

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt	Einfamilienhaus KFW 70 Haus Gartenstr. 2 a 83623 Dietramszell
Auftraggeber	Firma Weiss Wohnbau GmbH Lauterbachstr. 13 82538 Geretsried
Aussteller	Siegfried Profanter P+ S Energietechnik Elisabethstr. 2 82140 Esting Telefon : 08142/6523718 Telefax : e-mail : siegfried.profanter@t-online.de

27.02.2015

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Einfamilienhaus
 Gartenstr. 2 a
 83623 Dietramszell
 KFW 70 Haus

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

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 8.1.1 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 18. November 2013

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 4108-6 Ber 1 : 2004-03	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06
DIN V 4701-10 : 2003-08	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1
DIN EN ISO 13370 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	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 4108-2 : 2013-02	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 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 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

76,51 kWh/m²

Berechneter Wert

52,64 kWh/m²

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

Jahres-Endenergiebedarf (absolut)

Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf

die Gebäudenutzfläche A_N
(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)	
2854 kWh	1268 kWh	kWh
13,50 kWh/m ²	6,00 kWh/m ²	kWh/m ²
- kWh/m ²	- kWh/m ²	kWh/m ²
4,32 kWh/m ³	1,92 kWh/m ³	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

0,40 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,32 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p

1,09

☐ 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

Siegfried Profanter
P+ S Energietechnik

Elisabethstr. 2
82140 Esting

27.02.2015

Datum, Unterschrift

ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
1	Dachfläche	N 26,0°	10*4,39 (Breite x Länge)	43,95	43,95	9,8
2	Dachfläche	S 26,0°	10*4,39 (Breite x Länge)	43,95	43,95	9,8
3	Außenwand	N 90,0°	10*4,8 (Breite x Höhe)	48,00	43,30	9,7
4	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/...	N 90,0°	2 * 1 * 1,25	-	2,50	0,6
5	Türe zur Garage	N 90,0°	1*2,2 (Rechteck)	-	2,20	0,5
6	Außenwand	W 90,0°	7,9*4,8 (Breite x Höhe) + 7,9*1,93/2 (dreieckiger Giebel)	45,53	31,90	7,1
7	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/...	W 90,0°	2 * 1,25 * 1,35 + 2 * 1 * 2,2 + 2,25 * 2,6	-	13,63	3,0
8	Außenwand	S 90,0°	10*4,8 (Breite x Höhe)	48,00	28,82	6,4
9	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/...	S 90,0°	4,5 * 2,25 + 4 * 1 * 1,25 + 2 * 1,5 * 1,35	-	19,18	4,3
10	Außenwand	O 90,0°	7,9*4,8 (Breite x Höhe) + 7,9*1,93/2 (dreieckiger Giebel)	45,53	36,91	8,3
11	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/...	O 90,0°	2 * 1,25 * 1,35 + 1,25 * 1,15 + 2 * 0,75 * 0,85	-	6,09	1,4
12	Aussentüre	O 90,0°	1,15*2,2 (Rechteck)	-	2,53	0,6
13	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	10*2,6 (Breite x Höhe)	26,00	26,00	5,8
14	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	7,9*2,6 (Breite x Höhe)	20,54	17,44	3,9
15	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/...	W 0,0°	1,8*1,25 (Rechteck) + 1*0,85 (Rechteck)	-	3,10	0,7
16	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	10*2,6 (Breite x Höhe)	26,00	21,14	4,7
17	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/...	S 0,0°	2 * (1,8*1,35) (Rechteck)	-	4,86	1,1
18	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	7,9*2,6 (Breite x Höhe)	20,54	17,44	3,9
19	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/...	O 0,0°	1,8*1,25 (Rechteck) + 1*0,85 (Rechteck)	-	3,10	0,7
20	Bodenplatte	0,0°	10*7,9 (Breite x Länge)	79,00	79,00	17,7

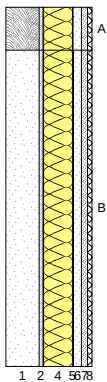
4.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Dach	234,098	234,10	35,4
2	Korpus: Grundfläche x Hoehe	79 * (1*(2,4+0,2) +0,2)	221,20	33,5
3	Keller: Grundfläche x Höhe	79 * (2,4+0,2)	205,40	31,1

