

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : EFH Lichthaus 121 E40
Berlin

Baumaßnahme : Neubau eines Gebäudes - 21.401

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

Rechenprogramm : - Der Energieberater 5.09 - Hottgenroth Software -
mit DIN-CERTCO & DENA Zertifikat (Nr. 7S026/2003 -Level A-) über die
Normkonformität der Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

**Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden
(Energieeinsparverordnung - EnEV) vom 16.11.2001, geändert 2004**

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 13 der EnEV (AVV Energiebedarfsausweis) vom 17.01.2002, geändert 2004

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 : 2003-08	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 : 2000-11	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN EN ISO 10077-2 : 2003-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2 : Numerisches Verfahren für Rahmen
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 : 2004-01	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

Energiebedarfsausweis nach § 13 Energieeinsparverordnung

3.1 Objektbeschreibung

Objekt

Gebäude / -teil
 Straße, Haus-Nr.
 PLZ, Ort
 Nutzungsart Wohngebäude

 Baujahr Jahr der baul. Änderung

Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A m²
 beheiztes Gebäudevolumen V_e m³
 Verhältnis A/V_e m⁻¹
 Bei Wohngebäuden:
 Gebäudenutzfläche A_N m²
 Wohnfläche (Angabe freiwillig) m²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung
 Art der Warmwasserbereitung
 Art der Nutzung erneuerbarer Energien Anteil am Heizwärmebedarf %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

123,79 kWh/m²



Berechneter Wert

39,47 kWh/m²

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger 1	Energieträger 2	Energieträger 3
	Erdgas E	Hilfsenergie (Strom)	
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	<input type="text" value="3414"/> kWh	<input type="text" value="695"/> kWh	<input type="text"/> kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf			
die Gebäudenutzfläche A _N (für Wohngebäude)	<input type="text" value="23,08"/> kWh/m ²	<input type="text" value="4,70"/> kWh/m ²	<input type="text"/> kWh/m ²
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)	<input type="text" value="-"/> kWh/m ²	<input type="text" value="-"/> kWh/m ²	<input type="text"/> kWh/m ²
das beheizte Gebäudevolumen (für Nicht-Wohngebäude)	<input type="text" value="7,38"/> kWh/m ³	<input type="text" value="1,50"/> kWh/m ³	<input type="text"/> kWh/m ³

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.

3.3 Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

0,48 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,23 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p 0,81

Berechnungsblätter sind beigelegt

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anhang 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
- mit differenziertem Nachweis
 - Berechnungen sind beigelegt

Sommerlicher Wärmeschutz

- Nachweis nicht erforderlich, weil der Fensterflächenanteil 30 % nicht überschreitet
- Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwerts wurde geführt
 - Berechnungen sind beigelegt
- das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach Anhang 1 Nr. 2.9.2 ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

Dichtheit und Lüftung

- ohne Nachweis
- mit Nachweis nach Anhang 4 Nr. 2 EnEV
 - Messprotokoll ist beigelegt

Mindestluftwechsel erfolgt durch

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
- Lüftungsanlage

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

Einzelnachweis nach § 15 (3) EnEV wurde geführt für

Nachweise sind beigelegt

eine Ausnahme nach § 16 EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft

Bescheide sind beigelegt

eine Befreiung nach § 17 EnEV wurde erteilt. Sie umfasst

Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

ggf. Stempel / Firmenzeichen

IBWiese
Ingenieurbüro Markus Wiese
Berechnung und Konstruktion von Ingenieurbauten
Bahnhofstr.33
12207 Berlin

28.03.2007

Datum, Unterschrift

ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

4. Gebäudegeometrie

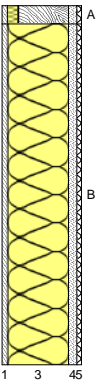
4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

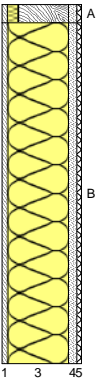
Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m ²	Fläche netto m ²	Flächen- anteil %
1	Dachschräge	N 45,0°		21,75	21,75	5,7
2	Dachschräge	S 45,0°		17,67	17,67	4,6
3	Abseitenwand Lüftung	90,0°		11,34	11,34	3,0
4	Kehlbalkenlage im Dach	0,0°		43,09	43,09	11,3
5	Außenwand	O 90,0°		47,93	39,65	10,4
6	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer ...	O 90,0°		-5,59	5,59	1,5
7	Haustür	O 90,0°		-2,69	2,69	0,7
8	Außenwand	W 90,0°		47,93	35,01	9,1
9	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer ...	W 90,0°		-12,92	12,92	3,4
10	Außenwand	N 90,0°		41,57	40,79	10,7
11	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer ...	N 90,0°		-0,78	0,78	0,2
12	Außenwand	S 90,0°		47,13	35,27	9,2
13	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer ...	S 90,0°		-11,86	11,86	3,1
14	Sohle Eg	0,0°		74,58	74,58	19,5
15	Sohle Eg mit Streifenfundamenten innen	0,0°		30,00	30,00	7,8

