

Objekt:

GEG-Berechnungsnachweis für den Bauantrag

Objekt

Auftraggeber

Aussteller

27.07.2023

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :

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 3D 11.9.6 - Hottgenroth Software AG -

Folgende Gesetze, 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 V 18599	Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung
DIN 277	Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau Teil1: Begriffe und Ermittlungsgrundlagen
DIN EN 832	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude
DIN V 4108-2	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN V 4108 Bbl 2	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
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 EN 12524	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte
DIN EN ISO 13370	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach GEG

3.1 Objektbeschreibung

Objekt

Gebäude / -teil	Einfamilienhaus	Wärmeübertragende Umfassungsfläche A	409,8 m ²
Straße, Haus-Nr.	[REDACTED]	beheiztes Gebäudevolumen V _e	536,9 m ³
PLZ, Ort	[REDACTED]	Verhältnis A/V _e	0,76 m ⁻¹
Nutzungsart	<input checked="" type="checkbox"/> Wohngebäude <input type="checkbox"/> [REDACTED]	Bei Wohngebäuden: Gebäudenutzfläche A _N	171,8 m ²
Baujahr	2023 Jahr der baul. Änderung [REDACTED]	Wohnfläche (Angabe freiwillig)	[REDACTED] m ²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung	---		
Art der Warmwasserbereitung	---		
Art der Nutzung erneuerbarer Energien	[REDACTED]	Anteil am Heizwärmebedarf	[REDACTED] %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert

52,07 kWh/m²

Berechneter Wert

34,30 kWh/m²

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger 1	Energieträger 2	Energieträger 3
	Strom-Mix	Strom (Hilfsenergie)	[REDACTED]
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	3055 kWh	219 kWh	[REDACTED] kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf			
die Gebäudenutzfläche A _N (für Wohngebäude)	17,78 kWh/m ²	1,28 kWh/m ²	[REDACTED] kWh/m ²
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)	- kWh/m ²	- kWh/m ²	[REDACTED] kWh/m ²
das beheizte Gebäudevolumen (für Nicht-Wohngebäude)	5,69 kWh/m ³	0,41 kWh/m ³	[REDACTED] 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

0,399 W/(m²K)

Berechneter Wert

0,22 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p

0,60

 Berechnungsblätter sind beigefügt Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach GEG Anlage 8 begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschal mit 0,10 W/(m²K)
- pauschal mit 0,05 W/(m²K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie A + B
- pauschal mit 0,03 W/(m²K) bei Verwendung von Konstruktionen nach DIN 4108 Bbl. 2: Kategorie B
- pauschal mit 0,15 W/(m²K) bei überwiegender Innendämmung
- mit differenziertem Nachweis
 - Berechnungen sind beigefügt

Sommerlicher Wärmeschutz

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

Dichtheit und Lüftung

- ohne Nachweis
- mit Nachweis nach GEG Paragraph 26
 - Messprotokoll ist beigefügt