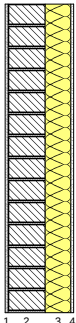
4.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

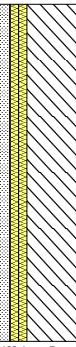
Gebäudehüllfläche :	447,04 m ²
Gebäudevolumen :	660,70 m ³
Beheiztes Luftvolumen :	502,13 m ³
Gebäudenutzfläche :	211,42 m ²
A/V _e -Verhältnis :	0,68 1/m
Fensterfläche :	52,46 m ²

5. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:	Dachfläche				Fläche / Ausrichtung :		43,95 m²	N
	Dachfläche						43,95 m²	S
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W		
	Sparrenanteil = 0,12 (12,00%)							
	1	Konstruktionsholz (energetisch unwirksam)	16,00	1000,000	500,0	0,00		
	2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	1,90	0,130	500,0	0,15		
	3	Bitumen Membran/Bahn (DIN 12524)	0,05	0,230	1100,0	0,00		
	4	PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 024)	14,00	0,024	30,0	5,83		
	5	Unterdeckung	0,02	0,500	600,0	0,00		
	6	stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	-	1,3	---		
	7	Konstruktionsholz nach EN 12524	3,00	-	500,0	---		
	8	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,00	-	2000,0	---		
						R_λ = 5,98		
	Zwischensparrenanteil = 0,88 (88,00%)							
	1	Luftschicht (energetisch unwirksam)	16,00	1000,000	1,3	0,00		
	2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	1,90	0,130	500,0	0,15		
	3	Bitumen Membran/Bahn (DIN 12524)	0,05	0,230	1100,0	0,00		
	4	PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 024)	14,00	0,024	30,0	5,83		
	5	Unterdeckung	0,02	0,500	600,0	0,00		
	6	stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	-	1,3	---		
7	Konstruktionsholz nach EN 12524	3,00	-	500,0	---			
8	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	2,00	-	2000,0	---			
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.} = 1,75		R_λ = 5,98			
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{λ,zul.,gesamt} = 1,0		R_{λ,ges.} = 5,98			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10		
87,90 m²		19,7 %	0,0 kg/m²	10cm-Regel : 237 Wh/K 3cm-Regel : 71 Wh/K		R _{se} = 0,10		
						U - Wert 0,16 W/m²K		

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:	Außenwand					Fläche / Ausrichtung :		43,30 m²	N
	Außenwand							31,90 m²	W
	Außenwand							28,82 m²	S
	Außenwand							36,91 m²	O
	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	Hochlochziegel				17,50	0,270	550,0	0,65
	3	Wärmedämmung WLG 035				12,00	0,035	15,0	3,43
	4	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit				1,50	0,700	1400,0	0,02
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{λ,zul.} = 1,20			R_λ = 4,11
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R _{si} = 0,13		
	140,93 m²		31,5 %	146,1 kg/m²	32,90 W/K	27,5 %	10cm-Regel : 2887 Wh/K 3cm-Regel : 1380 Wh/K	R _{se} = 0,04	
	U - Wert								0,23 W/m²K

Bauteil:		Bodenplatte				Fläche :		79,00 m²	
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Zement-Estrich				5,00	1,400	2000,0	0,04
	2	PE-Folie Abdeckung				0,02	0,300	100,0	0,00
	3	Trittschall-PST WLG 035				4,00	0,035	30,0	1,14
	4	Wärmedämmung PS WLG 035				4,00	0,035	20,0	1,14
	5	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)				25,00	2,300	2300,0	0,11
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{λ,zul.} = 0,90			R _λ = 2,43
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherefähigkeit			R _{si} = 0,17
	79,00 m²		17,7 %	677,0 kg/m²		10cm-Regel : 2195 Wh/K 3cm-Regel : 1317 Wh/K			R _{se} = 0,00
U - Wert								0,38 W/m²K	

