

Energetisches Konzept KfW EH-55 EE

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Projekt GbR Deichhaus 3 WE - Neubau KfW EH-55 EE

Adresse Wahnbachtalstraße 4a
53721 Siegburg

Auftraggeber Firma GbR Deichhaus

Adresse Bonner Wall 33-35
50677 Köln

Aussteller ProEnergie Solution Consulting GmbH
Thomas Renk / Gebäudeenergieberater HWK

Adresse Sommerhausen 14a
53804 Much

Telefon : 02245-9119333

e-mail : info@proenergie-much.de

05.01.2022

(Datum)

(Unterschrift)

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

Nutzung Mehrfamilienhaus

Beheiztes Gebäudevolumen V_e 1025,7 m³

Hüllfläche A 729,6 m²

Gebäudenutzfläche A_N 328,2 m²

Fensterfläche 67,3 m²

Außentürfläche 10,2 m²

Bauart des Gebäudes nicht leichte Bauart

Gebäudetyp freistehend

Effizienzhaus-Stufen

	Anforderungen WG					
	Einheit	Ist-Wert	GEG		BEG-Effizienzhaus	
			Neubau	REF (100%)	EH40	EH55
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	34,6	⬇ 49,9	66,5	⬆ 26,6	⬇ 36,6
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,258	⬇ 0,368	0,368	⬆ 0,203	⬇ 0,258

EE-Klasse

Bereitstellung durch erneuerbare Energien	Energie [kWh/a]	Deckungsgrad [%]
Wärmepumpen	10960	66,3

⬇ Anforderung EE-Klasse erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Summe Deckungsgrad: 66,3%

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubaulniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	14411	6316	8095	56
Primärenergiebedarf	kWh/a	16378	11368	5010	31
Treibhausgasemissionen	kg/a	3699	3537	162	4

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : GbR Deichhaus 3 WE - Neubau KfW EH-55 EE
 Wahnbachtalstraße 4a
 53721 Siegburg
 Neubau KfW EH-55 EE
 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
 Berechnungsprogramm: - Energieberater 18599 3D PLUS 11.4.3 - Hotgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)

- DIN EN 832** Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des Heizenergiebedarfs – Wohngebäude
- DIN V 4108-6** Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden
Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
- DIN V 4108-6 Ber 1** Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden
Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
Berichtigung zur DIN V 4108-6:2003-06
- DIN V4701-10** Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen
Teil 10 : Heizung, Trinkwasser, 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** Wärmeübertragung über das Erdreich – Berechnungsverfahren
- #DIN_EN_ISO_6946** Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren
- DIN EN ISO 10077 - 1** Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
- DIN V 4701 - 12:** Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand – Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
- DIN 4108-2** Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2 : Mindestanforderung an den Wärmeschutz
- #DIN_4108_3#** Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3 : Klimabedingter Feuchtschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN V 4108 - 4** Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 4 : Wärme und feuchteschutz-technische Bemessungswerte
- DIN V 4108 - 5** Wärmeschutz im Hochbau – Berechnungsverfahren
- DIN 4108 Bbl. 2** Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele
- DIN EN 12524** Baustoffe und – produkte – Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften
Tabellierte Bemessungswerte

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

3.1 Objektbeschreibung

Objekt	Geometrische Angaben	
Baujahr	2022	Jahr der baulichen Änderung
Art der Beheizung	L/W WP	
Art der Warmwasserbereitung	Strang1	
Art der Nutzung erneuerbarer Energien	Wärmepumpe	Anteil am Heizwärmebedarf 95 %
Gebäude/- teil	Wohngebäude	Wärmeübertragende Umfassungsfläche A 729,6 m²
Straße, Haus-Nr.	Wahnbachtalstraße 4a	beheiztes Gebäudevolumen 1025,7 m³
PLZ, Ort	53721 Siegburg	Verhältnis A/ V _e 0,71 m ⁻¹
Nutzungsart	<input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude	Bei Wohngebäuden: Gebäudenutzfläche A _n 328,2 m²
	<input type="checkbox"/>	Wohnfläche (Angabe freiwillig) m²

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf	Zulässiger Höchstwert	Berechneter Wert
	49,90 kWh/m²	34,64 kWh/m²

Energieendbedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger1	Energieträger2	Energieträger3
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	5569 kWh	747 kWh	kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf die Gebäudenutzfläche A _n (für Wohngebäude)	16,97 kWh/m²	2,28 kWh/m²	kWh/m²
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angaben ist freigestellt)	- kWh/m²	- kWh/m²	kWh/m²
das beheizte Gebäudevolumen (für nicht Wohngebäude)	5,43 kWh/m³	0,73 kWh/m³	kWh/m³

Hinweis

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

3.3 Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

0,37 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,26 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p

0,76

Berechnungsblätter beigelegt

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitung wurde nach GEG Anlage 8 begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschal mit 0,10 W / (m² K)
- pauschal mit 0,05 W / (m² K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie A + B
- pauschal mit 0,03 W / (m² K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie B
- pauschal mit 0,15 W / (m² K) bei überwiegender Innendämmung
- mit differenziertem Nachweis
 - Berechnungen sind beigelegt

Sommerlicher Wärmeschutz

- Nachweis nicht erforderlich
- Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwertes wurde geführt
 - Berechnungen sind beigelegt
- das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach GEG § 14 ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

Dichtheit und Lüftung

- ohne Nachweis
- mit Nachweis nach GEG § 26
 - Messprotokoll ist beigelegt

Mindestlüftung erfolgt durch

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
- Freie Lüftung

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiung

- Einzelnachweis nach GEG wurde geführt für
- eine Ausnahme nach GEG wurde zugelassen. Sie betrifft
- eine Befreiung nach GEG wurde erteilt. Sie umfasst