Mindestluftwechsel erfolgt durch

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
- Freie Lüftung

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

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

 Nachweise sind beigefügt Bescheide sind beigefügt

Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

ggf. Stempel / Firmenzeichen

27.07.2023

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	Dach 002-3 + Dach 002-1	N 45,0°		45,27	41,57	10,1
2	DF 003 + DF 004 + DF 002 + DF 001	N 45,0°	4 * 0,66 * 1,40	-	3,70	0,9
3	Dach 002-2	N 45,0°	8,38 * 1,00	8,38	8,38	2,0
4	Dach 007-1	W 35,0°	8,24 * 1,00	8,24	8,24	2,0
5	Dach 004-1	W 35,0°	0,82 * 1,00	0,82	0,82	0,2
6	Dach 004-2	W 35,0°	3,53 * 1,00	3,53	3,53	0,9
7	Dach 001-3 + Dach 001-2 + Dach 001-1	S 45,0°		44,47	44,47	10,9
8	Dach 003-1	O 35,0°	3,53 * 1,00	3,53	3,53	0,9
9	Dach 008-1	O 35,0°	8,29 * 1,00	8,29	8,29	2,0
10	Dach 003-2	O 35,0°	0,84 * 1,00	0,84	0,84	0,2
11	AW 003-4 + AW 003-3 + AW 003-2 + AW 003 ...	N 90,0°		40,83	35,03	8,5
12	F 002-2	N 90,0°	1,20 * 1,24	-	1,49	0,4
13	F 002	N 90,0°	1,20 * 0,66	-	0,79	0,2
14	AT 002	N 90,0°	1,15 * 2,10	-	2,42	0,6
15	F 007	N 90,0°	1,00 * 1,10	-	1,10	0,3
16	AW 004-2 + AW 004 + IW 016 + AW 008-2 + ...	W 90,0°		54,23	45,90	11,2
17	F 011 + F 012	W 90,0°	2 * 1,30 * 1,30	-	3,38	0,8
18	F 003 + F 005 + F 004	W 90,0°	3 * 1,50 * 1,10	-	4,95	1,2
19	AW 001 + AW 005-2 + AW 005	S 90,0°		47,16	36,46	8,9
20	F 014 + F 013	S 90,0°	2 * 1,30 * 1,30	-	3,38	0,8
21	F 008 + F 009	S 90,0°	2 * 2,00 * 1,20	-	4,80	1,2
22	F 001	S 90,0°	1,20 * 2,10	-	2,52	0,6
23	AW 002-3 + AW 002-2 + AW 002 + AW 006-2 ...	O 90,0°		54,21	45,36	11,1
24	F 016 + F 015	O 90,0°	2 * 1,30 * 1,30	-	3,38	0,8
25	F 010	O 90,0°	2,00 * 1,20	-	2,40	0,6
26	AT 003	O 90,0°	1,15 * 2,10	-	2,42	0,6
27	F 006	O 90,0°	0,60 * 1,10	-	0,66	0,2
28	Boden EG-5 + Boden EG-4 + Boden EG-3 + B...	0,0°		90,00	90,00	22,0

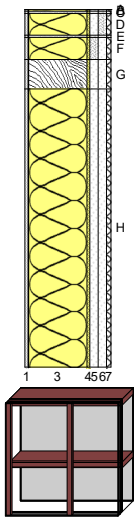
4.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

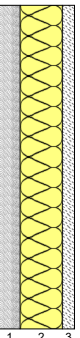
Gebäudehüllfläche :	409,78 m²
Gebäudevolumen :	536,94 m³
Beheiztes Luftvolumen :	408,07 m³
Gebäudenutzfläche :	171,82 m²
Beheizte Wohnfläche :	143,18 m²
A/V_e-Verhältnis :	0,76 1/m
Fensterfläche :	32,55 m²

5. U - Wert - Ermittlung

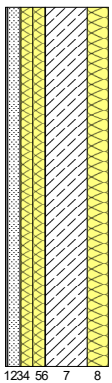
Bauteil:						Fläche / Ausrichtung :	
Dach 002-3 + Dach 002-1						41,57 m ²	N
Dach 002-2						8,38 m ²	N
Dach 001-3 + Dach 001-2 + Dach 001-1						44,47 m ²	S
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
1	Schalung <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,60	0,130	500,0	0,12		
2	Rieselschutz <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,02	0,330	960,0	0,00		
3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 75,0 cm; um 90° gedreht Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	28,00	0,130	500,0	2,15		
					0,040	60,0	7,00
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 042) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,60	0,042	290,0	0,38		
5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 6,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 75,0 cm; um 90° gedreht Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L.5.3.3.2)</small>	4,00	0,130	500,0	0,31		
					-	1,3	---
6	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 6,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 75,0 cm Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1)</small> stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L.5.3.3.2)</small>	4,00	-	500,0	---		
					-	1,3	---
7	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524 <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 8.12.1)</small>	2,00	-	2000,0	---		
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R _{s,A} = 3,29	
						R _{s,B} = 8,14	
						R _{s,C} = 2,66	
						R _{s,D} = 7,50	
						R _{s,E} = 2,97	
						R _{s,F} = 7,81	
						R _{s,G} = 2,66	
						R _{s,H} = 7,50	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{m,zul.} = 1,0				R_m = 6,34	
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10		
94,41 m ²	23,0 %	84,6 kg/m ²	14,44 W/K	16,9 %	R _{se} = 0,10		
		10cm-Regel :		0 Wh/K	U - Wert 0,15 W/m²K		
		3cm-Regel :		0 Wh/K			