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

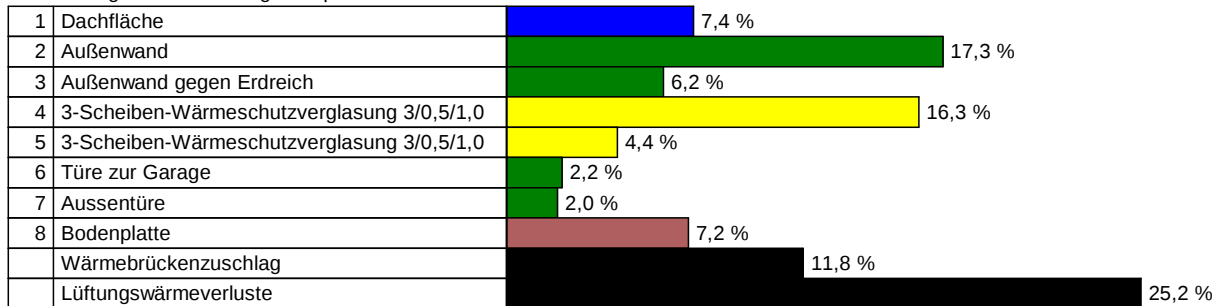
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U _f -Wert W/(m²K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Dachfläche	N 26,0°	43,95	0,160	1,00	7,03	3,7
2	Dachfläche	S 26,0°	43,95	0,160	1,00	7,03	3,7
3	Außenwand	N 90,0°	43,30	0,233	1,00	10,11	5,3
4	Außenwand	W 90,0°	31,90	0,233	1,00	7,45	3,9
5	Außenwand	S 90,0°	28,82	0,233	1,00	6,73	3,5
6	Außenwand	O 90,0°	36,91	0,233	1,00	8,62	4,5
7	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	26,00	0,240	0,60	3,74	2,0
8	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	17,44	0,240	0,60	2,51	1,3
9	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	21,14	0,240	0,60	3,04	1,6
10	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	17,44	0,240	0,60	2,51	1,3

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U _f -Wert W/(m²K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
11	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	N 90,0°	2,50	0,750	1,00	1,88	1,0
12	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	W 90,0°	13,63	0,750	1,00	10,22	5,4
13	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	S 90,0°	19,18	0,750	1,00	14,38	7,6
14	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	O 90,0°	6,09	0,750	1,00	4,57	2,4
15	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	W 0,0°	3,10	0,750	1,00	2,33	1,2
16	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	S 0,0°	4,86	0,750	1,00	3,65	1,9
17	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	O 0,0°	3,10	0,750	1,00	2,33	1,2
18	Türe zur Garage	N 90,0°	2,20	1,900	1,00	4,18	2,2
19	Aussentüre	O 90,0°	2,53	1,500	1,00	3,79	2,0
20	Bodenplatte	0,0°	79,00	0,384	0,45	13,67	7,2
$\Sigma A =$			447,04	$\Sigma(F_x * U * A) =$		119,77	

Wärmebrückenzuschlag ΔU	$\Delta U_{WB} =$ 0,05 W/(m²K)	$\Delta U_{WB} * A =$ 22,35 W/K	11,8 %
---	---------------------------------------	--	---------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n =$ 0,28 h⁻¹	47,80 W/K	25,2 %
------------------------------	----------------------------------	------------------	---------------

6.3 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	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	N 90,0°	2,50	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,96
2	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	W 90,0°	13,63	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	5,26
3	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	S 90,0°	19,18	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	7,40
4	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	O 90,0°	6,09	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	2,35
5	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	W 0,0°	3,10	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	1,20
6	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	S 0,0°	4,86	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	1,87
7	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/1,0	O 0,0°	3,10	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	1,20

6.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

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
-----	-------------	-------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---	---	---

6.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	1604	1376	1274	845	437	198	0	36	405	847	1285	1613
Wärmebrückenverluste	299	257	238	158	81	37	0	7	76	158	240	301
Summe	1903	1633	1512	1003	518	235	0	42	481	1004	1525	1914
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	640	549	509	337	174	79	0	14	162	338	513	644
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-63	-53	-48	-32	-16	-7	0	-1	-15	-32	-49	-63
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	2480	2129	1972	1308	676	307	0	55	627	1311	1989	2494

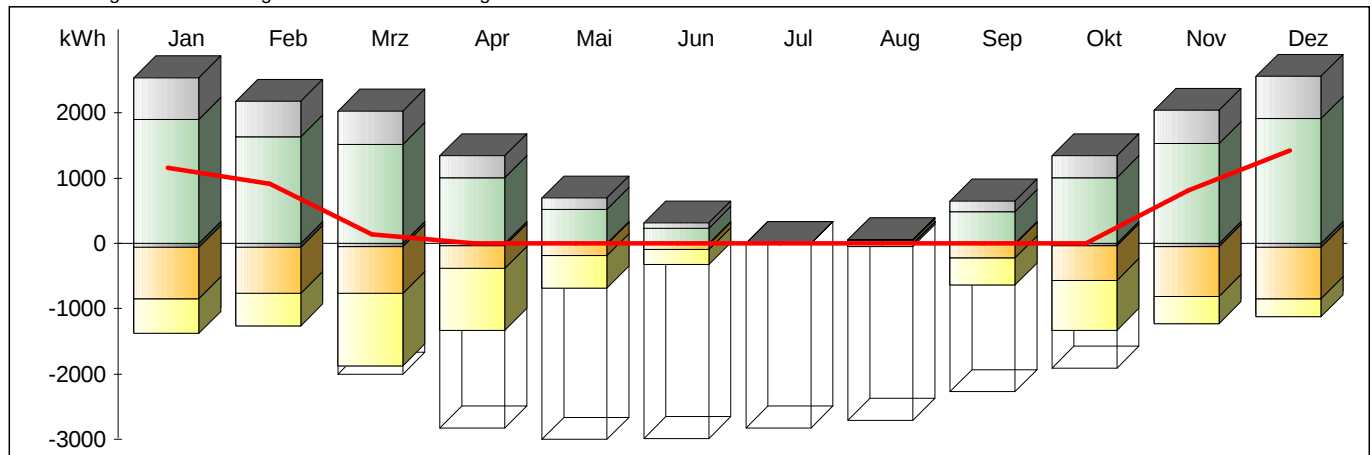
Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	786	710	786	761	786	761	786	786	761	786	761	786
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 90°	7	12	22	40	54	58	58	41	28	18	9	5
Fenster W 90°	66	85	235	431	497	515	457	411	299	184	72	43
Fenster S 90°	325	234	539	783	726	660	622	699	655	583	208	160
Fenster O 90°	44	46	119	227	239	254	241	201	140	96	34	21
Fenster W 0°	26	35	86	163	197	207	187	160	109	68	27	15
Fenster S 0°	40	55	135	255	308	325	293	251	171	107	42	24
Fenster O 0°	26	35	86	163	197	207	187	160	109	68	27	15
Solare Wärmegewinne	534	502	1223	2061	2217	2226	2045	1922	1513	1125	418	282
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	1320	1212	2009	2822	3004	2987	2831	2709	2274	1912	1179	1069

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	0,999	0,914	0,464	0,225	0,103	0,000	0,020	0,276	0,683	0,999	1,000
Heizwärmebedarf	1160	917	137	0	0	0	0	0	0	5	811	1425
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	10,38	10,24	5,89	-0,04	-0,60	-1,15	0,52	1,32	3,66	6,52	11,05	12,02
Mittl. Außentemperatur:	1,00	1,90	4,70	9,20	14,10	16,70	19,00	18,60	14,30	9,50	4,10	0,90
Heiztage	31,0	28,0	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	30,0	31,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 4.456 kWh/a

flächenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 21,08 kWh/(m²a)

volumenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 6,74 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 145,2 d/a

Heizgradtagzahl = 2.374 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, 2 Wärme-Erzeuger, bivalent-parallel Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil Luft-Wasser-Wärmepumpe - Strom Jahresarbeitszahl: 3,7 NOVELAN - LIC 10E Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil elektrischer Heizstab - Strom
Speicherung	Pufferspeicher - 200 Liter, Dämmung nach EnEV Trennpufferspeicher PS 200
Verteilung	Auslegungstemperaturen 35/28°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0.5 K Schaltdifferenz
Lüftungsanlage	dezentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) Wärmebereitstellungsgrad 80 %

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil elektrischer Heizstab - Strom
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 290 Liter, Dämmung nach EnEV NOVELAN - Brauchwarmwasserspeicher 300 Liter
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

7.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: **Einfamilienhaus**

Straße, Hausnummer: **Gartenstr. 2 a**

PLZ, Ort: **83623 Dietramszell**

Eingaben:

 $A_N = 211,4 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 2643 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 7568 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 35,80 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 3,18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 17,12 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 15,49 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
-------------------	---	---	---

Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 1657 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 1197 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS-ENERGIE	146 kWh/a	220 kWh/a	901 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	$Q_{TW,P} = 4869 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 3827 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 2434 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE

 $Q_E = 2854 \text{ kWh/a}$ Σ WÄRME 1268 Σ HILFSENERGIE kWh/a

PRIMÄRENERGIE

 $Q_P = 11129 \text{ kWh/a}$ Σ PRIMÄRENERGIE $q_P = 52,64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ANLAGEN-
AUFWANDSZAHL $e_P = 1,09 \text{ [-]}$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

 $Q_{E,1} = 2854 \text{ kWh/a}$ Σ Strom-Mix

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 : 211,4 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : NOVELAN LIC 10E

Nutzfläche : 211,4 m²

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 innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : Einzelraumregelung mit Zweipunktregler 0,5 K Schaltdifferenz

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

* Nenn-Leistungsaufnahme der Umwälzpumpe: 35,0 W

* Länge der Verteilleitungen (Bereich V) : 8,0 m

* Länge der Anbindeleitungen (Bereich A) : 12,0 m

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Pufferspeicher :

Hersteller : Trennpufferspeicher PS 200

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 :

* Pufferspeicher-Volumen (je Speicher) : 200 L

Die Gruppe enthält einen bivalent-parallel betriebenen Grundlast-Wärmeerzeuger

und einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger

Die Berechnung der Deckungsanteile erfolgt abhängig von der Bivalenzttemperatur

Bivalenzttemperatur : -2,0 °C (Standardwert)

Grundlast-Wärmeerzeuger :

Hersteller : NOVELAN

Bezeichnung : LIC 10E

Wärmeerzeuger-Typ : Luft-Wasser-Wärmepumpe

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

* Arbeitszahl bei A-7/W35 : 2,80 -

* Arbeitszahl bei A 2/W35 : 3,40 -

* Arbeitszahl bei A10/W35 : 4,30 -

Spitzenlast-Wärmeerzeuger :

Wärmeerzeuger-Typ: elektrischer Heizstab

Brennstoff : Strom-Mix

Lüftungsanlage des Bereiches:

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

Art : dezentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 211,4 m²

Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

mit Einzelraumregelung

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 80,0 %

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

7.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : E=WP, A=a

Nutzfläche : 211,4 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilungen : außerhalb der therm. Hülle, Keller
mit Zirkulation

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Verteilungen außerhalb der therm. Hülle, Keller.

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Hersteller : NOVELAN

Bezeichnung : Brauchwarmwasserspeicher 300 Liter

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

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

* Bereitschaftsvolumen : 1 x 290 L

* Bereitschafts-Wärmeaufwand : 2,37 kWh/d

Die Beheizung des Speichers erfolgt ganzjährig durch einen Grundlast- ...

... und einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger Nr. 1 (Grundlast, ganzjährig) :

Hersteller : NOVELAN

Bezeichnung : LIC 10E

Wärmeerzeuger-Typ : Luft-Wasser-Wärmepumpe

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

* Arbeitszahl bei A-7/W35 : 2,80 -

* Arbeitszahl bei A 2/W35 : 3,40 -

* Arbeitszahl bei A10/W35 : 4,30 -

Wärmeerzeuger Nr. 2 (Spitzenlast, ganzjährig) :

Wärmeerzeuger-Typ: elektrischer Heizstab

Brennstoff : Strom-Mix

7.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: NOVELAN LIC 10E

WÄRME (WE)

	Rechenvorschrift/Quelle	Dimension			
q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m²a		35,80	
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m²a	-	3,18	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m²a		15,49	
$q_{c,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		1,10	
q_d	Verluste Verteilung	kWh/m²a	+	0,15	
q_s	Verluste Speicherung	kWh/m²a		0,06	
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s)$	kWh/m²a		18,43	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	95,00 %	5,00 %	
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,27	1,00	
q_E	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m²a	4,74	0,92	
f_p	Primärenergiefaktor	-	2,70	2,70	
q_p	$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	12,80	2,49	

Q_h	7568	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	211,4	m²	Fläche
q_h	35,80	kWh/m²a	Q_h / A_N

5,66	kWh/m²a	Endenergie
-------------	---------	------------

15,29	kWh/m²a	Primärenergie
--------------	---------	---------------

HILFSENERGIE (HE)

	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-	
$q_{d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		0,56	
$q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		0,48	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	95,00 %	5,00 %	
$q_{g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	-	-	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	-	-	
$\Sigma q_{HE,E}$	$(q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m²a		1,04	
f_p	Primärenergiefaktor	-		2,70	
$q_{HE,p}$	$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m²a		2,81	

1,04	kWh/m²a	Endenergie
-------------	---------	------------

2,81	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	1197	kWh/a
HILFS-ENERGIE	220	kWh/a

3827	kWh/a
-------------	-------

ENDENERGIE**PRIMÄRENERGIE**

7.5 Ergebnisse Lüftung

Lüftungs-Strang:	Heizungs-Bereich 1 dezentrale Lüftungsanlage
------------------	---

$A_N =$	211,4	m²	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} =$	57,0	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/m²a	15,49	+	-	+	-	-	15,49
$e_{L,g}$		kWh/m²a	-		-		-		
						$q_{L,d}$ kWh/m²a	$q_{L,ce}$ kWh/m²a	$q_{h,n}$ kWh/m²a	$q_{h,L}$ kWh/m²a
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m²a		-	+	-	- kWh/m² Endenergie		
f_p	Tabelle C.4-1	-		-		-			
$Q_{L,P}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a		-	+	-	- kWh/m² Primärenergie		

HILFSENERGIE (HE)									
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeugung Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister				
$q_{L,g,HE}$		kWh/m²a	0,49	+	-	+	-		
$q_{L,ce,HE}$		kWh/m²a			-				
$q_{L,d,HE}$		kWh/m²a			3,77				
$q_{L,HE,E}$	$\Sigma q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m²a			4,26		4,26 kWh/m² Endenergie		
f_p	Tabelle C.4-1	-			2,70				
$q_{L,HE,P}$	$\Sigma q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m²a			11,51		11,51 kWh/m² Primärenergie		

$Q_{L,E}$	$\Sigma q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	0 kWh/a	ENDENERGIE
	$\Sigma q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	901 kWh/a	
$Q_{L,P}$	$(\Sigma q_{L,P} + \Sigma q_{L,HE,P}) \times A_N$		2434 kWh/a	PRIMÄRENERGIE

7.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -
TW-Strang: E=WP, A=a

WÄRME (WE)

	Rechnervorschrift/Quelle	Dimension			
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m²a	+	12,50	
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m²a		-	
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m²a		9,87	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m²a		3,14	
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m²a		25,51	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	95,00 %	5,00 %	
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,27	1,00	
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m²a	6,56	1,28	
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	2,70	2,70	
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m²a	17,72	3,44	

Q_{TW}	2643	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	211,4	m²	Fläche
q_{TW}	12,50	kWh/m²a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	1,77	kWh/m²a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	1,41	kWh/m²a	Speicherung
$q_{h,TW}$	3,18	kWh/m²a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

7,84	kWh/m²a	Endenergie
-------------	---------	------------

21,16	kWh/m²a	Primärenergie
--------------	---------	---------------

HILFSENERGIE (HE)

	Rechnervorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m²a	+	-	
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m²a		0,63	
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m²a		0,06	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	95,00 %	5,00 %	
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m²a	-	-	
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m²a	0,00	0,00	
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m²a		0,69	
f_p	Primärenergiefaktor	-		2,70	
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m²a		1,87	

0,69	kWh/m²a	Endenergie
-------------	---------	------------

1,87	kWh/m²a	Primärenergie
-------------	---------	---------------

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	1657	kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	146	kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		4869	kWh/a

ENDENERGIE**PRIMÄRENERGIE**