

Wärmeschutznachweis

nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG 2023

vom 28.07.2022

BEG/KfW-Effizienzhaus 40 (GEG 2023)

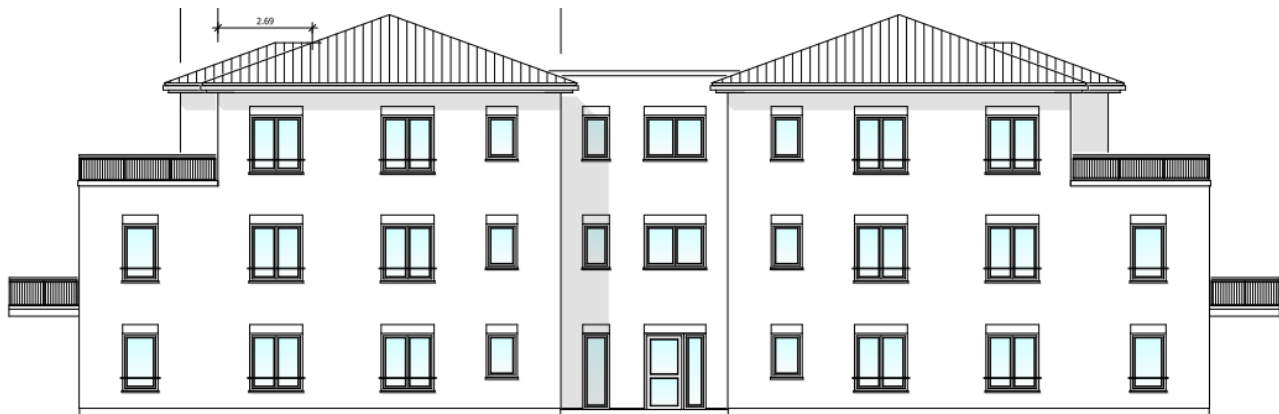
öffentlich rechtlicher Nachweis

nach DIN V 18599 : 2018-09

Projekt Nr. 23-185
Datum 16.11.2023

Bauvorhaben: **Neubau eines Mehrfamilienhauses mit 12 WE**
Kamptr. 15
27239 Twistringen

Bauherr: Robert Buschmann
Am Eichenkamp 2
27239 Twistringen



ANSICHT VON NORDEN

Aufsteller/in:
Christin Siems
Marktplatzstr. 17
27305 Bruchhausen-Vilsen
Tel.: 04252-87930-0



Unterschrift:

CA Ingenieure
Asendorf · Feldmann · Rutetzki
GbR
Marktplatzstraße 17 - 27305 Bruchh.-Vilsen
Telefon 04252 - 879300 - Fax 8793029

Inhaltsverzeichnis

1. Auftrag 3

2. Verwendete Unterlagen 3

3. Zusammenfassung Gebäudehülle 4

3.1 Zusammenfassung Anlagentechnik..... 5

3.2 Zusätzliche Anforderungen 6

4. Übersicht Gebäudehülle 7

5. Nachweis 8

6. Bauteilverwendung und Flächenberechnung25

7. Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile38

8. Wärmeübertragende Hüllfläche42

9. Zonierung (beheizte Fläche).....43

1. Auftrag

Auftraggeber/in:	Robert Buschmann Am Eichenkamp 2 27239 Twistringen
Objektanschrift:	Kamptr. 15 27239 Twistringen
Zweck:	Erstellung des GEG-Nachweises unter Berücksichtigung der aktuell gültigen Fassung des Gebäudeenergiegesetzes.
Art des Objekts:	Neubau eines Mehrfamilienwohnhauses mit 12 Wohneinheiten

2. Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

Grundlagen:	<ul style="list-style-type: none">• DIN EN 6976, DIN 4108, EnEV 2014, DIN V 18599
Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen:	<ul style="list-style-type: none">• Bauantragspläne<ul style="list-style-type: none">Grundriss EG v. 11.07.2023Grundriss OG v. 11.07.2023Grundriss StG v. 11.07.2023Schnitte v. 11.07.2023Ansichten v. 11.07.2023

3. Zusammenfassung Gebäudehülle

<u>Nr.</u>	<u>Gegenstand</u>	<u>Gebäudehülle</u>	<u>U-Wert</u> <u>[W/m²K]</u>
01	Außenwand	Kalksandstein d = 17,5 cm Kerndämmung d = 20,0 cm WLG 032 Verblender	0,14
02	Fenster	3-fach Wärmeschutz- Verglasung Uw-Wert : 0,80 W/m²K	
03	Außentüren	Haustür Ud-Wert :1,10 W/m²K	
04	Aufzug Überfahrt umlaufend	Stahlbeton d = 20,0 cm Dämmung d = 24,0 cm WLG 035	0,14
05	Aufzug Unterfahrt umlaufend	Stahlbeton d = 20,0 cm Perimeterdämmung d = 12,0 cm WLG 035	0,27
06	Flachdach TRH	Stahlbetondecke Grunddämmung d = 12,0 cm WLG 035 Gefälledämmung i.M. d = 16,0 cm WLG 035 Bei der Ausführung des Flachdachs sind die Vorgaben der Flachdachrichtlinie zu berücksichtigen und anzuwenden!	0,12
07	Dachterrasse	Stahlbetondecke PUR Grunddämmung d = 8,0 cm WLG 024 PUR Gefälledämmung i. M. d = 8,0 cm WLG 024	0,14
08	Oberste Geschossdecke	Stahlbetondecke Dämmung d = 30,0 cm WLG 035	0,11
09	Sohlplatte	Schwimmender Estrich d = 6,0 cm Rolljet d = 3,0 cm WLG 040 Dämmung d = 12,0 cm WLG 035 Sohlplatte Perimeterdämmung d = 12,0 cm WLG 035	0,13

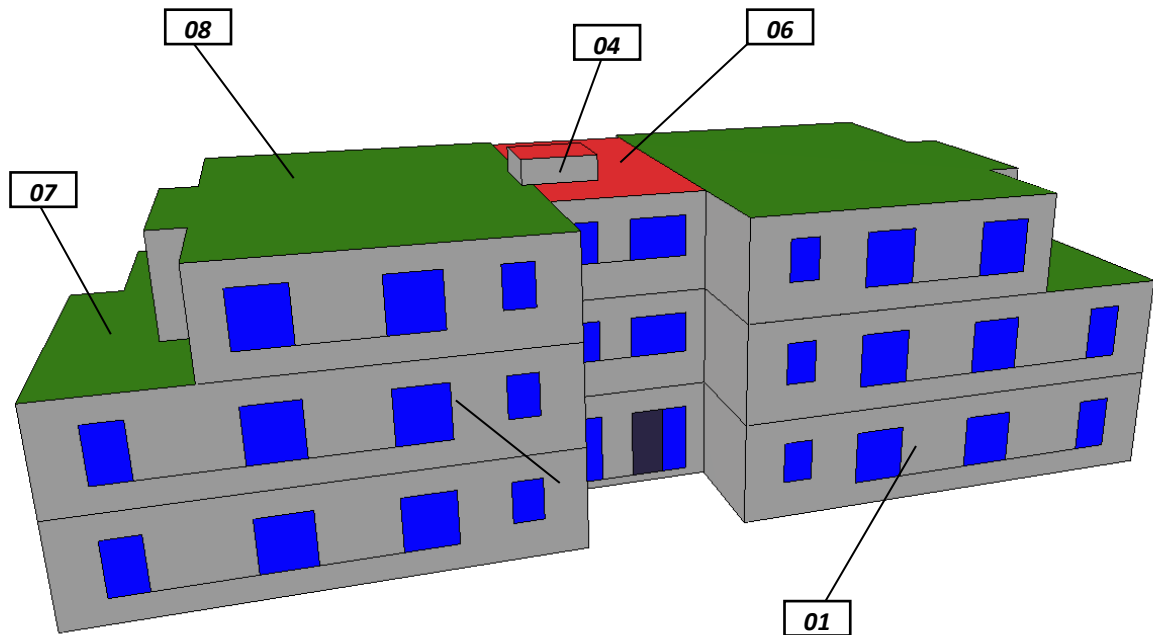
3.1 Zusammenfassung Anlagentechnik

<u>Gegenstand</u>	<u>Anlagentechnik</u>
Heizungsanlage	<ul style="list-style-type: none"> - Luft/Wasser Wärmepumpe - Energieträgerart: Strom-Mix - Wasserheizung: Fußbodenheizung, Einzelraumregelung mit Zweipunktregler Schaltdiff. 0,5°K - Heizkreistemperatur 35/28°C - für die Verteilung der Heizungswärme wird eine geregelte Pumpe eingesetzt
Trinkwasser	<ul style="list-style-type: none"> - elektr. Durchlauferhitzer - Energieträgerart: Strom-Mix - dezentrale Trinkwarmwasserbereitung
Lüftung	<ul style="list-style-type: none"> - manuelle Fensterlüftung (siehe Lüftungskonzept) <p>Das Lüftungskonzept wird extern geführt und ist nicht Bestandteil dieser Berechnung.</p>
Photovoltaikanlage	<p style="text-align: center;">Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monokristalline Siliziummodule, Kollektorfläche 160 m² - Ausrichtung Süd, Ost, West, Neigung: 20° - Leistung 29,12 kWp

3.2 Zusätzliche Anforderungen

<u>Gegenstand</u>	<u>Zusätzliche Anforderungen</u>
Wärmebrücken	Detaillierter Wärmebrückennachweis, Wärmebrückenzuschlag 0,015 W/m ² K
Sommerlicher Wärmeschutz	Gemäß EnEV §3 Abs. 4 sind zu errichtende Gebäude so auszuführen, dass die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach Anlage 1 Nummer 3 eingehalten werden. Teilweise sind Rollläden in den Wohnräumen erforderlich
Luftdichtheit	Die Überprüfung der Dichtheit erfolgt nach §6 Abs. 1 der EnEV nach Fertigstellung des Gebäudes wurde angesetzt. Der maximale Wert der Luftwechselrate n ₅₀ beträgt 3,0 1/h.
Sonstiges	Abweichende Ausführung oder andere als die für die Berechnung herangezogenen Material- und Baustoffangaben (z.B. Qualität oder Einbaustärke) sind dem Aufsteller mitzuteilen und abzustimmen.