5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		Dach 007-1 Dach 004-1 Dach 004-2 Dach 003-1 Dach 008-1 Dach 003-2				Fläche / Ausrichtung :		8,24 m ² W 0,82 m ² W 3,53 m ² W 3,53 m ² O 8,29 m ² O 0,84 m ² O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
	1	Schalung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,60	0,130	500,0	0,12		
	2	Rieselschutz (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,02	0,330	960,0	0,00		
	3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 75,0 cm; um 90° gedreht Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1) Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	28,00	0,130	500,0	2,15		
	4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 042) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,60	0,042	290,0	0,38		
	5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 6,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 75,0 cm; um 90° gedreht Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1) stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L.5.3.3.2)	4,00	0,130	500,0	0,31		
	6	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 6,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 75,0 cm Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.1.1) stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L.5.3.3.2)	4,00	-	500,0	---		
	7	Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524 (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 8.12.1)	2,00	-	2000,0	---		
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						$R_{s,A} = 3,29$ $R_{s,B} = 8,14$ $R_{s,C} = 2,66$ $R_{s,D} = 7,50$ $R_{s,E} = 2,97$ $R_{s,F} = 7,81$ $R_{s,G} = 2,66$ $R_{s,H} = 7,50$	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R_{m,zul.} = 1,0		R_m = 6,34
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10		
25,25 m ²	6,2 %	84,6 kg/m ²	3,86 W/K	4,5 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	R _{se} = 0,10		
						U - Wert		0,15 W/m²K

Bauteil:		AW 003-4 + AW 003-3 + AW 003-2 + AW 003 + AW 007-3 + AW 007-2 + AW 007 AW 004-2 + AW 004 + IW 016 + AW 008-2 + AW 008 + IW 014 AW 001 + AW 005-2 + AW 005 AW 002-3 + AW 002-2 + AW 002 + AW 006-2 + IW 017 + AW 006 + IW 015				Fläche / Ausrichtung :		35,03 m ² N 45,90 m ² W 36,46 m ² S 45,36 m ² O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
	1	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	10,00	0,100	500,0	1,00		
	2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	0,040	60,0	5,00		
	3	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	5,80	0,100	500,0	0,58		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R_{zul.} = 1,75		R = 6,58
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13		
162,75 m ²	39,7 %	91,0 kg/m ²	24,11 W/K	28,2 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	R _{se} = 0,04		
						U - Wert		0,15 W/m²K

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		Boden EG-5 + Boden EG-4 + Boden EG-3 + Boden EG-2 + Boden EG-1				Fläche : 90,00 m ²
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Fliese <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,00	1,000	2000,0	0,01
	2	Zement-Estrich <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.4.1)</small>	6,00	1,400	2000,0	0,04
	3	Polyethylenfolie 0,02 mm (DIN 12524) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,02	0,330	960,0	0,00
	4	Dämmung (WLG 035) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	6,00	0,035	25,0	1,71
	5	Dämmung (WLG 035) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	6,00	0,035	25,0	1,71
	6	Bitumendachbahn (DIN 52128) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 7.3.1)</small>	0,05	0,170	1200,0	0,00
	7	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.5)</small>	20,00	2,300	2300,0	0,09
8	Dämmung (WLG 035) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	10,00	0,035	25,0	2,86	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 0,90			R = 6,43
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,17
90,00 m ²	22,0 %	606,3 kg/m ²	13,64 W/K	15,9 %	10cm-Regel : 1000 Wh/K 3cm-Regel : 3007 Wh/K	R _{se} = 0,00
						U - Wert 0,15 W/m²K

