bodenplatte - flacher Teil	1,8 %
8	Bodenplatte - hoher Teil	1,9 %
	Wärmebrückenzuschlag	2,9 %
	Lüftungswärmeverluste	38,9 %

## 6.2 Lüftungsverluste

<b>Lüftungswärmeverluste</b>	$n = 0,34 \text{ h}^{-1}$	<b>75,02 W/K</b>	38,9 %
------------------------------	---------------------------	------------------	--------

## 6.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto	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>						m <sup>2</sup>
1	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	NO 90,0°	11,04	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	3,13
2	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	SO 90,0°	18,49	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	5,24
3	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	SW 90,0°	9,15	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,59
4	Dreifach-Wärmeschutzverglasung	NW 90,0°	13,31	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	3,77

## 6.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmissionswärmeverluste</b>												
Transmissionsverluste	1694	1387	1243	767	509	267	83	58	371	826	1155	1477
Wärmebrückenverluste	84	69	62	38	25	13	4	3	18	41	57	73
Summe	1778	1456	1305	805	534	280	88	61	390	867	1212	1550
<b>Lüftungswärmeverluste</b>												
Lüftungsverluste	1133	928	832	513	340	178	56	39	248	553	772	988
<b>reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung</b>												
reduzierte Wärmeverluste	-83	-66	-55	-32	-21	-11	-4	-2	-16	-35	-51	-69
<b>Gesamtwärmeverluste</b>												
<b>Gesamtwärmeverluste</b>	<b>2828</b>	<b>2318</b>	<b>2081</b>	<b>1286</b>	<b>853</b>	<b>447</b>	<b>140</b>	<b>98</b>	<b>623</b>	<b>1385</b>	<b>1934</b>	<b>2469</b>

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Interne Wärmegewinne</b>												
Interne Wärmegewinne	1016	918	1016	984	1016	984	1016	1016	984	1016	984	1016
<b>Solare Wärmegewinne</b>												
Fenster NO 90°	33	53	88	201	244	279	298	210	140	81	41	23
Fenster SO 90°	172	183	273	528	515	551	597	468	411	269	166	101
Fenster SW 90°	85	91	135	261	255	273	295	232	204	133	82	50
Fenster NW 90°	39	63	107	242	295	337	359	253	168	98	49	28
Solare Wärmegewinne	328	390	603	1232	1309	1440	1549	1162	923	582	338	203
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>												
<b>Gesamtwärmegewinne</b>	<b>1345</b>	<b>1308</b>	<b>1620</b>	<b>2216</b>	<b>2325</b>	<b>2424</b>	<b>2566</b>	<b>2178</b>	<b>1907</b>	<b>1598</b>	<b>1321</b>	<b>1219</b>

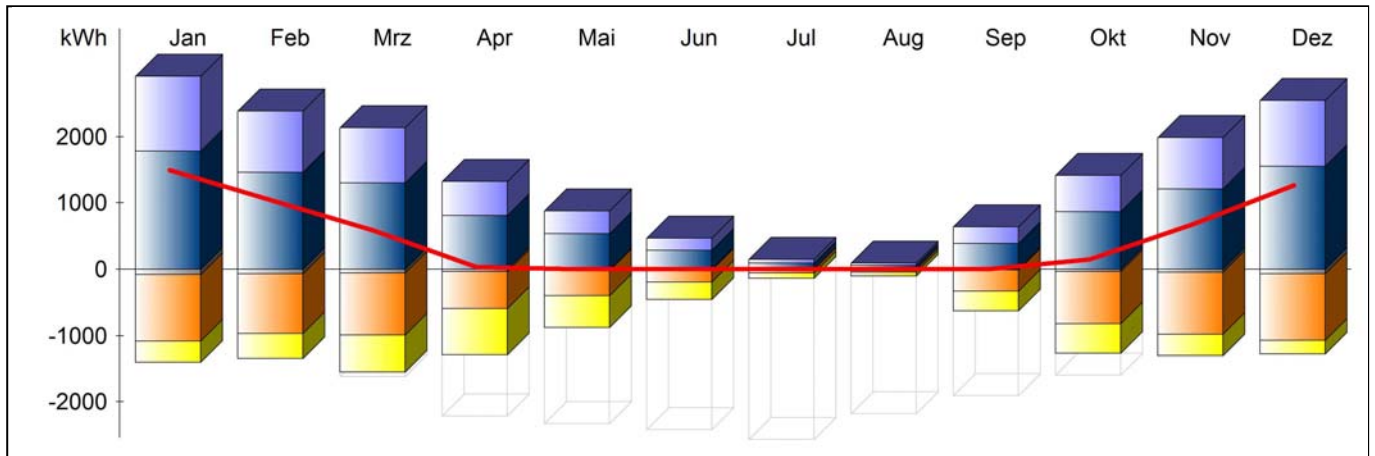
Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	0,988	0,976	0,923	0,565	0,366	0,184	0,055	0,045	0,326	0,772	0,951	0,986
<b>Heizwärmebedarf</b>	<b>1498</b>	<b>1041</b>	<b>587</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>151</b>	<b>677</b>	<b>1266</b>

