DIN 18599 Berechnungsunterlagen

Wärmeschutznachweis KfW Effizienzhaus 40 NH

Gebäude:	Haustyp ETL 214
Auftraggeber:	Firma The Peppers Inc. Bau & Entwicklungs GmbH Schumannstraße 27 60325 Frankfurt
Variante:	KfW Effizienzhaus 40 NH
Erstellt von:	Planungsbüro Andelfinger Markus Andelfinger Mühlbachweg 13a 90574 Roßtal 09127-9079060 info@andelfinger-architektur.de
Erstellt am:	29.07.2024
Geändert am:	19.03.2025

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Angaben zum Gebäude 3
Hüllfläche 4
Bauteilflächen 5
Energiebilanz 6
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger 7
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger – Monatsbilanzierung 8
Nutzenergiebedarf – Monatsbilanzierung 9
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung 10
Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung 11
Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen 12
Zone Wohnen 13
Randbedingungen 13
Luftwechsel 13
Senken / Quellen für die Heizung 15
Berechnung / Ergebnisse 16
Energiebilanz 16
Anlagentechnik 18
Erzeuger 18
Speicher 18
Heizkreis: Verteilung 1 19
Rohrleitungen 19
Übergaben 19
Trinkwarmwasseranlage 20
Erzeuger 20
Speicher 20
TWW-Kreis: DHWKreis 1 20
Rohrleitungen 20
Pumpen 20
Übergaben 20
Kühlungsanlage 21
Photovoltaikanlage 23
Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen 24
Brennstoffdaten 25
Anhang - U - Wert - Ermittlung 26
GEG- und KFN-Anforderungen 28
Förderung Klimafreundlicher Neubau 28
Effizienzhaus-Stufen 28
Energie- und CO_2-Einsparung zum Neubauniveau 28

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Objekt:	Haustyp ETL 214

Beschreibung:

Baujahr Gebäude:	2025
Baujahr Wärmeerzeuger:	2025
Gebäudeart:	Wohngebäude
Gebäudetyp:	Neubau
Wohneinheiten	1

Geometrie:

Beheizte Wohnfläche	A_{Wohn}:	267 m²
Nutzfläche (0,32 V_e)	A_N:	321 m²
Hüllfläche	A:	614 m³
Volumen	V_e:	1.002 m³
Luftvolumen	V:	762 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie *(zur Bestimmung der Standardleitungslängen)*

Vollgeschosse	n_G:	2
Geschosshöhe	h_G:	2,81 m
Charakteristische Breite	B:	10,80 m
Charakteristische Länge	L:	12,00 m

Referenzklima:

Klimareferenzort:		Referenzklima Deutschland (Potsdam)
Norm-Außentemperatur	ϑ_e:	-12 °C
Mittl. Außentemperatur	$\vartheta_{e,mittel}$:	9,5 °C
Außentemperatur Juli	ϑ_{Jul}:	25,0 °C
Außentemperatur September	ϑ_{Sep}:	20,3 °C

Hüllfläche

Nr.	Ausrichtung und Bauteil	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]
1	Dach 001-7 + Dach 001-5 + Dach 001-3 + Dach 001-2	92,04	0,143
2	Dach 001-6 + Dach 001-4	39,56	0,143
3	NW - AW 001-3 + AW 001-2 + AW 001 + AW 005-3 + AW 005-2 + AW 005	82,52	0,149
4	SW - AW 002-2 + AW 002 + AW 006-2 + AW 006	67,41	0,149
5	SO - AW 003-2 + AW 003 + AW 007-3 + AW 007-2 + AW 007	54,53	0,149
6	NO - AW 004-3 + AW 004-2 + AW 004 + AW 008-2 + AW 008	67,00	0,149
7	NW - F 017-2	5,76	0,720
8	NW - F 016-2	2,16	0,720
9	NW - F 018-2	5,04	0,720
10	NW - F 007-2	2,03	0,720
11	NW - F 002-2	1,26	0,720
12	SW - F 019-2 + F 021-2	10,08	0,720
13	SW - F 004-2	4,75	0,720
14	SW - F 001-2	1,26	0,720
15	SO - F 011-2	1,82	0,720
16	SO - F 013-2 + F 020-2	10,08	0,720
17	SO - F 005-2 + F 003-2	9,49	0,720
18	SO - F 010-2	5,42	0,720
19	NO - F 015-2 + F 014-2	4,32	0,720
20	NO - F 012-2	5,04	0,720
21	NO - F 008-2	2,03	0,720
22	NO - F 006-2	4,75	0,720
23	NO - F 009-2	0,36	0,720
24	NW - AT 001-2	5,42	0,670
25	Boden EG-7 + Boden EG-6 + Boden EG-5 + Boden EG-4 + Boden EG-3 + Boden ...	129,60	0,198
	Σ	613,75	

Bauteilflächen

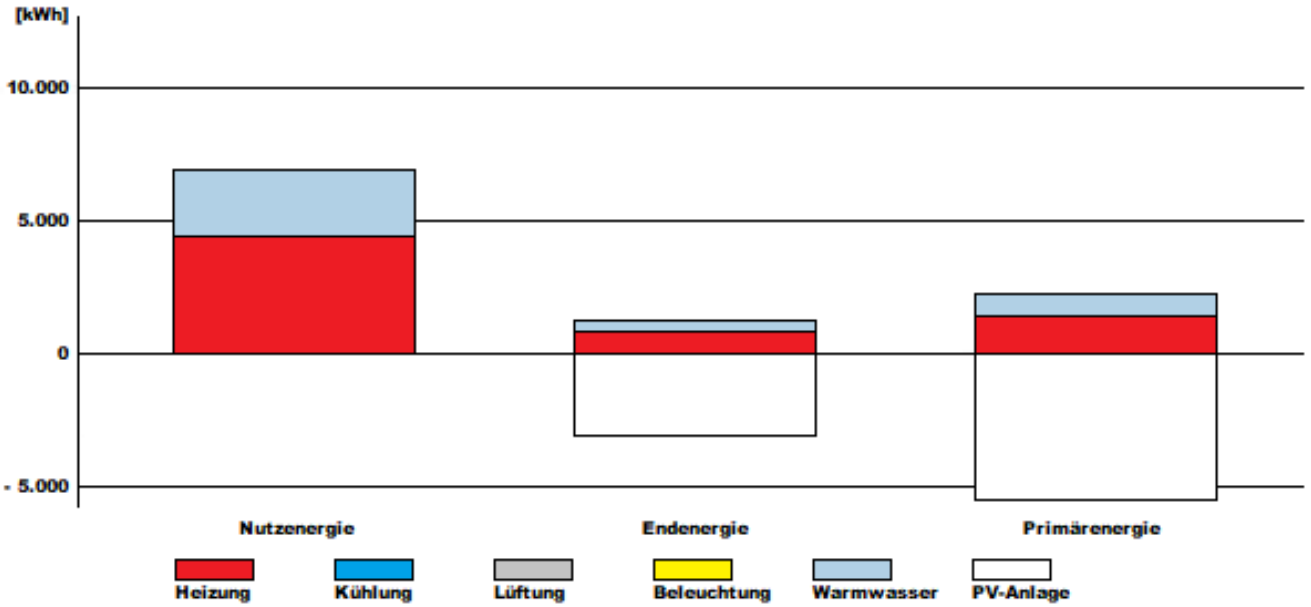
Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto
				m²	m²
1	* Dach 001-7 + Dach 001-5 + Dach 001-3 + Dach 001-2	SO 10,0°		92,04	92,04
2	* Dach 001-6 + Dach 001-4	NW 90,0°		39,56	39,56
3	* AW 001-3 + AW 001-2 + AW 001 + AW 005-3 + AW 005-2 + AW 005	NW 90,0°		104,20	82,52
4	* F 017-2	NW 90,0°	2,40 * 2,40	-	5,76
5	* F 016-2	NW 90,0°	2,40 * 0,90	-	2,16
6	* F 018-2	NW 90,0°	2,40 * 2,10	-	5,04
7	* AT 001-2	NW 90,0°	2,26 * 2,40	-	5,42
8	* F 007-2	NW 90,0°	2,26 * 0,90	-	2,03
9	* F 002-2	NW 90,0°	0,60 * 2,10	-	1,26
10	* AW 002-2 + AW 002 + AW 006-2 + AW 006	SW 90,0°		83,50	67,41
11	* F 019-2 + F 021-2	SW 90,0°	2 * 2,40 * 2,10	-	10,08
12	* F 004-2	SW 90,0°	2,26 * 2,10	-	4,75
13	* F 001-2	SW 90,0°	0,60 * 2,10	-	1,26
14	* AW 003-2 + AW 003 + AW 007-3 + AW 007-2 + AW 007	SO 90,0°		81,35	54,53
15	* F 011-2	SO 90,0°	0,76 * 2,40	-	1,82
16	* F 013-2 + F 020-2	SO 90,0°	2 * 2,40 * 2,10	-	10,08
17	* F 005-2 + F 003-2	SO 90,0°	2 * 2,26 * 2,10	-	9,49
18	* F 010-2	SO 90,0°	2,26 * 2,40	-	5,42
19	* AW 004-3 + AW 004-2 + AW 004 + AW 008-2 + AW 008	NO 90,0°		83,50	67,00
20	* F 015-2 + F 014-2	NO 90,0°	2 * 2,40 * 0,90	-	4,32
21	* F 012-2	NO 90,0°	2,40 * 2,10	-	5,04
22	* F 008-2	NO 90,0°	2,26 * 0,90	-	2,03
23	* F 006-2	NO 90,0°	2,26 * 2,10	-	4,75
24	* F 009-2	NO 90,0°	0,60 * 0,60	-	0,36
25	* Boden EG-7 + Boden EG-6 + Boden EG-5 + Boden EG-4 + Boden EG-3 + Boden EG-2	0,0°		129,60	129,60

* Bauteil gehört zur Hüllfläche.

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]	PV-Anlage * [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	6.844 21,34	4.346 13,55	0 0,00	0 0,00	0 0,00	2.498 7,79	0 0,00
Endenergie	1.265 3,95	835 2,60	0 0,00	0 0,00	0 0,00	431 1,34	(-3.010) (-9,39)
Primärenergie	2.278 7,10	1.503 4,69	0 0,00	0 0,00	0 0,00	775 2,42	(-5.418) (-16,90)

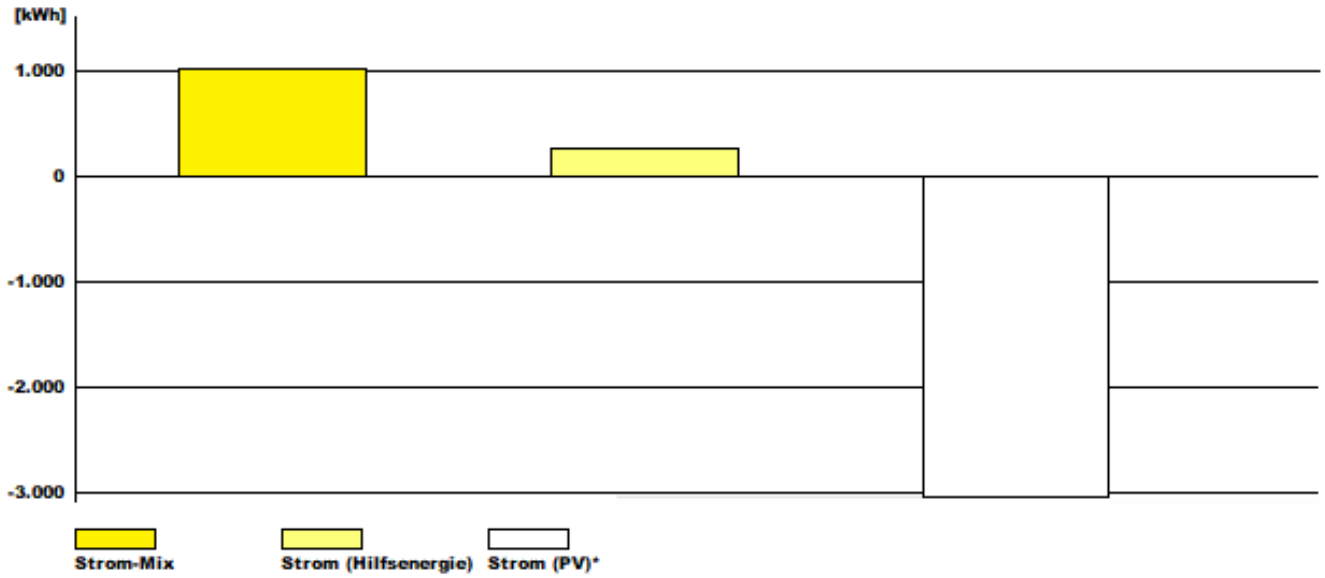
* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]	PV-Anlage [kWh]
Strom-Mix	997	589	0	0	0	408	0
Strom (Hilfs...	269	246	0	0	0	23	0
Strom (PV) *	-3.010	-1.416	0	0	0	-1.594	3.010

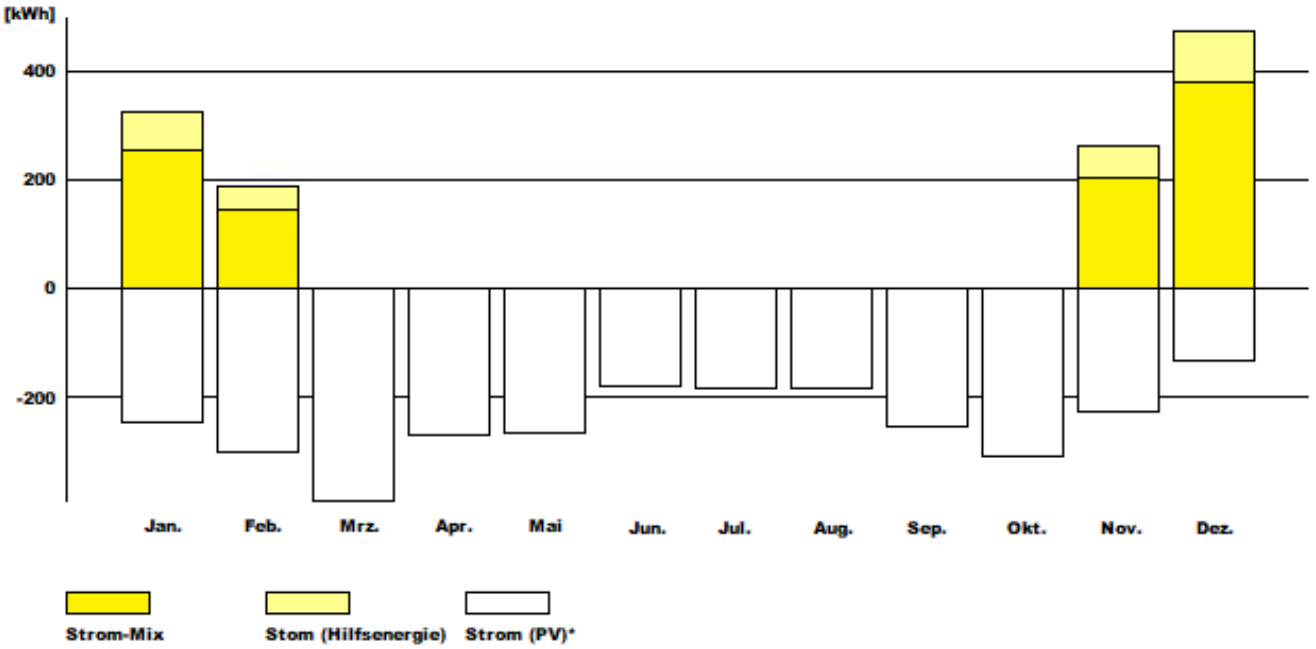
* PV bereits beim Strom verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger – Monatsbilanzierung

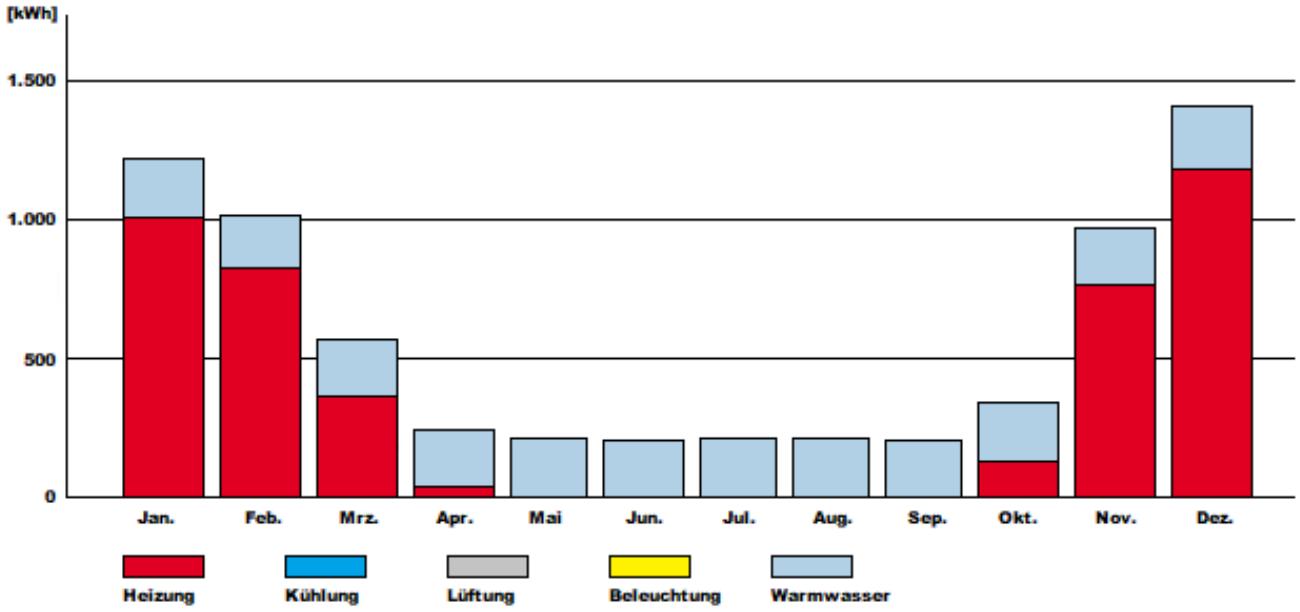
[kWh]	Gesamt	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Strom-Mix	997	258	147	0	0	0	0	0	0	0	0	206	385
Strom (Hilfs…	269	71	41	0	0	0	0	0	0	0	0	60	96
Strom (PV) *…	-3.010	-251	-305	-398	-277	-270	-183	-189	-189	-261	-316	-233	-137
Gesamt	1.265	329	189	0	0	0	0	0	0	0	0	266	481

* PV bereits beim Strom verrechnet



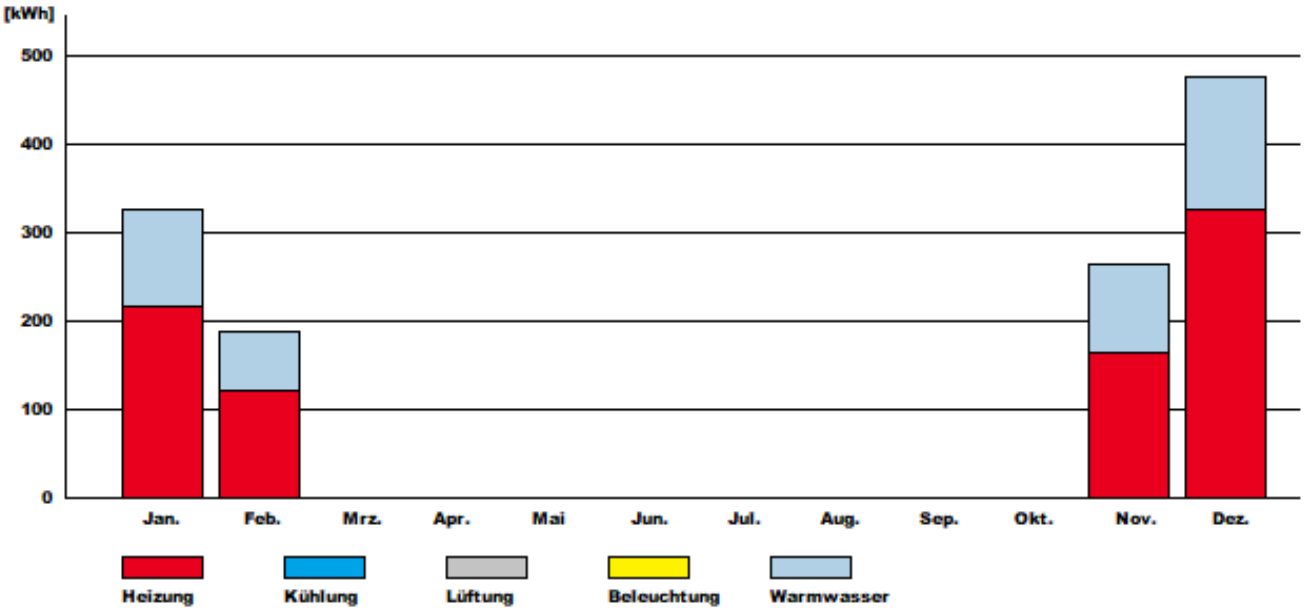
Nutzenergiebedarf – Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Heizung	4.346	1.005	831	361	38	0	0	0	0	0	129	773	1.208
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	2.498	212	192	212	205	212	205	212	212	205	212	205	212
Gesamt	6.844	1.217	1.023	573	244	212	205	212	212	205	341	979	1.420



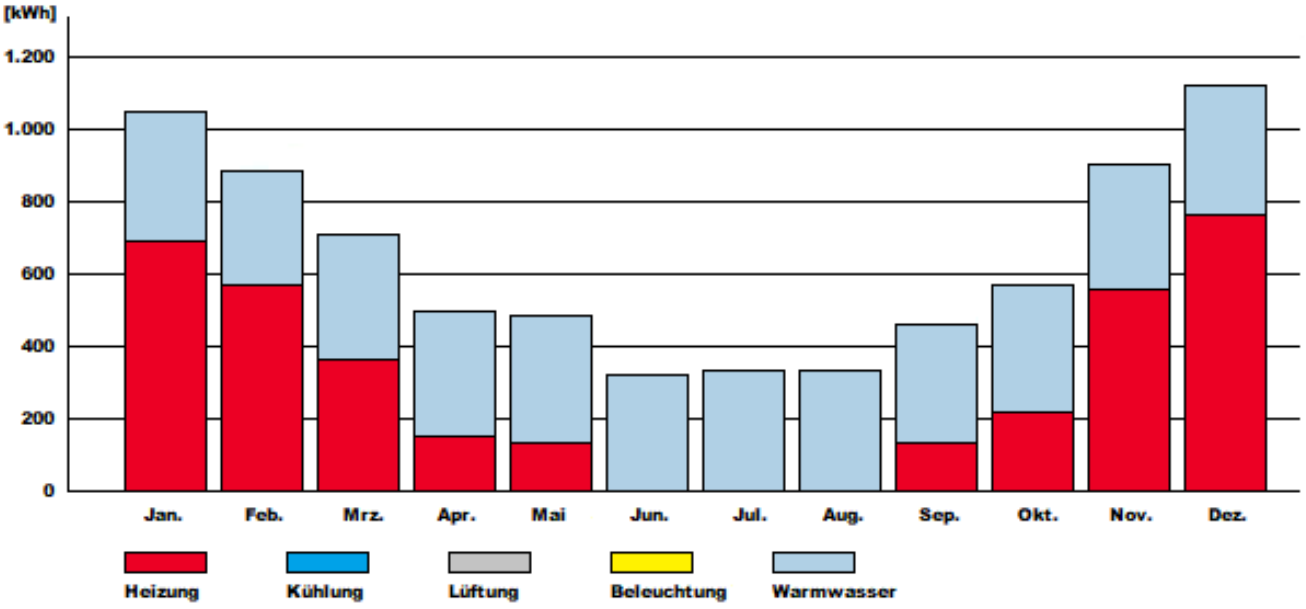
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Heizung	835	218	121	0	0	0	0	0	0	0	0	166	329
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	431	111	67	0	0	0	0	0	0	0	0	100	152
Gesamt	1.265	329	189	0	0	0	0	0	0	0	0	266	481



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Heizung	3.620	1.692	571	368	163	143	0	0	0	138	223	561	762
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	4.075	352	317	349	335	343	330	340	340	332	346	339	352
Gesamt	7.695	1.044	888	717	498	486	330	340	340	470	569	900	1.114

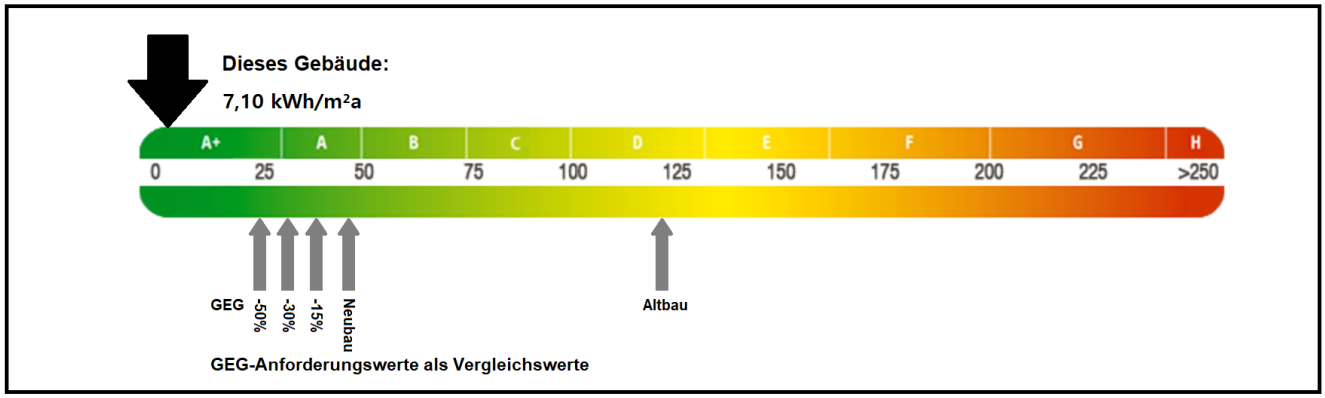


Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m² Gebäudenutzfläche sowie des spezifischen Transmissionswärmekoeffizienten. Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf für Neubauten bezogen auf die Gebäudenutzfläche ergibt sich aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,55. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2024 - Anlage 1 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und ggf. Kühlung. Der Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmekoeffizienten für Neubauten ergibt sich aus dem spezifischen Transmissionswärmekoeffizienten des Referenzgebäudes *(s.o)*.

Für modernisierte Altbauten dürfen der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Gebäudenutzfläche den Höchstwert für das Referenzgebäude und der Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlusts den Wert entsprechend GEG § 50 Absatz 2 um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG -15%	GEG -30%	GEG -50%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/m²a]	7,10	117,89	46,32	39,37	32,42	23,16
Transmissionswärmeverlust H_t [W/m²K]	0,233	0,560	0,437	0,372	0,306	0,219

Gebäudeart:		Wohngebäude
Gebäudetyp:		Neubau
Nutzfläche	A_N:	321 m²
Hüllfläche	A:	614 m²
Volumen	V_e:	1.002 m³

Zone Wohnen

Bezeichnung der Zone:	Wohnen
Nutzungsprofil:	Wohnung Einfamilienhaus
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + TWW
Betriebsunterbrechung:	Nein
Beschreibung:	

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e:	1.002,00 m³
Luftvolumen	V :	761,50 m³
Nutzfläche	A_N:	320,63 m²
Nettogrundfläche	A_{NGF}:	293,91 m²
Hüllfläche	A_{Zone}:	613,75 m²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	50,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal – Wärmebrückenzuschlag berechnet
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	6,1 W/K
Nutzungsprofil:		Wohnung Einfamilienhaus
Anteil der mitbeheizten Fläche an der Gesamtfläche	a_{TB} :	25,00 %

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	761,50 m³
Nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel	n_{nutz} :	0,50 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	380,75 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,00 1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,08 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,15 1/h

Zone: Wohnen

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	365	d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	365	d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	24	h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$:	17	h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$:	20	°C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$:	20	°C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{i,NA}$:	4	°C

Lüftung:

Nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel	n_{nutz} :	0,50	1/h
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung	
Mittlerer Anlagenluftwechsel	n_{mech} :	0,40	1/h

Beleuchtung:

Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	1,00
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Zone: Wohnen

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen
Tägliche Wärmeabgabe Personen $q_{i,p}$: 45 Wh/m²d

Trinkwarmwasser:

Warmwasser-Nutzwärmebedarf	$Q_{w,b,}$:	2.498,3	kWh/a
bezogen auf die Nettogrundfläche	$q_{w,b,}$:	11,0	kWh/m²a
bezogen auf die Nutzfläche	$q_{w,b,}$:	7,8	kWh/m²a

Zone: Wohnen

Senken / Quellen für die Heizung

Senken

in [kWh/d]	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Transmission	59,82	56,95	48,14	33,98	18,56	10,38	3,15	4,4	17,93	33,04	50,03	60,15
Lüftung	16,7	16,28	14,74	11,51	6,95	14,56	4,66	6,47	6,74	11,26	15,1	16,75
Solare Strahlung	0,82	0,61	0,02	0	0	0	0	0	0	0,17	0,85	1,13
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	77,34	73,84	62,89	45,49	25,51	24,94	7,81	10,87	24,67	44,47	65,98	78,04

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Zone: Wohnen

Quellen

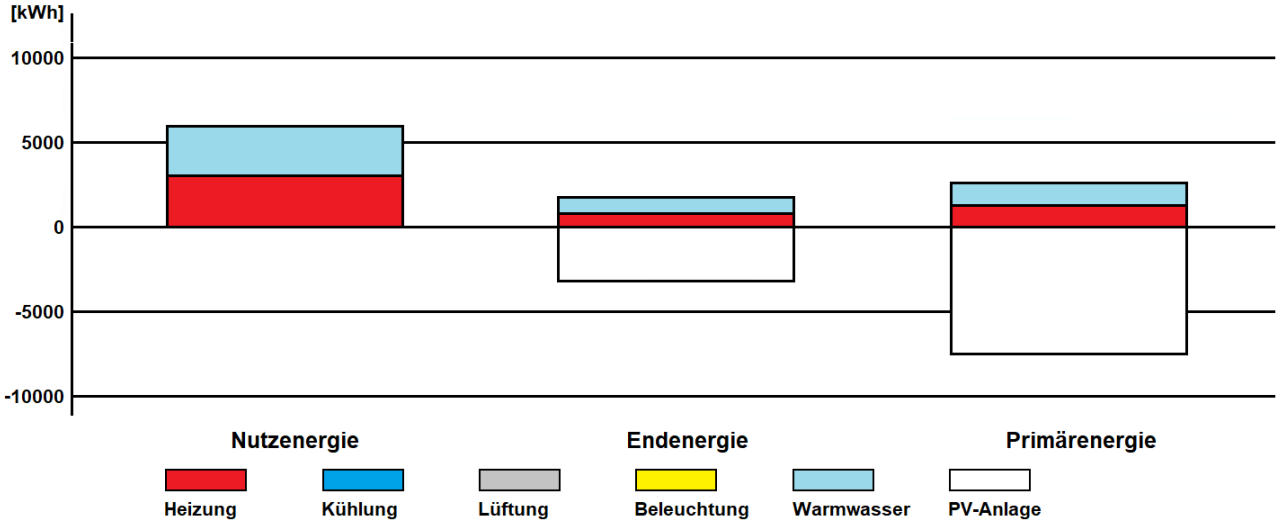
in [kWh/d]	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0,36	0,47	0,74	1,16	1,63	1,87	2,09	2,05	1,65	1,19	0,68	0,33
Solare Strahlung	15,99	15,74	34,87	64,16	66,26	69,59	62,99	56,57	44,73	32,11	12,13	8,17
Innere Quellen	31,22	30,86	28,65	26,17	23,9	23,81	23,72	23,74	23,89	26,88	30,22	31,87
Gesamt	47,57	47,07	64,26	91,49	91,78	95,27	88,8	82,37	70,26	60,17	43,03	40,37

Zone: Wohnen

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]	PV-Anlage [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	6.844 21,34	4.346 13,55	0 0,00	0 0,00	0 0,00	2.498 7,79	0 0,00
Endenergie	1.265 3,95	835 2,60	0 0,00	0 0,00	0 0,00	431 1,34	- 3.010 - 9,39
Primärenergie	2.278 7,10	1.503 4,69	0 0,00	0 0,00	0 0,00	775 2,42	- 5.418 - 16,90



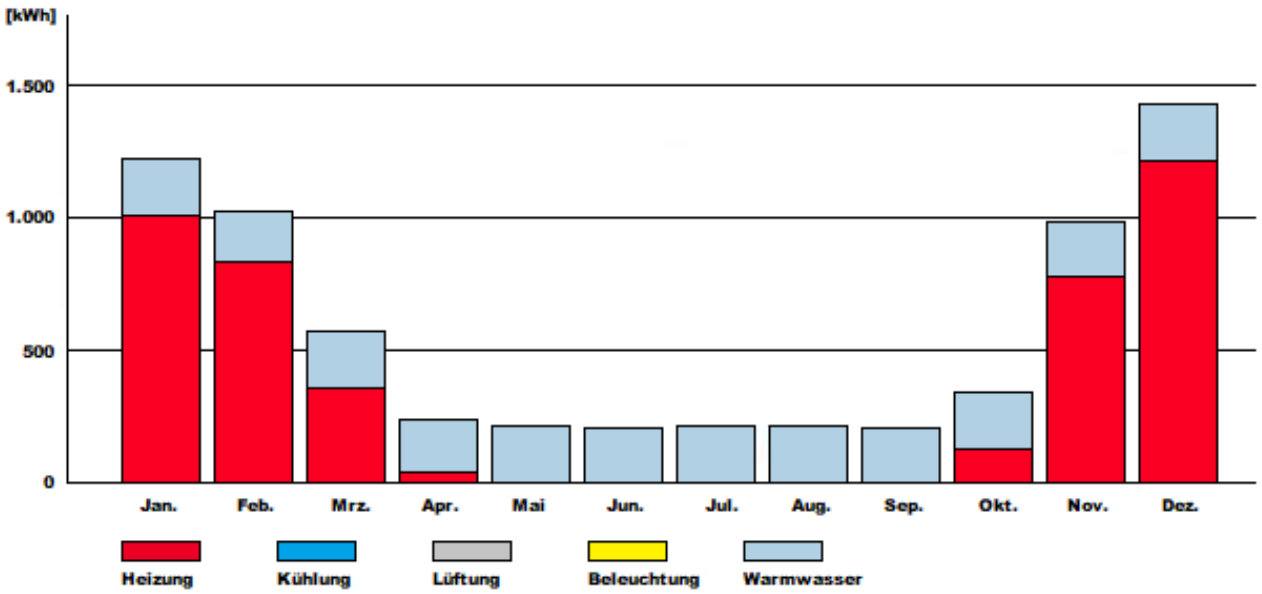
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]	PV-Anlage [kWh]
Strom-Mix	997	589	0	0	0	408	0
Strom (Hilfs...	269	246	0	0	0	23	0
Strom (PV) *	- 3.010	- 1.416	0	0	0	- 1.594	3.010

Zone: Wohnen

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Heizung	4.346	1.005	831	361	38	0	0	0	0	0	129	773	1.208
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	2.498	212	192	212	205	212	205	212	212	205	212	205	212
Gesamt	6.844	1.217	1.023	573	244	212	205	212	212	205	341	979	1.420



Anlagentechnik

Versorgungsbereiche sind Bereiche, die von der gleichen Technik *(Heizung, Warmwasser, Lüftung usw.)* versorgt werden. Ein Versorgungsbereich kann sich dabei über das gesamte Gebäude erstrecken, ein Gebäude kann aber auch mehrere Versorgungsbereiche umfassen. Für einen Versorgungsbereich werden die Technik, die Kreise *(Verteilung)* sowie die Übergaben angegeben. Ein [1] hinter einer Bezeichnung bedeutet, dass vom Standardwert der Norm abgewichen wurde.

Heizungsanlage

Versorgungsbereich: Heizwärme-Erzeugung 1

Erzeuger

Erzeuger:			
Typ:		Wärmepumpe	
Standard-Kennwerte:		Ja	
Leistungsstufen:		Stetig leistungsgeregelt	
Brennstoff:		Strom-Mix	
Aufstellort:		in Zone	
Baujahr:		2025	
Wärmepumpentyp:		Luft-Wasser (Innenaufstellung, Integralsystem mit kombinierter zentraler Lüftungsanlage mit WRG)	
Betriebsart:		elektrisch angetrieben	
Kombibetrieb:		alternativ	
Umweltwärme	Q_{in}:	9.299	kWh
Mit elektrischer Nachheizung:		Ja	
Sperrzeit durch Energieversorger:		Ja	
Sperrzeit	? $_{off}$:	4,0	h/Tag
Grenztemperatur Heizung Vorlauf	$\vartheta_{VL,Max}$:	60,00	°C
Grenztemperatur Warmwasser	$\vartheta_{W,upper}$:	60,00	°C
Bivalenter Betrieb:		Ja	
Außentemperaturgesteuerter Betrieb:		Parallelbetrieb	
Bivalenztemperatur [1]	ϑ_{bp}:	-7	°C
Wärmequelle:		Außenluft/Fortluft	
WRG vor Wärmepumpen:		Nein	
Temperatur der Wärmequelle:		in kleiner Zone – im Unbeheizten	
Wärmeverteilersystem:		Flächenheizung	
Speicher (Heizung):		Speicher 1	
Speicher (TWW):		Speicher 2	
Temperaturdifferenz Prüfstandsmessung	$\Delta\vartheta_{VL}$:	5,00	°C
Temperaturdifferenz im mittl. Betriebsfall	$\Delta\vartheta_{op}$:	0,00	°C
Leistungsbedarf (Primärkreis)	$P_{prim,aux}$:	0	W
Volumenstrom (Primärkreis)	V_{prim}:	35,00	m³/h
Druckabfall (Primärkreis)	Δp_{prim}:	40,00	kPa
Leistungsbedarf (Sekundärkreis)	$P_{sek,aux}$:	7	W
Volumenstrom (Sekundärkreis)	V_{sek}:	0,77	m³/h
Druckabfall (Sekundärkreis)	Δap_{sek}:	10,00	kPa

Speicher

Pufferspeicher:	Speicher 1
Baujahr:	2025
Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:	Nein
Umgebungstemperatur:	in Zone
aus Zone:	Wohnen

Heizkreis: Verteilung 1

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Wohnen	36,92	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Wohnen	5,58	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in Zone Wohnen	234,94	0,200

Pumpen

Pumpe	Regelung	Max. Leitunslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	Geregelt – delta-p variabel	66,80	54,87

Art des Rohrnetzes: Zweirohrheizung
Auslegungstemperatur: 35/28°C

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	PI-Regler - mit Optimierung

* Prozentualer Anteil, mit der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

Trinkwarmwasseranlage

Versorgungsbereich Warmwasser-Erzeugung 1

Erzeuger

Die Versorgung des Trinkwarmwasserbereiches "Warmwasser-Erzeugung 1" erfolgt über:
- die Wärmepumpe "Erzeuger 1" des Heizkreises "Heizwärme-Erzeugung 1"

Speicher

Trinkwarmwasserspeicher:	Speicher 2
Baujahr:	2025
Art des Trinkwasserspeichers:	indirekt beheizter Speicher
Umgebungstemperatur:	in Zone
aus Zone:	Wohnen

TWW-Kreis: DHWKreis 1

Rohrleitungen

Leitungen	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mk]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Wohnen	26,45	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Wohnen	12,74	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in Zone Wohnen	53,54	0,200

Pumpen

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	leistungsgeregelt	41,00	9,84

Art der Verteilung:	zentral
Art der Zirkulation:	mit Zirkulation
Gebäudeart:	Gruppe 1

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	100,00	-	-

* Prozentualer Anteil, mit der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

Kühlungsanlage

Keine Anlagentechnik vorhanden!

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2:
Über außenliegende Rollläden/ Raffstores an allen Fenstern gesichert.

Lüftungsanlage

Wohnungslüftungssystem:

Wohnungslüftungsanlage Lüftungsanlage 1

Anlagentyp		Zu- und Abluftsystem (mit Wärmerückgewinnung)	
Versorgte Fläche	A:	293,91	m²
	V_{ZUL} :	305	m³/h
	V_{ABL} :	305	m³/h
Wohnungslüftungsgerät:		RVEinheit 1 (ZuAbLS)	
Baujahr:		2025	
Verhalten beim Abtaubetrieb:		Vorwärmung der Außenluft mit einem Wärmetauscher	
Mit Wärmetauscher:		Ja	
Verbesserter Standardwert der Wärmerückgewinnung:		Ja	
Elektrische Vorerwärmung:		Ja	
Einschaltpunkt des Frostschutzbetriebes	ϑ_e :	- 7,00	°C
Elektrische Nacherwärmung:		Nein	
Hilfsenergie der Regelung bei Erzeugung:		Nein	
Hilfsenergie der Ventilatoren bei Erzeugung:		Ja	
Ventilatormotortyp:		AC-Motoren (Wechselstrom-Motor)	
Leistungsaufnahme des Ventilators [1]	$P_{el,m,Vent}$:	0,35	W/(m³/h)

Luftkanal: Wohnungsluftkreis 1

Kanäle

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]

Ventilatoren

Ventilator	Typ	Leistungen [W]

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	100,00	-	-

Photovoltaikanlage

Erzeuger		PV Field 1 Module 40	
Name:		PV Field 1 Module 40	
Hersteller:		Trina Solar Energy	
Bezeichnung:		TSM-450NEG9R.28 (Vertex S+)	
Modul-Ausrichtung:		Süd-Ost	
Neigung:		10	°
Technologie:		kristallin	
Stärke der Belüftung:		Stark belüftete oder freistehende Module	
Gesamtfläche	A:	79,92	m²
Systemleistungsfaktor	f_{perf}:	0,8000	
Peakleistung der Anlage	P_{pk}:	18,00	kW
Batterie vorhanden:		16	kWh
PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG	$Q_{p,PV}$:	5.256,20	kWh

Anhang Normen

Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

Datum	Bezeichnung		
	Gebäudeenergiegesetz GEG		
	DIN277	Teil 1	- Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau Teil 1 - Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
	DIN EN 832		- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
	DIN 4108	Teil 2	- Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
	DIN 4108	Teil 3	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise
	DIN V 4108	Teil 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 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
	DIN EN12524		- Baustoffe und -produkte - Eigenschaften Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte Tabellierte Bemessungswerte
	DIN EN ISO 13370		- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Wärmeübertragung über das Erdreich
	DIN V 18599	Teil 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
	DIN V 18599	Teil 2	- Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
	DIN V 18599	Teil 3	- Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
	DIN V 18599	Teil 4	- Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
	DIN V 18599	Teil 5	- Endenergiebedarf von Heizsystemen
	DIN V 18599	Teil 6	- Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau
	DIN V 18599	Teil 7	- Endenergiebedarf von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
	DIN V 18599	Teil 8	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
	DIN V 18599	Teil 9	- End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen
	DIN V 18599	Teil 10	- Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

Brennstoffdaten

	Einheit	Heizwert Hi kWh/Einheit	Brennwert Hs kWh/Einheit	Verhältnis Hs/Hi *
Strom	kWh	1,00		

* Bitte beachten: In der GEG-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis Hs/Hi aus DIN 18599-1 Anhang B.

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Strom	kWh	25,0	25,00	50

** aufgrund der notwendigen Brennstofflagerung liegt zwischen dem Einkauf und dem Verbrauch ein Zeitraum, in dem die Zinsverluste durch die Vorfinanzierung mit dem obigen Zinssatz berücksichtigt werden.

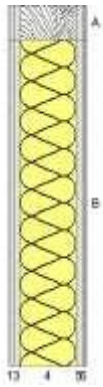
	Primär-energie-faktor	CO2-Emissionen g/kWh	SO2-Emissionen g/kWh	NOx-Emissionen g/kWh
Strom	1,8	560	1,111	0,583

Anhang - U - Wert - Ermittlung

Bauteilbezeichnung: **Dachflächen:** **Fläche / Ausrichtung:**

Dach 001-7 + Dach 001-5 + Dach 001-3 + Dach 001-2 **92,04 m² SO**

Dach 001-6 + Dach 001-4 **39,56 m²**



Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
Ständer = 0,10 (9,60%)					
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	OSB-Platten (DIN 12524)	3,00	0,130	650,0	0,23
4	OSB-Platten (DIN 12524)	27,00	0,130	650,0	2,08
5	OSB-Platten (DIN 12524)	3,00	0,130	650,0	0,23
6	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
7	SIGA-Majcoat 200 SOB, Unterdeckbahn mit integrierter Doppelklebezone	0,09	0,200	214,0	0,00
					R = 2,82
Gefachanteil = 0,90 (90,40%)					
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	OSB-Platten (DIN 12524)	3,00	0,130	650,0	0,23
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 035)	27,00	0,036	290,0	7,50
5	OSB-Platten (DIN 12524)	3,00	0,130	650,0	0,23
6	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
7	SIGA-Majcoat 200 SOB, Unterdeckbahn mit integrierter Doppelklebezone	0,09	0,200	214,0	0,00
					R = 8,25
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		**$R_{m,zul.}$ = 1,0**			**R_m = 6,87**

Bauteilfläche	spezif. Bauteil-masse	spezif. Transmissions-wärmeverlust		wirksame Wärme-speicherfähigkeit	R_{si} = 0,10 R_{se} = 0,04
131,60 m² 21,4 %	393,7 kg/m²	18,78 W/K	INF %	10cm-Regel : 1.118 Wh/K cm-Regel : 2.394 Wh/K	**U-Wert = 0,14 W/(m²K)**

Bauteilbezeichnung: **Außenwandflächen:** **Fläche / Ausrichtung:**

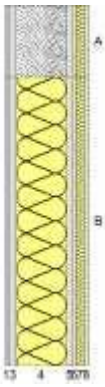
AW 001-3 + AW 001-2 + AW 001 + AW 005-3 + AW 005-2 + AW 005 **82,52 m² NW**

67,41 m² SW

AW 002-2 + AW 002 + AW 006-2 + AW 006 **54,53 m² SO**

AW 003-2 + AW 003 + AW 007-3 + AW 007-2 + AW 007 **67,00 m² NO**

AW 004-3 + AW 004-2 + AW 004 + AW 008-2 + AW 008



Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
Ständer = 0,20 (20,00%)					
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	OSB-Platten (DIN 12524)	3,00	0,130	650,0	0,23
4	OSB-Platten (DIN 12524)	24,00	0,130	650,0	1,85
5	OSB-Platten (DIN 12524)	3,00	0,130	650,0	0,23
6	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
7	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 035)	4,00	0,036	290,0	1,11
8	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	2,00	1,000	1.800,0	0,02
					R = 3,72
Gefachanteil = 0,80 (80,00%)					
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05
2	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12
3	OSB-Platten (DIN 12524)	3,00	0,130	650,0	0,23
4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 035)	24,00	0,036	290,0	6,67
5	OSB-Platten (DIN 12524)	3,00	0,130	650,0	0,23
6	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12

7	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 035)	4,00	0,036	290,0	1,11
8	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	2,00	1,000	1800,0	0,02
					R = 8,54
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		**$R_{m,zul.}$ = 1,0**			**R_m = 6,53**

Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R_{si} = 0,13 R_{se} = 0,04
271,46 m² 44,2 %	460,3 kg/m²	40,51 W/K	INF %	10cm-Regel : 2.307 Wh/K cm-Regel : 5.306 Wh/K		**U-Wert = 0,15 W/(m²K)**

Bauteilbezeichnung: **Erdgeschossboden auf Erdreich: Boden EG-7 + Boden EG-6 + Boden EG-5 + Boden EG-4 + Boden EG-3 + Boden EG-2** **Fläche: 129,60 m²**

Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,00	1,300	2.300,0	0,01
2	Normalmörtel NM	0,50	1,200	1.800,0	0,00
3	Anhydrit-Estrich	5,20	1,200	2.100,0	0,04
4	PE-Folie gestapelt 0,15 mm (DIN 12524)	0,015	0,330	960,0	0,00
5	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 20 kg/m³)	2,00	0,040	20,0	0,50
6	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 20 kg/m³)	5,00	0,035	20,0	1,43
7	Bitumen als Stoff (DIN 12524)	0,30	0,170	1050,0	0,02
8	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	25,00	2,500	2400,0	0,10
9	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 036)	10,00	0,036	25,0	2,78
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		**$R_{zul.}$ = 0,90**			**R = 4,88**

Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R_{si} = 0,17 R_{se} = 0,00
129,60 m² 21,1 %	748,4 kg/m²	25,67 W/K	INF %	10cm-Regel : 2.154 Wh/K cm-Regel : 4.958 Wh/K		**U-Wert = 0,20 W/(m²K)**

Bauteilbezeichnung : **Hauseingangstüre: AT 001 -2** **Fläche / Ausrichtung: 5,42 m² NW**

Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			U-Wert U_w = 0,67 W/m² K

Bauteilbezeichnung: **Fassadenfenster:** **Fläche / Ausrichtung:**

F 017-2	**2,16 m²**	**NW**
F 016-2	**5,04 m²**	**NW**
F 018-2	**2,03 m²**	**NW**
F 007-2	**1,26 m²**	**NW**
F 002-2	**10,08 m²**	**SW**
F 019-2 + F 021-2	**4,75 m²**	**SW**
F 004-2	**1,26 m²**	**SW**
F 001-2	**1,82 m²**	**SO**
F 011-2	**10,08 m²**	**SO**
F 013-2 + F 020-2	**9,49 m²**	**SO**
F 005-2 + F 003-2	**5,42 m²**	**SO**
F 010-2	**4,32 m²**	**NO**
F 015-2 + F 014-2	**5,04 m²**	**NO**
F 012-2	**2,03 m²**	**NO**
F 008-2	**4,75 m²**	**NO**
F 006-2	**0,36 m²**	**NO**
F 009-2		

Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			U-Wert U_w = 0,72 W/m² K

GEG- und KFN-Anforderungen

Förderung Klimafreundlicher Neubau

Berechnungsverfahren und Randbedingungen	GEG 2024 - DIN 18599:2018 - Wohngebäude
Nutzung	Einfamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	1.002,0 m³
Hüllfläche A	613,7 m²
Gebäudenutzfläche A_N	320,6 m²
Fensterfläche	75,7 m²
Außentürfläche	5,4 m²
Bauart des Gebäudes	leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG					
			GEG		KFN		KNN	
	Einheit	Ist-Wert	Neubau	REF (100%)	**EH 40 ***		EH 55 **	
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m²a	7,1	☑ 46,3	84,2	☑ 33,7		☑ 46,3	
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m²K	0,233	☑ 0,437	0,437	☑ 0,240		☑ 0,306	

* EH 40 wird nur mit LCA-Nachweis gefördert. Mit dem "Qualitätssiegel Nachhaltiges Bauen" (QNG-PLUS oder QNGPREMIUM) erhöht sich die Förderung.
** EH 55 wird nur mit "Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude Plus" (QNG-PLUS) gefördert.

Energie- und CO_2-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	14.252	1.265	13.302	91
Primärenergiebedarf	kWh/a	14.661	2.278	12.573	85
Treibhausgasemissionen	kg/a	3.326	709	2.617	79

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,55-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.