- Nachweise sind beigelegt
- Bescheide sind beigelegt

Verantwortlich für die Angaben

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²	Flächenanteil %
1	Dach	0,0°		206,31	206,31	28,3
2	AW	N 90,0°		67,74	57,80	7,9
3	F 011	N 90,0°	2,51 * 2,20	-	5,52	0,8
4	Rollladenkasten (F 001) + Rollladenkasten (F 011)	N 90,0°	2 * 0,25 * 2,51	-	1,26	0,2
5	F 001	N 90,0°	2,51 * 1,26	-	3,16	0,4
6	AW	W 90,0°		10,36	10,36	1,4
7	AW	S 90,0°		67,74	33,34	4,6
8	F 010 + F 017 + F 015 + F 013	S 90,0°	4 * 3,51 * 2,20	-	30,89	4,2
9	Rollladenkasten (F 010) + Rollladenkasten (F 017) + Rollladenkasten (F 015) + Rollladenkasten (F 013)	S 90,0°	4 * 0,25 * 3,51	-	3,51	0,5
10	AW	O 90,0°		171,20	127,98	17,5
11	F 007 + F 005 + F 008 + F 019 + F 020 + F 018 + F 021	O 90,0°	7 * 1,01 * 1,00	-	7,07	1,0
12	Rollladenkasten (F 007) + Rollladenkasten (F 005) + Rollladenkasten (F 008) + Rollladenkasten (F 019) + Rollladenkasten (F 020) + Rollladenkasten (F 0	O 90,0°	8 * 0,25 * 1,01	-	2,02	0,3
13	F 012	O 90,0°	1,01 * 2,20	-	2,22	0,3
14	F 009 + F 014	O 90,0°	2 * 1,79 * 2,20	-	7,88	1,1
15	Rollladenkasten (F 009) + Rollladenkasten (F 014)	O 90,0°	2 * 0,25 * 1,79	-	0,90	0,1
16	F 016	O 90,0°	1,00 * 2,20	-	2,20	0,3
17	Rollladenkasten (F 016)	O 90,0°	0,25 * 1,00	-	0,25	0,0
18	Hautstür WE 9 - AT 002	O 90,0°	1,13 * 2,20	-	2,50	0,3
19	F 006	O 90,0°	1,56 * 1,00	-	1,56	0,2
20	Rollladenkasten (F 006)	O 90,0°	0,25 * 1,56	-	0,39	0,1
21	F 004	O 90,0°	2,26 * 1,00	-	2,26	0,3
22	Rollladenkasten (F 003) + Rollladenkasten (F 002) + Rollladenkasten (F 004)	O 90,0°	3 * 0,25 * 2,26	-	1,70	0,2
23	Hautstür WE 10 - AT 004	O 90,0°	1,12 * 2,20	-	2,47	0,3
24	Tür Müllraum - AT 003	O 90,0°	1,26 * 2,20	-	2,77	0,4
25	F 003 + F 002	O 90,0°	2 * 2,26 * 1,00	-	4,52	0,6
26	Hautstür WE 8 - AT 001	O 90,0°	1,13 * 2,20	-	2,50	0,3
27	Bodenplatte	0,0°		206,31	206,31	28,3

4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche : 729,63 m²
Gebäudevolumen : 1025,70 m³
Beheiztes Luftvolumen : 779,53 m³
Gebäudenutzfläche : 328,22 m²
A/V_e - Verhältnis : 0,71 1/m
Fensterfläche : 67,27 m²

5. U - Wert - Ermittlung

Bauteilbezeichnung : Dach		Fläche : 206,31 m ²				
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02	
2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	22,00	2,300	2300,0	0,10	
3	Polystyrol PS -Extruderschäum (WLG 035)	22,00	0,035	25,0	6,29	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20		R = 6,40	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,10	R _{se} = 0,04
206,31 m ²		28,3 %	532,5 kg/m ²	31,53 W/K	19,0 %	10cm-Regel : 12407 Wh/K 3cm-Regel : 3181 Wh/K
U-Wert = 0,15 W/(m²K)						

Bauteilbezeichnung : AW		Fläche / Ausrichtung : 57,80 m ² N				
		10,36 m ² W				
		33,34 m ² S				
		127,98 m ² O				
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02	
2	Porenbeton Planstein PPW2 T8-35	36,50	0,080	350,0	4,56	
3	Leichtputz (< 700 kg/m ³)	1,50	0,250	700,0	0,06	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20		R = 4,64	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,13	R _{se} = 0,04
229,48 m ²		31,5 %	159,3 kg/m ²	47,67 W/K	28,7 %	10cm-Regel : 1339 Wh/K 3cm-Regel : 1339 Wh/K
U-Wert = 0,21 W/(m²K)						

Bauteilbezeichnung : Bodenplatte		Fläche : 206,31 m ²				
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,50	1,300	2300,0	0,01	
2	Zement-Estrich	6,50	1,400	2000,0	0,05	
3	Polystyrol PS -Partikelschäum (WLG 040 - > 20 kg/m ³)	2,00	0,040	20,0	0,50	
4	Polystyrol PS -Partikelschäum (WLG 035 - > 30 kg/m ³)	6,00	0,035	30,0	1,71	
5	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300	2300,0	0,10	
6	Polystyrol PS -Extruderschäum (WLG 035)	14,00	0,035	25,0	4,00	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 0,90		R = 6,38	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17	R _{se} = 0,00
206,31 m ²		28,3 %	722,2 kg/m ²	31,51 W/K	19,0 %	10cm-Regel : 9111 Wh/K 3cm-Regel : 3380 Wh/K
U-Wert = 0,15 W/(m²K)						

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A	U-Wert	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
			m ²	W/(m ² K)		W/K	%
1	Dach	0,0°	206,31	0,153	1,00	31,53	9,4
2	AW	N 90,0°	57,80	0,208	1,00	12,01	3,6
3	AW	W 90,0°	10,36	0,208	1,00	2,15	0,6
4	AW	S 90,0°	33,34	0,208	1,00	6,93	2,1
5	AW	O 90,0°	127,98	0,208	1,00	26,59	8,0
6	F 011	N 90,0°	5,52	0,900	1,00	4,97	1,5
7	F 001	N 90,0°	3,16	0,900	1,00	2,85	0,9
8	F 010 + F 017 + F 015 + F 013	S 90,0°	30,89	0,900	1,00	27,80	8,3
9	F 007 + F 005 + F 008 + F 019 + F 020 + F 018 + F 021	O 90,0°	7,07	0,900	1,00	6,36	1,9
10	F 012	O 90,0°	2,22	0,900	1,00	2,00	0,6
11	F 009 + F 014	O 90,0°	7,88	0,900	1,00	7,09	2,1
12	F 016	O 90,0°	2,20	0,900	1,00	1,98	0,6
13	F 006	O 90,0°	1,56	0,900	1,00	1,40	0,4
14	F 004	O 90,0°	2,26	0,900	1,00	2,03	0,6
15	F 003 + F 002	O 90,0°	4,52	0,900	1,00	4,07	1,2
16	Haustür WE 9 - AT 002	O 90,0°	2,50	1,300	1,00	3,25	1,0
17	Haustür WE 10 - AT 004	O 90,0°	2,47	1,300	1,00	3,21	1,0
18	Tür Müllraum - AT 003	O 90,0°	2,77	1,700	1,00	4,71	1,4
19	Haustür WE 8 - AT 001	O 90,0°	2,50	1,300	1,00	3,25	1,0
20	Bodenplatte	0,0°	206,31	0,153	0,25	7,88	2,4
21	Rollladenkasten (F 001) + Rollladenkasten (F 011)	N 90,0°	1,26	0,400	1,00	0,50	0,2
22	Rollladenkasten (F 010) + Rollladenkasten (F 017) + Rollladenkasten (F 015) + Rollladenkasten (F 013)	S 90,0°	3,51	0,400	1,00	1,40	0,4
23	Rollladenkasten (F 007) + Rollladenkasten (F 005) + Rollladenkasten (F 008) + Rollladenkasten (F 019) + Rollladenkasten (F 020) + Rollladenkasten (F 0)	O 90,0°	2,02	0,400	1,00	0,81	0,2
24	Rollladenkasten (F 009) + Rollladenkasten (F 014)	O 90,0°	0,90	0,400	1,00	0,36	0,1
25	Rollladenkasten (F 016)	O 90,0°	0,25	0,400	1,00	0,10	0,0
26	Rollladenkasten (F 006)	O 90,0°	0,39	0,400	1,00	0,16	0,0
27	Rollladenkasten (F 003) + Rollladenkasten (F 002) + Rollladenkasten (F 004)	O 90,0°	1,70	0,400	1,00	0,68	0,2
			ΣA =	729,63		Σ(F_x * U * A) =	166,05