Projekt :

<b>Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage</b>												
Heizgrenztemperatur	11,15	10,54	9,54	5,63	5,42	4,37	4,02	6,28	7,49	9,66	11,03	11,88
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
<b>Heiztage</b>	<b>31,0</b>	<b>28,0</b>	<b>31,0</b>	<b>2,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>17,3</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>

## 6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



**Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens:**

**Jahres-Heizwärmebedarf = 5.259 kWh/a**

**flächenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 19,25 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener  
Jahres-Heizwärmebedarf = 6,16 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 170,4 d/a  
Heizgradtagzahl = 2.775 Kd/a**

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

**7. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10****7.1 Anlagenbeschreibung****Heizung:**

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung Brennwert-Kessel - 10 kW, Erdgas E
Verteilung	Auslegungstemperaturen 35/28°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Wärmeübergabe über 2 unterschiedliche Übergabekomponenten Übergabekomponente Typ 1 - 50% Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz Übergabekomponente Typ 2 - 50% freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 1 K
Lüftungsanlage	zentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung)

**Warmwasser:**

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 51% Deckungsanteil Solaranlage - Sonnen-Energie Wärmeerzeuger 2 - 49% Deckungsanteil Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	bivalenter Solarspeicher - 300 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Dämmung der Leitungen: nach EnEV

Projekt :

## 7.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: komplettes Gebäude

Straße, Hausnummer: \_\_\_\_\_

PLZ, Ort: \_\_\_\_\_

**Eingaben:**

$A_N = 273,2 \text{ m}^2$

$t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 3416 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 9080 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$	$Q_h = 33,23 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$	

**Ergebnisse:**

Deckung von $q_h$	$q_{h,tw} = 1,02 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$	$q_{h,H} = 22,31 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$	$q_{h,L} = 9,89 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$
-------------------	---	---	--

Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 2745 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 6451 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS-ENERGIE	$113 \text{ kWh/a}$	$406 \text{ kWh/a}$	$388 \text{ kWh/a}$
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 3312 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 8152 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 1009 \text{ kWh/a}$

**ENDENERGIE**

$Q_E = 9196 \text{ kWh/a}$

Σ WÄRME

$907 \text{ kWh/a}$

Σ HILFSENERGIE

**PRIMÄRENERGIE**

$Q_P = 12473 \text{ kWh/a}$

Σ PRIMÄRENERGIE

$q_P = 45,65 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$

**ANLAGEN-AUFWANDSZAHL**

$e_P = 1,00 \text{ [-]}$

**ENDENERGIE**

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,0} = 9196 \text{ kWh/a}$

Σ Erdgas E



## 7.3 Detailbeschreibung

### Berechnungsverfahren:

Die Berechnung des Primärenergiebedarfs  $q_p$  und der Anlagenaufwandszahl  $e_p$  erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der DIN 4701-10 : 2003-08. Soweit nicht anders angegeben werden hierbei die von der DIN 4701-10 vorgegebenen Standardwerte für die Berechnungsparameter verwendet. Diese werden nach Abschnitt 5 unter den dort angegebenen Randbedingungen berechnet.