4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

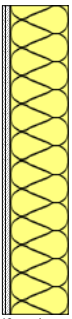
Gebäudehüllfläche :	382,99 m²
Gebäudevolumen :	462,35 m³
Beheiztes Luftvolumen :	351,39 m³
Gebäudenutzfläche :	147,95 m²
A/V_e-Verhältnis :	0,83 1/m

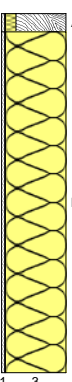
5. U - Wert - Ermittlung

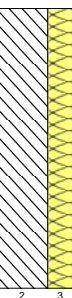
Bauteil : Dachschräge / Sparrenanteil = 0,05 (5,00%)						Ausrichtung : N
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	2,5	0,250	900,0	0,10
	2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff Untersparrendämmung	5,0	0,035	260,0	1,43
	3	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00
	4	Konstruktionsholz nach EN 12524	24,0	0,130	500,0	1,85
	5	Tragquerlattung	4,0	0,130	500,0	0,31
	6	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,0	1,000	2000,0	0,02
	R_λ = 3,70					
	Dachschräge / Zwischensparrenanteil = 0,95 (95,00%)					
	1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	2,5	0,250	900,0	0,10
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00
	3	Polystyrol(PS)-Partikelschaum Wlf-Gr. 035 Rohdichte 30 kg/m3	29,0	0,035	30,0	8,29
	4	Trag und Querlattung	4,0	0,130	500,0	0,31
	5	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,0	1,000	2000,0	0,02
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,75		R_λ = 8,71	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.,gesamt} = 1,0		R_{λ,ges.} = 8,03	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10	
21,75 m²	5,7 %	1,0 kg/m²	2,64 W/K	2,9 %	R _{se} = 0,10	
					U - Wert	
					0,12 W/m²K	

Bauteil : Dachschräge / Sparrenanteil = 0,05 (5,00%)						Ausrichtung : S
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	2,5	0,250	900,0	0,10
	2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff Untersparrendämmung	5,0	0,035	260,0	1,43
	3	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00
	4	Konstruktionsholz nach EN 12524	24,0	0,130	500,0	1,85
	5	Tragquerlattung	4,0	0,130	500,0	0,31
	6	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,0	1,000	2000,0	0,02
	R_λ = 3,70					
	Dachschräge / Zwischensparrenanteil = 0,95 (95,00%)					
	1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	2,5	0,250	900,0	0,10
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00
	3	Polystyrol(PS)-Partikelschaum Wlf-Gr. 035 Rohdichte 30 kg/m3	29,0	0,035	30,0	8,29
	4	Trag und Querlattung	4,0	0,130	500,0	0,31
	5	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,0	1,000	2000,0	0,02
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,75		R_λ = 8,71	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.,gesamt} = 1,0		R_{λ,ges.} = 8,03	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10	
17,67 m²	4,6 %	1,0 kg/m²	2,15 W/K	2,4 %	R _{se} = 0,10	
					U - Wert	
					0,12 W/m²K	


5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

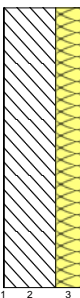
Bauteil : Abseitenwand Lüftung						Ausrichtung :
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,3	0,250	900,0	0,05
	2	Grundlattung	2,0	0,130	500,0	0,15
	3	Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,0	0,330	0,0	0,00
	4	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	27,0	0,035	260,0	7,71
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,75		R_λ = 7,92	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R _{si} = 0,13
11,34 m²	3,0 %	91,5 kg/m²	1,39 W/K	1,5 %	10cm-Regel : 86 Wh/K 3cm-Regel : 80 Wh/K	R _{se} = 0,13
						U - Wert 0,12 W/m²K

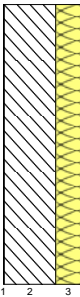
Bauteil : Kehlbalkenlage im Dach / Sparrenanteil = 0,05 (5,00%)						Ausrichtung :	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	1,3	0,250	900,0	0,05	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00	
	3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff Untersparrendämmung	5,0	0,035	260,0	1,43	
	4	Konstruktionsholz nach EN 12524	24,0	0,130	500,0	1,85	
							R_λ = 3,33
	Kehlbalkenlage im Dach / Zwischensparrenanteil = 0,95 (95,00%)						
	1	Gipskartonplatten nach DIN 12524	1,3	0,250	900,0	0,05	
	2	Polyethylenfolie nach DIN 12524	0,1	0,330	0,0	0,00	
3	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	29,0	0,035	260,0	8,29		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,75		R_λ = 8,34		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.gesamt} = 1,0		R_{λ,ges.} = 7,65		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R _{si} = 0,10	
43,09 m²	11,3 %	0,9 kg/m²	5,49 W/K	6,1 %	10cm-Regel : 140 Wh/K 3cm-Regel : 140 Wh/K	R _{se} = 0,10	
						U - Wert 0,13 W/m²K	

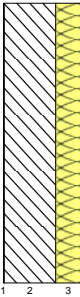
Bauteil : Außenwand						Ausrichtung : O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	0,5	0,700	1400,0	0,01
	2	Porenbeton- PP2 -035	24,0	0,090	400,0	2,67
	3	WdVS	12,0	0,040	260,0	3,00
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,20		R_λ = 5,67
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R _{si} = 0,13
39,65 m²	10,4 %	134,2 kg/m²	6,78 W/K	7,5 %	10cm-Regel : 77 Wh/K 3cm-Regel : 77 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,17 W/m²K

