

Energieberatung nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt **Neubau Kfw 55 Haus**

 Raiffeisenstr. 12
 86706 Weichering

Auftraggeber **Familie Stephanie u. Christian Schröter/Allar**

 Königstr. 8
 86706 Weichering

Aussteller **Ralf Rebele**
 Bautechniker
 Energieberater (HWK)

 Matthias-Bauer-Str. 75
 86633 Neuburg/Donau

 Telefon : 0175-5465386
 Telefax :
 e-mail : info@ksbautenschutz.de

14.07.2013

(Datum)

Rebele
Bautechniker u. Energieberater
Mathias-Bauer-Str. 75
86633 Neuburg/Donau
Tel.: 0175/5465386
Fax.: 08431/9090205

(Unterschrift)

1. Allgemeine Angaben

Projekt : Neubau Kfw 55 Haus
Raiffeisenstr. 12
86706 Weichering

Gebäudetyp : Wohngebäude
Innentemperatur : normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse : 1
Anzahl Wohneinheiten : 3

2. Berechnungsgrundlagen

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

Rechenprogramm : - Energieberater PLUS 7.1.2 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

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

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

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

3.1 Objektbeschreibung

Objekt	Geometrische Angaben
Gebäude / -teil 2-Familien-Wohnhaus	Wärmeübertragende Umfassungsfläche A 561,6 m ²
Straße, Haus-Nr. Raiffeisenstr. 12	beheiztes Gebäudevolumen V _e 1012,9 m ³
PLZ, Ort 86706 Weichering	Verhältnis A/V _e 0,55 m ⁻¹
Nutzungsart <input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude <input type="checkbox"/>	Bei Wohngebäuden: Gebäudenutzfläche A _N 324,1 m ²
Baujahr 2013 Jahr der baul. Änderung	Wohnfläche (Angabe freiwillig) m ²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung: Sole-Wasser-Wärmepumpe, Röhrenkollektor

Art der Warmwasserbereitung: Röhrenkollektor, Sole-Wasser-Wärmepumpe

Art der Nutzung erneuerbarer Energien	Anteil am Heizwärmebedarf	%
---------------------------------------	---------------------------	---

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert		Berechneter Wert
63,69 kWh/m²	↔	29,29 kWh/m²

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger 1 Strom-Mix	Energieträger 2 Hilfsenergie (Strom)	Energieträger 3
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	1693 kWh	1959 kWh	kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf			
die Gebäudenutzfläche A _N (für Wohngebäude)	5,22 kWh/m ²	6,04 kWh/m ²	kWh/m ²
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)	- kWh/m ²	- kWh/m ²	kWh/m ²
das beheizte Gebäudevolumen (für Nicht-Wohngebäude)	1,67 kWh/m ³	1,93 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 Wärmegewinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind für die Anlagentechnik in DIN V 4701-10 : 2003-08 Nr. 5 und im Übrigen in DIN V 4108-6 : 2003-06 Anhang D festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

3.3 Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

0,40 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,23 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p 0,68 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 eine Ausnahme nach EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft eine Befreiung nach EnEV wurde erteilt. Sie umfasst Nachweise sind beigelegt Bescheide sind beigelegt

Verantwortliche Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

Ralf Rebele
 Bautechniker
 Energieberater (HWK)
 Matthias-Bauer-Str. 75
 86633 Neuburg/Donau

ggf. Stempel / Firmenzeichen

Rebele
 Bautechniker u. Energieberater
 Matthias-Bauer-Str. 75
 86633 Neuburg/Donau
 Tel.: 0175/546386
 Fax.: 08431/9090205

04.02.2014
 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 48,0°	10,49*8,26 (Breite x Länge)	86,62	84,10	15,0
2	Wärmeschutzverglasung Dach	N 48,0°	2 * 0,9 * 1,4	-	2,52	0,4
3	Dachfläche	S 48,0°	10,49*8,26 (Breite x Länge)	86,62	85,36	15,2
4	Wärmeschutzverglasung Dach	S 48,0°	0,9 * 1,4	-	1,26	0,2
5	Außenwand	N 90,0°	3,5*4,2 (Versatz x Höhe)	14,70	14,70	2,6
6	Außenwand	W 90,0°	11,05*4,2 (Breite x Höhe) + 11,05*6,14/2 (dreieckiger Giebel)	80,31	66,50	11,8
7	Haustüre	W 90,0°	2,15 * 1,05	-	2,26	0,4
8	Wärmeschutzverglasung	W 90,0°	4 * 1,2 * 1,35	-	11,55	2,1
9	Außenwand	S 90,0°	10,49*4,2 (Breite x Höhe)	44,06	34,97	6,2
10	Wärmeschutzverglasung	S 90,0°	1,1 * 2,25	-	9,09	1,6
11	Außenwand	O 90,0°	11,05*4,2 (Breite x Höhe) + 11,05*6,14/2 (dreieckiger Giebel)	80,31	71,66	12,8
12	Wärmeschutzverglasung	O 90,0°	4 * 0,7 * 1	-	8,65	1,5
13	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	3,5*1,47 (Versatz x Höhe)	5,14	5,14	0,9
14	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	11,05*1,47 (Breite x Höhe)	16,24	16,24	2,9
15	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	10,49*1,47 (Breite x Höhe)	15,42	15,42	2,7
16	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	11,05*1,47 (Breite x Höhe)	16,24	16,24	2,9
17	Kellerfußboden	0,0°	10,49*11,05 (Breite x Länge)	115,91	115,91	20,6

4.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Dach	494,731	494,73	48,8
2	Korpus: Grundfläche x Höhe	115 915 * (1*(2,6+0,2) +0,2)	347,75	34,3
3	Keller: Grundfläche x Höhe	115,915 * (1,27+0,2)	170,40	16,8