Nutzfläche des Gebäudes : 273,2 m<sup>2</sup>

### Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

#### Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Strang 1

Nutzfläche : 273,2 m<sup>2</sup>

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

#### Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 35 / 28 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

Der Verteilstrang besitzt 2 unterschiedliche Übergabekomponenten.

#### Übergabekomponente Nr. 1 :

Übergabe-Komponente : Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung)

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktreger 0.5 K Schaltdifferenz

Anteil der Übergabekomponente an der Wärmeabgabe des Stranges : 50,0 %

#### Übergabekomponente Nr. 2 :

Übergabe-Komponente : freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich

Regelung : Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 1 K

Anteil der Übergabekomponente an der Wärmeabgabe des Stranges : 50,0 %

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

\* Laufzeit der Umwälzpumpe : 18,0 h/d

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

#### Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

#### Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

\* Kessel-Nennwärmeleistung : 10,0 kW

\* Es wurde der Standardwert "Brennwertkessel verbessert" für den 30%-Wirkungsgrad verwendet !

\* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 30%-Wirkungsgrad von 104,0 % erreichen !

#### Lüftungsanlage des Bereiches:

Der belüftete Flächenanteil des Bereichs beträgt 60,0 % der Bereichsfläche

Art : zentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 163,9 m<sup>2</sup>

Luftauslässe überwiegend im Innenwandbereich

ohne Einzelraumregelung, mit zentraler Vorregelung

Verteilleitungen innerhalb therm. Hülle, Standardlängen

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

#### Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 80,0 % ( unkorrigiert )

Im vorgegebenen Bereitstellungsgrad sind die Wärmeverluste des Gehäuses,

Frostbetrieb und Volumenstrombalance **nicht** berücksichtigt !

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

### Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

#### Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : Strang 1

Nutzfläche : 273,2 m<sup>2</sup>

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

#### zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : außerhalb der therm. Hülle, Keller

**ohne** Zirkulation

Standardverrohrung ( keine gemeinsame Installationswand )

Verteilleitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller.

#### Warmwasser-Bereiter :

Projekt :

Art : bivalenter Solarspeicher

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

\* Bereitschaftsvolumen : 1 x 130 L

\* solares Speichervolumen : 1 x 170 L

\* mittlere Leistungsaufnahme der Speicherladepumpe : 58,0 W

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch eine Solaranlage und ...

... einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger.

**Wärmeerzeuger Nr. 1 ( Solaranlage, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Solaranlage

Es werden 4 gleiche Wärmeerzeuger des Typs parallel betrieben!

Kollektortyp : Flachkollektor

Ausrichtung : -45 °

Neigung : 15 °

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

\* Kollektor-Fläche : 2,5 m<sup>2</sup>

**Wärmeerzeuger Nr. 2 ( Spitzenlast, ganzjährig ) :**

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Kombibetrieb ( Warmwasser + Heizung )

Abweichend von den Standardwerten aus DIN 4701-10 wurden folgende Werte vorgegeben :

\* Kessel-Nennwärmeleistung : 10,0 kW

\* Es wurde der Standardwert "Brennwertkessel verbessert" für den 100%-Wirkungsgrad verwendet !

\* Eingesetzte Kessel müssen daher mindestens einen 100%-Wirkungsgrad von 95,3 % erreichen !