Fenster:			Anzahl / Ausrichtung :	
F 002-2			1	N
F 002			1	N
F 007			1	N
F 011 + F 012			2	W
F 003 + F 005 + F 004			3	W
F 014 + F 013			2	S
F 008 + F 009			2	S
F 001			1	S
F 016 + F 015			2	O
F 010			1	O
F 006			1	O
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A _g = 1,37 m ²	U _g = 0,60 W/m ² K
	Rahmen:	Holzrahmen, alt	A _f = 0,51 m ²	U _f = 1,40 W/m ² K
	Randverbund:	Kunststoff	l _g = 4,70 m	ψ _g = 0,00 W/m K
				Fläche A_w = 1,88 m²

6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -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	Dach 002-3 + Dach 002-1	N 45,0°	41,57	0,153	1,00	6,36	3,8
2	DF 003 + DF 004 + DF 002 + DF 001	N 45,0°	3,70	1,000	1,00	3,70	2,2
3	Dach 002-2	N 45,0°	8,38	0,153	1,00	1,28	0,8
4	Dach 007-1	W 35,0°	8,24	0,153	1,00	1,26	0,7
5	Dach 004-1	W 35,0°	0,82	0,153	1,00	0,13	0,1
6	Dach 004-2	W 35,0°	3,53	0,153	1,00	0,54	0,3
7	Dach 001-3 + Dach 001-2 + Dach 001-1	S 45,0°	44,47	0,153	1,00	6,80	4,0
8	Dach 003-1	O 35,0°	3,53	0,153	1,00	0,54	0,3
9	Dach 008-1	O 35,0°	8,29	0,153	1,00	1,27	0,8
10	Dach 003-2	O 35,0°	0,84	0,153	1,00	0,13	0,1
11	AW 003-4 + AW 003-3 + AW 003-2 + AW 003 + ... 3 + AW 007-2 + AW 007	N 90,0°	35,03	0,148	1,00	5,19	3,1
12	F 002-2	N 90,0°	1,49	0,820	1,00	1,22	0,7
13	F 002	N 90,0°	0,79	0,820	1,00	0,65	0,4
14	AT 002	N 90,0°	2,42	1,000	1,00	2,42	1,4
15	F 007	N 90,0°	1,10	0,820	1,00	0,90	0,5
16	AW 004-2 + AW 004 + IW 016 + AW 008-2 + A... IW 014	W 90,0°	45,90	0,148	1,00	6,80	4,0
17	F 011 + F 012	W 90,0°	3,38	0,820	1,00	2,77	1,6
18	F 003 + F 005 + F 004	W 90,0°	4,95	0,820	1,00	4,06	2,4
19	AW 001 + AW 005-2 + AW 005	S 90,0°	36,46	0,148	1,00	5,40	3,2
20	F 014 + F 013	S 90,0°	3,38	0,820	1,00	2,77	1,6
21	F 008 + F 009	S 90,0°	4,80	0,820	1,00	3,93	2,3
22	F 001	S 90,0°	2,52	0,820	1,00	2,07	1,2
23	AW 002-3 + AW 002-2 + AW 002 + AW 006-2 + ... AW 006 + IW 015	O 90,0°	45,36	0,148	1,00	6,72	4,0
24	F 016 + F 015	O 90,0°	3,38	0,820	1,00	2,77	1,6
25	F 010	O 90,0°	2,40	0,820	1,00	1,97	1,2
26	AT 003	O 90,0°	2,42	1,000	1,00	2,42	1,4
27	F 006	O 90,0°	0,66	0,820	1,00	0,54	0,3
28	Boden EG-5 + Boden EG-4 + Boden EG-3 + Bo... + Boden EG-1	0,0°	90,00	0,152	0,80	10,91	6,5
$\Sigma A =$			409,78	$\Sigma (F_x * U * A) =$		85,49	

Wärmebrückenzuschlag ΔU (Absolutwerteingabe mit separatem Nachweis)
 $\Delta U_{WB} = 4,10 \text{ W/K}$