4.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	561,59 m²
Gebäudevolumen :	1012,87 m³
Beheiztes Luftvolumen :	769,78 m³
Gebäudenutzfläche :	324,12 m²
AV _v -Verhältnis :	0,55 1/m

5. U - Wert - Ermittlung

	Bauteil: Dachfläche		Fläche / Ausrichtung :			84,10 m ² N
	Dachfläche					85,36 m ² S
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	Gefachanteil 1 = 0,12 (12,00%)					
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
	2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	18,00	0,130	500,0	1,38
	3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	2,00	0,130	500,0	0,15
	4	PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 018)	14,00	0,018	30,0	7,78
	5	Deckung: Beton-Pfannen auf Lattung	10,00	1000,000	-	0,00
						R_λ = 9,38
	Gefachanteil 2 = 0,76 (76,00%)					
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06
	2	ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	18,00		1,0	1,13
	3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	2,00	0,130	500,0	0,15
4	PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 018)	14,00	0,018	30,0	7,78	
5	Deckung: Beton-Pfannen auf Lattung	10,00	1000,000	-	0,00	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{λ,zul.} = 1,75	R_λ = 9,12
Gefachanteil 3 = 0,12 (12,00%)						
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250	900,0	0,06	
2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	18,00	0,130	500,0	1,38	
3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	2,00	0,130	500,0	0,15	
4	PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 018)	14,00	0,018	30,0	7,78	
5	Deckung: Beton-Pfannen auf Lattung	10,00	1000,000	-	0,00	
					R_λ = 9,38	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{λ,zul.gesamt} = 1,0	R_{λ.ges.} = 8,31
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10
169,46 m ²	30,2 %	49,4 kg/m ²	20,07 W/K	19,9 %	10cm-Regel : 1407 Wh/K 3cm-Regel : 772 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert
						0,12 W/m²K

	Bauteil: Außenwand		Fläche / Ausrichtung :			14,70 m ² N	
	Außenwand					66,50 m ² W	
	Außenwand					34,97 m ² S	
	Außenwand					71,66 m ² O	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	2,00	0,700	1400,0	0,03	
	2	Plan-Wärmedämmziegel PWDz (h>24,8 cm - 850 kg/m ³)	36,50	0,070	850,0	5,21	
	3	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	2,50	1,000	1800,0	0,03	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{λ,zul.} = 1,20	R_λ = 5,27
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
	187,83 m ²	33,4 %	383,3 kg/m ²	34,54 W/K	34,3 %	10cm-Regel : 1461 Wh/K 3cm-Regel : 1461 Wh/K	R _{se} = 0,04
							U - Wert
							0,18 W/m²K

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		Außenwand gegen Erdreich		Fläche / Ausrichtung :		5,14 m ²	N
		Außenwand gegen Erdreich				16,24 m ²	W
		Außenwand gegen Erdreich				15,42 m ²	S
		Außenwand gegen Erdreich				16,24 m ²	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	2,00	0,700	1400,0	0,03	
	2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	30,00	2,300	2300,0	0,13	
	3	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	12,00	0,035	25,0	3,43	
	4	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	2,50	1,000	1800,0	0,03	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{s,zul.} = 1,20		R_s = 3,61
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
53,05 m ²	9,4 %	766,0 kg/m ²	14,03 W/K	13,9 %	10cm-Regel : 3124 Wh/K	3cm-Regel : 752 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert	
						0,26 W/m²K	

Bauteil:		Kellerfußboden		Fläche :		115,91 m ²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Anhydrit-Estrich	6,00	1,200	2100,0	0,05	
	2	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m ³)	6,00	0,035	30,0	1,71	
	3	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	2,50	2,300	2300,0	0,01	
	4	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 030)	10,00	0,030	25,0	3,33	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{s,zul.} = 0,90		R_s = 5,11
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17
115,91 m ²	20,6 %	187,8 kg/m ²	21,96 W/K	21,8 %	10cm-Regel : 4057 Wh/K	3cm-Regel : 2029 Wh/K	R _{se} = 0,00
						U - Wert	
						0,19 W/m²K	