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

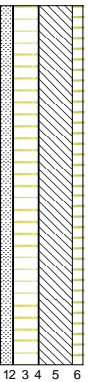
Bauteil : Haustür						Ausrichtung : O		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Außentür			6,0	0,180	700,0	0,33
							R_λ = 0,33	
		Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			
	2,69 m²	0,7 %	42,0 kg/m²	5,34 W/K	5,9 %	10cm-Regel : 50 Wh/K 3cm-Regel : 25 Wh/K	U - Wert 1,99 W/m²K	

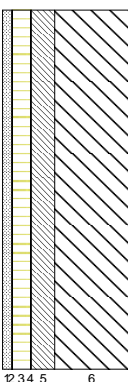
Bauteil : Außenwand						Ausrichtung : W		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit			0,5	0,700	1400,0	0,01
	2	Porenbeton- PP2 -035			24,0	0,090	400,0	2,67
	3	WdVS			12,0	0,040	260,0	3,00
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R_{λ,zul.} = 1,20		R_λ = 5,67
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit				
	35,01 m²	9,1 %	134,2 kg/m²	5,99 W/K	6,6 %	10cm-Regel : 68 Wh/K 3cm-Regel : 68 Wh/K	U - Wert 0,17 W/m²K	

Bauteil : Außenwand						Ausrichtung : N		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit			0,5	0,700	1400,0	0,01
	2	Porenbeton- PP2 -035			24,0	0,090	400,0	2,67
	3	WdVS			12,0	0,040	260,0	3,00
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R_{λ,zul.} = 1,20		R_λ = 5,67
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit				
	40,79 m²	10,7 %	134,2 kg/m²	6,98 W/K	7,7 %	10cm-Regel : 79 Wh/K 3cm-Regel : 79 Wh/K	U - Wert 0,17 W/m²K	

Bauteil : Außenwand						Ausrichtung : S		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit			0,5	0,700	1400,0	0,01
	2	Porenbeton- PP2 -035			24,0	0,090	400,0	2,67
	3	WdVS			12,0	0,040	260,0	3,00
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R_{λ,zul.} = 1,20		R_λ = 5,67
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit				
	35,27 m²	9,2 %	134,2 kg/m²	6,04 W/K	6,7 %	10cm-Regel : 69 Wh/K 3cm-Regel : 69 Wh/K	U - Wert 0,17 W/m²K	

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil : Sohle Eg						Ausrichtung :	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Calcium-Sulfat-Fließestrich AE20	6,0	1,400	2000,0	0,04	
	2	Polyethylenfolie 0,25mm nach DIN 12524	0,0	0,330	0,0	0,00	
	3	Polystyrol PS -Extruderschäum (WLG 035)	12,0	0,035	25,0	3,43	
	4	Bitumendachbahnen DIN 52128	0,1	0,170	1200,0	0,00	
	5	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2400 kg/m³)	16,0	2,100	2400,0	0,08	
6	Perimeterdämmung aus Styrodor 3035 CS WLG 035	5,0	0,035	130,0	1,43		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 0,90			R_λ = 4,98	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
74,58 m²		19,5 %	514,1 kg/m²	14,48 W/K	16,0 %	R _{se} = 0,00	
				10cm-Regel :	2486 Wh/K	U - Wert 0,19 W/m²K	
				3cm-Regel :	1243 Wh/K		

Bauteil : Sohle Eg mit Streifenfundamenten innen						Ausrichtung :	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Calcium-Sulfat-Fließestrich AE20	6,0	1,400	2000,0	0,04	
	2	Polyethylenfolie 0,25mm nach DIN 12524	0,0	0,330	0,0	0,00	
	3	Polystyrol PS -Extruderschäum (WLG 035)	12,0	0,035	25,0	3,43	
	4	Bitumendachbahnen DIN 52128	0,1	0,170	1200,0	0,00	
	5	Beton nach EN 12524 (Rohdichte 2400 kg/m³)	16,0	2,100	2400,0	0,08	
6	Beton mittlere Rohdichte Streifenfundament	50,0	1,350	2000,0	0,37		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 0,90			R_λ = 3,92	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
30,00 m²		7,8 %	1507,6 kg/m²	7,33 W/K	8,1 %	R _{se} = 0,00	
				10cm-Regel :	1000 Wh/K	U - Wert 0,24 W/m²K	
				3cm-Regel :	500 Wh/K		