Wärmebrückenzuschlag ΔU	ΔU _{wb} = 0,03 W/(m²K)	ΔU _{wb} * A = 21,89 W/K	6,6 %
--------------------------------	---	---	-------

6.2 Lüftungsverluste

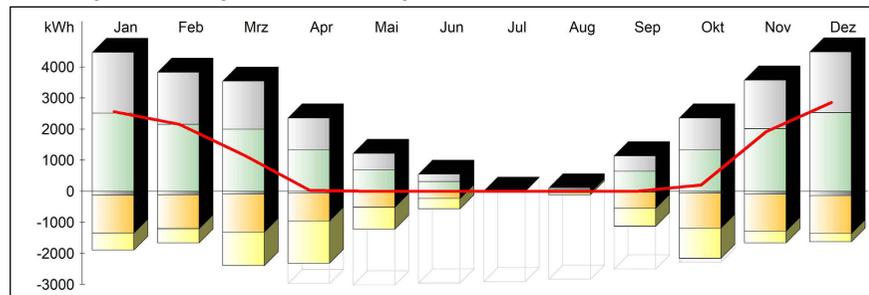
Lüftungswärmeverluste	n = 0,55 h⁻¹	145,77 W/K	43,7 %
------------------------------	--------------------------------	-------------------	--------

6.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto	Faktor Rahmenanteil	Faktor Verschattung	Faktor Sonnenschutz	Faktor Nichtsenkrechter Strahlungseinfall	Gesamtenergiedurchlassgrad	effektive Kollektorfläche
			m²						m²
1	F 011	N 90,0°	5,52	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
2	F 001	N 90,0°	3,16	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
3	F 010 + F 017 + F 015 + F 013	S 90,0°	30,89	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
4	F 007 + F 005 + F 008 + F 019 + F 020 + F 018 + F 021	O 90,0°	7,07	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
5	F 012	O 90,0°	2,22	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
6	F 009 + F 014	O 90,0°	7,88	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
7	F 016	O 90,0°	2,20	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
8	F 006	O 90,0°	1,56	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
9	F 004	O 90,0°	2,26	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
10	F 003 + F 002	O 90,0°	4,52	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens:

Jahres-Heizwärmebedarf = 10.904 kWh/a

flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 33,22 kWh/(m²a)

volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 10,63 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 180,3 d/a
Heizgradtagzahl = 2.769 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: 3,3
Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil
elektrischer Heizstab - Strom

Speicherung Pufferspeicher - 231 Liter, Dämmung nach EnEV

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 Zweipunktreger 0.5 K Schaltdifferenz

Lüftungsanlage Bedarfsgeführte Abluftanlage

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 - 350 Liter, Dämmung nach EnEV

Verteilung Dämmung der Leitungen: nach EnEV

Energetisches Konzept KfW EH-55 EE

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Projekt GbR Deichhaus 7 WE - Neubau KfW EH-55 EE

Adresse Wahnbachtalstraße 4
53721 Siegburg

Auftraggeber Firma Deichhaus GbR

Adresse Bonner Wall 33-35
50677 Köln

Aussteller ProEnergie Solution Consulting GmbH
Thomas Renk / Gebäudeenergieberater HWK

Adresse Sommerhausen 14a
53804 Much

Telefon : 02245-9119333

e-mail : info@proenergie-much.de

05.01.2022

(Datum)

(Unterschrift)

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Neubau

Nutzung Mehrfamilienhaus

Beheiztes Gebäudevolumen V_e 2561,3 m³
Hüllfläche A 1288,9 m²
Gebäudenutzfläche A_{Nn} 819,6 m²
Fensterfläche 134,2 m²
Außenfläche 13,1 m²

Bauart des Gebäudes nicht leichte Bauart
Gebäudetyp freistehend

Effizienzhaus-Stufen

	Einheit	Ist-Wert	Anforderungen WG			
			GEG		BEG-Effizienzhaus	
			Neubau	REF (100%)	EH40	EH55
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	31,4	⬇ 43,7	58,2	23,3	⬇ 32,0
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,293	⬇ 0,420	0,420	0,231	⬇ 0,294

EE-Klasse

Bereitstellung durch erneuerbare Energien	Energie [kWh/a]	Deckungsgrad [%]
Wärmepumpen	24873	66,3

⬇ Anforderung EE-Klasse erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Summe Deckungsgrad: 66,3%

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubaulniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	31638	14289	17349	55
Primärenergiebedarf	kWh/a	35783	25720	10064	28
Treibhausgasemissionen	kg/a	8042	8002	40	1

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : GbR Deichhaus 7 WE - Neubau KfW EH-55 EE
 Wahnbachtalstraße 4
 53721 Siegburg
 Neubau KfW EH-55 EE
 Gebäudetyp: Wohngebäude
 Innentemperatur: normale Innentemperatur
 Anzahl Vollgeschosse: 3
 Anzahl Wohneinheiten: 7

2. Berechnungsgrundlagen

Berechnungsverfahren: Jahres-Heizwärmebedarf des Gebäudes mittels Monatsbilanzierung
 Jahres-Primärenergiebedarf mittels ausführlichem Berechnungsverfahren
 Berechnungsprogramm: - Energieberater 18599 3D PLUS 11.4.3 - Hotgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)

DIN EN 832	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des Heizenergiebedarfs – Wohngebäude
DIN V 4108-6	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN V 4108-6 Ber 1	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigung zur DIN V 4108-6:2003-06
DIN V4701-10	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwasser, 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	Wärmeübertragung über das Erdreich – Berechnungsverfahren
#DIN_EN_ISO_6946	Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077 - 1	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701 - 12:	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand – Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN 4108-2	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2 : Mindestanforderung an den Wärmeschutz
#DIN_4108_3#	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3 : Klimabedingter Feuchtschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108 - 4	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 4 : Wärme und feuchteschutz-technische Bemessungswerte
DIN V 4108 - 5	Wärmeschutz im Hochbau – Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl. 2	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524	Baustoffe und – produkte – Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften Tabellierte Bemessungswerte

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

3.1 Objektbeschreibung

Objekt	Geometrische Angaben		
Baujahr	2022	Jahr der baulichen Änderung	Wohnfläche (Angabe freiwillig)
Objekt	Wohngebäude	Wärmeübertragende Umfassungsfläche A	1288,9 m ²
Straße, Haus-Nr.	Wahnbachtalstraße 4	beheiztes Gebäudevolumen	2561,3 m ³
PLZ, Ort	53721 Siegburg	Verhältnis A/ V _e	0,50 m ⁻¹
Nutzungsart	<input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude	Bei Wohngebäuden:	
	<input type="checkbox"/>	Gebäudenutzfläche A _n	819,6 m ²
Beheizung und Warmwasserbereitung			
Art der Beheizung	L/W WP		
Art der Warmwasserbereitung	über WP		
Art der Nutzung erneuerbarer Energien	Wärmepumpe	Anteil am Heizwärmebedarf	95 %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf	Zulässiger Höchstwert	↔	Berechneter Wert
	43,66 kWh/m ²		31,38 kWh/m ²