**7.4 Ergebnisse Heizung**

**Bereich:** Bereich 1 - zentral -  
**Heiz-Strang:** Strang 1

<b>WÄRME (WE)</b>					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
<b>q<sub>h</sub></b>	Heizwärmebedarf	[kWh/m²a]			<b>33,23</b>
<b>q<sub>h,TW</sub></b>	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	[kWh/m²a]	<b>-</b>		<b>1,02</b>
<b>q<sub>h,L</sub></b>	aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m²a]			<b>9,89</b>
<b>q<sub>c,e</sub></b>	Verluste Übergabe	[kWh/m²a]			<b>1,10</b>
<b>q<sub>d</sub></b>	Verluste Verteilung	[kWh/m²a]	<b>+</b>		<b>1,42</b>
<b>q<sub>s</sub></b>	Verluste Speicherung	[kWh/m²a]			-
<b>Σ</b>	(q <sub>h</sub> - q <sub>h,TW</sub> - q <sub>h,L</sub> + q <sub>ce</sub> + q <sub>d</sub> + q <sub>s</sub> )	[kWh/m²a]			<b>24,83</b>
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	[-]	<b>100,00 %</b>		
<b>e<sub>g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	[-]	<b>0,95</b>		
<b>q<sub>E</sub></b>	Σ q x (e <sub>g,i</sub> x α <sub>g,i</sub> )	[kWh/m²a]	<b>23,61</b>		
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	[-]	<b>1,10</b>		
<b>q<sub>p</sub></b>	Σ q <sub>E,i</sub> x f <sub>p,i</sub>	[kWh/m²a]	<b>25,97</b>		

<b>Q<sub>h</sub></b>	<b>9080 kWh/a</b>	Wärmebedarf
<b>A<sub>N</sub></b>	<b>273,2 m²</b>	Fläche
<b>q<sub>h</sub></b>	<b>33,23 kWh/m²a</b>	Q <sub>h</sub> / A <sub>N</sub>

**23,61 kWh/m²a** Endenergie

**25,97 kWh/m²a** Primärenergie

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
<b>q<sub>ce,HE</sub></b>	Hilfsenergie Übergabe	[kWh/m²a]	<b>+</b>		-
<b>q<sub>d,HE</sub></b>	Hilfsenergie Verteilung	[kWh/m²a]			<b>1,11</b>
<b>q<sub>s,HE</sub></b>	Hilfsenergie Speicherung	[kWh/m²a]			-
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	[-]	<b>100,00 %</b>		
<b>q<sub>g,HE</sub></b>	Hilfsenergie Erzeugung	[kWh/m²a]	<b>0,37</b>		
<b>α x q<sub>g,HE</sub></b>		[kWh/m²a]	<b>0,37</b>		
<b>Σ q<sub>HE,E</sub></b>	(q <sub>ce,HE</sub> + q <sub>d,HE</sub> + q <sub>s,HE</sub> + Σ α q <sub>g,HE</sub> )	[kWh/m²a]		<b>1,49</b>	
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	[-]		<b>2,60</b>	
<b>q<sub>HE,P</sub></b>	Σ q <sub>HE,E</sub> x f <sub>p</sub>	[kWh/m²a]		<b>3,86</b>	

**1,49 kWh/m²a** Endenergie

**3,86 kWh/m²a** Primärenergie

**Q<sub>H,E</sub>**     Σ q<sub>E</sub> x A<sub>N</sub>  
                   Σ q<sub>HE,E</sub> x A<sub>N</sub>

WÄRME	<b>6451</b>	kWh/a
HILFS-ENERGIE	<b>406</b>	kWh/a

**ENDENERGIE**

**Q<sub>H,P</sub>**     ( Σ q<sub>p</sub> x Σ q<sub>HE,P</sub> ) x A<sub>N</sub>

	<b>8152</b>	kWh/a
--	-------------	-------

**PRIMÄRENERGIE**

**7.5 Ergebnisse Lüftung**

<b>Bereich:</b>	<b>Heizungs-Bereich 1</b>
<b>Lüftungs-Strang:</b>	<b>zentrale Lüftungsanlage</b>

<b>A<sub>N</sub></b> =	<b>163,9</b>	m <sup>2</sup>	aus DIN 4108-6
<b>F<sub>GT</sub></b> =	<b>66,6</b>	kKh/a	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
<b>n<sub>A</sub></b> =	<b>0,40</b>	1/h	
<b>F<sub>g</sub></b> =		[-]	Table 5.2- 3

WÄRME (WE)			Erzeugung								
Rechenvorschrift/Quelle	Dimension	Erzeuger WRD mit WÜT		Erzeuger L/L-WP		Erzeuger Heiz-Register					
<b>q<sub>L,g</sub></b>	[kWh/m <sup>2</sup> a]	<b>16,49</b>	+	-	+	-	-	-	-	-	= <b>16,49</b>
<b>e<sub>L,g</sub></b>	[kWh/m <sup>2</sup> a]	-	+	-	+	-					
<b>Q<sub>L,g,E</sub></b>	q <sub>L,g,i</sub> x e <sub>L,g,i</sub>	[kWh/m <sup>2</sup> a]		-	+	-					- kWh/m <sup>2</sup> Endenergie
<b>f<sub>p</sub></b>	Tabelle C.4-1	[-]		-		-					
<b>Q<sub>L,P</sub></b>	q <sub>L,g,E,i</sub> x f <sub>p,i</sub>	[kWh/m <sup>2</sup> a]		-	+	-					- kWh/m <sup>2</sup> Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)			Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heiz-register		
Rechenvorschrift/Quelle	Dimension						
<b>q<sub>L,g,HE</sub></b>	[kWh/m <sup>2</sup> a]	<b>0,24</b>	+	-	+	-	
<b>q<sub>L,ce,HE</sub></b>	[kWh/m <sup>2</sup> a]			-			
<b>q<sub>L,d,HE</sub></b>	[kWh/m <sup>2</sup> a]			<b>2,13</b>			
<b>q<sub>L,HE,E</sub></b>	∑ q <sub>L,g,HE,i</sub> + q <sub>L,ce,HE</sub> + q <sub>L,d,HE</sub>	[kWh/m <sup>2</sup> a]		<b>2,37</b>			<b>2,37</b> kWh/m <sup>2</sup> Endenergie
<b>f<sub>p</sub></b>	Tabelle C.4-1	[-]		<b>2,60</b>			
<b>q<sub>L,HE,P</sub></b>	∑ q <sub>L,HE,E</sub> x f <sub>p</sub>	[kWh/m <sup>2</sup> a]		<b>6,15</b>			<b>6,15</b> kWh/m <sup>2</sup> Primärenergie

<b>Q<sub>L,E</sub></b>	∑ Q <sub>L,E</sub> x A <sub>N</sub>	WÄRME	<b>0</b>	kWh/a	ENDENERGIE
	∑ Q <sub>L,HE,E</sub> x A <sub>N</sub>	HILFSENERGIE	<b>388</b>	kWh/a	
<b>Q<sub>L,P</sub></b>	(∑ Q <sub>L,P</sub> + ∑ Q <sub>L,HE,P</sub> ) x A <sub>N</sub>		<b>1009</b>	kWh/a	PRIMÄRENERGIE

**7.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung**

<b>Bereich:</b>	<b>Bereich 1 - zentral -</b>
<b>TW-Strang:</b>	<b>Strang 1</b>

<b>WÄRME (WE)</b>					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
<b>Q<sub>TW</sub></b>	Trinkwasser-Wärmebedarf	[kWh/m <sup>2</sup> a]	<b>+</b>	<b>12,50</b>	
<b>Q<sub>TW,ce</sub></b>	Verluste Übergabe	[kWh/m <sup>2</sup> a]		-	
<b>Q<sub>TW,d</sub></b>	Verluste Verteilung	[kWh/m <sup>2</sup> a]		<b>4,12</b>	
<b>Q<sub>TW,s</sub></b>	Verluste Speicherung	[kWh/m <sup>2</sup> a]		<b>1,29</b>	
<b>Σ</b>	( Q <sub>TW</sub> + Q <sub>TW,ce</sub> + Q <sub>TW,d</sub> + Q <sub>TW,s</sub> )	[kWh/m <sup>2</sup> a]			<b>17,91</b>
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	[-]	<b>50,67 %</b>	<b>49,33 %</b>	
<b>ϑ<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	[-]	-	<b>1,14</b>	
<b>Q<sub>TW,E</sub></b>	Σ Q <sub>TW</sub> × ( ϑ <sub>TW,g,i</sub> × α <sub>TW,g,i</sub> )	[kWh/m <sup>2</sup> a]	-	<b>10,05</b>	
<b>F<sub>PE,i</sub></b>	Primärenergiefaktor	[-]	-	<b>1,10</b>	
<b>Q<sub>TW,P</sub></b>	Σ <sub>i</sub> Q <sub>TW,E,i</sub> × f <sub>p,i</sub>	[kWh/m <sup>2</sup> a]	-	<b>11,05</b>	

<b>Q<sub>TW</sub></b>	<b>3416 kWh/a</b>	Wärmebedarf
<b>A<sub>N</sub></b>	<b>273,2 m<sup>2</sup></b>	Fläche
<b>q<sub>TW</sub></b>	<b>12,50 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	Q <sub>TW</sub> / A <sub>N</sub>

**Heizwärmegutschriften**

<b>q<sub>h,TW,d</sub></b>	<b>1,02 [kWh/m<sup>2</sup>a]</b>	Verteilung
<b>q<sub>h,TW,s</sub></b>	- [kWh/m <sup>2</sup> a]	Speicherung
<b>q<sub>h,TW</sub></b>	<b>1,02 [kWh/m<sup>2</sup>a]</b>	Ó q <sub>h,TW,d</sub> + q <sub>h,TW,s</sub>

<b>10,05 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	Endenergie
---------------------------------	------------

<b>11,05 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	Primärenergie
---------------------------------	---------------

<b>HILFSENERGIE (HE)</b>					
(Strom)	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
<b>Q<sub>TW,ce,HE</sub></b>	Hilfsenergie Übergabe	[kWh/m <sup>2</sup> a]	<b>+</b>	-	
<b>Q<sub>TW,d,HE</sub></b>	Hilfsenergie Verteilung	[kWh/m <sup>2</sup> a]		-	
<b>Q<sub>TW,s,HE</sub></b>	Hilfsenergie Speicherung	[kWh/m <sup>2</sup> a]		<b>0,05</b>	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
<b>α<sub>TW,g</sub></b>	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	[-]	<b>50,67 %</b>	<b>49,33 %</b>	
<b>Q<sub>TW,g,HE</sub></b>	Hilfsenergie Erzeugung	[kWh/m <sup>2</sup> a]	<b>0,55</b>	<b>0,16</b>	
<b>α × q<sub>g,HE</sub></b>		[kWh/m <sup>2</sup> a]	<b>0,28</b>	<b>0,08</b>	
<b>ΣQ<sub>TW,HE,E</sub></b>	(Q <sub>TW,ce,HE</sub> + Q <sub>TW,s,HE</sub> + Q <sub>TW,d,HE</sub> + Σαq <sub>g,HE</sub> )	[kWh/m <sup>2</sup> a]		<b>0,41</b>	
<b>f<sub>p</sub></b>	Primärenergiefaktor	[-]		<b>2,60</b>	
<b>Q<sub>TW,HE,p</sub></b>	ΣQ <sub>TW,HE,E</sub> × f <sub>p</sub>	[kWh/m <sup>2</sup> a]		<b>1,07</b>	

<b>0,41 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	Endenergie
--------------------------------	------------

<b>1,07 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	Primärenergie
--------------------------------	---------------

**Q<sub>TW,E</sub>** = ΣQ<sub>TW,E</sub> × A<sub>N</sub>  
 ΣQ<sub>TW,HE,E</sub> × A<sub>N</sub>

WÄRME	<b>2745</b>	kWh/a
HILFS-ENERGIE	<b>113</b>	kWh/a

**ENDENERGIE**

**Q<sub>TW,P</sub>** = ( ΣQ<sub>TW,P</sub> × ΣQ<sub>TW,HE,P</sub> ) × A<sub>N</sub>

<b>3312</b>	kWh/a
-------------	-------

**PRIMÄRENERGIE**