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

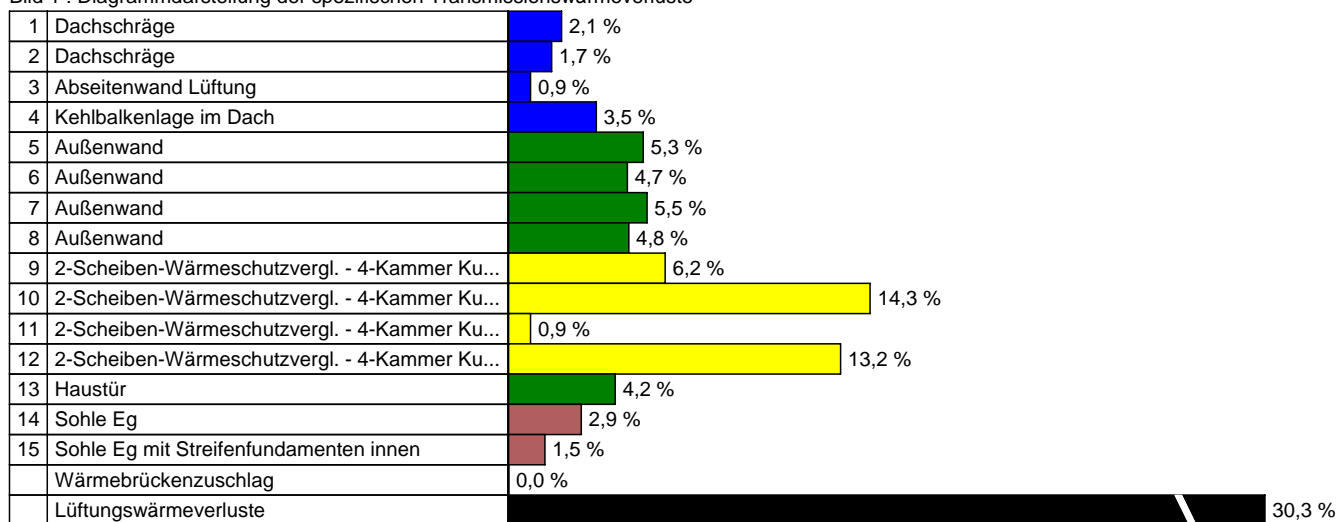
6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A _i m²	U _i -Wert W/(m²K)	U _i x A _i W/K	Faktor F _x	F _x * U _i * A _i	
							W/K	%
1	Dachschräge	N 45,0°	21,75	0,121	2,64	1,00	2,64	2,1
2	Dachschräge	S 45,0°	17,67	0,121	2,15	1,00	2,15	1,7
3	Abseitenwand Lüftung	90,0°	11,34	0,122	1,39	0,80	1,11	0,9
4	Kehlbalkenlage im Dach	0,0°	43,09	0,127	5,49	0,80	4,39	3,5
5	Außenwand	O 90,0°	39,65	0,170	6,74	1,00	6,74	5,3
6	Außenwand	W 90,0°	35,01	0,170	5,95	1,00	5,95	4,7
7	Außenwand	N 90,0°	40,79	0,170	6,93	1,00	6,93	5,5
8	Außenwand	S 90,0°	35,27	0,171	6,04	1,00	6,04	4,8
9	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer Ku...	O 90,0°	5,59	1,400	7,83	1,00	7,83	6,2
10	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer Ku...	W 90,0°	12,92	1,400	18,09	1,00	18,09	14,3
11	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer Ku...	N 90,0°	0,78	1,400	1,09	1,00	1,09	0,9
12	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer Ku...	S 90,0°	11,86	1,400	16,60	1,00	16,60	13,2
13	Haustür	O 90,0°	2,69	1,990	5,35	1,00	5,35	4,2

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A _i m ²	U _i -Wert W/(m ² K)	U _i x A _i W/K	Faktor F _x	F _x * U _i * A _i	
							W/K	%
14	Sohle Eg	0,0°	74,58	0,194	14,48	0,25	3,62	2,9
15	Sohle Eg mit Streifenfundamenten innen	0,0°	30,00	0,244	7,33	0,25	1,83	1,5
$\Sigma A_i =$			382,99	$\Sigma(F_x * U_i * A_i) =$			90,37	

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Transmissionswärmeverluste



6.2 spezifische Wärmebrücken- und Lüftungsverluste

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Länge m	Ψ W/(mK)	Ergebnis W/K	Ergebnis %
1	Kehlbalken Pfettendach am H-Balken	2	4,500	-0,03	-0,30	-0,24
2	Decke in Aussenwand	1	37,710	0,04	1,62	1,28
3	Dachschräge First	1	2,200	0,01	0,02	0,01
4	Außenwand-Ecke	1	8,200	0,03	0,24	0,19
5	Außenwand/Ecke	1	27,960	-0,08	-2,40	-1,90
6	GAube an Pfettendach	1	3,370	0,03	0,10	0,08
7	Kehlbalken Pfettendach	1	11,140	0,00	0,06	0,05
8	Ortgang Pfettendach	4	2,400	-0,05	-0,48	-0,38
9	Fenster-Rolladen OG	1	6,130	0,07	0,42	0,34
10	Fenster Rolladen	1	10,000	0,18	1,81	1,43
11	Fenster Leibung	1	53,570	-0,01	-0,53	-0,42
12	Sockel mit Tür /Fenster	1	10,500	-0,20	-2,16	-1,71
13	Fenster-Sturz	1	1,135	0,03	0,04	0,03
14	Sockel / Streifenfundament	1	37,100	-0,02	-0,77	-0,61
15	Fenster - Brüstung d=12	1	7,630	-0,01	-0,09	-0,07
gesamter Wärmebrückenzuschlag					-2,420 W/K	-1,92 %
Lüftungswärmeverluste		n = 0,32 h⁻¹			38,23 W/K	30,3 %