4. Übersicht Gebäudehülle



5. Nachweis

Tabelle der verwendeten Bauteile

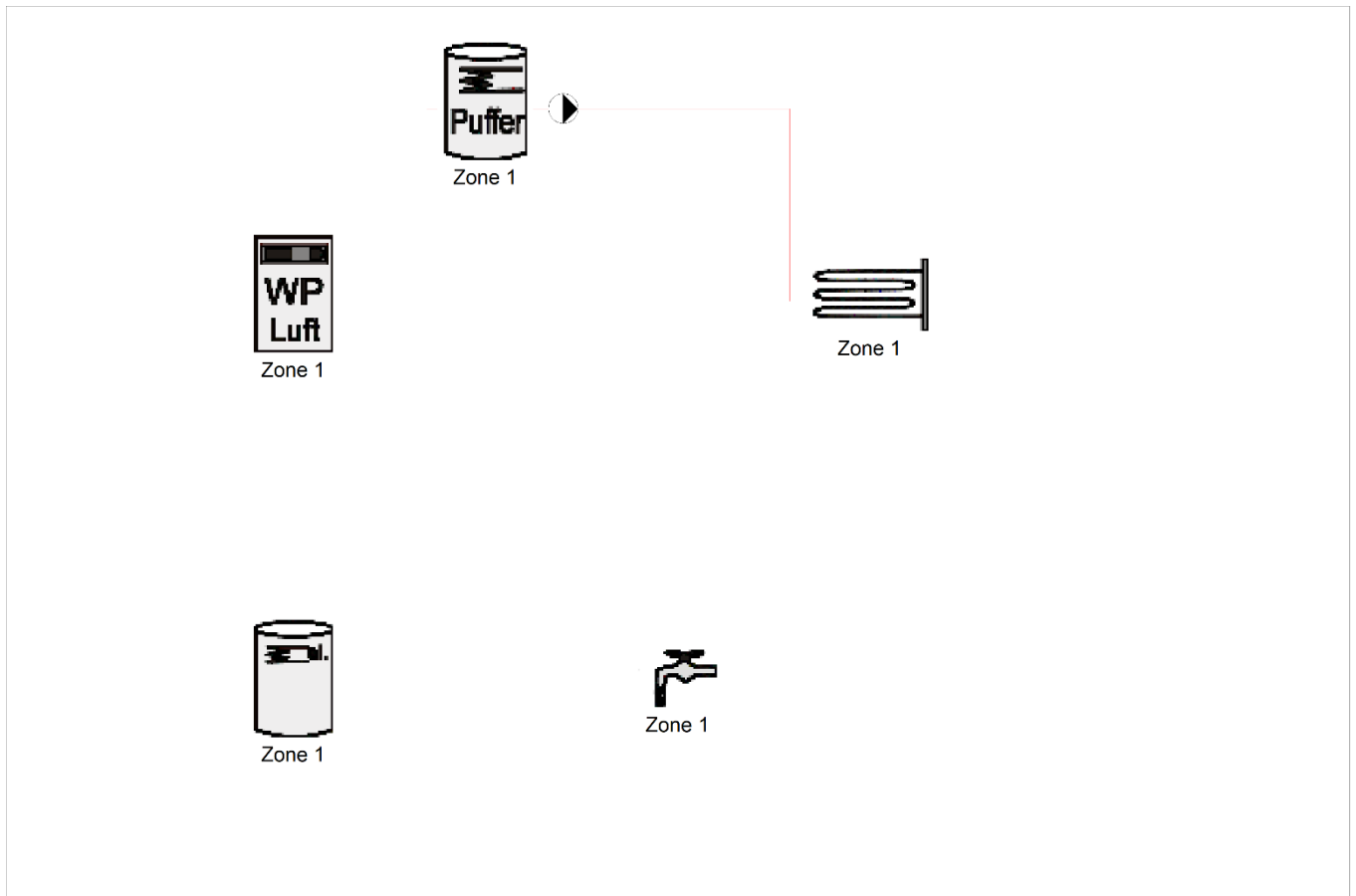
	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Fak	Gewinn [kWh/a]	Verlust [kWh/a]
1	Wand							
1.1	Aufzug Überfahrt	GE2 004 O	O	1.76	0.140	1.00	2	20
1.2	Aufzug Überfahrt	GE2 003 N	N	1.92	0.140	1.00	0	22
1.3	Aufzug Überfahrt	GE2 002 W	W	1.76	0.140	1.00	1	20
1.4	Aufzug Überfahrt	GE2 001 S	S	1.92	0.140	1.00	3	22
1.5	Aufzug Unterfahrt	GE1 001 S	S	2.52	0.274	0.75	---	43
1.6	Aufzug Unterfahrt	GE1 004 O	O	2.31	0.274	0.75	---	39
1.7	Aufzug Unterfahrt	GE1 003 N	N	2.52	0.274	0.75	---	43
1.8	Aufzug Unterfahrt	GE1 002 W	W	2.31	0.274	0.75	---	39
1.9	Außenwand	OG 014 O	O	21.28	0.145	1.00	22	255
1.10	Außenwand	OG 013 N	N	34.89	0.145	1.00	2	418
1.11	Außenwand	OG 012 W	W	11.25	0.145	1.00	9	135
1.12	Außenwand	OG 011 N	N	11.58	0.145	1.00	0	139
1.13	Außenwand	OG 010 O	O	11.25	0.145	1.00	12	135
1.14	Außenwand	OG 009 N	N	34.89	0.145	1.00	2	418
1.15	Außenwand	OG 008 W	W	21.28	0.145	1.00	17	255
1.16	Außenwand	OG 007 S	S	4.65	0.145	1.00	7	56
1.17	Außenwand	OG 006 W	W	10.31	0.145	1.00	8	124
1.18	Außenwand	OG 005 S	S	33.01	0.145	1.00	46	395
1.19	Außenwand	OG 004 O	O	1.55	0.145	1.00	2	19
1.20	Außenwand	OG 003 S	S	13.46	0.145	1.00	19	161
1.21	Außenwand	OG 002 W	W	1.55	0.145	1.00	1	19
1.22	Außenwand	OG 001 S	S	33.01	0.145	1.00	46	395
1.23	Außenwand	OG 016 O	O	10.31	0.145	1.00	11	124
1.24	Außenwand	OG 015 S	S	4.65	0.145	1.00	7	56
1.25	Außenwand	DG 019 S	S	3.41	0.145	1.00	5	41
1.26	Außenwand	DG 018 O	O	12.33	0.145	1.00	13	148
1.27	Außenwand	DG 017 N	N	3.28	0.145	1.00	0	39
1.28	Außenwand	DG 016 O	O	9.00	0.145	1.00	9	108
1.29	Außenwand	DG 015 N	N	23.97	0.145	1.00	1	287
1.30	Außenwand	DG 014 W	W	11.11	0.145	1.00	9	133
1.31	Außenwand	DG 002 W	W	1.53	0.145	1.00	1	18
1.32	Außenwand	DG 001 S	S	24.96	0.145	1.00	35	299
1.33	Außenwand	DG 020 O	O	10.52	0.145	1.00	11	126
1.34	Außenwand	DG 012 O	O	11.11	0.145	1.00	11	133
1.35	Außenwand	DG 011 N	N	23.97	0.145	1.00	1	287
1.36	Außenwand	DG 010 W	W	9.00	0.145	1.00	7	108
1.37	Außenwand	DG 009 N	N	3.28	0.145	1.00	0	39
1.38	Außenwand	DG 008 W	W	12.33	0.145	1.00	10	148
1.39	Außenwand	DG 007 S	S	3.41	0.145	1.00	5	41
1.40	Außenwand	DG 006 W	W	10.52	0.145	1.00	8	126
1.41	Außenwand	DG 005 S	S	24.96	0.145	1.00	35	299
1.42	Außenwand	DG 004 O	O	1.53	0.145	1.00	2	18
1.43	Außenwand	DG 013 N	N	11.44	0.145	1.00	0	137
1.44	Außenwand	DG 003 S	S	13.99	0.145	1.00	20	168
1.45	Außenwand	EG 014 O	O	21.65	0.145	1.00	22	259
1.46	Außenwand	EG 013 N	N	35.30	0.145	1.00	2	423
1.47	Außenwand	EG 012 W	W	11.36	0.145	1.00	9	136
1.48	Außenwand	EG 011 N	N	9.52	0.145	1.00	0	114
1.49	Außenwand	EG 010 O	O	11.36	0.145	1.00	12	136
1.50	Außenwand	EG 009 N	N	35.30	0.145	1.00	2	423
1.51	Außenwand	EG 008 W	W	21.65	0.145	1.00	17	259
1.52	Außenwand	EG 007 S	S	4.70	0.145	1.00	7	56
1.53	Außenwand	EG 006 W	W	10.55	0.145	1.00	8	126
1.54	Außenwand	EG 005 S	S	33.37	0.145	1.00	47	400
1.55	Außenwand	EG 004 O	O	1.57	0.145	1.00	2	19
1.56	Außenwand	EG 003 S	S	14.27	0.145	1.00	20	171
1.57	Außenwand	EG 002 W	W	1.57	0.145	1.00	1	19
1.58	Außenwand	EG 001 S	S	33.37	0.145	1.00	47	400
1.59	Außenwand	EG 016 O	O	10.55	0.145	1.00	11	126
1.60	Außenwand	EG 015 S	S	4.70	0.145	1.00	7	56
				762.41	0.145		613	9180

2	Fenster, Fenstertüren								
2.1	zertifiziertes Fenster 0,8	OG 014 O	O	6.59	0.800	1.00	g 0.45	580	436
2.2	zertifiziertes Fenster 0,8	OG 013 N	N	7.70	0.800	1.00	0.45	333	510
2.3	zertifiziertes Fenster 0,8	OG 011 N	N	3.18	0.800	1.00	0.45	137	210
2.4	zertifiziertes Fenster 0,8	OG 009 N	N	7.70	0.800	1.00	0.45	333	510
2.5	zertifiziertes Fenster 0,8	OG 008 W	W	6.59	0.800	1.00	0.45	508	436
2.6	zertifiziertes Fenster 0,8	OG 006 W	W	4.41	0.800	1.00	0.45	340	292
2.7	zertifiziertes Fenster 0,8	OG 005 S	S	4.94	0.800	1.00	0.45	614	327
2.8	zertifiziertes Fenster 0,8	OG 003 S	S	1.29	0.800	1.00	0.45	161	86
2.9	zertifiziertes Fenster 0,8	OG 001 S	S	4.94	0.800	1.00	0.45	614	327
2.10	zertifiziertes Fenster 0,8	OG 016 O	O	4.41	0.800	1.00	0.45	389	292
2.11	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 018 O	O	4.06	0.800	1.00	0.45	358	269
2.12	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 016 O	O	2.18	0.800	1.00	0.45	192	144
2.13	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 015 N	N	6.05	0.800	1.00	0.45	261	401
2.14	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 001 S	S	4.94	0.800	1.00	0.45	614	327
2.15	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 020 O	O	4.06	0.800	1.00	0.45	358	269
2.16	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 011 N	N	6.05	0.800	1.00	0.45	261	401
2.17	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 010 W	W	2.18	0.800	1.00	0.45	168	144
2.18	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 008 W	W	4.06	0.800	1.00	0.45	313	269
2.19	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 006 W	W	4.06	0.800	1.00	0.45	313	269
2.20	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 005 S	S	4.94	0.800	1.00	0.45	614	327
2.21	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 013 N	N	3.18	0.800	1.00	0.45	137	210
2.22	zertifiziertes Fenster 0,8	DG 003 S	S	0.62	0.800	1.00	0.45	77	41
2.23	zertifiziertes Fenster 0,8	EG 014 O	O	6.49	0.800	1.00	0.45	572	430
2.24	zertifiziertes Fenster 0,8	EG 013 N	N	7.70	0.800	1.00	0.45	333	510
2.25	zertifiziertes Fenster 0,8	EG 011 N	N	3.25	0.800	1.00	0.45	140	215
2.26	Haustür mit Fenster 1,1	EG 011 N	N	2.13	1.100	1.00	0.15	31	195
2.27	zertifiziertes Fenster 0,8	EG 009 N	N	7.70	0.800	1.00	0.45	333	510
2.28	zertifiziertes Fenster 0,8	EG 008 W	W	6.49	0.800	1.00	0.45	501	430
2.29	zertifiziertes Fenster 0,8	EG 006 W	W	4.31	0.800	1.00	0.45	332	286
2.30	zertifiziertes Fenster 0,8	EG 005 S	S	4.94	0.800	1.00	0.45	614	327
2.31	zertifiziertes Fenster 0,8	EG 003 S	S	0.63	0.800	1.00	0.45	78	42
2.32	zertifiziertes Fenster 0,8	EG 001 S	S	4.94	0.800	1.00	0.45	614	327
2.33	zertifiziertes Fenster 0,8	EG 016 O	O	4.31	0.800	1.00	0.45	380	286
				151.04	0.804			11602	10061
3	Decke zum Dachge., Dach								
3.1	Aufzug Überfahrt	GE2 001 H		5.28	0.141	1.00		6	62
3.2	Dachterrasse	OG DF H		83.49	0.145	1.00		90	1001
3.3	oberste Geschossdecke	DG DF H		279.04	0.113	0.80		---	2087
3.4	Flachdach TRH	DG 002 H		41.23	0.121	1.00		37	414
				409.04	0.105			132	3565
4	Grundfläche, Kellerdecke								
4.1	Aufzug Unterfahrt	GE1 KE H		5.28	0.271	0.70		---	83
4.2	Sohlplatte	EG KE H		403.79	0.127	0.60		---	2558
				409.07	0.078			---	2641
		Summe:		1731.57					
Jahresprimärenergiebedarf Q"P = 27.5 [kWh/m²a] Q"Pmax = 28.6 [kWh/m²a] spezifischer Transmissionswärmeverlust H'T = 0.192 [W/m²K] H'Tmax = 0.201 [W/m²K]									