2,4 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste

1	Dach 002-3 + Dach 002-1, Dach 002-2, Dach 001-...	8,6 %
2	DF 003 + DF 004 + DF 002 + DF 001	2,2 %
3	Dach 007-1, Dach 004-1, Dach 004-2, Dach 003-1...	2,3 %
4	AW 003-4 + AW 003-3 + AW 003-2 + AW 003 + A...	14,3 %
5	F 002-2, F 002, F 007, F 011 + F 012, F 003 + F 0...	14,0 %
6	AT 002, AT 003	2,9 %
7	Boden EG-5 + Boden EG-4 + Boden EG-3 + Bode...	6,5 %
	Wärmebrückenzuschlag	2,4 %
	Lüftungswärmeverluste	51,8 %

6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,70 h⁻¹	87,33 W/K	51,8 %
------------------------------	--------------------------------	------------------	---------------

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	DF 003 + DF 004 + DF 002 + DF 001	N 45,0°	3,70	0,70	0,90	1,00	0,9	0,60	1,26
2	F 002-2	N 90,0°	1,49	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	0,44
3	F 002	N 90,0°	0,79	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	0,23
4	F 007	N 90,0°	1,10	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	0,32
5	F 011 + F 012	W 90,0°	3,38	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	1,00
6	F 003 + F 005 + F 004	W 90,0°	4,95	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	1,46
7	F 014 + F 013	S 90,0°	3,38	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	1,00
8	F 008 + F 009	S 90,0°	4,80	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	1,42
9	F 001	S 90,0°	2,52	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	0,74
10	F 016 + F 015	O 90,0°	3,38	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	1,00
11	F 010	O 90,0°	2,40	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	0,71
12	F 006	O 90,0°	0,66	0,73	0,90	1,00	0,9	0,50	0,19

6.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	1151	991	930	638	362	196	62	86	338	641	935	1157
Wärmebrückenverluste	21	17	13	6	2	1	0	0	2	6	14	21
Summe	1171	1008	943	644	364	197	62	86	340	647	949	1178
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	1142	1006	1009	764	477	272	89	123	448	773	1001	1145
Interne Wärmesenken												
Wärmeverluste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung												
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung												
Strahlungsverluste	20	15	5	0	0	0	0	0	3	7	21	28
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	2334	2029	1958	1409	841	468	150	210	791	1428	1970	2351

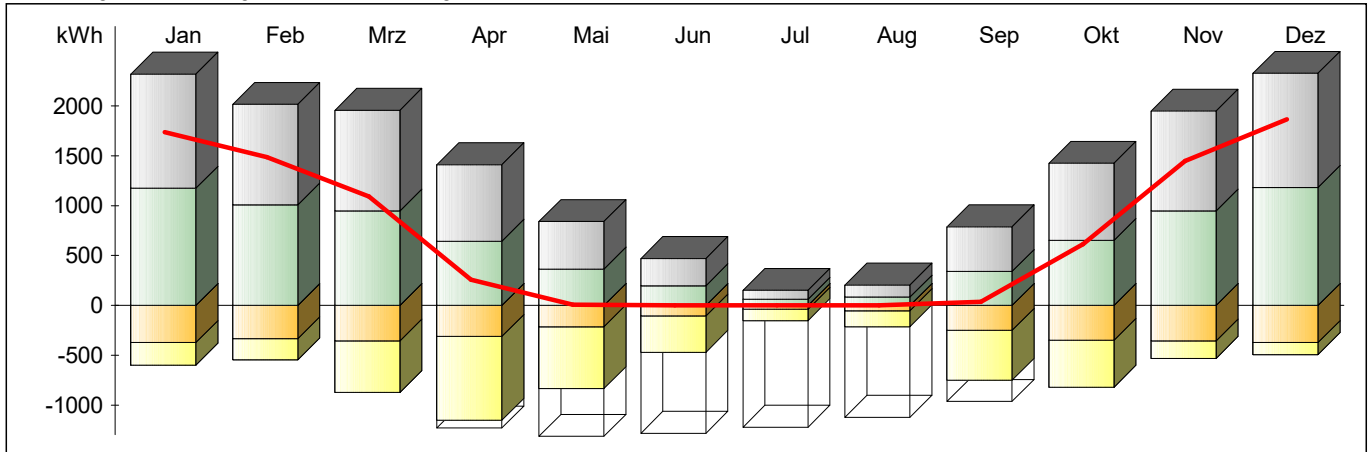
6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegegewinne												
Wärmegegewinne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftungswärmegegewinne												
Lüftungsgewinne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interne Wärmequellen												
Wärmegegewinne	370	333	358	330	330	279	288	288	320	346	352	372
Quellen durch solare Strahlung												
Strahlungsgewinne	228	211	515	892	980	999	928	828	639	474	176	120
Gesamtwärmegegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegegewinne	598	543	873	1222	1310	1279	1215	1116	959	821	529	492

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	0,940	0,635	0,366	0,124	0,188	0,786	0,995	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	1736	1485	1086	260	9	0	0	0	37	611	1441	1859
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	19,35	19,30	17,36	14,65	14,29	13,96	14,65	15,28	16,38	17,63	19,67	20,13
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	31,0	30,0	1,8	0,0	0,0	0,0	7,0	31,0	30,0	31,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 8.525 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 49,61 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 15,88 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 220,8 d/a

Heizgradtagzahl = 3.339 Kd/a

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

7. Anlagenbewertung nach DIN V 18599

7.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Bereich Erzeugung	Heizwärme-Erzeugung 1 - Luft-Wasser-Wärmepumpe von 2023 mit einer Betriebsart 'elektrisch angetrieben' Energieträger: Strom-Mix
Verteilung	- Verteilung 1 (Verteilung 1) als Zweirohrheizung hydraulischer Abgleich Heizkreisauslegung 30 / 28 °C Leitungen mit einem U-Wert von 0,25 W/(mK) gedämmt Umwälzpumpe geregelt - delta-p konstant
Übergabe	- Übergabe 1 (Verteilung 1) Übergabe an Zone 'Wohnen' mit 100 % Übergabekomponente: 'Flächenheizung (bauteilintegriert) Regelung: 'PI-Regler - mit Optimierung'

Warmwasser:

Bereich Erzeugung	Warmwasser-Erzeugung 1 - Elektro-Durchlauferhitzer von 2023 - Nennleistung 18,00 kW Energieträger: Strom-Mix
TWW-Speicher	- Speicher 1 (Warmwasser-Erzeugung 1) von 2023 Speichertyp 'indirekt beheizter Speicher' Speicher-Nenninhalt 117,24 l
Verteilung	- Verteilung 1 (DHWKreis 1) zentral ohne Zirkulation' Leitungen mit einem U-Wert von 0,25 W/(mK) gedämmt
Übergabe	- Übergabe 1 (DHWKreis 1) Übergabe an Zone 'Wohnen' mit 100 %

Kühlung:

Keine Kühlung vorhanden

Lüftung:

Keine Lüftung vorhanden

Photovoltaik:

Photovoltaik	Gesamtfläche: 20,00 m ² Modul-Ausrichtung: Süd
--------------	--

7.1 Anlagenbeschreibung (Fortsetzung)

Peakleistung: 3,64 kW

Nutzkapazität der Batterie: 5,50 kWh

Systemleistungsfaktor: 0,7500

Technologie: kristallin

Stärke der Belüftung: Mäßig belüftete Module

PV-Abzugswert (Gesamtanlage) nach GEG: 4011,33 kWh

7.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil:

Einfamilienhaus

Straße, Hausnummer:

PLZ, Ort:

Eingaben:

 $A_N = 171,8 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 221 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG	KÜHLUNG	PV
absoluter Bedarf	1358 kWh/a	8525 kWh/a	0 kWh/a	0 kWh/a	0 kWh/a
bezogener Bedarf	7,91 kWh/m ² a	49,61 kWh/m ² a	0,00 kWh/m ² a	0,00 kWh/m ² a	0,00 kWh/m ² a

Ergebnisse:

Σ END-ENERGIE	1058 kWh/a	1996 kWh/a	0 kWh/a	0 kWh/a	(-2229) * kWh/a
Σ HILFS-ENERGIE	3 kWh/a	216 kWh/a	0 kWh/a	0 kWh/a	0 kWh/a
Σ PRIMÄR-ENERGIE	1911 kWh/a	3982 kWh/a	0 kWh/a	0 kWh/a	(-4011) * kWh/a

* PV monatlich verrechnet

ENDENERGIE

 $Q_E = 3055 \text{ kWh/a}$ Σ WÄRME

219 kWh/a

 Σ HILFSENERGIE

PRIMÄRENERGIE

 $Q_p = 5893 \text{ kWh/a}$ Σ PRIMÄRENERGIE $q_p = 34,30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ANLAGEN-
AUFWANDSZAHL $e_p = 0,60 \text{ [-]}$

ENDENERGIE

nach eingesetzten Energieträgern

 $Q_{E,1} = 3055 \text{ kWh/a}$ Σ Strom-Mix $Q_{E,2} = 219 \text{ kWh/a}$ Σ Strom (Hilfsenergie)

7.3 Detailbeschreibung

Berechnungsverfahren:

Die Berechnung des Primärenergiebedarfs q_p und der Anlagenaufwandszahl e_p erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der DIN V 18599. Soweit nicht anders angegeben werden hierbei die von der DIN V 18599 vorgegebenen Standardwerte für die Berechnungsparameter verwendet. Diese werden unter den dort angegebenen Randbedingungen berechnet.

Heizung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Versorgte Fläche: 157,5 m²

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

Leitung 1

Typ: Anbinde-Leitung

Lage: in Zone

Länge: 0,0 m

U-Wert: 0,25 W/(mK)

Leitung 2

Typ: Strang-Leitung

Lage: in Zone

Länge: 2,3 m

U-Wert: 0,25 W/(mK)

Leitung 3

Typ: Verteilungs-Leitung

Lage: in Zone

Länge: 46,7 m

U-Wert: 0,20 W/(mK)

Pumpe 1

Regelung: geregelt - delta-p konstant

Hydr. Abgleich: Ja

Max. Leitungslänge: 61,0 m

Pumpenleistung: 102,0 W

Übergabe: Übergabe 1

Übergabe-Komponente : Flächenheizung (bauteilintegriert)

Regelung : PI-Regler - mit Optimierung

Versorgte Zone: Wohnen

Anteil der Übergabekomponente : 100 %

Erzeuger des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Erzeuger :

Erzeuger : Elektrisch angetriebene Luft/Wasser-Heizungswärmepumpe

Baujahr : 2023

Nennleistung : 4,8 kW

Energieträger : Strom-Mix

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Versorgte Fläche: 157,5 m²

Der Bereich enthält **einen** Verteilstrang

Verteilstrang Nr. 1

Leitung 1

Typ: Anbinde-Leitung

Lage: in Zone

Länge: 14,2 m

U-Wert: 0,25 W/(mK)

Leitung 2

Typ: Strang-Leitung

Lage: in Zone

Länge: 2,7 m

7.3 Detailbeschreibung (Fortsetzung)

U-Wert: 0,25 W/(mK)

Leitung 3

Typ: Verteilungs-Leitung

Lage: in Zone

Länge: 12,4 m

U-Wert: 0,20 W/(mK)

Keine Umwälzpumpe vorhanden.

Übergabe: Übergabe 1

Versorgte Zone: Wohnen

Anteil der Übergabekomponente : 100 %

Erzeuger des Bereiches:

Trinkwarmwasserspeicher :

Aufstellort : Speicher und Erzeuger im selben Raum

Bereitschafts - Wärmeverlust : 1,58 kWh/d

Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil) : 117,24 l

Art des Trinkwasserspeichers : indirekt beheizter Speicher

Umgebungstemperatur : in Zone

Erzeuger :

Erzeuger : Elektro-Durchlauferhitzer

Baujahr : 2023

Nennleistung : 18,0 kW

Energieträger : Strom-Mix