6.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m ²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m ²
1	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer Kun...	O 90,0°	5,59	0,78	0,90	1,00	0,9	0,60	2,12
2	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer Kun...	W 90,0°	12,92	0,78	0,90	1,00	0,9	0,60	4,90
3	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer Kun...	N 90,0°	0,78	0,78	0,90	1,00	0,9	0,60	0,30
4	2-Scheiben-Wärmeschutzvergl. - 4-Kammer Kun...	S 90,0°	11,86	0,78	0,90	1,00	0,9	0,60	4,50

6.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	1365	1117	1002	618	410	215	67	47	299	666	930	1190
Wärmebrückenverluste	-37	-30	-27	-17	-11	-6	-2	-1	-8	-18	-25	-32
Summe	1328	1087	975	602	399	209	65	46	291	648	905	1158
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	577	473	424	261	174	91	28	20	127	282	394	503
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabstaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-47	-37	-32	-19	-13	-7	-2	-1	-9	-21	-29	-39
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	1859	1523	1367	844	560	293	92	64	409	909	1270	1623

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	550	497	550	533	550	533	550	550	533	550	533	550
Solare Wärmegewinne												
Fenster O 90°	39	53	84	191	207	229	246	182	137	81	43	24
Fenster W 90°	91	122	193	441	478	530	569	420	318	186	99	55
Fenster N 90°	3	5	7	14	18	21	22	15	10	7	4	2
Fenster S 90°	188	185	268	444	399	421	452	375	373	271	175	111
Solare Wärmegewinne	321	364	552	1090	1101	1201	1290	992	838	545	321	191
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	872	861	1103	1623	1652	1734	1840	1542	1371	1096	853	742

6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,986	0,520	0,339	0,169	0,050	0,042	0,298	0,814	0,998	1,000
Heizwärmebedarf	987	663	280	0	0	0	0	0	0	16	419	881
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	10,40	9,60	8,13	2,47	2,72	1,33	0,86	3,79	5,03	8,20	10,31	11,69
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	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	30,0	31,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung

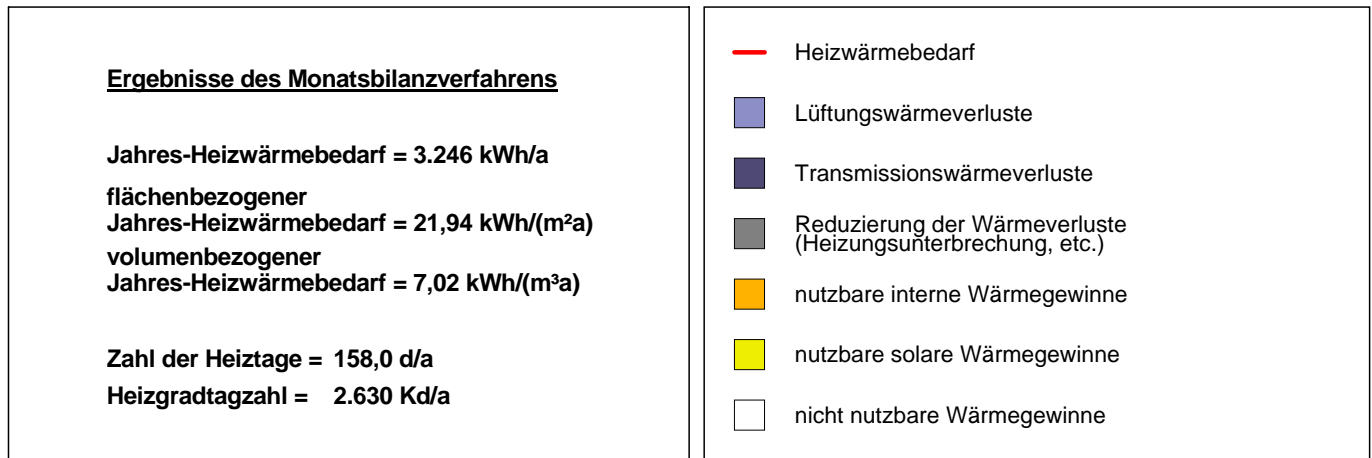
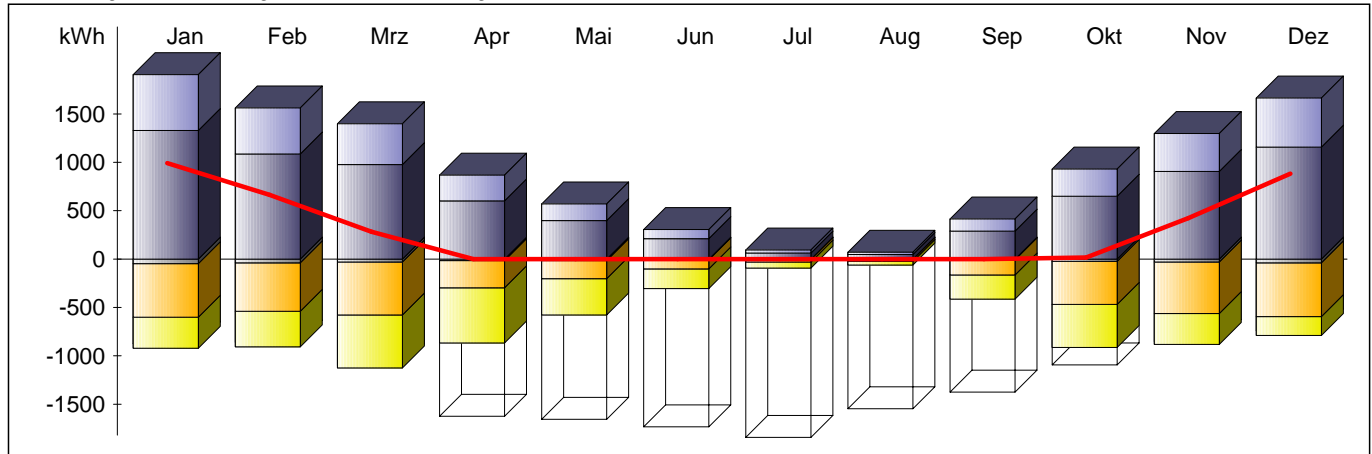
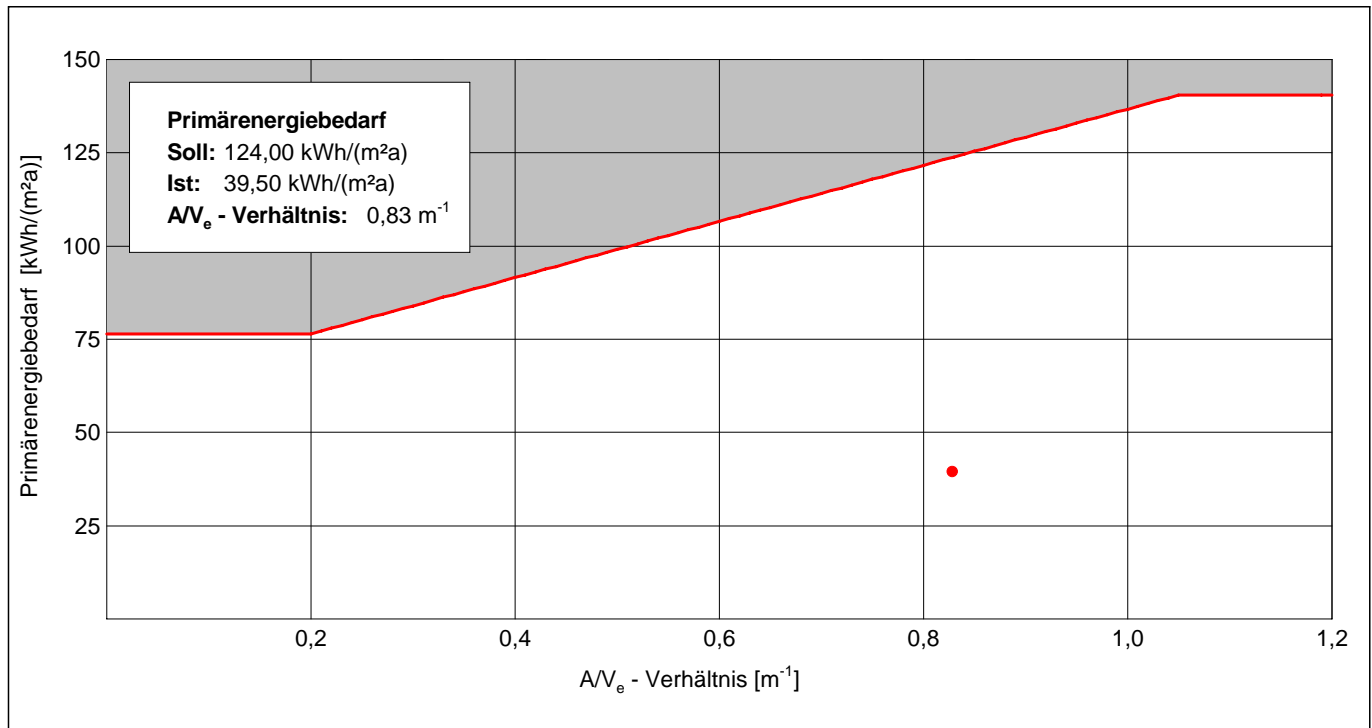


Bild 3 : Primärenergiebedarf des betrachteten Gebäudes im Vergleich zu EnEV - Grenzwerten



7.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 90% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 27 kW, Erdgas E VAILLANT - ecoTEC VC 206-2E Wärmeerzeuger 2 - 10% Deckungsanteil Solare Heizungsunterstützung - Sonnen-Energie
Speicherung	Pufferspeicher - 150 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Auslegungstemperaturen siehe Detailbeschreibung Dämmung der Leitungen nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) elektronische Regeleinrichtung
Lüftungsanlage	zentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) recoVAIR - KWL 090d - ohne Erdw./ 164-262m ³ /h