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

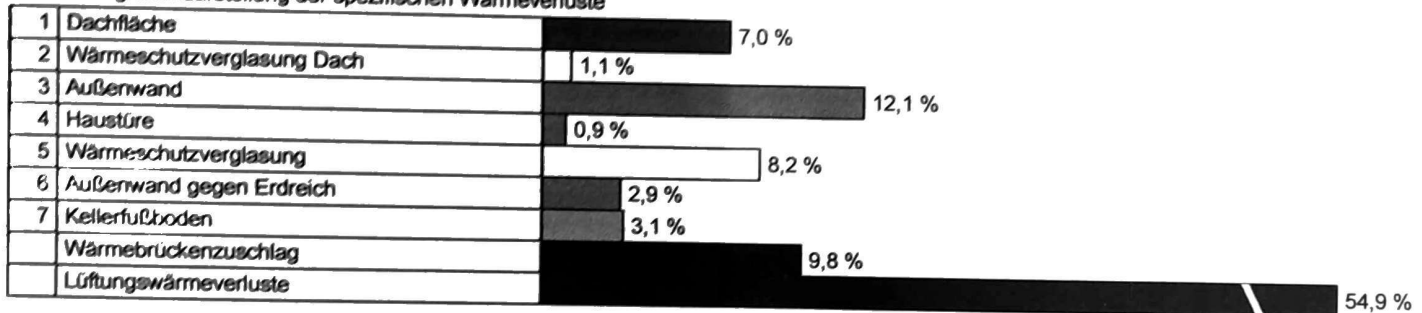
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _t -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Dachfläche	N 48,0°	84,10	0,118	1,00	9,96	3,5
2	Wärmeschutzverglasung Dach	N 48,0°	2,52	0,800	1,00	2,02	0,7
3	Dachfläche	S 48,0°	85,36	0,118	1,00	10,11	3,5
4	Wärmeschutzverglasung Dach	S 48,0°	1,26	0,800	1,00	1,01	0,4
5	Außenwand	N 90,0°	14,70	0,184	1,00	2,70	0,9
6	Außenwand	W 90,0°	66,50	0,184	1,00	12,23	4,3
7	Haustüre	W 90,0°	2,26	1,100	1,00	2,48	0,9
8	Wärmeschutzverglasung	W 90,0°	11,55	0,800	1,00	9,24	3,2
9	Außenwand	S 90,0°	34,97	0,184	1,00	6,43	2,2
10	Wärmeschutzverglasung	S 90,0°	9,09	0,800	1,00	7,27	2,5
11	Außenwand	O 90,0°	71,66	0,184	1,00	13,18	4,6
12	Wärmeschutzverglasung	O 90,0°	8,65	0,800	1,00	6,92	2,4
13	Außenwand gegen Erdreich	N 90,0°	5,14	0,264	0,60	0,82	0,3
14	Außenwand gegen Erdreich	W 90,0°	16,24	0,264	0,60	2,58	0,9
15	Außenwand gegen Erdreich	S 90,0°	15,42	0,264	0,60	2,45	0,9
16	Außenwand gegen Erdreich	O 90,0°	16,24	0,264	0,60	2,58	0,9
17	Kellerfußboden	0,0°	115,91	0,189	0,40	8,78	3,1
			ΣA =	561,59	Σ(F_x * U * A) =		100,75

Wärmebrückenzuschlag ΔU	ΔU_{WB} = 0,05 W/(m²K)	ΔU_{WB} * A = 28,08 W/K	9,8 %
--------------------------------	--	--	--------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,60 h⁻¹	157,04 W/K	54,9 %
------------------------------	--------------------------------	-------------------	---------------

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	Wärmeschutzverglasung Dach	N 48,0°	2,52	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,97
2	Wärmeschutzverglasung Dach	S 48,0°	1,26	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	0,49

6.3 Daten-transparenter-Bauteile (Fortsetzung)

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
3	Wärmeschutzverglasung	W 90,0°	11,55	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	4,45
4	Wärmeschutzverglasung	S 90,0°	9,09	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	3,50
5	Wärmeschutzverglasung	O 90,0°	8,65	0,70	0,90	1,00	0,9	0,68	3,34

6.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	1522	1246	1117	689	457	239	75	52	334	742	1037	1327
Wärmebrückenverluste	424	347	311	192	127	67	21	15	93	207	289	370
Summe	1946	1593	1428	881	585	306	96	67	427	949	1326	1696
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	2372	1942	1741	1074	713	373	117	82	520	1157	1617	2068
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-125	-96	-79	-45	-30	-16	-5	-3	-22	-49	-72	-100
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	4193	3439	3090	1910	1267	664	208	145	925	2057	2871	3664

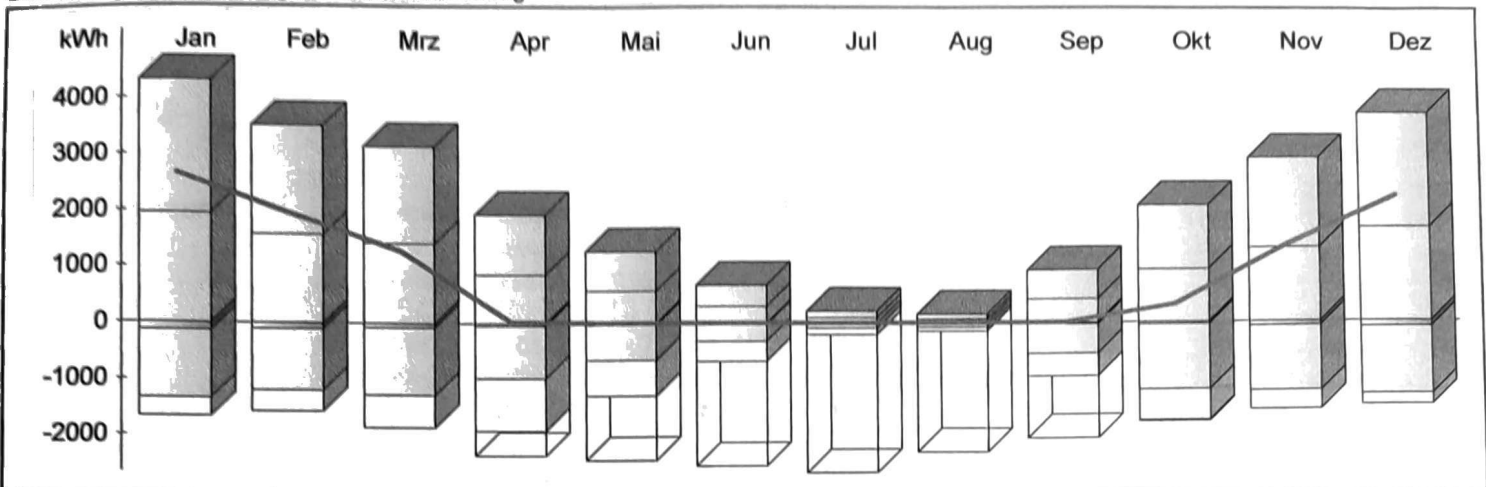
Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	1206	1089	1206	1167	1206	1167	1206	1206	1167	1206	1167	1206
Solare Wärmegewinne												
Fenster N 48°	14	21	34	71	103	129	130	83	46	33	17	10
Fenster S 48°	21	23	37	72	72	81	85	64	55	35	21	12
Fenster W 90°	83	111	176	401	434	481	517	381	289	169	90	50
Fenster S 90°	146	144	209	346	310	328	352	292	290	211	136	86
Fenster O 90°	62	83	132	300	325	360	387	285	216	127	67	37
Solare Wärmegewinne	325	381	586	1189	1245	1379	1471	1106	896	574	331	195
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	1531	1470	1792	2356	2451	2546	2677	2312	2063	1780	1498	1401

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	0,999	0,798	0,517	0,261	0,078	0,063	0,448	0,972	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	2662	1968	1300	31	0	0	0	0	0	326	1374	2263
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	12,35	11,93	11,22	8,43	8,36	7,58	7,38	8,96	9,74	11,27	12,28	12,92
Mittl. Außentemperatur.	-1,30	0,60	4,10	9,50	12,90	15,70	18,00	18,30	14,40	9,10	4,70	1,30
Heiztage	31,0	28,0	31,0	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	30,0	31,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2: Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 9.924 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 30,62 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 9,80 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 186,5 d/a

Heizgradtagzahl = 2.931 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 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 90% Deckungsanteil Sole-Wasser-Wärmepumpe - Strom TECALOR - TTF 13 M Wärmeerzeuger 2 - 10% Deckungsanteil Solare Heizungsunterstützung - Sonnen-Energie BUDERUS - Logasol SKR12.1R CPC
Speicherung	Pufferspeicher - 962 Liter, Dämmung nach EnEV BUDERUS - Duo FWS 1000/2 -80
Verteilung	Auslegungstemperaturen 55/45°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) elektronische Regeleinrichtung
Lüftungsanlage	dezentrale Lüftungsanlage mit Abluft/Zuluft-Wärmeübertrager (Wärmerückgewinnung)

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 80% Deckungsanteil Solaranlage - Sonnen-Energie Kopie von Vaciosol CPC 12 - 15,4 m ² Wärmeerzeuger 2 - 20% Deckungsanteil Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	bivalenter Solarspeicher - 710 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

7.2 Ergebnisse

Gebäude/-teil: 2-Familien-Wohnhaus
 Straße, Hausnummer: Raiffeisenstr 12
 PLZ, Ort: 86708 Welchering

Eingaben: $A_N = 324,1 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{TW} = 4051 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 9924 \text{ kWh/a}$	
relativer Bedarf	$q_{TW} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 30,62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Verlust von Q	$q_{h,TW} = 3,75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 13,23 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 13,63 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 334 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 1359 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS- ENERGIE	271 kWh/a	450 kWh/a	1238 kWh/a
Σ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 1572 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 4705 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 3218 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE	$Q_E = 1693 \text{ kWh/a}$	Σ WÄRME
	1959 kWh/a	Σ HILFSENERGIE
PRIMÄRENERGIE	$Q_P = 9495 \text{ kWh/a}$	Σ PRIMÄRENERGIE
	$q_P = 29,29 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	
ANLAGEN- AUFWANDSZAHL	$e_P = 0,68 \text{ [-]}$	
ENDENERGIE	nach eingesetzten Energieträgern	
	$Q_{E,1} = 1693 \text{ kWh/a}$	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 : 324,1 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Bezeichnung : TECALOR TTF 13 M

Nutzfläche : 324,1 m²

Bereich **mit** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 55 / 45 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen außerhalb der therm. Hülle, Keller

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

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

Regelung : elektronische Regeleinrichtung

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

* Länge der Anbindeleitungen (Bereich A) : 148,3 m

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Pufferspeicher :

Hersteller : BUDERUS

Bezeichnung : Duo FWS 1000/2 -80

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

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) : 962 L

* Bereitschafts-Wärmeaufwand (je Speicher) : 5,70 kWh/d

Die Gruppe enthält eine Solaranlage zur solaren Heizungsunterstützung.

Wärmeerzeuger Nr. 1 :

Hersteller : TECALOR

Bezeichnung : TTF 13 M

Wärmeerzeuger-Typ : Sole-Wasser-Wärmepumpe

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

* Arbeitszahl bei B0/W35 : 4,40 -

* Nenn-Leistungsaufnahme der Sole-Pumpe : 95,0 W

Lüftungsanlage des Bereiches:

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

Art : dezentrale Lüftungsanlage

belüftete Nutzfläche : 324,1 m²

Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

mit Einzelraumregelung

Wechselstrom-Ventilatoren (AC)

Die Lüftungsanlage enthält einen Abluft-/Zuluft-Wärmeübertrager.

Wärmeübertrager:

Wärmebereitstellungsgrad : 60,0 %

Frostschutz: elektr. Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 324,1 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

Übergabe in aneinander grenzende Räume mit gemeinsamer Installationswand.

7.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilungen : innerhalb der thermischen Hülle
mit Zirkulation

Übergabe in angrenzende Räume mit gemeinsamer Installationswand
Verteilungen innerhalb der thermischen Hülle.

Warmwasser-Bereiter :

Art : bivalenter Solarspeicher

Aufstellort : innerhalb der thermischen Hülle

Die Beheizung des Speichers erfolgt durch eine Solaranlage und ...
... einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger.

Wärmeerzeuger Nr. 1 (Solaranlage, ganzjährig) :

Es wurde eine separate Solar-Simulationsrechnung durchgeführt mit den Ergebnissen:

GetSolar-Simulation für Normstandort-Würzburg

Anlagentyp : BWW + Heizung

Kollektor : Kopie von Vaciosol CPC 12

Bezeichnung : 15,4 m²

Energieertrag der Solaranlage : 5386 kWh/a

Hilfsenergie der Solaranlage : 110 kWh/a

Wärmeerzeuger Nr. 2 (Spitzenlast, ganzjährig) :

Hersteller : TECALOR

Bezeichnung : TTF 13 M

Wärmeerzeuger-Typ : Sole-Wasser-Wärmepumpe

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

* Arbeitszahl bei B0/W35 : 4,40 -

* Nenn-Leistungsaufnahme der Sole-Pumpe : 95,0 W

7.4 Ergebnisse Heizung

Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang: TECALOR TTF 13 M

WÄRME (WE)

Rechenvorschrift/Quelle		Dimension			
Q_h	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a			30,62
$Q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	-		3,75
$Q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a			13,63
$Q_{L,e}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a	+		0,70
Q_L	Verluste Verteilung	kWh/m ² a			3,20
Q_s	Verluste Speicherung	kWh/m ² a			2,05
Σ	$(Q_h - Q_{h,TW} - Q_{h,L} + Q_{L,e} + Q_L + Q_s)$	kWh/m ² a			19,18

		Erzeuger		
		1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	90,00 %	10,00 %
e_g	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,24	-
Q_E	$\Sigma Q \times (e_{g,j} \times \alpha_{g,j})$	kWh/m ² a	4,19	-
f_p	Primärenergiefaktor	-	2,60	-
Q_p	$\Sigma Q_{E,j} \times f_{p,j}$	kWh/m ² a	10,90	-

Q_h	9924	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	324,1	m ²	Fläche
q_h	30,62	kWh/m ² a	Q_h / A_N

4,19 kWh/m²a Endenergie

10,90 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)

(Strom) Rechenvorschrift / Quelle		Dimension			
$Q_{h,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+		-
$Q_{L,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a			0,74
$Q_{s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a			0,22

		Erzeuger		
		1	2	3
α_g	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	90,00 %	10,00 %
$Q_{p,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	0,47	-
$\alpha \times Q_{p,HE}$		kWh/m ² a	0,42	-

		Erzeuger		
		1	2	3
$\Sigma Q_{HE,E}$	$(Q_{h,HE} + Q_{L,HE} + Q_{s,HE} + \Sigma \alpha_{g,j} \times Q_{p,HE,j})$	kWh/m ² a	1,39	
f_p	Primärenergiefaktor	-	2,60	
$Q_{HE,p}$	$\Sigma Q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	3,61	

1,39 kWh/m²a Endenergie

3,61 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{HE} = \Sigma Q_{HE,E} \times A_N$
 $Q_{HE,p} = (\Sigma Q_{HE,E} + \Sigma Q_{HE,p}) \times A_N$

WÄRME	1359	kWh/a
HILFS-ENERGIE	450	kWh/a
	4705	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

7.5 Ergebnisse Lüftung

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

$A_N = 324,1$	m^2	aus DIN V 4108-6
$F_{GT} = 70,3$	KKh/a	Tabelle 5.2 oder DIN 4108-6
$n_A = 0,40$	$1/h$	
$f_g =$	$[-]$	Tabelle 5.2 - 3

WÄRME (WE)				Erzeugung							
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L-WP	Erzeuger Heizregister						
$q_{L,g}$		kWh/m^2a	13,63	+	-	+	-	-	-	-	13,63
$e_{L,g}$		kWh/m^2a	-		-		-				
						$q_{L,d}$	$q_{L,ce}$	$q_{h,n}$	$q_{h,L}$		
						kWh/m^2a	kWh/m^2a	kWh/m^2a	kWh/m^2a		
$Q_{L,g,E}$	$q_{L,g,i} \times e_{L,g,i}$	kWh/m^2a			-	+	-	- kWh/m^2 Endenergie			
f_p	Tabelle C.4-1	-			-		-				
$Q_{L,P}$	$q_{L,g,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m^2a			-	+	-	- kWh/m^2 Primärenergie			

HILFSENERGIE (HE)				Erzeugung							
Rechenvorschrift / Quelle		Dimension	Erzeuger WRG mit WÜT	Erzeuger L/L - WP	Erzeuger Heizregister						
$q_{L,g,HE}$		kWh/m^2a	0,04	+	-	+	-				
$q_{L,ce,HE}$		kWh/m^2a			-		-				
$q_{L,d,HE}$		kWh/m^2a			3,77						
$Q_{L,HE,E}$	$\sum q_{L,g,HE,i} + q_{L,ce,HE} + q_{L,d,HE}$	kWh/m^2a			3,82			3,82 kWh/m^2 Endenergie			
f_p	Tabelle C.4-1	-			2,60						
$Q_{L,HE,P}$	$\sum q_{L,HE,E} \times f_p$	kWh/m^2a			9,93			9,93 kWh/m^2 Primärenergie			

$Q_{L,E}$	$\sum q_{L,E} \times A_N$	WÄRME	0 kWh/a	ENDENERGIE
	$\sum q_{L,HE,E} \times A_N$	HILFSENERGIE	1238 kWh/a	
$Q_{L,P}$	$(\sum q_{L,P} + \sum q_{L,HE,P}) \times A_N$		3218 kWh/a	PRIMÄRENERGIE

7.6 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -
TW-Strang:

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		7,03	
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung		kWh/m ² a		1,33	
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$		kWh/m ² a		20,86	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-		79,68 %	20,32 %	
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-		-	0,24	
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$		kWh/m ² a	-	1,03	
$f_{PE,I}$	Primärenergiefaktor	-		-	2,60	
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$		kWh/m ² a	-	2,68	

Q_{TW}	4051	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	324,1	m ²	Fläche
q_{TW}	12,50	kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	3,16	kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	0,60	kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	3,75	kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

1,03 kWh/m²a Endenergie

2,68 kWh/m²a 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		0,46	
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung		kWh/m ² a		0,01	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-		79,68 %	20,32 %	
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung		kWh/m ² a	0,43	0,12	
$\alpha \times q_{g,HE}$			kWh/m ² a	0,34	0,02	
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$		kWh/m ² a	0,84		
f_p	Primärenergiefaktor	-		2,60		
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$		kWh/m ² a	2,17		

0,84 kWh/m²a Endenergie

2,17 kWh/m²a 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	334	kWh/a
HILFS-ENERGIE	271	kWh/a
	1572	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

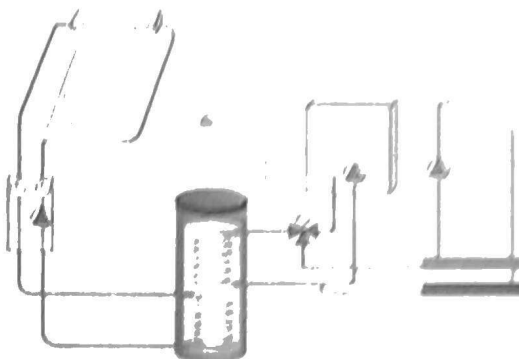
Projektinformationen

Name Neubau Kfw 55 Haus (2)
Standort Normstandort-Würzburg
Globalstrahlung 1105,3 kWh/(m² Jahr)

BUDERUS Kopie von
Vacuosol CPC 12
 16,9 m² Bruttofläche

48,0° **Neigung**
 0,0° **Südabweichung**

Speicher
 750 Liter



Warmwasser
 17,25 kWh/Tag =
 241 Liter/Tag mit 55°C

Elektro-Wärmepumpe (Strommix
Deutschland)
 Nutzungsgrad 350% / 370% / 400%
 bei Betrieb in Winter / Frühjahr, Herbst / Sommer

Ergebnisse der Simulation

Wärmebedarf	Warmwasser mit Speicherverlusten	6944 kWh/Jahr
Deckungsrate	Warmwasser	77,6%
Kennwerte	Wirkungsgrad	31,3%
	Spezifischer Kollektor-Jahresertrag bezogen auf die Bruttokollektorfläche	318 kWh/m ²
Solarertrag	Warmwasser	5388 kWh/Jahr
Öko-Bilanz	Energieeinsparung	1432 kWh/Jahr
	CO₂-Entlastung	1145 kg/Jahr

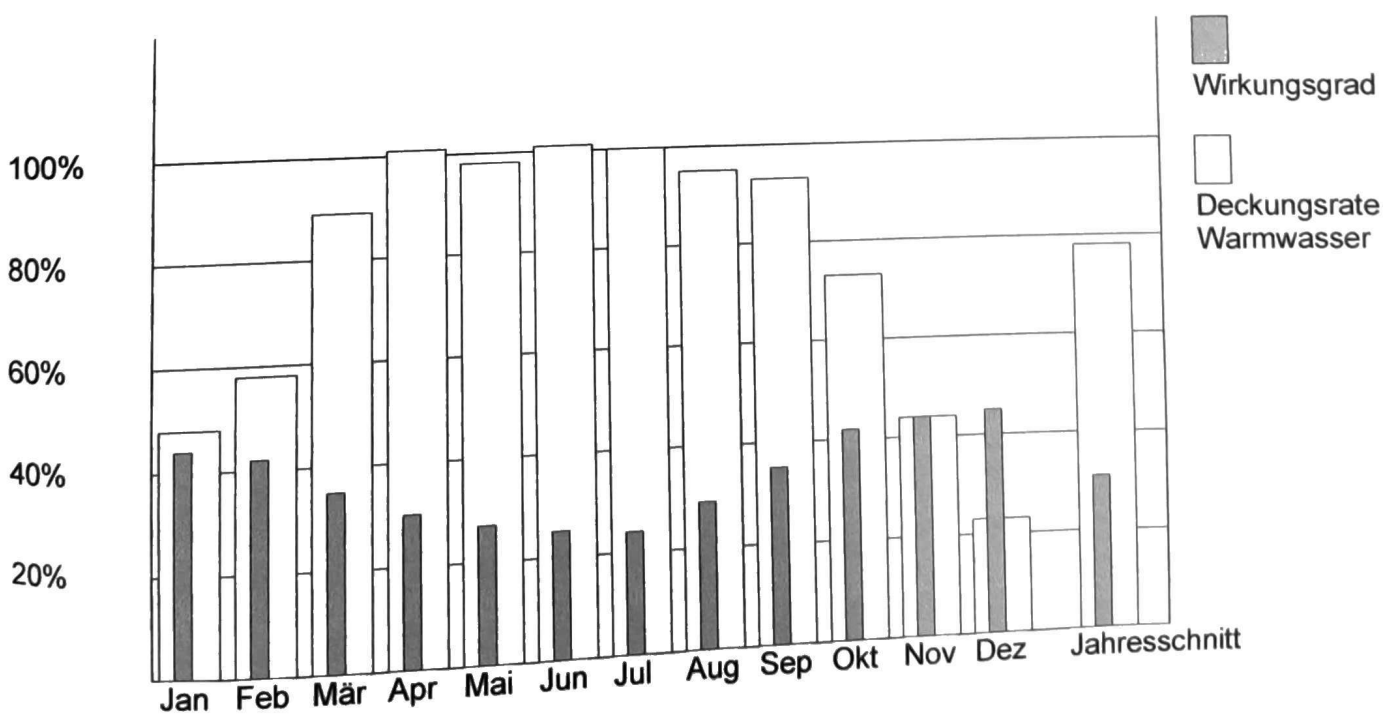
Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge bzw. Einsparungen können aufgrund von Schwankungen des Wetters, des Verbrauches und anderen Faktoren davon abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage. Vor einer Umsetzung zu einem installierten System sind alle Parameter, die zu den Simulationsergebnissen geführt haben, eingehend mit den definitiv zu erwartenden Parametern abzugleichen. Die Verantwortung für diesen Abgleich liegt beim Planer, Installateur oder Bauherrn.

GetSolar Professional 10.1 - Energiebilanz der Solarsimulation -

Projekt: Neubau Kfw 55 Haus (2)
Standort: Normstandort-Würzburg geogr. Breite: 49,8°
Kollektor: 15,36 m² (6 Stk) **BUDERUS Kopie von Vaciosol CPC 12**
Kennlinie: eta0 = 0,665 a1 = 0,721 W/(m²K) a2 = 0,0060 W/(m²K²)
Neigung: 48,0° Südabweichung: 0,0°
Anlagentyp: Trinkwassererwärmung mit bivalentem Speicher
Speicher: 750 Liter
Wärmebedarf: max. 85°C / min. 54°C
 17,85 kWh/Tag = 341 Liter/Tag von 10°C auf 55°C

Monat	Solar- ertrag [kWh]	Ein- strahlung [kWh]	Fremd- energie [kWh]	Deckungs- rate [%]	Wirkungs- grad [%]
Januar:	273	617	309	48	44
Februar:	315	758	237	58	42
März:	526	1498	71	89	35
April:	586	1980	6	101	30
Mai:	590	2185	6	98	27
Juni:	589	2381	1	101	25
Juli:	605	2486	0	100	24
August:	571	1969	11	95	29
September:	537	1520	41	93	35
Oktober:	428	1014	143	73	42
November:	243	548	310	44	44
Dezember:	125	276	420	23	45
Summe:	5386	17232	1556	78	31

Spezifischer Kollektor-Jahresertrag: **351 kWh/m²**

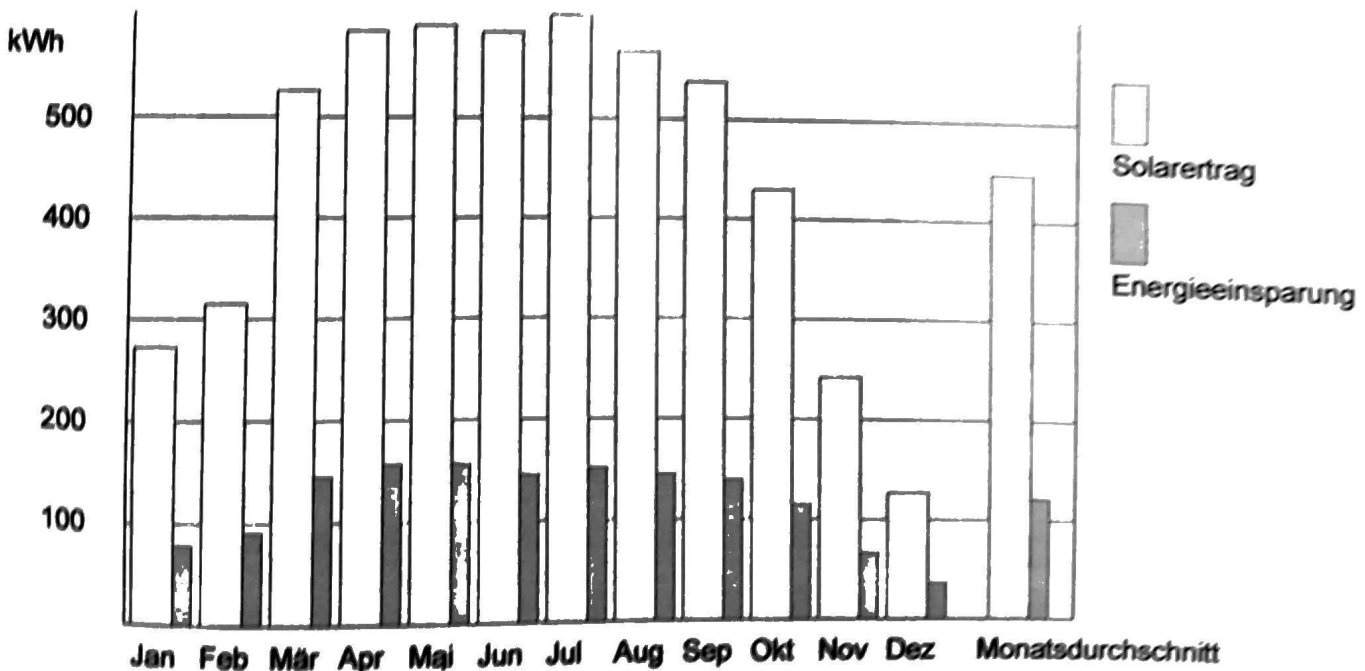


GetSolar Professional 10.1

- Öko-Bilanz -

Projekt: Neubau Kfw 55 Haus (2)
Standort: Normstandort-Würzburg geogr. Breite: 49,8°
 15,36 m² (5 Stk) BUDERUS Kopie von Vaciosol CPC 12
Neigung: 48,0° Südabweichung: 0,0°
Anlagentyp: Trinkwassererwärmung mit bivalentem Speicher
Wärmebedarf: 17,85 kWh/Tag = 341 Liter/Tag von 10°C auf 55°C
Konv. Energie: Elektro-Wärmepumpe (Strommix Deutschland)
 1 kWh el = 1,0 kWh Nutzenergie und 0,8 kg CO₂-Belastung
Nutzungsgrad: 350% / 370% / 400% bei Betrieb in Winter / Frühjahr, Herbst / Sommer
 Winter bei unter 5°C, Sommer bei über 15°C mittlerer Lufttemperatur

Monat	Solarertrag [kWh]	Energieeinsparung [kWh]	CO ₂ -einsparung [kg]
Januar	273,0	78,0	62,4
Februar	314,8	90,0	72,0
März	525,9	145,5	116,4
April	585,6	158,3	126,6
Mai	590,2	159,5	127,6
Juni	588,7	147,2	117,7
Juli	604,9	151,2	121,0
August	571,0	142,7	114,2
September	536,7	140,1	112,1
Oktober	427,9	115,6	92,5
November	242,8	68,1	54,5
Dezember	124,6	35,6	28,5
Summe:	5386,0	1431,8	1145,4



Einsatz Erneuerbarer Energien - EEWärmeG

Auftraggeber

Stephanie u. Christian Schröter/Allar
Königstr. 8
86706 Weichering

Anschrift des Gebäudes

Raiffeisenstr. 12
86706 Weichering

Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV_{Neubau} Werten ¹⁾

Jahres-Primärenergiebedarf q_p	Unter-/Überschreitung des Wertes		
Einzelanforderung	- 54,0 %	29,29 kWh/m ² a	
Transmissionswärmeverlust H_T	- 15,0 %	54,13 kWh/m ² a	
Einzelanforderung	- 42,7 %	0,23 W/m ² K	OK
	- 15,0 %	0,34 W/m ² K	

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV_{Neubau} - 15% Anforderung.

²⁾ § 7 Ersatzmaßnahmen

2. Die Pflicht nach § 3 Abs. 1 gilt als erfüllt, wenn Verpflichtete Maßnahmen zur Einsparung von Energie nach Maßgabe der Nummer VI der Anlage zu diesem Gesetz treffen.

Nummer VI Abs. 1 der Anlage: Maßnahmen zur Einsparung von Energie gelten nur dann als Ersatzmaßnahme nach § 7 Nr. 2, wenn damit bei der Errichtung von Gebäuden

a) der jeweilige Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs und b) die jeweiligen für das konkrete Gebäude zu erfüllenden Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle nach der Energieeinsparverordnung in der jeweils geltenden Fassung um mindestens 15 Prozent unterschritten werden.

Wärmeenergiebedarf des Gebäudes ³⁾

100 % 12.975 kWh

Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf ⁴⁾

Solare Strahlungsenergie	46,3 %	6.008 kWh	
Einzelanforderung	15,0 %	1.946 kWh	OK
kombinierte Anforderung ⁵⁾	-	-	
Feste Biomasse (Holz)	0,0 %	0 kWh	
Einzelanforderung	50,0 %	6.488 kWh	
kombinierte Anforderung ⁵⁾	-	-	
Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)	53,7 %	6.968 kWh	
Einzelanforderung	50,0 %	6.488 kWh	OK
kombinierte Anforderung ⁵⁾	-	-	

²⁾ § 2 Begriffsbestimmungen

(2.4) Im Sinne dieses Gesetzes ist der Wärmeenergiebedarf die zur Deckung a) des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung sowie b) des Kältebedarfs für Kühlung, jeweils einschließlich der Aufwände für Übergabe, Verteilung und Speicherung jährlich benötigte Wärmemenge.

³⁾ § 5 Anteil Erneuerbarer Energien

(1) Bei Nutzung von solarer Strahlungsenergie nach Maßgabe der Nummer I der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 15 Prozent hieraus gedeckt wird.

(3.2) Bei Nutzung von fester Biomasse nach Maßgabe der Nummer II.3 der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent hieraus gedeckt wird.

(4) Bei Nutzung von Geothermie und Umweltwärme nach Maßgabe der Nummer III der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent aus den Anlagen zur Nutzung dieser Energien gedeckt wird.

⁵⁾ Kombination der Gebäudequalitätsanforderung mit der Nutzung von einer der Erneuerbaren Energien nach § 8

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 untereinander und miteinander kombiniert werden.

(2) Die prozentualen Anteile der tatsächlichen Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen im Sinne des Absatzes 1 im Verhältnis zu der jeweils nach diesem Gesetz vorgesehener Nutzung müssen in der Summe 100 ergeben.

Die Einzelanforderung wird sowohl durch die Gebäudequalität als auch durch die Nutzung der solaren Strahlungsenergie erfüllt.

Aussteller
Ralf Rebele

Rebele
Bautechniker u. Energieberater
Mathias-Bauer-Str. 75
86633 Neuburg/Donau
Tel.: 0175/5465380
Fax: 08451/9090205

04.02.2014

Datum

Unterschrift des Ausstellers

EnEV- und KfW-Anforderungen

EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	29,29	89,17	63,69	54,14	44,58	31,85	-54%
Transmissionswärmeverlust H_t [W/(m²K)]	0,229	0,560	0,400	0,340	0,280	0,200	-43%

Gebäudenutzfläche 324,1 m²
 Volumen V_e 1012,9 m³
 Hüllfläche A 561,59 m²
 Fensterfläche 33,07 m²

Nutzung Wohngebäude
 Gebäudetyp Neubau

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 29 kWh/m²a



KfW-Anforderungen "Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV 2009)	KfW-EH 70 (EnEV 2009)	KfW-EH 55 (EnEV 2009)	KfW-EH 40 (EnEV 2009)
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	29,29	63,69	44,58	35,03	25,47
Transmissionswärmeverlust H_t [W/(m²K)]	0,229	0,337 ¹⁾	0,287	0,236	0,185
Transmissionswärmeverlust H_t [W/(m²K)]	0,229	0,400 ²⁾	0,400	0,400	0,400

Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

¹⁾ Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV 2009 Anlage 1 Tabelle 1.
²⁾ Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV 2009 Anlage 1 Tabelle 2.

Rebele
 Bautechniker u. Energieberater
 Mathias-Bauer-Str. 75
 86633 Neuburg/Donau
 Tel.: 0175/5468386
 Fax.: 08431/9090295

Unterschrift

Nex 9 06.02.2014
 Ort, Datum