Energieendbedarf nach eingesetzten Energieträgern

Jahres-Endenergiebedarf (absolut)

Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_n (für Wohngebäude)

die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angaben ist freigestellt)

das beheizte Gebäudevolumen (für nicht Wohngebäude)

Energieträger1	Energieträger2	Energieträger3
Strom-Mix	Hilfsenergie (Strom)	
12638 kWh	1651 kWh	kWh
15,42 kWh/m ²	2,01 kWh/m ²	kWh/m ²
- kWh/m ²	- kWh/m ²	kWh/m ²
4,93 kWh/m ³	0,64 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

0,42 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,29 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p

0,76

Berechnungsblätter beigelegt

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitung wurde nach GEG Anlage 8 begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschal mit 0,10 W / (m² K)
- pauschal mit 0,05 W / (m² K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie A + B
- pauschal mit 0,03 W / (m² K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie B
- pauschal mit 0,15 W / (m² K) bei überwiegender Innendämmung
- mit differenziertem Nachweis
 - Berechnungen sind beigelegt

Sommerlicher Wärmeschutz

- Nachweis nicht erforderlich
- Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwertes wurde geführt
- Berechnungen sind beigelegt
- das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach GEG § 14 ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

Dichtheit und Lüftung

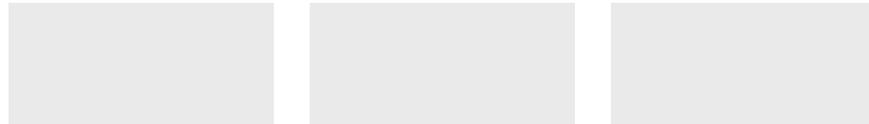
- ohne Nachweis
- mit Nachweis nach GEG § 26
 - Messprotokoll ist beigelegt

Mindestlüftung erfolgt durch

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
- Freie Lüftung

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiung

- Einzelnachweis nach GEG wurde geführt für
- eine Ausnahme nach GEG wurde zugelassen. Sie betrifft
- eine Befreiung nach GEG wurde erteilt. Sie umfasst



- Nachweise sind beigelegt
- Bescheide sind beigelegt

Verantwortlich für die Angaben

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²	Flächenanteil %
1	Dach	N 40,0°	3,09 * 3,28	10,14	8,83	0,7
2	DF 001	N 40,0°	0,94 * 1,40	-	1,32	0,1
3	Dach	N 40,0°		64,65	63,33	4,9
4	DF 002	N 40,0°	0,94 * 1,40	-	1,32	0,1
5	Dach	N 40,0°	3,00 * 1,00	3,00	3,00	0,2
6	Dach	N 40,0°	1,53 * 1,00	1,53	1,53	0,1
7	Gaubendächer	0,0°		58,25	58,25	4,5
8	Dach	N 40,0°	3,00 * 1,00	3,00	3,00	0,2
9	Dach	N 40,0°		21,16	21,16	1,6
10	Dach	S 40,0°		83,69	83,69	6,5
11	Dach	S 40,0°	3,21 * 1,42	4,57	4,57	0,4
12	AW	N 90,0°		156,82	108,38	8,4
13	F 020 + F 019 + F 018 + F 017 + F 022 + F 021	N 90,0°	6 * 1,01 * 2,22	-	13,45	1,0
14	Rollladenkasten (F 020) + Rollladenkasten (F 019) + Rollladenkasten (F 018) + Rollladenkasten (F 017) + Rollladenkasten (F 021)	N 90,0°	5 * 0,25 * 1,01	-	1,26	0,1
15	Rollladenkasten (F 022)	N 90,0°	0,25 * 1,01	-	0,25	0,0
16	F 029	N 90,0°	1,65 * 1,38	-	2,27	0,2
17	Rollladenkasten (F 026) + Rollladenkasten (F 029)	N 90,0°	2 * 0,25 * 2,01	-	1,00	0,1
18	F 031	N 90,0°	2,55 * 2,52	-	6,43	0,5
19	F 026	N 90,0°	1,65 * 1,22	-	2,01	0,2
20	F 050	N 90,0°	1,64 * 1,22	-	2,01	0,2
21	Rollladenkasten (F 043) + Rollladenkasten (F 050)	N 90,0°	2 * 0,25 * 2,01	-	1,00	0,1
22	F 045 + F 044 + F 047 + F 046 + F 049 + F 048	N 90,0°	6 * 1,01 * 1,38	-	8,36	0,6
23	Rollladenkasten (F 045) + Rollladenkasten (F 044) + Rollladenkasten (F 047) + Rollladenkasten (F 046) + Rollladenkasten (F 049) + Rollladenkasten (F 048)	N 90,0°	6 * 0,25 * 1,01	-	1,51	0,1
24	Haustür Treppenhaus	N 90,0°	2,55 * 2,52	-	6,43	0,5
25	F 043	N 90,0°	2,01 * 1,22	-	2,45	0,2
26	Gaubenfront	N 90,0°	4,28 * 1,00	4,28	0,03	0,0
27	F 002	N 90,0°	1,01 * 0,96	-	0,97	0,1
28	Rollladenkasten (F 002)	N 90,0°	0,25 * 1,01	-	0,25	0,0
29	F 001	N 90,0°	2,01 * 1,26	-	2,53	0,2
30	Rollladenkasten (F 001)	N 90,0°	2,01 * 0,25	-	0,50	0,0
31	Gaubenfront	N 90,0°		15,00	9,98	0,8
32	F 003	N 90,0°	1,24 * 1,00	-	1,24	0,1
33	Rollladenkasten (F 003)	N 90,0°	0,25 * 1,01	-	0,25	0,0
34	F 004	N 90,0°	2,01 * 1,20	-	2,41	0,2
35	Rollladenkasten (F 004)	N 90,0°	0,25 * 2,01	-	0,50	0,0
36	AW	W 90,0°		75,17	67,71	5,3
37	F 012	W 90,0°	1,14 * 1,26	-	1,43	0,1
38	Rollladenkasten (F 012)	W 90,0°	0,25 * 1,14	-	0,28	0,0
39	F 041 + F 040	W 90,0°	2 * 1,01 * 0,75	-	1,51	0,1
40	Rollladenkasten (F 041) + Rollladenkasten (F 040)	W 90,0°	2 * 0,25 * 1,01	-	0,51	0,0
41	Haustür WE1	W 90,0°	1,01 * 2,22	-	2,24	0,2

42	F 042	W 90,0°	1,01 * 1,22	-	1,23	0,1
43	Rollladenkasten (F 042)	W 90,0°	0,25 * 1,01	-	0,25	0,0
44	AW	S 90,0°		176,86	99,46	7,7
45	F 007 + F 011 + F 009 + F 008	S 90,0°	4 * 1,01 * 2,26	-	9,13	0,7
46	F 010	S 90,0°	3,01 * 2,26	-	6,80	0,5
47	Rollladenkasten (F 033) + Rollladenkasten (F 037) + Rollladenkasten (F 036) + Rollladenkasten (F 039) + Rollladenkasten (F 035) + Rollladenkasten (F 0)	S 90,0°	12 * 0,25 * 1,01	-	3,03	0,2
48	Rollladenkasten (F 032) + Rollladenkasten (F 034) + Rollladenkasten (F 013) + Rollladenkasten (F 023) + Rollladenkasten (F 010)	S 90,0°	5 * 0,25 * 3,01	-	3,76	0,3
49	F 006	S 90,0°	2,01 * 2,26	-	4,54	0,4
50	Rollladenkasten (F 024) + Rollladenkasten (F 006)	S 90,0°	2 * 0,25 * 2,01	-	1,00	0,1
51	F 037 + F 036 + F 039 + F 035 + F 014 + F 015 + F 016	S 90,0°	7 * 1,01 * 2,22	-	15,70	1,2
52	F 024	S 90,0°	2,01 * 2,22	-	4,46	0,3
53	F 032 + F 034 + F 013 + F 023	S 90,0°	4 * 3,01 * 2,22	-	26,73	2,1
54	F 033	S 90,0°	0,79 * 2,22	-	1,75	0,1
55	F 033	S 90,0°	0,22 * 2,22	-	0,50	0,0
56	Gaubenwangen	O 90,0°		9,65	9,65	0,7
57	AW	O 90,0°		115,26	101,46	7,9
58	F 005	O 90,0°	1,14 * 1,26	-	1,43	0,1
59	Rollladenkasten (F 038) + Rollladenkasten (F 005)	O 90,0°	2 * 0,25 * 1,14	-	0,57	0,0
60	F 052 + F 025	O 90,0°	2 * 2,51 * 1,22	-	6,12	0,5
61	Rollladenkasten (F 025)	O 90,0°	0,25 * 2,51	-	0,63	0,0
62	F 051 + F 027	O 90,0°	2 * 0,65 * 1,22	-	1,57	0,1
63	Rollladenkasten (F 027)	O 90,0°	0,25 * 0,64	-	0,16	0,0
64	Rollladenkasten (F 052)	O 90,0°	0,25 * 2,51	-	0,63	0,0
65	Rollladenkasten (F 051)	O 90,0°	0,25 * 0,65	-	0,16	0,0
66	F 038	O 90,0°	1,14 * 2,22	-	2,52	0,2
67	Dachterrassen Flachdach	0,0°		70,39	70,39	5,5
68	AW	W 90,0°		37,05	34,61	2,7
69	F 028	W 90,0°	1,01 * 1,13	-	1,14	0,1
70	Rollladenkasten (F 028)	W 90,0°	0,25 * 1,01	-	0,25	0,0
71	F 030	W 90,0°	0,65 * 1,38	-	0,89	0,1
72	Rollladenkasten (F 030)	W 90,0°	0,25 * 0,64	-	0,16	0,0
73	Überhang Decke EG	0,0°	1,86 * 3,06	5,71	5,71	0,4
74	Kellerdecke	0,0°		87,55	87,55	6,8
75	Kellerdecke Tiefgarage	0,0°		144,47	144,47	11,2
76	AW KG Treppenhaus Erdreich	N 90,0°	3,31 * 3,09	10,23	10,23	0,8
77	AW Tiefgarage/Treppenhaus	W 90,0°		30,13	27,91	2,2
78	Tür Schleuse/Tiefgarage	W 90,0°	1,00 * 2,22	-	2,22	0,2
79	AW Fahrradplatz/Schleuse	S 90,0°	5,05 * 3,09	15,61	15,61	1,2
80	IW Treppenhaus-Schleuse/Keller	90,0°		34,76	32,54	2,5
81	Tür Treppenhaus/Keller	90,0°	1,00 * 2,22	-	2,22	0,2
82	Bodenplatte Treppenhaus/Schleuse	0,0°		37,50	37,50	2,9
83	AW Aufzugunterfahrt	N 90,0°	2,06 * 1,00	2,06	2,06	0,2
84	AW Aufzugunterfahrt	W 90,0°	2,21 * 1,00	2,21	2,21	0,2
85	AW Aufzugunterfahrt	S 90,0°	2,06 * 1,00	2,06	2,06	0,2
86	AW Aufzugunterfahrt	O 90,0°	2,21 * 1,00	2,21	2,21	0,2
87	Bodenplatte Aufzugunterfahrt	0,0°	2,06 * 2,21	4,55	4,55	0,4

4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche :	1288,92 m²
Gebäudevolumen :	2561,35 m³
Beheiztes Luftvolumen :	1946,62 m³
Gebäudenutzfläche :	819,63 m²
A/V_e - Verhältnis :	0,50 1/m
Fensterfläche :	134,22 m²

5. U - Wert - Ermittlung

Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :			
Dach		8,83 m ²	N		
Dach		63,33 m ²	N		
Dach		3,00 m ²	N		
Dach		1,53 m ²	N		
Dach		3,00 m ²	N		
Dach		21,16 m ²	N		
Dach		83,69 m ²	S		
Dach		4,57 m ²	S		

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
	1	Gipskartonplatten (DIN 12524)	1,25	0,250	900,0	0,05
	2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	2,50	0,130	500,0	0,19
	3	Dampfbremsschicht (sd=10m) (0,05 cm)				1,3
	4	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	0,05	0,300	-	0,00
5	GUTEX Ultratherm N+F (Unterdeckplatte)	22,00	0,130	500,0	1,69	
		6,00	0,045	180,0	1,33	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{m,zul} = 1,0		R_m = 6,47		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,10	R _{se} = 0,04
189,12 m ² 14,7 %		48,2 kg/m ²	28,59 W/K 8,4 %	10cm-Regel : 997 Wh/K 3cm-Regel : 651 Wh/K	U-Wert = 0,15 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung :		Fläche :			
Gaubendächer		58,25 m ²			

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
	1	Gipskartonplatten (DIN 12524)	1,25	0,250	900,0	0,05
	2	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	2,50	0,130	500,0	0,19
	3	Intello (ProClima) feuchtevariabel				1,3
	4	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	0,05	0,170	-	0,00
	5	Weichholz/Rauspund	16,00	0,130	500,0	1,23
	6	Wolfin M (1,50 oder 2,00 mm)		0,035	60,0	4,57
	7	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 -> 30 kg/m ³)	2,40	0,900	400,0	0,03
8	Wolfin M (1,50 oder 2,00 mm)	0,015	0,170	-	0,00	
9	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 -> 30 kg/m ³)	6,00	0,035	30,0	1,71	
10	Wolfin M (1,50 oder 2,00 mm)	0,02	0,170	-	0,00	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{m,zul} = 1,0		R_m = 5,59		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,10	R _{se} = 0,04
58,25 m ² 4,5 %		41,9 kg/m ²	10,16 W/K 3,0 %	10cm-Regel : 307 Wh/K 3cm-Regel : 200 Wh/K	U-Wert = 0,17 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung :		AW		Fläche / Ausrichtung :		108,38 m ² N	
		AW		67,71 m ² W			
		AW		99,46 m ² S			
		AW		101,46 m ² O			
		AW		34,61 m ² W			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02		
2	Porenbeton Planstein PPW2 T8-35	36,50	0,080	350,0	4,56		
3	Leichtputz (< 700 kg/m ³)	1,50	0,250	700,0	0,06		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{m,zul.} = 1,20		R = 4,64	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04		
411,61 m ²		31,9 %	159,3 kg/m ²	85,50 W/K 25,2 %	10cm-Regel : 2401 Wh/K 3cm-Regel : 2401 Wh/K		
					U-Wert = 0,21 W/(m²K)		

Bauteilbezeichnung :		Gaubenfront		Fläche / Ausrichtung :		9,98 m ² N	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
1	Gipskartonplatten (DIN 12524)	1,25	0,250	900,0	0,05		
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12		
3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	16,00	0,130	500,0	1,23		
Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)		0,035		60,0	4,57		
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)	6,00	0,045	290,0	1,33		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{m,zul.} = 1,0		R_m = 5,08	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04		
9,98 m ²		0,8 %	57,0 kg/m ²	1,90 W/K 0,6 %	10cm-Regel : 98 Wh/K 3cm-Regel : 78 Wh/K		
					U-Wert = 0,19 W/(m²K)		

Bauteilbezeichnung :		Gaubenwangen		Fläche / Ausrichtung :		9,65 m ² O	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
1	Gipskartonplatten (DIN 12524)	1,25	0,250	900,0	0,05		
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12		
3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³)	16,00	0,130	500,0	1,23		
Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)		0,035		60,0	4,57		
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)	6,00	0,045	290,0	1,33		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{m,zul.} = 1,0		R_m = 5,08	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04		
9,65 m ²		0,7 %	57,0 kg/m ²	1,84 W/K 0,5 %	10cm-Regel : 95 Wh/K 3cm-Regel : 75 Wh/K		
					U-Wert = 0,19 W/(m²K)		

Bauteilbezeichnung :		Dachterrassen Flachdach		Fläche :		70,39 m ²	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02		
2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300	2300,0	0,10		
3	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m ³)	22,00	0,035	30,0	6,29		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{m,zul.} = 1,20		R = 6,41	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,04		
70,39 m ²		5,5 %	579,6 kg/m ²	10,74 W/K 3,2 %	10cm-Regel : 4233 Wh/K 3cm-Regel : 1085 Wh/K		
					U-Wert = 0,15 W/(m²K)		

Bauteilbezeichnung :		Überhang Decke EG		Fläche :		5,71 m ²	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,50	1,300	2300,0	0,01		
2	Zement-Estrich	6,50	1,400	2000,0	0,05		
3	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 20 kg/m ³)	2,00	0,040	20,0	0,50		
4	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m ³)	6,00	0,040	30,0	1,50		
5	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300	2300,0	0,10		
6	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	12,00	0,035	60,0	3,43		
7	Leichtputz (< 700 kg/m ³)	1,50	0,250	700,0	0,06		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{m,zul.} = 1,75		R = 5,65	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,04		
5,71 m ²		0,4 %	736,4 kg/m ²	0,97 W/K 0,3 %	10cm-Regel : 252 Wh/K 3cm-Regel : 93 Wh/K		
					U-Wert = 0,17 W/(m²K)		

Bauteilbezeichnung :		Kellerdecke		Fläche :		87,55 m ²	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,50	1,300	2300,0	0,01		
2	Zement-Estrich	6,50	1,400	2000,0	0,05		
3	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 20 kg/m ³)	2,00	0,040	20,0	0,50		
4	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m ³)	6,00	0,035	30,0	1,71		
5	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300	2300,0	0,10		
6	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	10,00	0,035	60,0	2,86		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{m,zul.} = 0,90		R = 5,23	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,17		
87,55 m ²		6,8 %	724,7 kg/m ²	15,71 W/K 4,6 %	10cm-Regel : 3866 Wh/K 3cm-Regel : 1434 Wh/K		
					U-Wert = 0,18 W/(m²K)		

Bauteilbezeichnung : Kellerdecke Tiefgarage		Fläche : 144,47 m ²			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,50	1,300	2300,0	0,01
2	Zement-Estrich	6,50	1,400	2000,0	0,05
3	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 20 kg/m ³)	2,00	0,040	20,0	0,50
4	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m ³)	6,00	0,035	30,0	1,71
5	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	30,00	2,300	2300,0	0,13
6	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	10,00	0,035	60,0	2,86
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,75		R = 5,26	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,04	
144,47 m ²	11,2 %	862,7 kg/m ²	26,41 W/K	7,8 %	10cm-Regel : 6380 Wh/K 3cm-Regel : 2367 Wh/K
					U-Wert = 0,18 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : AW KG Treppenhaus Erdreich		Fläche / Ausrichtung : 10,23 m ² N			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02
2	Porenbeton Planstein PPW2 T8-35	36,50	0,080	350,0	4,56
3	Leichtputz (< 700 kg/m ³)	1,50	0,250	700,0	0,06
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,20		R = 4,64	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04	
10,23 m ²	0,8 %	159,3 kg/m ²	2,12 W/K	0,6 %	10cm-Regel : 60 Wh/K 3cm-Regel : 60 Wh/K
					U-Wert = 0,21 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : AW Tiefgarage/Treppenhaus		Fläche / Ausrichtung : 27,91 m ² W			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02
2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	25,00	2,300	2300,0	0,11
3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	16,00	0,035	60,0	4,57
4	Leichtputz (< 700 kg/m ³)	1,50	0,250	700,0	0,06
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,20		R = 4,76	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04	
27,91 m ²	2,2 %	616,1 kg/m ²	5,66 W/K	1,7 %	10cm-Regel : 1678 Wh/K 3cm-Regel : 430 Wh/K
					U-Wert = 0,20 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : AW Fahrradplatz/Schleuse		Fläche / Ausrichtung : 15,61 m ² S			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02
2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	25,00	2,300	2300,0	0,11
3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	16,00	0,035	60,0	4,57
4	Leichtputz (< 700 kg/m ³)	1,50	0,250	700,0	0,06
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,20		R = 4,76	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04	
15,61 m ²	1,2 %	616,1 kg/m ²	3,16 W/K	0,9 %	10cm-Regel : 938 Wh/K 3cm-Regel : 241 Wh/K
					U-Wert = 0,20 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : IW Treppenhaus-Schleuse/Keller		Fläche : 32,54 m ²			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	25,00	2,300	2300,0	0,11
2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	14,00	0,035	60,0	4,00
3	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	1400,0	0,02
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,20		R = 4,13	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,13	
32,54 m ²	2,5 %	604,4 kg/m ²	7,41 W/K	2,2 %	10cm-Regel : 2079 Wh/K 3cm-Regel : 624 Wh/K
					U-Wert = 0,23 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : Bodenplatte Treppenhaus/Schleuse		Fläche : 37,50 m ²			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,50	1,300	2300,0	0,01
2	Zement-Estrich	5,00	1,400	2000,0	0,04
3	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m ³)	8,00	0,035	30,0	2,29
4	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	30,00	2,300	2300,0	0,13
5	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	16,00	0,035	25,0	4,57
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 0,90		R = 7,03	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,00	
37,50 m ²	2,9 %	830,9 kg/m ²	5,21 W/K	1,5 %	10cm-Regel : 1344 Wh/K 3cm-Regel : 614 Wh/K
					U-Wert = 0,14 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		AW Aufzugunterfahrt		Fläche / Ausrichtung :		2,06 m ² N
		AW Aufzugunterfahrt				2,21 m ² W
		AW Aufzugunterfahrt				2,06 m ² S
		AW Aufzugunterfahrt				2,21 m ² O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	25,00	2,300	2300,0	0,11
	2	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	16,00	0,035	25,0	4,57
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{tot} = 1,20		R = 4,68
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,00
8,54 m ²	0,7 %	579,0 kg/m ²	1,78 W/K	0,5 %	10cm-Regel : 546 Wh/K 3cm-Regel : 164 Wh/K	

Bauteilbezeichnung :		Bodenplatte Aufzugunterfahrt		Fläche :		4,55 m ²
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	20,00	2,300	2300,0	0,09
	2	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	16,00	0,035	25,0	4,57
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{tot} = 0,90		R = 4,66
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,00
4,55 m ²	0,4 %	464,0 kg/m ²	0,94 W/K	0,3 %	10cm-Regel : 291 Wh/K 3cm-Regel : 87 Wh/K	

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A	U-Wert	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
			m ²	W/(m²K)		W/K	%
1	Dach	N 40,0°	8,83	0,151	1,00	1,33	0,2
2	Dach	N 40,0°	63,33	0,151	1,00	9,57	1,3
3	Dach	N 40,0°	3,00	0,151	1,00	0,45	0,1
4	Dach	N 40,0°	1,53	0,151	1,00	0,23	0,0
5	Gaubendächer	0,0°	58,25	0,174	1,00	10,16	1,4
6	Dach	N 40,0°	3,00	0,151	1,00	0,45	0,1
7	Dach	N 40,0°	21,16	0,151	1,00	3,20	0,4
8	Dach	S 40,0°	83,69	0,151	1,00	12,65	1,7
9	Dach	S 40,0°	4,57	0,151	1,00	0,69	0,1
10	Dachterrassen Flachdach	0,0°	70,39	0,153	1,00	10,74	1,4
11	AW	N 90,0°	108,38	0,208	1,00	22,51	3,0
12	Gaubeifront	N 90,0°	0,03	0,190	1,00	0,01	0,0
13	Gaubeifront	N 90,0°	9,98	0,190	1,00	1,90	0,3
14	AW	W 90,0°	67,71	0,208	1,00	14,06	1,9
15	AW	S 90,0°	99,46	0,208	1,00	20,66	2,8
16	Gaubeiwangen	O 90,0°	9,65	0,190	1,00	1,84	0,2
17	AW	O 90,0°	101,46	0,208	1,00	21,08	2,8
18	AW	W 90,0°	34,61	0,208	1,00	7,19	1,0
19	AW KG Treppenhaus Erdreich	N 90,0°	10,23	0,208	1,00	2,12	0,3
20	AW Tiefgarage/Treppenhaus	W 90,0°	27,91	0,203	1,00	5,66	0,8
21	AW Fahrradplatz/Schleuse	S 90,0°	15,61	0,203	1,00	3,16	0,4
22	AW Aufzugunterfahrt	N 90,0°	2,06	0,208	0,60	0,26	0,0
23	AW Aufzugunterfahrt	W 90,0°	2,21	0,208	0,60	0,28	0,0
24	AW Aufzugunterfahrt	S 90,0°	2,06	0,208	0,60	0,26	0,0
25	AW Aufzugunterfahrt	O 90,0°	2,21	0,208	0,60	0,28	0,0
26	IW Treppenhaus-Schleuse/Keller	90,0°	32,54	0,228	0,70	5,19	0,7
27	DF 001	N 40,0°	1,32	1,200	1,00	1,58	0,2
28	DF 002	N 40,0°	1,32	1,200	1,00	1,58	0,2
29	F 020 + F 019 + F 018 + F 017 + F 022 + F 021	N 90,0°	13,45	0,900	1,00	12,11	1,6
30	F 029	N 90,0°	2,27	0,900	1,00	2,04	0,3
31	F 031	N 90,0°	6,43	0,900	1,00	5,78	0,8
32	F 026	N 90,0°	2,01	0,900	1,00	1,81	0,2
33	F 050	N 90,0°	2,01	0,900	1,00	1,81	0,2
34	F 045 + F 044 + F 047 + F 046 + F 049 + F 048	N 90,0°	8,36	0,900	1,00	7,53	1,0
35	F 043	N 90,0°	2,45	0,900	1,00	2,21	0,3
36	F 002	N 90,0°	0,97	0,900	1,00	0,87	0,1
37	F 001	N 90,0°	2,53	0,900	1,00	2,28	0,3
38	F 003	N 90,0°	1,24	0,900	1,00	1,12	0,2
39	F 004	N 90,0°	2,41	0,900	1,00	2,17	0,3
40	F 012	W 90,0°	1,43	0,900	1,00	1,29	0,2
41	F 041 + F 040	W 90,0°	1,51	0,900	1,00	1,36	0,2
42	F 042	W 90,0°	1,23	0,900	1,00	1,11	0,1

43	F 007 + F 011 + F 009 + F 008	S 90,0°	9,13	0,900	1,00	8,22	1,1
44	F 010	S 90,0°	6,80	0,900	1,00	6,12	0,8
45	F 006	S 90,0°	4,54	0,900	1,00	4,09	0,6
46	F 037 + F 036 + F 039 + F 035 + F 014 + F 015 + F 016	S 90,0°	15,70	0,900	1,00	14,13	1,9
47	F 024	S 90,0°	4,46	0,900	1,00	4,02	0,5
48	F 032 + F 034 + F 013 + F 023	S 90,0°	26,73	0,900	1,00	24,06	3,2
49	F 033	S 90,0°	1,75	0,900	1,00	1,57	0,2
50	F 033	S 90,0°	0,50	0,900	1,00	0,45	0,1
51	F 005	O 90,0°	1,43	0,900	1,00	1,29	0,2
52	F 052 + F 025	O 90,0°	6,12	0,900	1,00	5,51	0,7
53	F 051 + F 027	O 90,0°	1,57	0,900	1,00	1,42	0,2
54	F 038	O 90,0°	2,52	0,900	1,00	2,27	0,3
55	F 028	W 90,0°	1,14	0,900	1,00	1,03	0,1
56	F 030	W 90,0°	0,89	0,900	1,00	0,80	0,1
57	Haustür Treppenhaus	N 90,0°	6,43	1,300	1,00	8,35	1,1
58	Haustür WE1	W 90,0°	2,24	1,300	1,00	2,91	0,4
59	Tür Schleuse/Tiefgarage	W 90,0°	2,22	1,500	1,00	3,33	0,4
60	Tür Treppenhaus/Keller	90,0°	2,22	1,500	0,70	2,33	0,3
61	Kellerdecke	0,0°	87,55	0,179	0,70	11,00	1,5
62	Bodenplatte Treppenhaus/Schleuse	0,0°	37,50	0,139	0,45	2,34	0,3
63	Bodenplatte Aufzugunterfahrt	0,0°	4,55	0,207	0,45	0,42	0,1
64	Überhang Decke EG	0,0°	5,71	0,171	0,45	0,44	0,1
65	Kellerdecke Tiefgarage	0,0°	144,47	0,183	0,90	23,77	3,2
66	Rollladenkasten (F 020) + Rollladenkasten (F 019) + Rollladenkasten (F 018) + Rollladenkasten (F 017) + Rollladenkasten (F 021)	N 90,0°	1,26	0,400	1,00	0,51	0,1
67	Rollladenkasten (F 022)	N 90,0°	0,25	0,400	1,00	0,10	0,0
68	Rollladenkasten (F 026) + Rollladenkasten (F 029)	N 90,0°	1,00	0,400	1,00	0,40	0,1
69	Rollladenkasten (F 043) + Rollladenkasten (F 050)	N 90,0°	1,00	0,400	1,00	0,40	0,1
70	Rollladenkasten (F 045) + Rollladenkasten (F 044) + Rollladenkasten (F 047) + Rollladenkasten (F 046) + Rollladenkasten (F 049) + Rollladenkasten (F 0)	N 90,0°	1,51	0,400	1,00	0,61	0,1
71	Rollladenkasten (F 002)	N 90,0°	0,25	0,400	1,00	0,10	0,0
72	Rollladenkasten (F 001)	N 90,0°	0,50	0,400	1,00	0,20	0,0
73	Rollladenkasten (F 003)	N 90,0°	0,25	0,400	1,00	0,10	0,0
74	Rollladenkasten (F 004)	N 90,0°	0,50	0,400	1,00	0,20	0,0
75	Rollladenkasten (F 012)	W 90,0°	0,28	0,400	1,00	0,11	0,0
76	Rollladenkasten (F 041) + Rollladenkasten (F 040)	W 90,0°	0,51	0,400	1,00	0,20	0,0
77	Rollladenkasten (F 042)	W 90,0°	0,25	0,400	1,00	0,10	0,0
78	Rollladenkasten (F 033) + Rollladenkasten (F 037) + Rollladenkasten (F 036) + Rollladenkasten (F 039) + Rollladenkasten (F 035) + Rollladenkasten (F 0)	S 90,0°	3,03	0,400	1,00	1,21	0,2
79	Rollladenkasten (F 032) + Rollladenkasten (F 034) + Rollladenkasten (F 013) + Rollladenkasten (F 023) + Rollladenkasten (F 010)	S 90,0°	3,76	0,400	1,00	1,51	0,2
80	Rollladenkasten (F 024) + Rollladenkasten (F 006)	S 90,0°	1,00	0,400	1,00	0,40	0,1
81	Rollladenkasten (F 038) + Rollladenkasten (F 005)	O 90,0°	0,57	0,400	1,00	0,23	0,0
82	Rollladenkasten (F 025)	O 90,0°	0,63	0,400	1,00	0,25	0,0
83	Rollladenkasten (F 027)	O 90,0°	0,16	0,400	1,00	0,06	0,0
84	Rollladenkasten (F 052)	O 90,0°	0,63	0,400	1,00	0,25	0,0
85	Rollladenkasten (F 051)	O 90,0°	0,16	0,400	1,00	0,06	0,0
86	Rollladenkasten (F 028)	W 90,0°	0,25	0,400	1,00	0,10	0,0
87	Rollladenkasten (F 030)	W 90,0°	0,16	0,400	1,00	0,06	0,0

$\Sigma A =$	1288,92	$\Sigma(F_x \cdot U \cdot A) =$	339,62
--------------	----------------	---------------------------------	---------------

Wärmebrückenzuschlag ΔU	$\Delta U_{WB} =$ 0,03 W/(m²K)	$\Delta U_{WB} \cdot A =$ 38,67 W/K	5,2 %
---	---------------------------------------	--	--------------

6.2 Lüftungsverluste

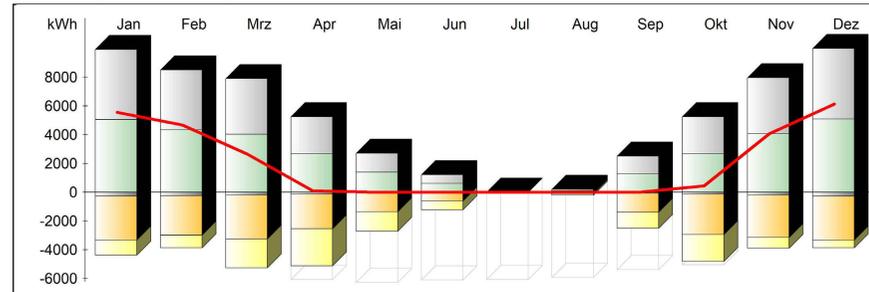
Lüftungswärmeverluste	$n =$ 0,55 h⁻¹	364,02 W/K	49,0 %
------------------------------	----------------------------------	-------------------	---------------

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	DF 001	N 40,0°	1,32	0,70	0,90	1,00	0,9	0,65	0,49
2	DF 002	N 40,0°	1,32	0,70	0,90	1,00	0,9	0,65	0,49
3	F 020 + F 019 + F 018 + F 017 + F 022 + F 021	N 90,0°	13,45	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
4	F 029	N 90,0°	2,27	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
5	F 031	N 90,0°	6,43	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
6	F 026	N 90,0°	2,01	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
7	F 050	N 90,0°	2,01	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
8	F 045 + F 044 + F 047 + F 046 + F 049 + F 048	N 90,0°	8,36	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
9	F 043	N 90,0°	2,45	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
10	F 002	N 90,0°	0,97	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
11	F 001	N 90,0°	2,53	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
12	F 003	N 90,0°	1,24	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
13	F 004	N 90,0°	0,60	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
14	F 004	N 90,0°	2,41	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
15	F 012	W 90,0°	1,43	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
16	F 041 + F 040	W 90,0°	1,51	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
17	F 042	W 90,0°	1,23	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
18	F 007 + F 011 + F 009 + F 008	S 90,0°	9,13	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
19	F 010	S 90,0°	6,80	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
20	F 006	S 90,0°	4,54	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
21	F 037 + F 036 + F 039 + F 035 + F 014 + F 015 + F 016	S 90,0°	15,70	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
22	F 024	S 90,0°	4,46	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
23	F 032 + F 034 + F 013 + F 023	S 90,0°	26,73	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
24	F 033	S 90,0°	1,75	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
25	F 033	S 90,0°	0,50	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
26	F 005	O 90,0°	1,43	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
27	F 052 + F 025	O 90,0°	6,12	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
28	F 051 + F 027	O 90,0°	1,57	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
29	F 038	O 90,0°	2,52	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
30	F 028	W 90,0°	1,14	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00
31	F 030	W 90,0°	0,89	0,70	0,90	1,00	0,9	0,00	0,00

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



<p>Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens:</p> <p>Jahres-Heizwärmebedarf = 23.646 kWh/a</p> <p>flächenbezogener Jahres-Heizwärmebedarf = 28,85 kWh/(m²a)</p> <p>volumenbezogener Jahres-Heizwärmebedarf = 9,23 kWh/(m³a)</p> <p>Zahl der Heiztage = 183,3 d/a Heizgradtagzahl = 2.798 Kd/a</p>	<ul style="list-style-type: none"> — 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: 3,5teamvierer Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil elektrischer Heizstab - Strom
Speicherung	Pufferspeicher - 438 Liter, Dämmung nach EnEV
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	Bedarfsgeführte Abluftanlage

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 - 660 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Dämmung der Leitungen: nach EnEV