Warmwasser:

Erzeugung	Wohnungszentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 69% Deckungsanteil Solaranlage - Sonnen-Energie Wärmeerzeuger 2 - 31% Deckungsanteil Brennwert-Kessel - 22 kW, Erdgas E VAILLANT - ecoTEC VC 206/2-C
Speicherung	bivalenter Solarspeicher - 300 Liter, Dämmung nach EnEV VAillant - VIH S m300 I
Verteilung	Dämmung der Leitungen nach EnEV

7.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Einfamilienhaus

Straße, Hausnummer: Büllingerstraße 5c

PLZ, Ort: 12621 Berlin

Eingaben: $A_N = 148,0 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 1849 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 5358 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 36,21 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 2,69 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 17,43 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 16,09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
-------------------	---	---	---

Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 1073 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 2342 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS-ENERGIE	69 kWh/a	333 kWh/a	293 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 1386 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 3575 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 879 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

$Q_E = 3414 \text{ kWh/a}$	Σ WÄRME
695 kWh/a	Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

$Q_P = 5840 \text{ kWh/a}$	Σ PRIMÄRENERGIE
$q_P = 39,47 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

ANLAGEN-AUFWANDSZAHL

$e_P = 0,81 \text{ [-]}$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

$Q_{E,1} = 3414 \text{ kWh/a}$	Σ Erdgas E
--------------------------------	------------

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 : 148,0 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : VAILLANT ecoTEC VC 206-2E

Nutzfläche : 148,0 m²

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 40 / 30 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : elektronische Regeleinrichtung

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:**Pufferspeicher :**

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beladung des Speichers erfolgt über eine separate Ladepumpe.

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

* Anzahl Pufferspeicher : 1

* Pufferspeicher-Volumen (je Speicher) : 150 L

Die Gruppe enthält eine Solaranlage zur solaren Heizungsunterstützung.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Hersteller : VAILLANT

Bezeichnung : ecoTEC VC 206-2E

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Achtung: Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

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

* Kessel-Nennwärmeleistung : 27,0 kW

* 30%- Teillast-Wirkungsgrad : 107,0 %

* Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C : 0,44 %

Lüftungsanlage des Bereiches:

Der belüftete Flächenanteil des Bereichs beträgt 100,0 % der Bereichsfläche

Art : zentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 148,0 m²

Luftauslässe überwiegend im Innenwandbereich

ohne Einzelraumregelung, ohne zentrale Vorregelung

Verteilleitungen innerhalb therm. Hülle, Standardlängen

Gleichstrom-Ventilatoren (DC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

Wärmeübertrager:

Hersteller : recoVAIR

Bezeichnung : KWL 090d - ohne Erdw./ 164-262m³/h

Wärmebereitstellungsgrad : 75,0 %

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : VAILLANT ecoTEC VC 206/2-E

Nutzfläche : 148,0 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt wohnungszentral

Der Bereich enthält 1 unterschiedliche Wohnungs-Typen

Wohnungstyp Nr. 1 :

Anteil aller Wohnungen des Typs 1 an der Nutzfläche des Bereichs : 100,0 %

Nutzfläche je Wohnung: 148,0 m²

wohnungszentraler Strang :

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Warmwasser-Bereiter :

Art : bivalenter Solarspeicher

Hersteller : VAillant

Bezeichnung : VIH S m300 I

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

* Bereitschaftsvolumen : 1 x 127 L

* Puffer-Volumen : 1 x 173 L

* Bereitschafts-Wärmeaufwand : 2,36 kWh/d

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

... einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger.

Wärmeerzeuger Nr. 1 (Solaranlage, ganzjährig) :

Wärmeerzeuger-Typ : Solaranlage

Kollektortyp : Flachkollektor

Ausrichtung : -20 °

Neigung : 30 °

Wärmeerzeuger Nr. 2 (Spitzenlast, ganzjährig) :

Hersteller : VAILLANT

Bezeichnung : ecoTEC VC 206/2-C

Wärmeerzeuger-Typ : Brennwert-Kessel

Brennstoff : Erdgas E

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Achtung: Nach DIN 4701-10, Kapitel 5.3.4.2.1 ist die Aufstellung innerhalb der ...

... therm. Hülle nur zulässig für Kessel, die raumluftunabhängig betrieben werden !

Kombibetrieb (Warmwasser + Heizung)

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

* Kessel-Nennwärmeleistung : 21,6 kW

* Wirkungsgrad bei Nennleistung : 99,0 %

* Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C : 0,87 %

7.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: VAILLANT ecoTEC VC 206-2E

WÄRME (WE)

	Rechnenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a			36,21
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	-		2,69
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a			16,09
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a			0,70
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m ² a	+		0,82
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m ² a			0,10
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m ² a			18,95

		Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
		1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	90,00 %	10,00 %
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,92	-

q_E	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m ² a	15,83	-	
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,10	-	
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	17,41	-	

Q_h	5358	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	148,0	m ²	Fläche
q_h	36,21	kWh/m ² a	Q_h / A_N

15,83 kWh/m²a Endenergie

17,41 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)