Übersicht der Projekteinstellungen und Eingabedaten

Nr.	Komponente	Einstellung
1	Berechnungsmodus	BEG/KfW-Effizienzhaus 40 GEG 2023, öffentlich rechtlich, nach DIN 18599 Neubau
2	Gebäudetyp	WG EFH (Wohngebäude Einfamilienhaus), 12 Wohneinheiten, Nutzfläche 1138 m ² Dach: unbeheizt, 3 Vollgeschosse, Keller: beheizt
3	Wärmebrücken	detailliert mit 0.015 W/m ² K
4	Dichtheitsnachweis	mit Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
5	Innenraumtemperaturen	mit 20°C
6	Kühlung	ohne Kühlung
7	Zonen-Raumhöhe	<=4 Meter
8	PV Anlage	Fläche: 160.0 m ² Richtung: Osten Neigung: 20° Baujahr Module ab 2017 ohne Stromspeicher angerechneter Jahres-Stromertrag nach GEG §23 (4): 11699 kWh/a
9	Referenzgebäude	Das Referenzgebäude wurde durch den IBP 18599-Rechenkern des Fraunhofer Insti- tut automatisch nach der GEG Anlage 1 mit KfW Anpassungen konfiguriert und be- rechnet und ist nicht durch den Anwender veränderbar.

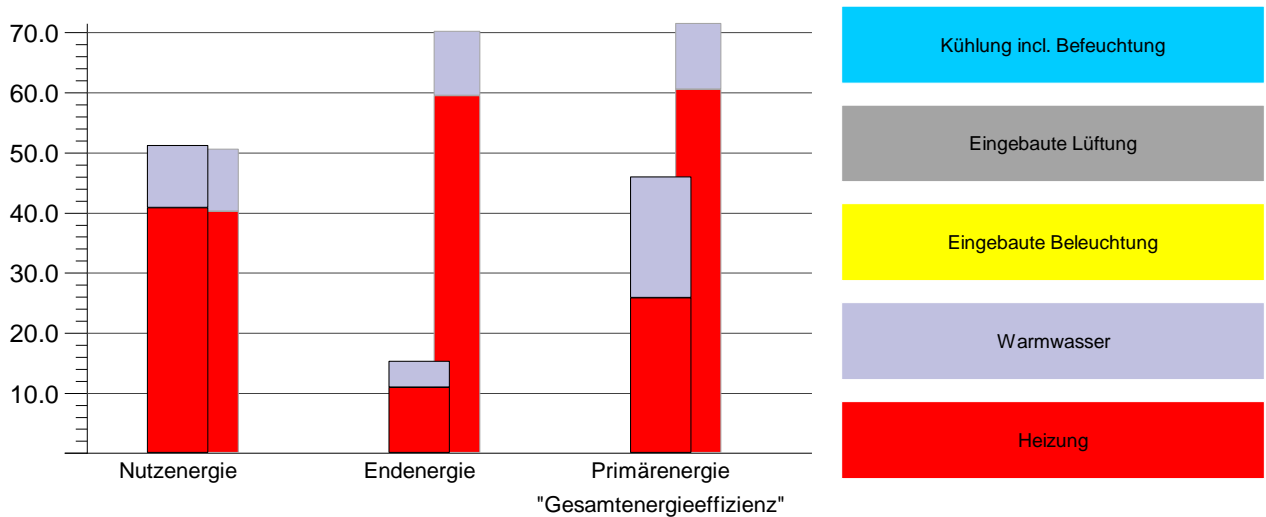
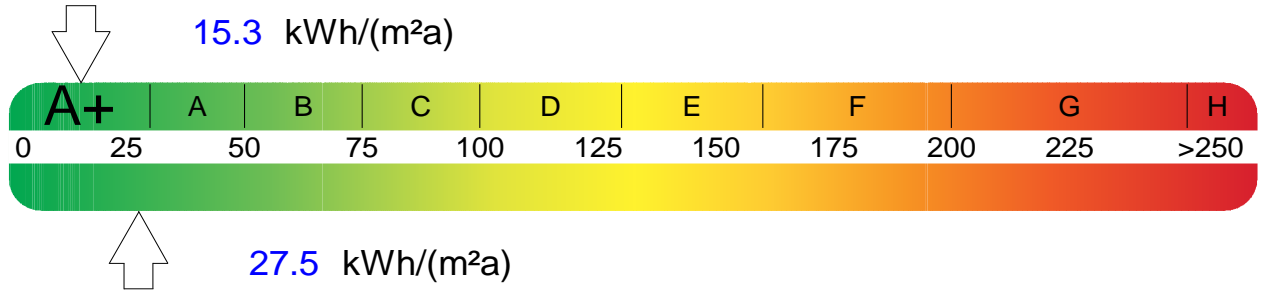
Grafische Darstellung der Anlagentechnik



Einstellung der Teilbeheizung bei nur einer Zone

Im öffentlich rechtlichen Nachweis erfolgt die Berechnung bei Wohngebäuden immer mit Teilbeheizung nach DIN 18599-2 6.1.1.3 (a_{TB} nach DIN 18599-10 Tabelle 3)

G E G - E N D E R G E B N I S



Im Vordergrund sind die Energieanteile des berechneten Gebäudes zu sehen. Die Balken im Hintergrund sind zum Vergleich die Werte des Referenzgebäudes.

Energieart	Heizung	Warmwasser	Beleuchtung	Lüftung	Kühlung	Gesamt
Ist-Nutzenergie	46504 kWh	11715 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	58219 kWh
Ref-Nutzenergie	45809 kWh	11715 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	57524 kWh
Ist-Endenergie	12463 kWh	4925 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	17389 kWh
Ref-Endenergie	67686 kWh	12208 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	79894 kWh
Ist-Primärenergie	29420 kWh	22937 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	52357 kWh
Ref-Primärenergie	68832 kWh	12580 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	81412 kWh

Jahres-Primärenergiebedarf Q_p : bezogen auf die Gebäudenutzfläche	27.5 [kWh/m ² a]	30.1% besser als Neubau
maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:	28.6 [kWh/m ² a] 39.4 [kWh/m ² a]	für BEG/KfW-Effizienzhaus 40 nach GEG
spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T : der Gebäudehüllfläche	0.192 [W/m ² K]	47.3% besser als Neubau
maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:	0.201 [W/m ² K] 0.365 [W/m ² K] 0.365 [W/m ² K]	47.3% besser Ref-Gebäude für BEG/KfW-Effizienzhaus 40 vom Referenzgebäude nach GEG

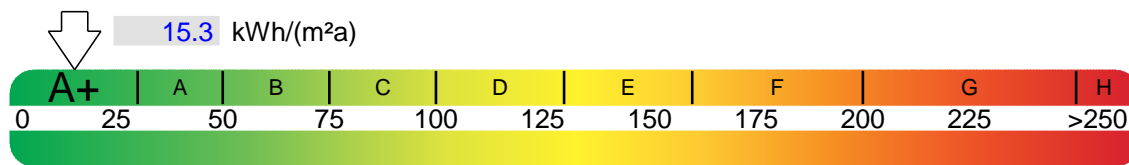
die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Effizienzlevel

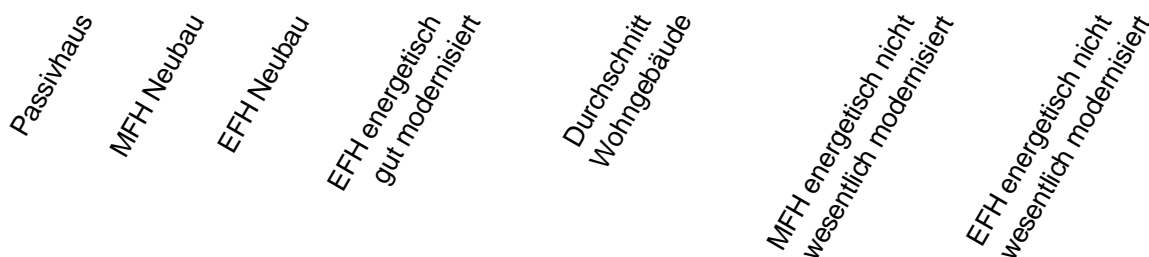
Grundvariante
optimiert

CO2-Emissionen 8.6 [kg/(m²*a)]

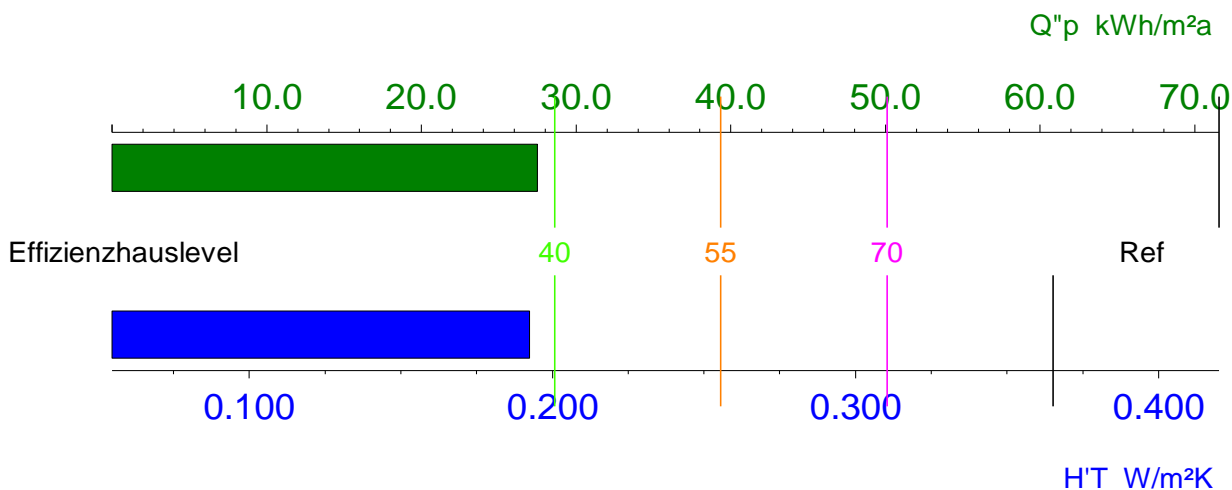
Endenergiebedarf



Primärenergiebedarf



KfW Effizienzhauslevel



Randbedingungen

Strom aus erneuerbaren Energien nach §23 des GEG 2023

Berechnung der PV-Anlage über die DIN 18599-9

Art des Photovoltaikmoduls: Monokristallines Silizium Baujahr der Module ab 2017

PV-Kollektorfläche:

Peak-Leistung der PV Anlage:

Systemleistungsfaktor: Mäßig belüftete Module, <0,5m aufs Dach gesetzt

Ausrichtung des PV Kollektors (0°= Nord, 180°=SÜD):

Neigung des PV Kollektors (0°= waagrecht, 90°=senkrecht):

K_{pk} 0.182 kW/m²
160.0 m²
29.12 kW
 f_{perf} 0.75 [-]
90 °
20 °

Jahresleistung erneuerbarer Stromproduktion / PV Anlage:

20681 kWh/a

anrechenbarer erneuerbarer Anteil (wurde von der Endenergie abgezogen):

11699 kWh/a

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
monatl. regenerative Leistung in kWh	425	581	1418	2675	3227	3406	3069	2629	1795	1126	438	249
monatl. regenerative Leistung in %	2.1	2.8	6.8	12.9	15.2	16.0	14.6	12.4	8.5	5.4	2.1	1.2
angerechneter Strom in kWh	425	581	1418	1853	1159	1036	1070	1071	1273	1126	438	249

Sommerlicher Wärmeschutz:

Der sommerliche Wärmeschutz wird mit den angegebenen Sonnenschutzvorrichtungen erfüllt.

Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung:

Die Überprüfung der Dichtheit erfolgt nach §26 des GEG nach Fertigstellung des Gebäudes.

Es darf der nach DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA gemessene Volumenstrom, bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, den Wert $n_{50}=3.0$ 1/h nicht überschreiten.

Alternativ darf ab einem Luftvolumen von 1500m³ (hier 2844 m³) der auf die Gebäudehüllfläche bezogene q_{50} den Wert 4.5 m/h nicht überschreiten.

Der Luftdichtheitsnachweis (Messprotokoll) wird diesem Dokument später beigefügt!

Grundlage zur Ermittlung der Fx Werte für die Erdreichabminderung nach DIN 18599-2 Tabelle 3

Grundflächenart	Ag[m ²]	P[m]	B'
Grundfläche gegen Erdreich ohne Randdämmung	403.8	80.4	10.0
Grundfläche beheizter Keller gegen Erdreich	5.3	9.2	1.1
Wände des beheizten Kellers gegen Erdreich	5.3	9.2	1.1

P=Randstrecke der Grundfläche gegen das Erdreich

Zonenübersicht

Zonenname	Profil	NGF m ²	Anteil %	Vol m ³	netto Vol. m ³
Zone 1	Einfamilienhaus	1137.8	100.0	3555.5	2844.4

Einstellungen des Gebäudes

Volumen brutto: 3555.5 [m³] Volumen netto: 2844.4 [m³]
 Nettogrundfläche: 1137.8 [m²] EnEV Bezugsfläche: 1137.8 [m²]

charakteristische Gebäudegeometrie (beheizte Gebäude- bz. Versorgungsbereich)

LG: 73.72 [m] B_G: 5.55 [m] Geschossanzahl: 3 mittlere Geschosshöhe: 2.80
 [m]

normal beheizt

Volumen brutto V_e: 3555.5 [m³] Hüllfläche A: 1731.6 [m²] A/V: 0.487 [1/m]
 Volumen netto V: 2844.4 [m³] Nettogrundfläche NGF: 1137.8 [m²]
 Außenwandfläche A_{AW}: 903.8 [m²] Fensterfläche A_w: 151.0 [m²] Fensterflächenanteil: 16.71
 [%]

niedrig beheizt

----- nicht vorhanden -----

unbeheizt

----- nicht vorhanden -----

Einstellungen der Gebäudezone "Zone 1"

Nettogrundfläche: 1137.8 [m²]
 Volumen brutto: 3555.5 [m³]
 Volumen netto: 2844.4 [m³]
 Bauart: schwere Zone
 Wärmebrücken: berechneter Wert C_{Wirk} 130.0 [W/hK]
 c_{adU} 0.0150 [W/m²K]

Konditionierung der Gebäudezone "Zone 1"

statische Systeme: Zone wird nur beheizt
 RLT-Systeme: Zone hat kein Lüftungssystem

Nutzungstage: gemäß Profil
 reduzierter Betrieb an Nutzungstagen: Nachtabsenkung
 reduzierter Betrieb an Nicht-Nutzungstagen: Temperaturabsenkung

Nutzungsprofil "Zone 1"

Profil Nr: w1

Einfamilienhaus

Nutzungszeiten

	Uhr	von	bis
tägliche Nutzungszeit		0:00	24:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{Nutz,a}}$	d/a		365
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a		-1
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a		-1
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	h/d		24.0
jährliche Betriebstage für jeweils RLT und Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a		365
tägliche Betriebszeit Heizung	h/d		17.0

Raumkonditionen (sofern Konditionierung vorgesehen)

Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C		20.0
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C		25.0
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C		20.0
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C		26.0
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K		4.0
Feuchteanforderung	-		keine Anforderung

interne Wärmequellen

Personen $q_{l,p}$	Wh/(m²d)		45.0
Arbeitshilfen $q_{l,fa,c}$	Wh/(m²d)		0.0
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p}+ac$)	Wh/(m²d)		45.0

Luftwechseleinstellungen der Gebäudezone "Zone 1"

Verbindung zur Außenluft:	mit Fenstern und Durchlässen
Außenluftdurchlässe (ALD):	nein
Windabschirmklasse:	mittlere Abschirmung
Gebäudedichtheit:	Es sind mehrere Fassaden der Zone dem Wind ausgesetzt. mit Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung

Warmwassereinstellungen der Gebäudezone "Zone 1"

Der Warmwasserbedarf nach DIN 18599-10 $q_{w,b} = 12.64 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
bei 12 Wohneinheiten und einer Nettogrundfläche pro Wohneinheit von $A_{\text{NGF,WE,m}} 77.3 \text{ m}^2$.

Wärmebrücken detailliert

Die Wärmebrücken wurden separat nachgewiesen. Der Wärmebrückenaufschlag beträgt 34.631 W/K ($0.0200 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$)

Gesamt-Wärmebrückenverlust pro Jahr $Q_{wb} = 2868 \text{ kWh/a}$

Endenergie / CO₂ Ausstoß

		absolut		bezogen auf die Nutzfläche 1137.8 m²		
Endenergie		CO ₂	Bedarf	CO ₂	Bedarf	CO ₂
		kg/kWh	kWh/a	kg/a	kWh/m²a	kg/m²a
1	Strom-Mix	0.560	17389	9738	15.28	8.56
Summe			17389	9738	15.28	8.56

Als Berechnungsgrundlage des CO₂ Ausstoßes wurden die GEG Werte verwendet

Schadstoffausstoß

Energieträger	NOx	NOx	CO	SO ₂	Staub
	kg/m ² a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
Strom-Mix	0.010	10.97	3.55	6.69	0.94
Strom-Mix	???	???	???	???	???
SUMME	0.010	10.97	3.55	6.69	0.94

Begrenzung der Leitungsverluste

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen ist gem. § 69 u.70 i.V.m.Anlage 8 des GEG wie folgt zu begrenzen:

Zeile	Art der der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m ² .K)
aa	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
bb	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
cc	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
dd	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
ee	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen aa bis ee in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen aa bis dd
ff	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen aa bis ee, die nach dem 31.Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen aa bis dd
gg	Leitungen nach Zeile ff im Fußbodenaufbau	6 mm
hh	Soweit in den Fällen des §60 Wärme- und Warwasserleitungen an die Aussenluft Grenzen	Doppelte Anforderungen der Zeilen aa bis dd
2	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen nach §70	6 mm

Liegen die Wärmeverteilungen in oder zwischen beheizten Räumen, so ist im Fall §69 aa bis dd nicht anzuwenden falls ihre Wärmeabgabe durch frei liegende Absperrrichtungen beeinflusst werden kann.

Es bestehen im Fall §69 auch keine Anforderungen an Warmwasserleitungen mit einem Wasserinhalt bis 3 Liter die weder in den Zirkulationskreislauf noch mit einer elektrischen Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen) und sich in beheizten Räumen befinden.

Anlagentechnik

Wärmeerzeuger

Wärmepumpe 1:
Baujahr: 2023
zugeordnete Zone: Zone 1
Heizungstyp: Wärmepumpe
Energieträger: Strom-Mix

CheckBox1 Standard Randbedingungen für Kennwerte

Temperaturen
Vorlauf: 35 °C
Rücklauf: 28 °C

Allgemeine Daten
Antrieb der WP: Elektrisch
Medium Quelle-/Senke-seite: Luft-Wasser
zurückgewonnener Anteil des Brennstoffs : 0.00 -

Bivalenz

CheckBox2 integrierter Zusatzheizer Heizung

CheckBox3 integrierter Zusatzheizer Warmwasser

CheckBox4 bivalenter Betrieb Heizung

CheckBox5 bivalenter Betrieb Warmwasser

Art des bivalenten Betriebs: Parallel
Bivalenzaußentemperatur: -7 °C
Einsatzgrenzaußentemperatur der WP: -10 °C

Verteilsystem
Art des Verteilsystems: Flächenheizung
Eigenschaft Flächenheizung: schwer
Abstand der Rohre: 15 cm
Heizgrenztemperatur: 12 °C

Wärmequelle (Luft)
Luftquelle: Außenluft

CheckBox6 WRG vor Abluftwärmepumpe geschaltet

CheckBox7 Erdreichzuluftübertrager vorhanden

Wirkungsgrad WRG: 0 %

Hilfsenergien
Leistungsbedarf Primärkreis: 0.00 kW
Volumenstrom Primärkreis: 35.0 m³/h
Druckabfall Primärseite: 40.0 kPa
Leistungsbedarf Sekundärkreis: 0.14 kW
Volumenstrom Sekundärkreis: 15.0 m³/h
Druckabfall Sekundärseite: 10.0 kPa
Nennleistung: 21.6 kW

Wärmeübergabesysteme

Flächenheizung 1:
zugeordnete Zone: Zone 1
Radiatortype: Flächenheizung
Wärmeträgermedium: Wasser
Art der Dämmung: mit Mindestdämmung
Regelung: Zweipunktregler
Systemart: Fußbodenheizung Nasssystem
Anzahl Antriebe elektronische Regelung: 0 -
Standard Leistung Regelung: 0.1 W
Anzahl Ventilatoren und Gebläse: 0 -
Standard Leistung Ventilatoren /Gebl.: 10.0 W
Anzahl zusätzlicher Pumpen: 0 -
Standard Leistung zusätzlicher Pumpen: 0.0 W
Deckungsanteil: 100%

Wasseranschlüsse

Zapfstelle 1:
zugeordnete Zone: Zone 1

Pumpen

Pumpe 1:
Pumpenauslegung: bedarfsausgelegt
Pumpenregelung: delta_p = variabel

CheckBox8 Überstromventil vorhanden

Überströmung: 0.000
Hydraulischer Abgleich: mehr als 8 Heizkörper

CheckBox9 Wasserinhalt des Erzeugers < 150ml / kW

CheckBox10 intermittierende Betriebsweise

Dimensionierung Pumpe: 60.0 W
Differenzdruck WE: 1.00 kPa
Korrekturfaktor für Absenkung: 0.00

CheckBox11 Wärmemengenzähler

CheckBox12 Strangarmaturen (Differenzdruckregler)

Speicher

Pufferspeicher 1:
Baujahr: 2023
zugeordnete Zone: Zone 1
Speichertype: Pufferspeicher(Heizung)

Randbedingungen
Bereitschaftswärmeverlust: 2.41 kWh/d
Speichernenninhalt: 206.75 l

CheckBox13 Umwälzpumpe erforderlich
Nennleistungsaufnahme der Pumpe: 67.81 W

CheckBox14 Speicher ist integriert in Wärmepumpe

el. TWW-Speicher 1:
Baujahr: 2023
zugeordnete Zone: Zone 1
Speichertyp: elektrisch beheizter TWW-Speicher (Tagspeicher)

Randbedingungen

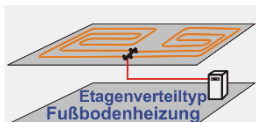
Bereitschaftswärmeverlust: 2.22 kWh/d
Speichernenninhalt: 321.77 l

CheckBox15 Umwälzpumpe erforderlich
Nennleistungsaufnahme der Pumpe: 0.00 W

CheckBox16 Speicher ist integriert in Wärmepumpe

Verteilkreise

Kreis 1: Heizkreis
Gruppenzugehörigkeit: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime
Netztyp: Etagenverteilttyp Fussbodenheizung
Der Kreis verbindet folgende Elemente:
Speicher: Pufferspeicher 1
Radiator: Flächenheizung 1



Zone: Zone 1

DETAILERGEBNISSE DIN18599

Detailergebnisse der Anlagentechnik

Heizung	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Total
Wärmepumpe 1	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nutzenergie	8766.69	7556.80	6194.85	2432.94	200.96	0.00	0.00	0.00	613.55	4059.16	7485.67	9192.89	46503.52
Endenergie	3205.06	2581.87	1964.51	770.25	69.86	0.00	0.00	0.00	211.74	1257.64	2406.00	3316.92	15783.85
Speicherung	18.61	16.17	14.06	6.78	2.86	0.00	0.00	0.00	2.76	10.04	16.21	19.33	106.81
Verteilung	118.32	102.78	89.32	43.05	4.95	0.00	0.00	0.00	15.06	63.76	103.04	122.86	663.15
Übergabe	1087.15	983.71	954.00	530.78	80.26	0.00	0.00	0.00	253.62	910.87	1109.28	1134.03	7043.69
Wärme/Kälteabg.	9990.77	8659.46	7252.22	3013.55	289.02	0.00	0.00	0.00	884.99	5043.83	8714.21	10469.11	54317.16
Regener. Energie	6785.71	6077.59	5287.71	2243.30	219.17	0.00	0.00	0.00	673.24	3786.19	6308.21	7152.19	38533.31
Hilfse Erzeuger	71.36	62.50	50.67	19.79	1.80	0.00	0.00	0.00	5.46	32.34	59.58	75.40	378.91
Hilfse Übergabe	31.36	27.34	23.98	12.41	1.99	0.00	0.00	0.00	6.09	18.03	27.78	32.65	181.62

Warmwasser	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Total
el. TWW-Speich...	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nutzenergie	995.01	898.72	995.01	962.91	995.01	962.91	995.01	995.01	962.91	995.01	962.91	995.01	11715.45
Endenergie	1087.08	981.76	1086.52	1050.81	1085.09	1036.27	1070.46	1070.52	1050.06	1085.79	1051.56	1087.10	12743.02
Erzeugung	10.76	9.72	10.76	10.40	10.74	10.26	10.60	10.60	10.40	10.75	10.41	10.76	126.17
Speicherung	64.13	57.93	64.13	62.06	64.13	48.76	50.39	50.39	62.06	64.13	62.06	64.13	714.33
Verteilung	17.18	15.39	16.62	15.43	15.20	14.33	14.46	14.52	14.68	15.90	16.17	17.19	187.07
Wärme/Kälteabg.	1076.32	972.04	1075.76	1040.40	1074.34	1026.01	1059.86	1059.92	1039.66	1075.04	1041.15	1076.34	12616.85

Energieverteilung nach Energieträger

Gebäude	Total	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Umweltenergie	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]

Gebäude	Total	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Strom-Mix	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gesamtenergie	17389	3970	3073	1708	0	0	0	0	0	0	1268	3107	4263
Referenzgebäude	2766	317	277	275	226	171	164	164	164	164	240	282	321
Heizung	12463.31	2987.85	2247.03	1114.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	692.71	2185.11	3236.26
Referenzgebäude	2170.85	286.28	250.28	234.17	166.32	100.35	92.79	95.88	95.88	106.59	194.77	253.53	294.00
->Raumwärme	12048.84	2895.06	2171.46	1073.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	666.04	2108.55	3134.16
->Hilfseng. Heizung	414.47	92.79	75.56	40.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.67	76.56	102.10
Referenzgebäude	1173.30	201.56	173.76	149.44	84.33	15.62	10.80	11.16	11.16	24.60	110.05	171.54	209.28
Referenzgebäude	997.5	84.7	76.5	84.7	82.0	84.7	82.0	84.7	84.7	82.0	84.7	82.0	84.7
Warmwasser	4925.19	981.94	825.70	593.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	575.03	921.56	1027.20
Referenzgebäude	595.58	31.07	26.54	40.71	60.15	70.92	71.65	68.12	68.32	57.58	44.77	28.68	27.07
Referenzgebäude	595.58	31.07	26.54	40.71	60.15	70.92	71.65	68.12	68.32	57.58	44.77	28.68	27.07

Gebäude	Total	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Erzeugter Strom innerhalb Bilanzgrenzen	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]

Gebäude	Total	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Eingespeist: PV oder Wind	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]

Gebäude	Total	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Eingespeist: KWK	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]

Überprüfung des Mindestwärmeschutz der Bauteile nach DIN 4108-2 2013-02


Bauteil	Flächengewicht kg/m ²	Innenraumtemp	R m ² K/W	Grenzwert m ² K/W	Art	Ergebnis
Aufzug Überfahrt	492.0	normal	6.95	1.20	*1	OK
Aufzug Unterfahrt	484.8	normal	3.52	1.20	*1	OK
Außenwand	588.0	normal	6.74	1.20	*1	OK
Aufzug Überfahrt	492.0	normal	6.95	1.20	*1	OK
Dachterrasse	439.6	normal	6.77	1.20	*1	OK
oberste Geschossdecke	447.0	normal	8.66	0.90	*1	OK
Flachdach TRH	443.2	normal	8.10	1.20	*1	OK
Aufzug Unterfahrt	484.8	normal	3.52	0.90	*1	OK
Sohlplatte	731.7	normal	7.67	0.90	*1	OK

Art der Berechnung: nach DIN 4108-2:2013-02:


*1 Tabelle 3, normale Bauteile $\geq 100\text{kg/m}^2$

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02


Solarzone : gemäßigt (Grenzwert Innentemperatur 26°C)

Ebene:	Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	30.68 qm	
Raum:	WE 2 - Wohnen Kochen	Fensterfläche A_w :	6.78 qm	
		Bauart:	schwer	
		Nachtlüftung:	erhöhte Nachtlüftung min $n \geq 2$ 1/h	
Fensterflächenanteil f_{wG} :	22.1 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.		
Sonneneintragskennwert S: 0.099		S_{max}: 0.122	Anforderung ist erfüllt	


Fenster:	"ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,8		
BauteilNr: 2.33	Kurzbezeichnung: EG 016 O	Energiedurchlassgrad: 45.00 %	
Fläche: 4.31 qm	keine Verschattung		
Orientierung: O			
Fenster:	"ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,8		
BauteilNr: 2.30	Kurzbezeichnung: EG 005 S	Energiedurchlassgrad: 45.00 %	
Fläche: 2.47 qm	keine Verschattung		
Orientierung: S			

Ebene:	Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	12.96 qm	
Raum:	WE 2 - Schlafen	Fensterfläche A_w :	2.47 qm	
		Bauart:	schwer	
		Nachtlüftung:	erhöhte Nachtlüftung min $n \geq 2$ 1/h	
Fensterflächenanteil f_{wG} :	19.0 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.		
Sonneneintragskennwert S: 0.086		S_{max}: 0.129	Anforderung ist erfüllt	

Fenster:	"ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,8		
BauteilNr: 2.30	Kurzbezeichnung: EG 005 S	Energiedurchlassgrad: 45.00 %	
Fläche: 2.47 qm	keine Verschattung		
Orientierung: S			

Ebene: Staffageschoss	Grundfläche A_G : 23.07 qm	
Raum: WE 10 - Wohnen Kochen	Fensterfläche A_w : 6.53 qm	
	Bauart: schwer	
	Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min $n \geq 2$ 1/h	
Fensterflächenanteil f_{WG} : 28.3 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.094		S_{max}: 0.108 Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,8
BauteilNr: 2.15 Kurzbezeichnung: DG 020 O Energiedurchlassgrad: 45.00 %
Fläche: 4.06 qm keine Verschattung
Orientierung: O
Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,8
BauteilNr: 2.20 Kurzbezeichnung: DG 005 S Energiedurchlassgrad: 45.00 %
Fläche: 2.47 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden
Orientierung: S

Ebene: Staffageschoss	Grundfläche A_G : 7.80 qm	
Raum: WE 11 - Schlafen	Fensterfläche A_w : 2.47 qm	
	Bauart: schwer	
	Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min $n \geq 2$ 1/h	
Fensterflächenanteil f_{WG} : 31.7 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.043		S_{max}: 0.100 Anforderung ist erfüllt

Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- zertifiziertes Fenster 0,8
BauteilNr: 2.14 Kurzbezeichnung: DG 001 S Energiedurchlassgrad: 45.00 %
Fläche: 2.47 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden
Orientierung: S

Zwischenergebnisse sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02

Raum	A_G m ²	A_w m ²	g	F_c	F_s	Bau- art	Nach- lüft.	S1	f_{WG} %	S2	S3 g_{tot} ≤0.4	f_{neig}	S4	f_{nord}	S5	S6	S	S_{max}	OK?
WE 2 - Wohnen Kochen	30.7	6.8	0.45	---	1.00	schwe r	erhöht	0.113	22.1	0.009	---	---	---	---	---	---	0.099	0.122	OK
WE 2 - Schlafen	13.0	2.5	0.45	---	1.00	schwe r	erhöht	0.113	19.0	0.016	---	---	---	---	---	---	0.086	0.129	OK
WE 10 - Wohnen Kochen	23.1	6.5	0.45	0.74	1.00	schwe r	erhöht	0.113	28.3	-0.005	---	---	---	---	---	---	0.094	0.108	OK
WE 11 - Schlafen	7.8	2.5	0.45	0.30	1.00	schwe r	erhöht	0.113	31.7	-0.013	---	---	---	---	---	---	0.043	0.100	OK

OK=der Fensterflächenanteil ist so klein, daß auf eine Überprüfung verzichtet werden kann
 A_G =netto Raumgrundfläche A_w =brutto Fensterfläche g=Energiedurchlassgrad der Verglasung F_c =Multiplikator für Verschattungseinrichtung (--- keine vorhanden)
 Bauart=leicht,mittel,schwer Nachtlüftung=ohne, erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$, hohe Nachtlüftung mit $n \geq 5/h$ S1=Tabellenwert Bauart,Nachtlüftung,Klimaregion
 f_{WG} =Fensterflächenanteil bezogen auf die Raumgrundfläche S2 = aus grundflächenbezogener Fensterflächenanteil S3 $g_{tot} \leq 0.4$ =Bonus für Sonnenschutzverglasung oder
 feststehende Verschattung f_{neig} =Mallus geneigte Fenster $< 60^\circ$ S4=-0,035*fneig f_{nord} =Bonus Nordfenster S5=+0,10*fneig S6=passive Kühlung
 S=berechneter Sonneneintragskennwert S_{max} =maximal zulässiger Sonneneintragskennwert

Dampfdiffusionsnachweis

Bauteil	Fall	Tauw. kg/m ²	Verd. kg/m ²	Rest kg/m ²	Schicht	OK
	R-Type					
Aufzug Überfahrt	A 1	----	----	----	----	OK
Aufzug Unterfahrt	A 2	----	----	----	----	OK
Außenwand	B 1	0.247	0.936	----	4/5	OK
Aufzug Überfahrt	A 3	----	----	----	----	OK
Dachterrasse	A 3	----	----	----	----	OK
oberste Geschossdecke	A 3	----	----	----	----	OK
Flachdach TRH	A 3	----	----	----	----	OK

Randbedingungen der Dampfdiffusionsberechnung

R-Type	°C warm	°C kalt	% warm	% kalt	Stunden	°C
Dach						
Type 1 normale Außenwand						
Tauperiode	20	-5	50	80	2160	
Verdunstungsperiode	12	12	70	70	2160	
Type 2 Außenwand/Grundfläche gegen Erdreich						
Tauperiode	20	8	50	80	8760	
Verdunstungsperiode	12	8	70	70	0	
Type 3 Dach/Decke gegen Außenluft						
Tauperiode	20	-5	50	80	2160	
Verdunstungsperiode	12	12	70	70	2160	20

6. Bauteilverwendung und Flächenberechnung

Bauteile der Bauteilart: Wand

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
normale Außenwand beheizter Räume Zone : Zone 1 Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.95$ Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht Aufzug Überfahrt 2.20*0.80 Bez.: GE2 004 O	0.14 W/m²K	1.76 m²
		1.76 m²
normale Außenwand beheizter Räume Zone : Zone 1 Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.95$ Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht Aufzug Überfahrt 2.40*0.80 Bez.: GE2 003 N	0.14 W/m²K	1.92 m²
		1.92 m²
normale Außenwand beheizter Räume Zone : Zone 1 Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.95$ Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht Aufzug Überfahrt 2.20*0.80 Bez.: GE2 002 W	0.14 W/m²K	1.76 m²
		1.76 m²
normale Außenwand beheizter Räume Zone : Zone 1 Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.95$ Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht Aufzug Überfahrt 2.40*0.80 Bez.: GE2 001 S	0.14 W/m²K	1.92 m²
		1.92 m²
erdberührende Außenwand beheizter Räume Zone : Zone 1 Faktor = 0.75 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 3.52$ Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht Aufzug Unterfahrt 2.40*1.05 Bez.: GE1 001 S	0.27 W/m²K	2.52 m²
		2.52 m²
erdberührende Außenwand beheizter Räume Zone : Zone 1 Faktor = 0.75 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 3.52$ Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht Aufzug Unterfahrt 2.20*1.05 Bez.: GE1 004 O	0.27 W/m²K	2.31 m²
		2.31 m²
erdberührende Außenwand beheizter Räume Zone : Zone 1 Faktor = 0.75 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 3.52$ Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht Aufzug Unterfahrt 2.40*1.05 Bez.: GE1 003 N	0.27 W/m²K	2.52 m²
		2.52 m²
erdberührende Außenwand beheizter Räume		

Zone : Zone 1

Faktor = 0.75 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 3.52$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Aufzug Unterfahrt
2.20*1.05

Bez.: GE1 002 W

0.27 W/m²K

2.31 m²

2.31 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand
8.99*3.10

Bez.: OG 014 O

0.14 W/m²K

27.87 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

B x H : 1.51 m x 1.63 m 1 Stück 2.47 m²

B x H : 1.88 m x 2.18 m 1 Stück 4.12 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.80 W/m²K

-6.59 m²

21.28 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand
13.74*3.10

Bez.: OG 013 N

0.14 W/m²K

42.59 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

B x H : 0.88 m x 1.26 m 1 Stück 1.12 m²

B x H : 1.01 m x 1.63 m 1 Stück 1.65 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück 4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.80 W/m²K

-7.70 m²

34.89 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand
3.63*3.10

Bez.: OG 012 W

0.14 W/m²K

11.25 m²

11.25 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand
4.76*3.10

Bez.: OG 011 N

0.14 W/m²K

14.76 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

B x H : 0.76 m x 1.26 m 1 Stück 0.96 m²

B x H : 1.76 m x 1.26 m 1 Stück 2.22 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.80 W/m²K

-3.18 m²

11.58 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand
3.63*3.10

Bez.: OG 010 O

0.14 W/m²K

11.25 m²

11.25 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand
13.74*3.10

Bez.: OG 009 N

0.14 W/m²K

42.59 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

B x H : 0.88 m x 1.26 m 1 Stück 1.12 m²

B x H : 1.01 m x 1.63 m 1 Stück 1.65 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück 4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.80 W/m²K

-7.70 m²

34.89 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand
8.99*3.10

Bez.: OG 008 W

0.14 W/m²K

27.87 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

B x H : 1.51 m x 1.63 m 1 Stück 2.47 m²

B x H : 1.88 m x 2.18 m 1 Stück 4.12 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.80 W/m²K

-6.59 m²

21.28 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand
1.50*3.10

Bez.: OG 007 S

0.14 W/m²K

4.65 m²

4.65 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand
4.75*3.10

Bez.: OG 006 W

0.14 W/m²K

14.73 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

B x H : 1.01 m x 2.18 m 2 Stück 4.41 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

0.80 W/m²K

-4.41 m²

10.31 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: OG 005 S

0.14 W/m²K

37.94 m²

12.24*3.10

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-4.94 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück 4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

33.01 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: OG 004 O

0.14 W/m²K

1.55 m²

0.50*3.10

1.55 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: OG 003 S

0.14 W/m²K

14.76 m²

4.76*3.10

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-1.29 m²

B x H : 1.01 m x 0.63 m 1 Stück 0.64 m²

B x H : 1.01 m x 0.64 m 1 Stück 0.65 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

13.46 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: OG 002 W

0.14 W/m²K

1.55 m²

0.50*3.10

1.55 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: OG 001 S

0.14 W/m²K

37.94 m²

12.24*3.10

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-4.94 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück 4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

33.01 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: OG 016 O

0.14 W/m²K

14.73 m²

4.75*3.10

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-4.41 m²

B x H : 1.01 m x 2.18 m 2 Stück 4.41 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

10.31 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: OG 015 S

0.14 W/m²K

4.65 m²

1.50*3.10

4.65 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 019 S

0.14 W/m²K

3.41 m²

1.11*3.07

3.41 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 018 O

0.14 W/m²K

16.39 m²

5.34*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-4.06 m²

B x H : 1.88 m x 2.15 m 1 Stück 4.06 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

12.33 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 017 N

0.14 W/m²K

3.28 m²

1.07*3.07

3.28 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 016 O

0.14 W/m²K

11.17 m²

3.64*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-2.18 m²

B x H : 1.01 m x 2.15 m 1 Stück 2.18 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

9.00 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand **Bez.: DG 015 N** 0.14 W/m²K 30.02 m²
9.78*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

B x H : 0.88 m x 1.26 m 1 Stück 1.12 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück 4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

23.97 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand **Bez.: DG 014 W** 0.14 W/m²K 11.11 m²
3.62*3.07

11.11 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand **Bez.: DG 002 W** 0.14 W/m²K 1.53 m²
0.50*3.07

1.53 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand **Bez.: DG 001 S** 0.14 W/m²K 29.90 m²
9.74*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück 4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

Verschattung 4108-2 : außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden

Verschattung 18599-2 : außenliegende Sonnenschutzvorrichtung Rollläden 3/4 geschlossen grau

Sonnenschutztype 18599 : nur Blendschutz Sonnenschutzsteuerung 18599 : manuell oder zeitgesteuert

24.96 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand **Bez.: DG 020 O** 0.14 W/m²K 14.58 m²
4.75*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

B x H : 1.88 m x 2.15 m 1 Stück 4.06 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

10.52 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 012 O

0.14 W/m²K

11.11 m²

3.62*3.07

11.11 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 011 N

0.14 W/m²K

30.02 m²

9.78*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-6.05 m²

B x H : 0.88 m x 1.26 m 1 Stück

1.12 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück

4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

23.97 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 010 W

0.14 W/m²K

11.17 m²

3.64*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-2.18 m²

B x H : 1.01 m x 2.15 m 1 Stück

2.18 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

9.00 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 009 N

0.14 W/m²K

3.28 m²

1.07*3.07

3.28 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 008 W

0.14 W/m²K

16.39 m²

5.34*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-4.06 m²

B x H : 1.88 m x 2.15 m 1 Stück

4.06 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

12.33 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 007 S

0.14 W/m²K

3.41 m²

1.11*3.07

3.41 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 006 W

0.14 W/m²K

14.58 m²

4.75*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-4.06 m²

B x H : 1.88 m x 2.15 m 1 Stück 4.06 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

10.52 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 005 S

0.14 W/m²K

29.90 m²

9.74*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-4.94 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück 4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

Verschattung 4108-2

: außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden

Verschattung 18599-2

: außenliegende Sonnenschutzvorrichtung Rollläden 3/4 geschlossen grau

Sonnenschutztype 18599

: nur Blendschutz Sonnenschutzsteuerung 18599

: manuell oder zeitgesteuert

24.96 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 004 O

0.14 W/m²K

1.53 m²

0.50*3.07

1.53 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 013 N

0.14 W/m²K

14.61 m²

4.76*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-3.18 m²

B x H : 0.76 m x 1.26 m 1 Stück 0.96 m²

B x H : 1.76 m x 1.26 m 1 Stück 2.22 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

11.44 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: DG 003 S

0.14 W/m²K

14.61 m²

4.76*3.07

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-0.62 m²

B x H : 1.01 m x 0.62 m 1 Stück 0.62 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

13.99 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand

8.99*3.13

Bez.: EG 014 O

0.14 W/m²K

28.14 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-6.49 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 1 Stück

2.47 m²

B x H : 1.88 m x 2.13 m 1 Stück

4.02 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

21.65 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

13.74*3.13

Bez.: EG 013 N

0.14 W/m²K

43.01 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-7.70 m²

B x H : 0.88 m x 1.26 m 1 Stück

1.12 m²

B x H : 1.01 m x 1.63 m 1 Stück

1.65 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück

4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

35.30 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand

3.63*3.13

Bez.: EG 012 W

0.14 W/m²K

11.36 m²

11.36 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

4.76*3.13

Bez.: EG 011 N

0.14 W/m²K

14.90 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-3.25 m²

B x H : 0.76 m x 2.13 m 2 Stück

3.25 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

"TÜREN"

Haustür mit Fenster 1,1

1.10 W/m²K

-2.13 m²

B x H : 1.00 m x 2.13 m 1 Stück

2.13 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 15 % $\tau_{D65} = 20$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

9.52 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand

3.63*3.13

Bez.: EG 010 O

0.14 W/m²K

11.36 m²

11.36 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

Außenwand **Bez.: EG 009 N** 0.14 W/m²K 43.01 m²
13.74*3.13

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8 0.80 W/m²K -7.70 m²

B x H : 0.88 m x 1.26 m 1 Stück 1.12 m²

B x H : 1.01 m x 1.63 m 1 Stück 1.65 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück 4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

35.30 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand **Bez.: EG 008 W** 0.14 W/m²K 28.14 m²
8.99*3.13

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8 0.80 W/m²K -6.49 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 1 Stück 2.47 m²

B x H : 1.88 m x 2.13 m 1 Stück 4.02 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

21.65 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand **Bez.: EG 007 S** 0.14 W/m²K 4.70 m²
1.50*3.13

4.70 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand **Bez.: EG 006 W** 0.14 W/m²K 14.87 m²
4.75*3.13

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8 0.80 W/m²K -4.31 m²

B x H : 1.01 m x 2.13 m 2 Stück 4.31 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

10.55 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand **Bez.: EG 005 S** 0.14 W/m²K 38.31 m²
12.24*3.13

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8 0.80 W/m²K -4.94 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück 4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

33.37 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: EG 004 O

0.14 W/m²K

1.57 m²

0.50*3.13

1.57 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: EG 003 S

0.14 W/m²K

14.90 m²

4.76*3.13

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-0.63 m²

B x H : 1.01 m x 0.63 m 1 Stück 0.63 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

14.27 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: EG 002 W

0.14 W/m²K

1.57 m²

0.50*3.13

1.57 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: EG 001 S

0.14 W/m²K

38.31 m²

12.24*3.13

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-4.94 m²

B x H : 1.51 m x 1.63 m 2 Stück 4.94 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

33.37 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: EG 016 O

0.14 W/m²K

14.87 m²

4.75*3.13

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 0,8

0.80 W/m²K

-4.31 m²

B x H : 1.01 m x 2.13 m 2 Stück 4.31 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.80 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 45 % $\tau_{D65} = 59$ %

Verschattung: $F_S = 0.900$ $F_F = 0.700$ $F_C = 1.000$

10.55 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Zone : Zone 1

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$

Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

Außenwand

Bez.: EG 015 S

0.14 W/m²K

4.70 m²

1.50*3.13

4.70 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
Dach/Decke gegen Außenluft Zone : Zone 1 Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.95$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$ Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht Aufzug Überfahrt 2.40*2.20	Bez.: GE2 001 H 0.14 W/m²K	5.28 m² 5.28 m²
Dach/Decke gegen Außenluft Zone : Zone 1 Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.77$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$ Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht Dachterrasse 1.50*8.99+2.46*3.64+1.39*10.10+1.11*4.75+1.50*8.99+2.46*3.64 +1.39*10.09+(1.11+1.11)/2*4.75	Bez.: OG DF H 0.14 W/m²K	83.49 m² 83.49 m²
Decke gegen Dachgeschoß kalt Zone : Zone 1 Faktor = 0.80 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.10$ $R = 8.66$ Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht oberste Geschossdecke 9.74*13.74+0.04*8.99+(1.07+1.07)/2*5.35-0.35*2.20+9.74*13.74 +0.04*8.99+1.07*5.34	Bez.: DG DF H 0.11 W/m²K	279.04 m² 279.04 m²
Dach/Decke gegen Außenluft Zone : Zone 1 Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 8.10$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$ Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht Flachdach TRH 4.76*9.61-2.05*2.20	Bez.: DG 002 H 0.12 W/m²K	41.23 m² 41.23 m²

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
Kellergrundfläche beheizter Räume im Erdreich Zone : Zone 1 Faktor = 0.70 $B' = 1.1$ m $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 3.52$ Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht Aufzug Unterfahrt 2.40*2.20	Bez.: GE1 KE H 0.27 W/m²K	5.28 m² 5.28 m²
gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich Zone : Zone 1 Faktor = 0.60 keine Randdämmung $B' = 10.0$ m $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 7.67$ Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht Sohlplatte 32.24*8.99+12.24*4.75+17.00*4.25+12.24*0.50-4.76*3.63-2.40*2.20	Bez.: EG KE H 0.13 W/m²K	403.79 m² 403.79 m²

Volumenberechnung des beheizten Gebäudes

3555.471	=	3555.5 m³
		3555.5 m³

Materialliste der thermischen Gebäudehülle

Material	Dichte	Dicke	λ	Fläche	Gewicht
	kg/m ³	mm	w/mK	m ²	kg
Estrich (Zement)	2000.0	60.00	1.4000	403.79	48455
Innenputz	1400.0	15.00	0.8700	745.39	15653
Beton normal DIN 1045	2400.0	180.00	2.1000	403.76	174426
Beton normal DIN 1045	2400.0	200.00	2.1000	27.58	13238
Beton normal DIN 1045	2400.0	250.00	2.1000	403.79	242273
Kalksandstein DIN 106	2000.0	175.00	1.1000	745.39	260888
Verblender	1800.0	115.00	0.8100	745.39	154296
Dämmung	50.0	200.00	0.0320	745.39	7454
Dämmung	50.0	120.00	0.0350	403.79	2423
Dämmung	50.0	240.00	0.0350	12.64	152
Dämmung	50.0	300.00	0.0350	279.04	4186
Gefälledämmung i. M.	30.0	160.00	0.0350	41.23	198
Grunddämmung	30.0	120.00	0.0350	41.23	148
PUR Gefälledämmung i. M.	30.0	80.00	0.0240	83.49	200
PUR Grunddämmung	30.0	80.00	0.0240	83.49	200
Perimeterdämmung	40.0	120.00	0.0350	14.94	72
Perimeterdämmung	40.0	120.00	0.0360	403.79	1938
Rolljet	30.0	30.00	0.0400	403.79	363
Abdichtung	1100.0	2.50	0.1700	124.72	343
Luft ruhend horizontal	1.3	20.00	0.1143	745.39	19
Summe				6858.04	926927

7. Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

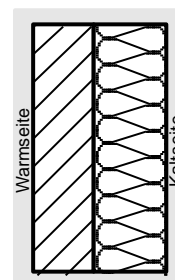
Aufzug Überfahrt	7.36 m ²	U-Wert = 0.140 W/m ² K
-------------------------	---------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
2 Dämmung	50.0	240.00	0.035	6.857	1
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					

Bauteildicke = 440.00 mm

Flächengewicht = 492.0 kg/m²

R = 6.95 m²K/W



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart:	normale Außenwand beheizter Räume	
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 492.0	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 6.952	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.200	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

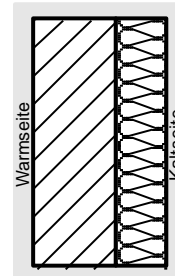
Aufzug Unterfahrt	9.66 m ²	U-Wert = 0.274 W/m ² K
--------------------------	---------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
2 Perimeterdämmung	40.0	120.00	0.035	3.429	50
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.00					

Bauteildicke = 320.00 mm

Flächengewicht = 484.8 kg/m²

R = 3.52 m²K/W



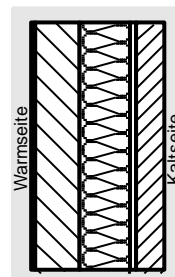
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart:	erdberührende Außenwand beheizter Räume	
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 484.8	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 3.524	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.200	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Außenwand	745.39 m ²	U-Wert = 0.145 W/m ² K
------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13					
1 Innenputz	1400.0	15.00	0.870	0.017	10
2 Kalksandstein DIN 106	D 2000.0	175.00	1.100	0.159	15 / 25
3 Dämmung	50.0	200.00	0.032	6.250	1
4 Luft ruhend horizontal	D 1.3	20.00	0.114	0.175	1
5 Verblender	1800.0	115.00	0.810	0.142	5 / 10
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					



Bauteildicke = 525.00 mm Flächengewicht = 588.0 kg/m² R = 6.74 m²K/W

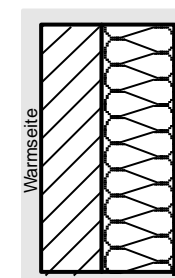
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 588.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.743 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Aufzug Überfahrt	5.28 m ²	U-Wert = 0.141 W/m ² K
-------------------------	---------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
2 Dämmung	50.0	240.00	0.035	6.857	1
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					



Bauteildicke = 440.00 mm Flächengewicht = 492.0 kg/m² R = 6.95 m²K/W

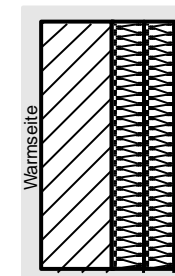
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 492.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.952 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Dachterrasse	83.49 m ²	U-Wert = 0.145 W/m ² K
---------------------	----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	180.00	2.100	0.086	70 / 150
2 Abdichtung	1100.0	2.50	0.170	0.015	90000
3 PUR Grunddämmung	30.0	80.00	0.024	3.333	1
4 PUR Gefälledämmung i. M.	30.0	80.00	0.024	3.333	1
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					



Bauteildicke = 342.50 mm Flächengewicht = 439.6 kg/m² R = 6.77 m²K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

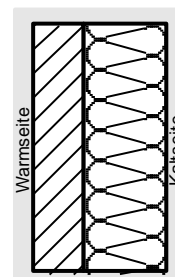
Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 439.6 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.767 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

oberste Geschossdecke	279.04 m ²	U-Wert = 0.113 W/m ² K
------------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	180.00	2.100	0.086	70 / 150
2 Dämmung	50.0	300.00	0.035	8.571	1
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.10					

Bauteildicke = 480.00 mm Flächengewicht = 447.0 kg/m² R = 8.66 m²K/W



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

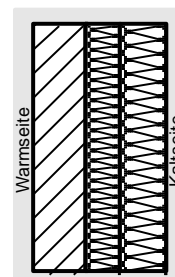
Einsatzart:	Decke gegen Dachgeschoß kalt	
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 447.0	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 8.657	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 0.900	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Flachdach TRH	41.23 m ²	U-Wert = 0.121 W/m ² K
----------------------	----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	180.00	2.100	0.086	70 / 150
2 Abdichtung	1100.0	2.50	0.170	0.015	90000
3 Grunddämmung	30.0	120.00	0.035	3.429	1
4 Gefälledämmung i. M.	30.0	160.00	0.035	4.571	1
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					

Bauteildicke = 462.50 mm Flächengewicht = 443.2 kg/m² R = 8.10 m²K/W



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

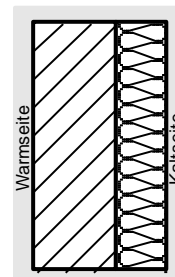
Einsatzart:	Dach/Decke gegen Außenluft	
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 443.2	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 8.100	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.200	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Aufzug Unterfahrt	5.28 m ²	U-Wert = 0.271 W/m ² K
--------------------------	---------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.17					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
2 Perimeterdämmung	40.0	120.00	0.035	3.429	50
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.00					

Bauteildicke = 320.00 mm Flächengewicht = 484.8 kg/m² R = 3.52 m²K/W



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart:	Kellergrundfläche beheizter Räume im Erdreich	
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 484.8	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 3.524	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 0.900	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

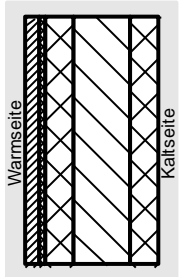
Sohlplatte	403.79 m ²	U-Wert = 0.127 W/m ² K
-------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.17					
1 Estrich (Zement)	D 2000.0	60.00	1.400	0.043	15 / 35
2 Rolljet	30.0	30.00	0.040	0.750	20
3 Dämmung	50.0	120.00	0.035	3.429	1
4 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	250.00	2.100	0.119	70 / 150
5 Perimeterdämmung	40.0	120.00	0.036	3.333	50
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.00					

Bauteildicke = 580.00 mm Flächengewicht = 731.7 kg/m² R = 7.67 m²K/W

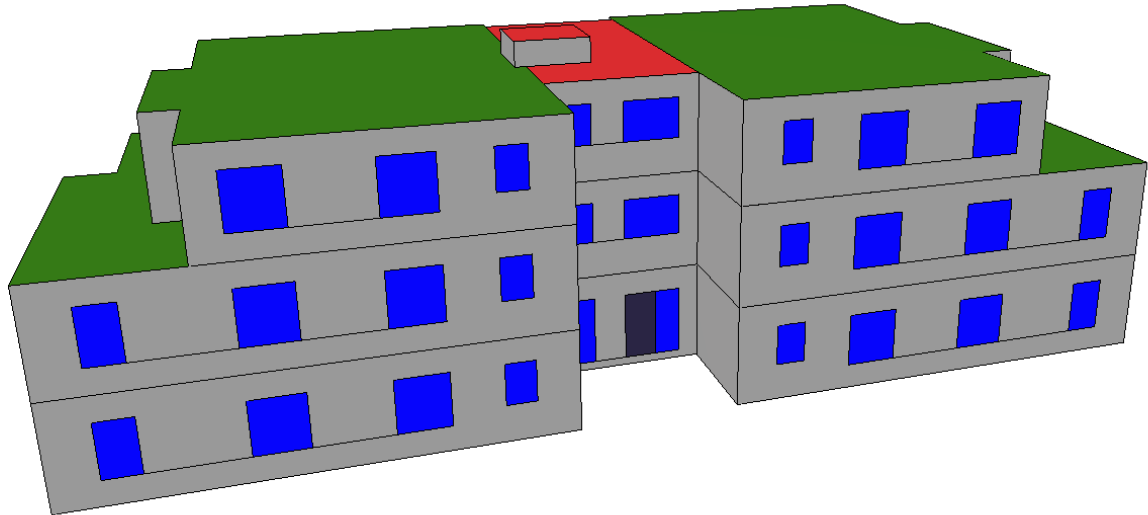
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 731.7 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 7.674 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

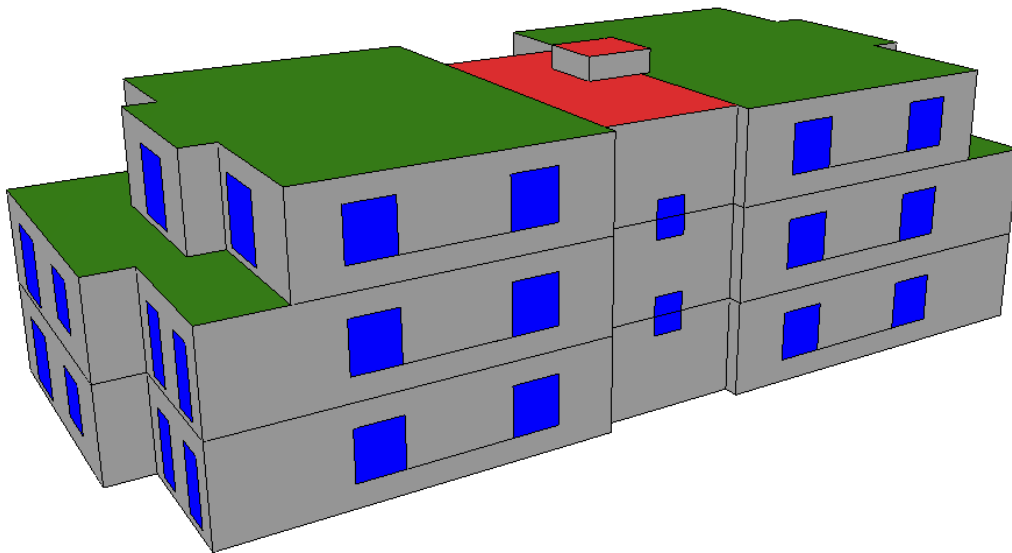


die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

8. Wärmeübertragende Hüllfläche

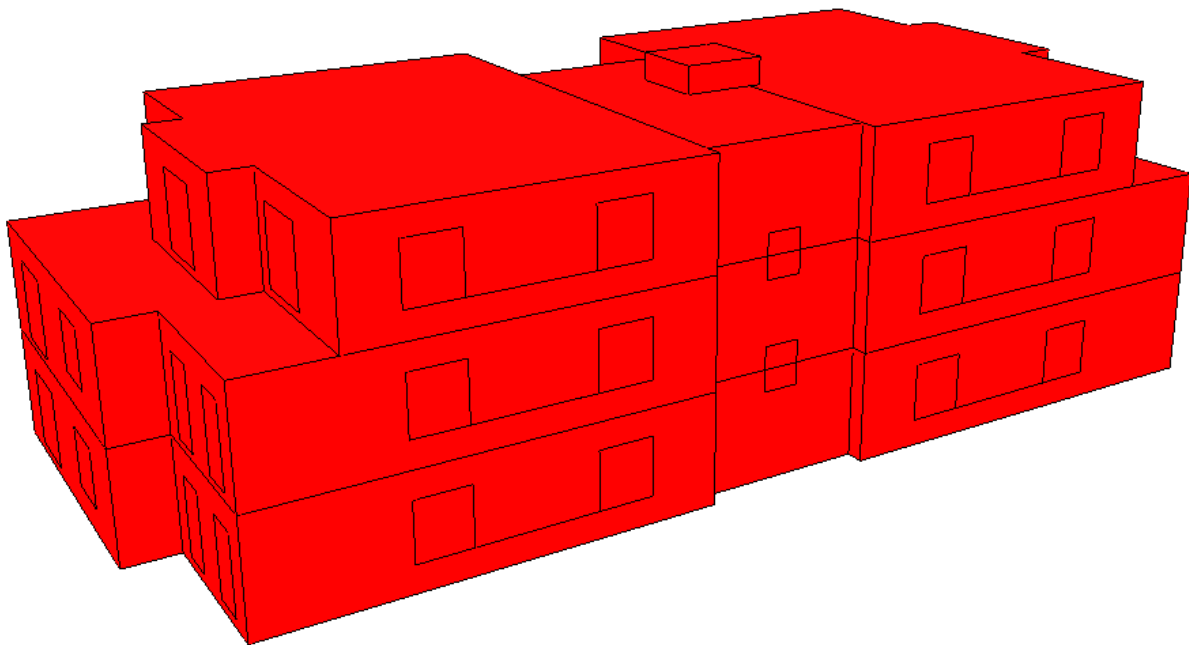
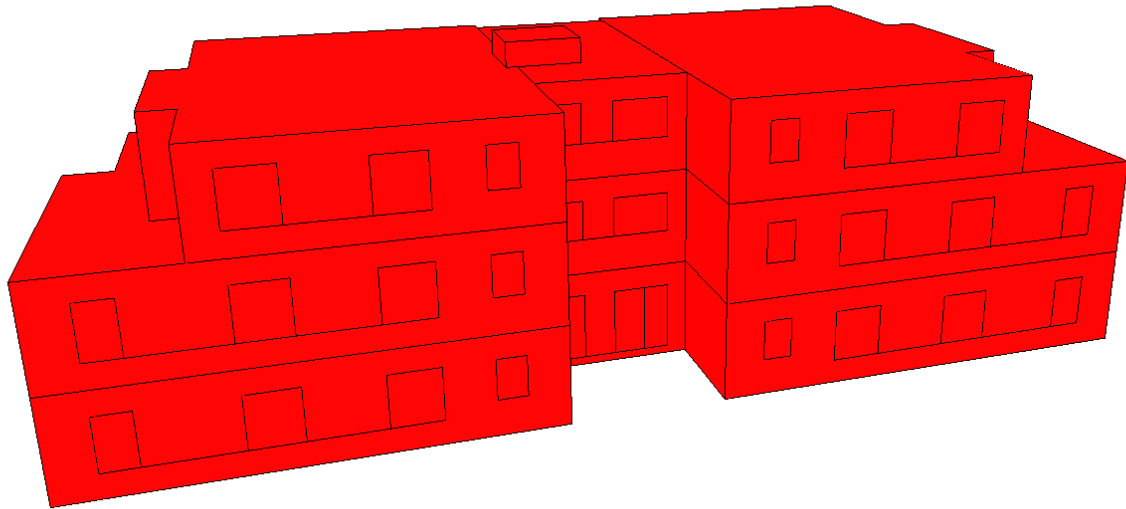


Eingangsseite



Rückseite

9. Zonierung (beheizte Fläche)



Dieser Wärmeschutznachweis ist urheberrechtlich geschützt und alle Rechte bleiben dem Unterzeichner vorbehalten. Dieser Wärmeschutznachweis ist nur für den Auftraggeber und nur für den angegebenen Zweck bestimmt. Eine Vervielfältigung oder Verwertung durch Dritte ist nur mit einer schriftlichen Genehmigung des Verfassers gestattet. Eine Rechtsverbindlichkeit folgt aus der Stellungnahme nicht. Sofern im Falle entgeltlicher Beratungen Ersatzansprüche behauptet werden, beschränkt sich der Ersatz bei jeder Form der Fahrlässigkeit auf das gezahlte und eingetroffene Honorar. Der Wärmeschutznachweis wurde dem Auftraggeber in einem Exemplar überreicht.

erstellt

Bruchhausen-Vilsen, 16.11.2023

C Ingenieure
A Asendorf · Feldmann · Rutetzki
GbR
Marktplatzstraße 17 - 27305 Bruchh.-Vilsen
Telefon 04252 - 879300 - Fax 8793029

Firmenstempel + Unterschrift