(Strom)	Rechnenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+		-
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a			1,70
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a			0,44

		Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
		1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	90,00 %	10,00 %
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	-	0,13	-
$\alpha \times q_{g,HE}$		-	0,11	-

$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m ² a	2,25	
f_p	Primärenergiefaktor	-	3,00	
$q_{HE,P}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	6,75	

2,25 kWh/m²a Endenergie

6,75 kWh/m²a Primärenergie

$$Q_{H,E} = \Sigma q_E \times A_N$$

$$= \Sigma q_{HE,E} \times A_N$$

$$Q_{H,P} = (\Sigma q_P + \Sigma q_{HE,P}) \times A_N$$

WÄRME	2342	kWh/a
HILFS-ENERGIE	333	kWh/a
	3575	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

7.5 Ergebnisse Lüftung

Lüftungs-Strang: **Heizungs-Bereich 1
zentrale Lüftungsanlage**

$A_N = 148,0$	m^2	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} = 63,1$	KKh/a	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A = 0,40$	$1/h$	
$f_g =$	$[-]$	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister				
$q_{L,g}$		kWh/m ² a	16,09	+	-	-	-	-	16,09
$e_{L,g}$		kWh/m ² a	-		-				
						$q_{L,d}$	$q_{L,ce}$	$q_{h,n}$	$q_{h,L}$
						kWh/m ² a	kWh/m ² a	kWh/m ² a	kWh/m ² a
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m ² a		-	+	-	- kWh/m ² Endenergie		
f_p	Tabelle C.4-1	-		-	-				
$Q_{L,P}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{P,i}$	kWh/m ² a		-	+	-	- kWh/m ² Primärenergie		

HILFSENERGIE (HE)									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister				
$q_{L,g,HE}$		kWh/m ² a	0,29	+	-	+	-		
$q_{L,ce,HE}$		kWh/m ² a					-		
$q_{L,d,HE}$		kWh/m ² a					1,69		
$q_{L,HE,E}$	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m ² a					1,98		1,98 kWh/m² Endenergie
f_p	Tabelle C.4-1	-					3,0		
$q_{L,HE,P}$	$\sum q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a					5,94		5,94 kWh/m² Primärenergie

$Q_{L,E} \quad \sum q_{L,E} \times A_N$ WÄRME **0 kWh/a** ENDENERGIE
 $\sum q_{L,HE,E} \times A_N$ HILFSENERGIE **293 kWh/a**

$Q_{L,P} \quad (\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$ **879 kWh/a** PRIMÄRENERGIE

7.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - wohnungszentral -
TW-Strang: VAILLANT ecoTEC VC 206/2-E

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m ² a	+	12,50	
q_{TW,ce}	Verluste Übergabe	kWh/m ² a		-	
q_{TW,d}	Verluste Verteilung	kWh/m ² a		1,51	
q_{TW,s}	Verluste Speicherung	kWh/m ² a		4,47	
Σ	(q _{tw} + q _{TW,ce} + q _{TW,d} + q _{TW,s})	kWh/m ² a			18,48

			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_{TW,g}	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	69,45 %	30,55 %	
e_{TW,g}	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	-	1,28	

q_{TW,E}	Σ q _{TW} × (e _{TW,g,i} × α _{TW,g,i})	kWh/m ² a	-	7,25
f_{PE,i}	Primärenergiefaktor	-	-	1,10
q_{TW,P}	Σ q _{TW,E,i} × f _{p,i}	kWh/m ² a	-	7,97

Q_{TW}	1849 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	148,0 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q _{TW} / A _N

Heizwärmegutschriften

q_{h,TW,d}	0,68 kWh/m ² a	Verteilung
q_{h,TW,s}	2,01 kWh/m ² a	Speicherung
q_{h,TW}	2,69 kWh/m ² a	Σ q _{h,TW,d} + q _{h,TW,s}

7,25	kWh/m ² a	Endenergie
-------------	----------------------	------------

7,97	kWh/m ² a	Primärenergie
-------------	----------------------	---------------

HILFSENERGIE (HE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_{TW,ce,HE}	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-	
q_{TW,d,HE}	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		-	
q_{TW,s,HE}	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		0,01	

			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_{TW,g}	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	69,45 %	30,55 %	
q_{TW,g,HE}	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,64	0,03	
α × q_{g,HE}		kWh/m ² a	0,44	0,01	

Σ q_{TW,HE,E}	(q _{TW,ce,HE} +q _{TW,s,HE} +q _{TW,d,HE} +Σ α q _{g,HE})	kWh/m ² a		0,46
f_p	Primärenergiefaktor	-		3,00
q_{TW,HE,P}	Σ q _{TW,HE,E} × f _p	kWh/m ² a		1,39

0,46	kWh/m ² a	Endenergie
-------------	----------------------	------------

1,39	kWh/m ² a	Primärenergie
-------------	----------------------	---------------

$$Q_{TW,E} = \Sigma q_{TW,E} \times A_N$$

$$= \Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$$

$$Q_{TW,P} = (\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$$

WÄRME	1073	kWh/a
HILFS-ENERGIE	69	kWh/a
	1386	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE