

Energieeinsparnachweis

nach der Energieeinsparverordnung EnEV 2014 mit Verschärfung ab 2016

Bundesratsbeschluss vom 11.10.2013

"Wohngebäude"

KfW - Effizienzhaus 40 (EnEV 2014)

öffentlich rechtlicher Nachweis
nach dem "Monatsbilanzverfahren" der DIN V 4108-6:2003-06
und Berechnung der Anlagentechnik nach DIN V 4701-10:2003-08

Projekt Kurzbeschreibung: Eckhaus

05.Mai 2021

Bauvorhaben : Caspari II

Bearbeiter : Hagedorn

Objektstandort
Straße/Hausnr. : Lichtwerkallee / Montgolfierstraße
Plz/Ort : 38106 Braunschweig
Gemarkung :

Baujahr 2021

Flurstücknummer: -----

Hauseigentümer/Bauherr
Name/Firma : Baugenossenschaft Wiederaufbau eG
Straße/Hausnr. : Gildenstraße 25
Plz/Ort : 38100 Braunschweig
Telefon / Fax : 0531-5903-100

Planstand 20. April 2021

Wärmebrückenzuschlag 0,032 W/m²K, Konstruktionen gemäß DIN 4108 Beiblatt 2, Variante B planen

Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
Hagedorn rpb-ingenieure GmbH Vechelder Str. 16 38159 Köchingen	05.Mai 2021

Tabelle der verwendeten Bauteile

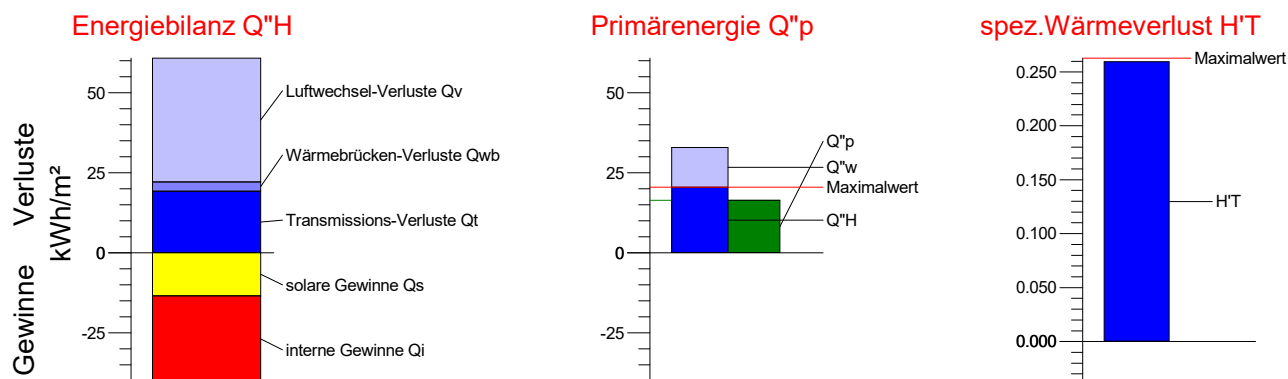
	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Fak	Gewinn [kWh/a]	Verlust [kWh/a]
1	Wand							
1.1	515 Kellerwand	AW Ke N	N	31.20	0.133	0.50	---	172
1.2	515 Wand Tiefgarage	AW TG N	N	18.28	0.135	1.00	---	204
1.3	515 Wand Tiefgarage	AW TG NNW	N	16.52	0.135	1.00	---	184
1.4	515 Kellerwand	AW Ke SSO	S	16.52	0.133	0.50	---	91
1.5	515 Wand Tiefgarage	AW TG WSW	W	17.46	0.135	1.00	---	195
1.6	515 Kellerwand	AW Ke WSW	W	9.11	0.133	0.50	---	50
1.7	515 Kellerwand	AW Ke ONO	O	9.11	0.133	0.50	---	50
1.8	515 Wand Tiefgarage	AW TG ONO	O	17.46	0.135	1.00	---	195
1.9	515 Kellerwand gegen Erdreich	AW Erd W	W	12.34	0.186	0.60	---	114
1.10	515 Kellerwand gegen Erdreich	Aufzug UF O	O	4.99	0.186	0.60	---	46
1.11	515 Kellerwand gegen Erdreich	Aufzug UF NNW	N	2.62	0.186	0.60	---	24
1.12	515 Kellerwand gegen Erdreich	Aufzug UF SSO	S	2.62	0.186	0.60	---	24
1.13	515 Kellerwand gegen Erdreich	Aufzug UF ONO	O	2.42	0.186	0.60	---	22
1.14	515 Kellerwand gegen Erdreich	Aufzug UF WSW	W	2.42	0.186	0.60	---	22
1.15	515 Kellerwand gegen Erdreich	Aufzug UF W	W	4.99	0.186	0.60	---	46
1.16	515 Kellerwand gegen Erdreich	Aufzug UF S	S	4.99	0.186	0.60	---	46
1.17	515 Kellerwand gegen Erdreich	Aufzug UF N	N	4.99	0.186	0.60	---	46
1.18	515 Wand Tiefgarage	AW TG O	O	23.69	0.135	1.00	---	264
1.19	515 Kellerwand	AW Ke S	S	47.32	0.133	0.50	---	261
1.20	515 Kellerwand	AW Ke W	W	17.66	0.133	0.50	---	97
1.21	515 Kellerwand	AW Ke O	O	6.76	0.133	0.50	---	37
1.22	515 Außenwand	AW EG N	N	43.28	0.129	1.00	2	464
1.23	515 Außenwand reduzierte Dämm	AW EG N red	N	8.67	0.151	1.00	0	108
1.24	515 Außenwand	AW SG N	N	45.14	0.129	1.00	2	484
1.25	515 Außenwand	AW 1-3 N	N	113.31	0.129	1.00	4	1214
1.26	515 Außenwand reduzierte Dämm	AW RG N red	N	25.71	0.151	1.00	1	322
1.27	515 Außenwand	AW EG S	S	20.11	0.129	1.00	25	215
1.28	515 Außenwand	AW SG S	S	14.22	0.129	1.00	18	152
1.29	515 Außenwand	AW 1-3 S	S	53.05	0.129	1.00	67	568
1.30	515 Außenwand	AW EG W	W	77.24	0.129	1.00	55	828
1.31	515 Außenwand SG	AW SG W	W	84.68	0.121	1.00	57	847
1.32	515 Außenwand	AW 1-3 W	W	219.62	0.129	1.00	157	2353
1.33	515 Außenwand	AW EG O	O	46.36	0.129	1.00	43	497
1.34	515 Außenwand	AW SG O	O	57.11	0.129	1.00	53	612
1.35	515 Außenwand	AW 1-3 O	O	149.26	0.129	1.00	138	1599
1.36	515 Außenwand	AW EG NNW	N	48.91	0.129	1.00	2	524
1.37	515 Außenwand	AW SG NNW	N	60.35	0.129	1.00	2	647
1.38	515 Außenwand	AW 1-3 NNW	N	154.10	0.129	1.00	6	1651
1.39	515 Außenwand	AW EG SSO	S	62.15	0.129	1.00	78	666
1.40	515 Außenwand SG	AW SG SSO	S	75.38	0.121	1.00	89	754
1.41	515 Außenwand	AW 1-3 SSO	S	180.54	0.129	1.00	227	1934
1.42	515 Außenwand	AW EG WSW	W	15.06	0.129	1.00	11	161
1.43	515 Außenwand	AW 1-3 WSW	W	44.65	0.129	1.00	32	478
1.44	515 Außenwand	AW EG ONO	O	37.21	0.129	1.00	34	399
1.45	515 Außenwand reduzierte Dämm	AW EG ONO red	O	8.67	0.151	1.00	9	108
1.46	515 Außenwand reduzierte Dämm	AW RG ONO red	O	25.71	0.151	1.00	28	322
1.47	515 Außenwand reduzierte Dämm	AW SG ONO	O	31.67	0.151	1.00	34	396
1.48	515 Außenwand	AW 1-3 ONO	O	110.26	0.129	1.00	102	1181
				2085.88	0.125		1276	21675

2	Fenster, Fenstertüren						g		
2.1	Außentür 1,8	AW Ke N	N	2.16	1.800	0.50	---	---	161
2.2	Außentür 1,8	AW TG NNW	N	2.16	1.800	1.00	---	---	322
2.3	Außentür 1,8	AW Ke SSO	S	2.16	1.800	0.50	---	---	161
2.4	Außentür 1,8	AW Ke S	S	4.32	1.800	0.50	---	---	322
2.5	Fenster U=0,78 g=0,50	AW EG N	N	3.13	0.780	1.00	0.50	125	202
2.6	Fenster U=0,78 g=0,50	AW SG N	N	3.03	0.780	1.00	0.50	121	195
2.7	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 N	N	17.90	0.780	1.00	0.50	713	1156
2.8	Fenster U=0,78 g=0,50	AW EG S	S	4.40	0.780	1.00	0.50	522	284
2.9	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 S	S	13.20	0.780	1.00	0.50	1138	853
2.10	Fenster U=0,78 g=0,50	AW EG W	W	22.05	0.780	1.00	0.50	1559	1424
2.11	Fenster U=0,78 g=0,50	AW EG W	W	13.20	0.780	1.00	0.50	671	853
2.12	Außentür 1,1	AW EG W	W	6.66	1.100	1.00	---	---	607
2.13	Fenster U=0,78 g=0,50	AW SG W	W	37.50	0.780	1.00	0.50	2651	2423
2.14	Fenster U=0,78 g=0,50	AW SG W	W	2.70	0.780	1.00	0.50	191	174
2.15	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 W	W	86.03	0.780	1.00	0.50	6082	5557
2.16	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 W	W	39.60	0.780	1.00	0.50	1808	2558
2.17	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 W	W	8.10	0.780	1.00	0.50	573	523
2.18	Fenster U=0,78 g=0,50	AW EG O	O	22.00	0.780	1.00	0.50	1487	1421
2.19	Außentür 1,1	AW EG O	O	6.66	1.100	1.00	---	---	607
2.20	Fenster U=0,78 g=0,50	AW SG O	O	19.66	0.780	1.00	0.50	1329	1270
2.21	Fenster U=0,78 g=0,50	AW SG O	O	4.75	0.780	1.00	0.50	385	307
2.22	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 O	O	58.98	0.780	1.00	0.50	3987	3810
2.23	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 O	O	14.24	0.780	1.00	0.50	963	920
2.24	Fenster U=0,78 g=0,50	AW EG NNW	N	23.80	0.780	1.00	0.50	1016	1537
2.25	Außentür 1,1	AW EG NNW	N	3.33	1.100	1.00	---	---	303
2.26	Fenster U=0,78 g=0,50	AW SG NNW	N	19.56	0.780	1.00	0.50	836	1264
2.27	Fenster U=0,78 g=0,50	AW SG NNW	N	2.70	0.780	1.00	0.50	108	174
2.28	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 NNW	N	63.28	0.780	1.00	0.50	2703	4088
2.29	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 NNW	N	8.10	0.780	1.00	0.50	323	523
2.30	Außentür 1,1	AW EG SSO	S	3.75	1.100	1.00	---	---	342
2.31	Fenster U=0,78 g=0,50	AW EG SSO	S	22.00	0.780	1.00	0.50	2608	1421
2.32	Fenster U=0,78 g=0,50	AW EG SSO	S	26.40	0.780	1.00	0.50	2273	1706
2.33	Fenster U=0,78 g=0,50	AW SG SSO	S	48.53	0.780	1.00	0.50	5753	3135
2.34	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 SSO	S	66.00	0.780	1.00	0.50	7825	4264
2.35	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 SSO	S	92.40	0.780	1.00	0.50	7956	5969
2.36	Fenster U=0,78 g=0,50	AW EG ONO	O	6.68	0.780	1.00	0.50	541	431
2.37	Fenster U=0,78 g=0,50	AW SG ONO	O	4.66	0.780	1.00	0.50	378	301
2.38	Fenster U=0,78 g=0,50	AW 1-3 ONO	O	19.88	0.780	1.00	0.50	1612	1284
				805.64	0.792	58237		52856	
3	Decke zum Dachge., Dach								
3.1	515 Dach Staffelgeschoss	Dach SG	-	715.74	0.087	1.00		463	5178
3.2	515 Dach 3. OG	Dach 3OG	-	217.11	0.115	1.00		185	2071
				932.85	0.094	648		7249	
4	Grundfläche, Kellerdecke								
4.1	515 Kellerdecke	TG Decke	-	836.21	0.119	0.90		---	7397
4.2	515 Boden Treppenhaus	BP TH	-	73.32	0.128	0.45		---	350
4.3	515 Boden Aufzug	Boden Aufz	-	19.63	0.187	0.45		---	137
				929.16	0.102	-----		7884	
5	Decke gegen Außenluft unten								
5.1	515 Decke gg. Außenluft	Decke		3.69	0.139	1.00		---	42
				3.69	0.139	-----		42	
		Summe:		4757.22	0.228	60161		89706	
Jahresprimärenergiebedarf Q"P = 16.4 [kWh/m²a] Q"Pmax = 20.5 [kWh/m²a] spezifischer Transmissionswärmeverlust H'T = 0.260 [W/m²K] H'Tmax = 0.263 [W/m²K]									

Übersicht der Projekteinstellungen und Eingabedaten

Nr.	Komponente	Einstellung
1	Berechnungsmodus	KfW-Effizienzhaus 40 EnEV 2016, öffentlich rechtlich, nach DIN 4108-6/4701-10 Neubau
2	Gebäudetyp	WG (Wohngebäude), 41 Wohneinheiten, Nutzfläche 4316 m² Dach: Flachdach, 5 Vollgeschosse, Keller: beheizt
3	Wärmebrücken	detailliert mit 0.032 W/m²K
4	Dichtheitsnachweis	mit Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
5	Heizung	Nah-/Fernwärme und KWK Nah und Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff Speicher: keine Speicherung Verteilung: Heizkreistemperatur 55/45°C Wasserheizung: freie Heizflächen, Thermostatregelventile, Auslegungsproportionalbereich 1°K
6	Warmwasser	Nah-/Fernwärme und KWK Nah und Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff Speicher: keine Trinkwasser Speicherung Verteilung: gebäudezentrale Trinkwasseraufbereitung mit Zirkulation
7	Lüftungsanlage	Wohnungslüftungsanlage < 20°C ohne Bedarfsführung kein Wärmeübertrager Abluftanlage mit DC-Ventilator kein Heizregister Verteilung: dezentrale Lüftungsanlage
8	PV Anlage	keine
9	Referenzgebäude	Das Referenzgebäude wurde automatisch nach der EnEV Anlage 1 Tabelle 1 mit KfW Anpassungen konfiguriert und berechnet und ist nicht durch den Anwender veränderbar.

ENERGIEBILANZ



nutzbare Gewinne [kWh/a]		Verluste [kWh/a]	
solare Gewinne η^*Q_s	: 58237	Transmission Q_t	: 89706
interne Gewinne η^*Q_i	: 116245	Wärmebrücken Q_{WB}	: 12608
		Lüftungsverluste Q_v	: 167128
		Nachtabsenkung Q_{NA}	: -5047
		solar opake Bauteile $Q_{S\ opak}$	: -1924
	174482		262470
==> Jahresheizwärmebedarf Q_h 88374 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 53954 [kWh/a]			

eine Nachtabschaltung wurde : berücksichtigt
 Anlagenaufwandszahl e_p : 0.497
 Nutzfläche : 4316.3m²
 Gebäudeart : Wohngebäude
 Jahresheizwärmebedarf Q''_h : 20.47kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

Jahres-Primärenergiebedarf Q''_p : bezogen auf die Gebäudenutzfläche	16.4 [kWh/m²a]	57.3% besser als Neubau
maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:	20.5 [kWh/m²a] 38.4 [kWh/m²a]	für KfW-Effizienzhaus 40 nach EnEV
spezifischer Transmissionswärmeverlust $H'T$: der Gebäudehüllfläche	0.260 [W/m²K]	45.6% besser als Neubau 45.6% besser Ref-Gebäude
maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:	0.263 [W/m²K] 0.478 [W/m²K] 0.478 [W/m²K]	für KfW-Effizienzhaus 40 vom Referenzgebäude nach EnEV

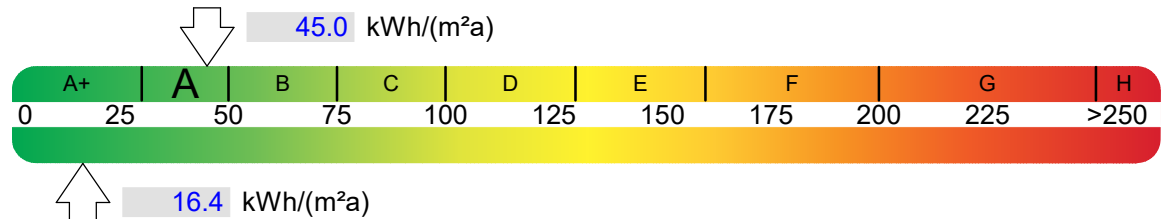
die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Effizienzlevel

Grundvariante
optimiert

CO₂-Emissionen **-2.2** [kg/(m²*a)]

Endenergiebedarf



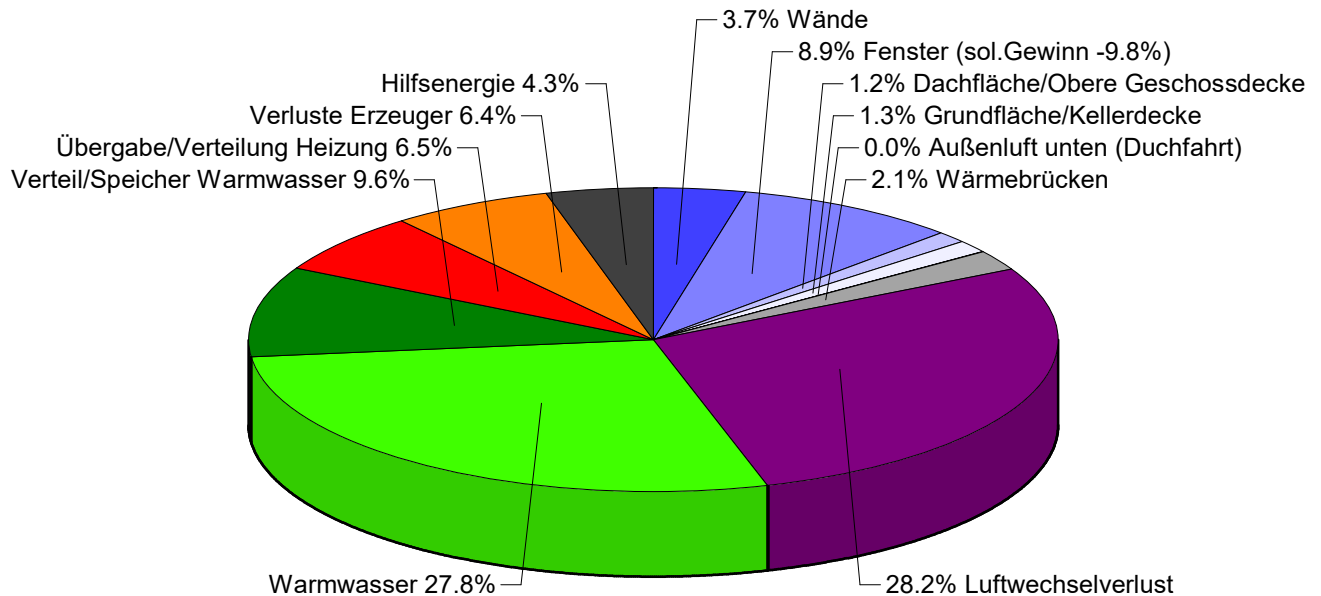
↑ **16.4** kWh/(m²a)

Primärenergiebedarf

Passivhaus
MFH Neubau
EFH Neubau
EFH energetisch
gut modernisiert
Durchschnitt
Wohngebäude
MFH energetisch nicht
wesentlich modernisiert
EFH energetisch nicht
wesentlich modernisiert

Endenergieverteilung

Endenergieverteilung von Eckhaus_KfW 40

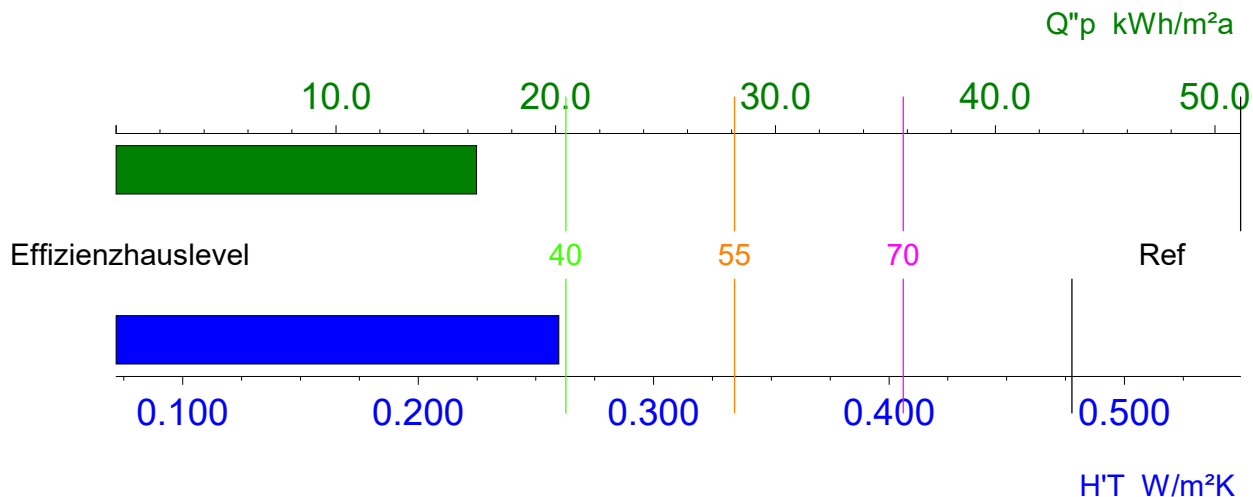


In der Grafik ist die prozentuale Verteilung der Endenergie zu sehen. Skaliert wurde alles auf den Heizwärmebedarf. Nutzbare interne und solare Wärmegewinne wurden bei den Transmissions- und Lüftungsverlusten berücksichtigt.

Ergebnisdaten für die KfW-Effizienzhaus-Formulare

Das beheizte Gebäudevolumen V_e nach der EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.2) beträgt:	13488.4m³
Die wärmeübertragende Umfassungsfläche A nach EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.1) beträgt:	4757.2m²
Die Gebäudenutzfläche A_n nach der EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.3) beträgt:	4316.3m²
Die in der Wärmeschutzberechnung berücksichtigte Fensterfläche beträgt:	774.4m²
Die (Außen-)Türfläche beträgt:	31.2m²
Gemäß EnEV Anlage 1 Tabelle 2 wurde folgender Gebäudetyp für das Wohngebäude angesetzt: freistehend	
Die Berechnung erfolgt nach EnEV Anlage 1 Nummer 2.1.2	DIN 4108-6/DIN 4701-10
Name und Version der verwendeten EnEV Software:	EnEV-Wärme&Dampf V21.15 der ROWA-Soft GmbH
Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p für das Referenzgebäude (100 %-Wert) nach EnEV Anlage 1, Tabelle 1 (ohne Zeile 1.0) beträgt:	51.2 kWh/(m²a)
Der berechnete Jahres-Primärenergiebedarf Q_p nach EnEV für den Neubau beträgt:	16.4 kWh/(m²a) (67.94% besser als das Ref-Gebäude)
Der errechnete Höchstwert des auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogenen spezifischen Transmissionswärmeverlustes $H'T$ mit den Anforderungen für das Referenzgebäude (100%-Wert) nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1 beträgt:	0.478 W/(m²K)
Der berechnete auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogene spezifische Transmissionswärmeverlust $H'T$ nach EnEV für den Neubau beträgt:	0.260 W/(m²K) (45.64% besser als das Ref-Gebäude)
Gleichzeitig wird der in der Tabelle 2 der Anlage 1 der EnEV angegebene Höchstwert des Transmissionswärmeverlustes $H'T'$ von:	0.478 W/(m²K)
nicht überschritten.	
Der Wärmebrückenaufschlag in diesem Projekt beträgt:	0.032 W/(m²K)

KfW Effizienzhauslevel



Randbedingungen

Sommerlicher Wärmeschutz:

Der sommerliche Wärmeschutz wird mit den angegebenen Sonnenschutzvorrichtungen erfüllt.

Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung:

Die Überprüfung der Dichtheit erfolgt nach §6 Abs. 1 der EnEV nach Fertigstellung des Gebäudes.

Es darf der nach DIN EN 13829:2001-2 gemessene Volumenstrom, bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, den Wert $n_{50}=1.5$ 1/h nicht überschreiten. Alternativ darf ab einem Luftvolumen von 1500m³ (hier 10791 m³) der auf die Gebäudehüllfläche bezogene q_{50} den Wert 2.5 m/h nicht überschreiten.

Der Luftdichtheitsnachweis (Messprotokoll) wird diesem Dokument später beigelegt!

Grundlage zur Ermittlung der F_x Werte für die Erdreichabminderung nach DIN 4108-6 Tabelle 3

Grundflächenart	A_G [m²]	P [m]	B'
Grundfläche beheizter Keller gegen Erdreich	93.0	107.6	1.7
Aufgeständerte Grundfläche	836.2	184.0	9.1
Wände des beheizten Kellers gegen Erdreich	93.0	107.6	1.7

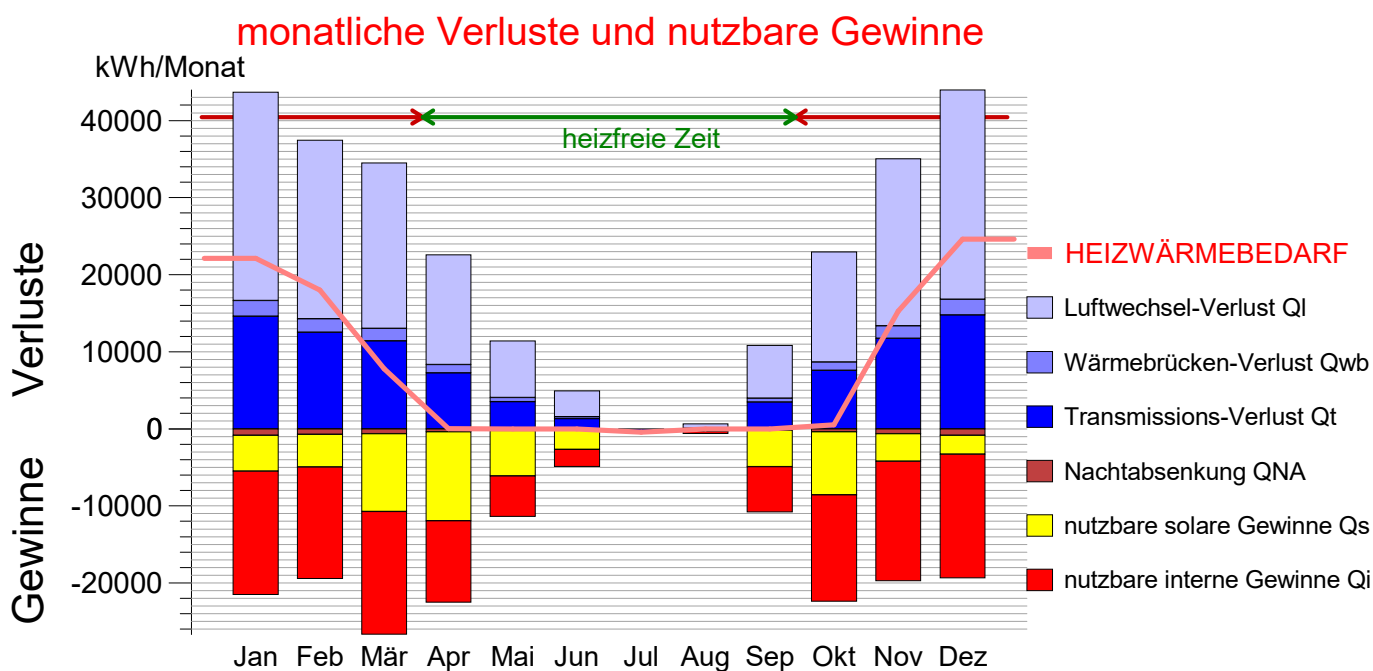
P =Randstrecke der Grundfläche gegen das Erdreich

Gewinne und Verluste im einzelnen

kWh/Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	gesamt
Ausnutzgrad η	1.000	1.000	0.993	0.682	0.330	0.144	0.000	0.019	0.379	0.860	1.000	1.000	
Q Verlust	42823	36740	33878	22172	11200	4811	0	614	10623	22536	34378	43117	262890
Q Gewinn	20699	18738	26239	32467	33944	33407	32807	31628	28051	25563	19100	18503	321145
$\eta * Q$ Gewinn	20699	18737	26068	22137	11200	4811	0	614	10623	21994	19097	18503	174482
Q _{h,M}	22124	18003	7810	0	0	0	0	0	0	542	15281	24614	88374
Verluste im einzelnen aufgeschlüsselt													
QT	14505	12446	11523	7642	3949	1794	0	322	3665	7655	11619	14585	89706
QS opak	-114	-78	101	378	451	482	420	337	192	52	-123	-173	1924
QNA Nachtabs.	858	721	633	405	209	95	0	17	194	406	645	865	5047
QT-QNA-QSopak	13761	11803	10790	6860	3289	1217	-420	-32	3279	7198	11097	13893	82734
QWB	2039	1749	1620	1074	555	252	0	45	515	1076	1633	2050	12608
QL	27023	23188	21468	14238	7356	3342	0	601	6828	14262	21648	27173	167128
Gewinne im einzelnen aufgeschlüsselt													
QS	4642	4235	10182	16929	17887	17868	16751	15571	12512	9507	3561	2446	132091
Qi	16057	14503	16057	15539	16057	15539	16057	16057	15539	16057	15539	16057	189053
Die äquivalente Heizgradtagezahl ermittelt aus dem energetischen Niveau des Gebäudes													
Heiz-Gt	558	479	443	0	0	0	0	0	0	295	447	561	2783

Volumen und Flächen

Gebäudevolumen V _e	: 13488.4 m ³
Gebäudehüllfläche A	: 4757.2 m ²
A/V _e	: 0.353 1/m
Außenwandfläche A _{aw}	: 2838.7 m ²
Fensterfläche A _w	: 797.0 m ²
Fensterflächenanteil f	: 21.9 % (nach EnEV 2002-2007 Anhang 1 Absatz 2.8)



allgemeine Projektdaten

Temperatur Warmseite ϑ_i	: 19°C (normale Innenraumtemperatur ≥ 19 °C nach Anhang 1 der EnEV)
Gebäudeart	: Wohngebäude
Warmwasseraufbereitung	: zentral
Bauart	: ein Massivbau
das Gebäude ist	: ein Neubau
das Gebäude ist um	: 0.0° aus der Nord-Süd-Richtung gedreht.

Luftvolumenberechnung

Gebäudevolumen V_e	: 13488.4 m ³	
Luftvolumen	: 10790.7 m ³	0,80 * Gebäudevolumen

Nutzflächenberechnung

Gebäudehöhe	: 14.70 m	
Geschoßanzahl	: 5	
Gebäudegrundfläche	: 932.9 m ²	
Grundflächenumfang	: 291.6 m	
Gebäudenutzfläche	: 4316.3 m ²	0.32 * Gebäudevolumen

Gebäudevolumen

Gebäudevolumen brutto	:	13488.4 m ³
Volumen Außenbauteile	:	2103.3 m ³
Volumen Innenbauteile	:	0.0 m ³
Gebäudevolumen netto	:	11385.1 m ³

Gebäudegewicht

mittlere Dichte der Innenbauteile	:	----- kg/m ³
Gewicht der Außenbauteile	:	2500432 kg
Gewicht der Trennwände	:	----- kg
Gebäudegewicht	:	2500432 kg

interne Warmegewinne pauschaler Ansatz

in Wohngebäuden	24h/Tag	5W/m ²	120 Wh/m ² pro Tag
bei einer Nutzfläche von	4316 m ²	=>	518 kWh/Tag

$Q_i =$ 189053 kWh/a [15539 kWh/Monat] davon nutzbare Warmegewinne Q_{i-} 116245 kWh/a

Wärmebrücken detailliert

Die Wärmebrücken wurden separat nachgewiesen. Der Wärmebrückenaufschlag beträgt 152.231 W/K (0.0320 W/m²K)

Gesamt-Wärmebrückenverlust pro Jahr $Q_{wb} = 12608$ kWh/a

Luftwechsel

Lüftungsverluste Q_v	167128 kWh/a
------------------------	--------------

Luftvolumen: 10790.7 m³
 Luftwechselrate: 0.55 h⁻¹
 Art der Lüftung: maschinelle Lüftung

Luftvolumenstrom infolge Auftrieb und Wind V_x : 1619 m³/h
 Zuluftvolumenstrom: 4316.3 m³/h
 Abluftvolumenstrom: 4316.3 m³/h
 Luftvolumenstrom infolge freier Lüftung V_0 : 1618.6 m³/h
 Zeitanteil mit eingeschalteten Ventilatoren β : 1.00

Die genaue Berechnung der Lüftungsanlage erfolgt über die DIN 4701-10 Anlagenverordnung, dort werden auch mögliche Wärmerückgewinne berücksichtigt.

Die Luftwechselerluste des Gebäudes sind weiterhin über die DIN 4108-06 zu berücksichtigen.

Luftwechselerluste in kWh

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
27023	23188	21468	14238	7356	3342	0	601	6828	14262	21648	27173

Klimaort

Es wurden Solar- und Klimadaten vom "mittleren Standort Deutschland " verwendet.

Solar-Referenzort: mittlerer Standort Deutschland
 Temperatur-Referenzort: mittlerer Standort Deutschland

monatliches Temperaturmittel

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.0	1.9	4.7	9.2	14.1	16.7	19.0	18.6	14.3	9.5	4.1	0.9

monatliche Strahlungsintensität

Strahlungsintensitäten die für die Berechnung benötigten Richtungen und Neigungen in W/m ²													
Richtung	Neig.	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
waagerecht	0°	29	44	97	189	221	241	210	180	127	77	31	17
Süd	90°	59	47	98	147	132	124	113	127	123	106	39	29
Ost	90°	25	29	68	134	137	150	138	115	83	55	20	12
West	90°	17	24	60	114	127	136	117	105	79	47	19	11
Nord	90°	10	18	31	58	75	83	81	57	41	25	13	7

Ausnutzungsgrad der Gewinne

Für die Berechnung des Ausnutzungsgrades η solarer und interner Wärmegewinne wurde der vereinfachte Ansatz verwendet.

die Bauart ist:	ein Massivbau
Speicherfähigkeit:	50.00 Wh/m³K
Volumen:	13488 m³
C _{wirk} :	674420 Wh/K
spezifischer Wärmeverlust H:	3253 W/K

monatliche Ausnutzungsgrade

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.000	1.000	0.993	0.682	0.330	0.144	0.000	0.019	0.379	0.860	1.000	1.000

Warmwasser

Warmwasser pauschal (12,5KWh/m²a)

Energiebedarf für die Warmwasseraufbereitung Q_w 53954 kWh/a

Endenergie / CO₂ Ausstoß

Endenergie		CO ₂ kg/kWh	absolut		bezogen auf die Nutzfläche 4316.3 m²	
			Bedarf kWh/a	CO ₂ kg/a	Bedarf kWh/m²a	CO ₂ kg/m²a
1	Nah/Fernw.KWK, erneuerbar	-0.079	186095	-14701	43.11	-3.41
2	Strom-Mix	0.617	8315	5130	1.93	1.19
Summe			194410	-9571	45.04	-2.22

Als Berechnungsgrundlage des CO₂ Ausstoßes wurden GEMIS 4.13 Werte (www.gemis.de) verwendet

Schadstoffausstoß

Energieträger	NO _x kg/m²a	NO _x kg/a	CO kg/a	SO ₂ kg/a	Staub kg/a
Nah/Fernw.KWK, erneuerbar	0.006	27.91	???	???	???
Strom-Mix	0.001	5.25	1.70	3.20	0.45
SUMME	0.008	33.16	???	???	???

Endenergie- Wartungskosten (bedarfsberechnet)

Energieträger	Bedarf kWh pro Jahr	Energie- kosten Cent pro kWh	Wartungs- kosten pro Jahr pro kWh	Gesamt- kosten € pro Jahr
Strom incl. Hilfsenergie ohne Hausstrom	8315	28.0	0,-€	2328,-€
Nah- und Fernwärme aus KWK erneuerbarer Brennstoff	186095	9.1	50,-€	16985,-€
		Luftwärmerückgewinnung(Luftfilter)		50,-€
			=====	=====
		Summe:	100,-€	19363,-€

maximaler Wärmebedarf der Heizungsanlage

maximale Temperaturdifferenz

Warmseitentemperatur	:	20.0 °C	
Kaltseitentemperatur	:	-12.0 °C	(Abminderung z.B. Keller oder
Temperaturdifferenz	:	32.0 °K	Erdbreich ist berücksichtigt)

Wärmeverlust durch die Gebäudeoberfläche

spezifischer Wärmeverlust H_T	:	0.260 [W/m²K]	
Gebäudeoberfläche	:	4757.2 [m²]	39.53 kW

Wärmeverlust durch den Luftwechsel

Luftwechselverlust	:	2017.9 [W/K]	64.57 kW
ausreichend für	:	179 Personen	

maximale Heizleistung: 104.10 kW

Begrenzung der Leitungsverluste

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen ist gem. § 14 Abs.5 i.V.m.Anhang 5 EnEV wie folgt zu begrenzen:

Zeile	Art der der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämm- schicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m².K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31.Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen	6 mm

Soweit in den Fällen des § 14 Absatz 4 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft grenzen,
sind diese mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach Tabelle 1 Zeile 1 bis 4 zu dämmen

Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes: Eckhaus
Ort: 38106 Braunschweig
Gemarkung:

Straße/Nr.: Lichtwerkallee / Montgolfierstraße
Flurstücknummer:

I. Eingaben

$A_N =$ 4316.3 m²

$t_{HP} =$ 185 Tage

Trinkwassererwärmung

Heizung

Lüftung

absoluter Bedarf

$Q_{TW} =$ 53953.6 kWh/a

$Q_h =$ 88374.1 kWh/a

bezogener Bedarf

$q_{TW} =$ 12.50 kWh/m²a

$q_h =$ 20.47 kWh/m²a

II. Systembeschreibung

Details siehe Trinkwasser- Heizungs- und Lüftungsbeschreibung

III. Ergebnisse

Deckung von Q_h

$q_{h,TW} =$ 2.27 kWh/m²a

$q_{h,H} =$ 18.20 kWh/m²a

$q_{h,L} =$ 0.00 kWh/m²a

Σ Wärme

$Q_{TW,E} =$ 93982.8 kWh/a

$Q_{H,E} =$ 92111.9 kWh/a

$Q_{L,E} =$ 0.0 kWh/a

Σ Hilfsenergie

2236.7 kWh/a

1330.3 kWh/a

4747.9 kWh/a

Σ Primärenergie

$Q_{TW,P} =$ 32220.9 kWh/a

$Q_{H,P} =$ 30028.1 kWh/a

$Q_{L,P} =$ 8546.2 kWh/a

Endenergie

$Q_E =$ 186095 kWh/a

Σ Wärme

8315 kWh/a

Σ Hilfsenergie

Primärenergie

$Q_P =$ 70795 kWh/a

Σ Primärenergie

Anlagenaufwandzahl

$e_P =$ 0.497

TRINKWASSERERWÄRMUNG nach DIN 4701 TEIL 10

Bereich 1: Anteil 100.0 % Nutzfläche 4316.3 m²

Wärmeverlust	Hilfsenergie	Heizwärmegutschriften
--------------	--------------	-----------------------

Verlust aus EnEV: $q_{tw} = 12.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Übergabe: $q_{TW,ce} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,ce,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{h,TW,ce} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Verteilung: $q_{TW,d} = 6.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,d,HE} = 0.12 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{h,TW,d} = 2.27 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Verteilungsart: gebäudezentrale Trinkwasseraufbereitung mit Zirkulation
 Verteilung des Trinkwassers ausserhalb thermischer Hülle
 die Sticleitungen werden nicht von einer gemeinsamen Installationswand in benachbarte Räume geführt

Speicherung: $q_{TW,s} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,s,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{h,TW,s} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Speicherart: keine Trinkwasser Speicherung

Wärmeerzeuger: $\Sigma = 19.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,g,HE} = 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeerzeugerart:	Nah-/Fernwärme und KWK		
Energieträgerart:	Nah und Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff		
Deckungsanteil	$\alpha_{TW,g}$	100.0	%
Aufwandzahl Erzeuger	$e_{TW,g}$	1.140	
Endenergie Erzeuger	$q_{TW,E}$	21.77	kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_{p,i}$	0.30	
Primärenergie Erzeuger	$q_{TW,P}$	6.53	kWh/m ² a

Hilfsenergie: $\Sigma q_{TW,HE,E} = 0.52 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Primärenergiefaktor Hilfsenergie $f_{p,H} = 1.80$
 Primärenergie Hilfsenergie $q_{TW,HE,P} = 0.93 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Endergebnis Heizwärmegutschrift pro m²: $q_{h,TW} = 2.27 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{TW,E}$	21.77 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{TW,HE,E}$	0.52 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{TW,P}$	7.46 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{TW,E}$	93982.8 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{TW,HE,E}$	2236.7 kWh/a
Primärenergie	$Q_{TW,P}$	32220.9 kWh/a

HEIZUNG nach DIN 4701 TEIL 10

Bereich 1: Anteil 100.0 % Nutzfläche 4316.3 m²

Wärmeverlust

Hilfsenergie

Heizwärmebedarf	$q_h =$	20.47 kWh/m ² a	
Heizwärmegutschriften	$q_{h,TW} =$	2.27 kWh/m ² a	vom Trinkwasser
Heizwärmegutschriften	$q_{h,L} =$	0.00 kWh/m ² a	durch die Lüftungsanlage

Übergabe:	$q_{c,e} =$	1.10 kWh/m ² a	$q_{ce,HE} =$ 0.00 kWh/m²a
-----------	-------------	---------------------------	---

Übergabeart: Wasserheizung: freie Heizflächen, Thermostatregelventile, Auslegungsproportionalbereich 1°K
 Anordnung der Heizelemente überwiegend im Außenwandbereich
 Übergabe erfolgt ohne zusätzliche Luftumwälzung z.B. durch einen Ventilator

Verteilung:	$q_d =$	1.83 kWh/m ² a	$q_{d,HE} =$ 0.31 kWh/m²a
-------------	---------	---------------------------	--

Verteilungsart: Heizkreistemperatur 55/45°C
 die horizontale Verteilung der Wärme erfolgt außerhalb der thermischen Hülle
 Verteilungsstränge (vertikal) überwiegend innenliegende Verteilung (nicht an der Außenwand)
 für die Verteilung der Heizungswärme wird eine geregelte Pumpe eingesetzt

Speicherung:	$q_s =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{s,HE} =$ 0.00 kWh/m²a
--------------	---------	---------------------------	--

Speicherart: keine Speicherung

Wärmeerzeuger:	$\Sigma =$	21.13 kWh/m ² a	$q_{g,HE} =$ 0.00 kWh/m²a
----------------	------------	----------------------------	--

Wärmeerzeugerart:	Nah-/Fernwärme und KWK
Energieträgerart:	Nah und Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff
Deckungsanteil	$\alpha_{H,g} :$ 100.0 %
Aufwandzahl Erzeuger	$e_g :$ 1.010
Endenergie Erzeuger	$q_E :$ 21.34 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_p :$ 0.30
Primärenergie Erzeuger	$q_P :$ 6.40 kWh/m ² a

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{HE,E} =$	0.31 kWh/m ² a
---------------	---------------------	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie	$f_{p,H} :$	1.80
Primärenergie Hilfsenergie	$q_{HE,P} :$	0.55 kWh/m ² a

Endergebnis

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{H,E} :$	21.34 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{H,HE,E} :$	0.31 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{H,HE,P} :$	6.96 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{H,E} :$	92111.9 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{H,HE,E} :$	1330.3 kWh/a
Primärenergie	$Q_{H,HE,P} :$	30028.1 kWh/a

LÜFTUNG				
Bereich 1:		Anteil 100.0 %		Nutzfläche 4316.3 m ²
Wärmegewinn		Wärmeverlust		Hilfsenergie
Übergabe:	$q_{L,ce} =$	-0.00 kWh/m ² a	$q_{L,ce,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
Übergabeart: Wohnungslüftungsanlage < 20°C z.B. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (durch Wärmeübertrager) ohne Nachheizung Anordnung der Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich				
Verteilung:	$q_{L,d} =$	-0.00 kWh/m ² a	$q_{L,d,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
Verteilungsart: dezentrale Lüftungsanlage				
Luftwechselkorrektur:	$q_{h,n} =$	-0.00 kWh/m ² a		
Anlagenluftwechsel: anrechenbare Heizarbeit: ($q_h - q_{L,g,WEWRG} + q_{h,n}$)			0.40 1/h ($n_{A,norm}=0,4$ 1/h) 20.5 kWh/m ² a	
Ez WRG mit WÜT :	$q_{L,g,WRG} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HE,WRG} =$	1.10 kWh/m ² a
Erzeugerart: kein Wärmeübertrager				
Erzeuger L/L-WP :	$q_{L,g,WP} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,WP} =$	0.00 kWh/m ² a
$q_{L,g,HE,WP} =$	0.00 kWh/m ² a			
Erzeugerart: Abluftanlage mit DC-Ventilator Energieträgerart: Strom-Mix				
Aufwandzahl Erzeuger $e_{L,g}:$ 0.000 Erzeuger Wärmepumpe $q_{L,g,E}:$ 0.00 kWh/m ² Primärenergieumrechnung Wärmepumpe $f_P:$ 1.80 Primärenergie Wärmepumpe $q_{L,P}:$ 0.00 kWh/m ²				
Erzeuger Heizregister:	$q_{L,g,HR} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HR} =$	0.00 kWh/m ² a
$q_{L,g,HE,HR} =$	0.00 kWh/m ² a			
Erzeugerart: kein Heizregister				
Hilfsenergie:				$\Sigma q_{L,HE,E} =$
				1.10 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Hilfsenergie $f_{p,H}:$ 1.80 Primärenergie Hilfsenergie $q_{L,HE,P}:$ 1.98 kWh/m ² a				

Endergebnis

Lüftungsbeitrag am Q _h :	$q_{h,L} =$	0.00 kWh/m ² a
-------------------------------------	-------------	---------------------------

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{L,E} :$	0.00 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{L,HE,E} :$	1.10 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{L,HE,P} :$	1.98 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{L,E} :$	0.0 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{L,E} :$	4747.9 kWh/a
Primärenergie	$Q_{L,P} :$	8546.2 kWh/a

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

Bauteil	Flächen- gewicht kg/m ²	Innen- raum- temp	R m ² K/W	Grenz- wert m ² K/W	Art	Ergebnis
515 Kellerwand	582.4	normal	7.25	1.20	*1	OK
515 Wand Tiefgarage	582.4	normal	7.26	1.20	*1	OK
515 Kellerwand gegen Erdreich	607.2	normal	5.24	1.20	*1	OK
515 Außenwand	606.0	normal	7.56	1.20	*1	OK
515 Außenwand reduzierte Dämm	596.0	normal	6.45	1.20	*1	OK
515 Außenwand SG	611.0	normal	8.11	1.20	*1	OK
515 Dach Staffelgeschoss	494.4	normal	11.31	1.20	*1	OK
515 Dach 3. OG	646.3	normal	8.54	1.20	*1	OK
515 Kellerdecke	773.0	normal	8.18	1.75	*1	OK
515 Boden Treppenhaus	1103.4	normal	7.64	0.90	*1	OK
515 Boden Aufzug	928.0	normal	5.17	0.90	*1	OK
515 Decke gg. Außenluft	621.2	normal	7.00	1.75	*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 Ag:	21.33 qm	
Raum: W 1.01 Wohnen / Küche	Fensterfläche Aw:	5.97 qm	
	Bauart:	schwer	
	Nachtlüftung:	erhöhte Nachtlüftung min $n \geq 2$ 1/h	
Fensterflächenanteil fwg:	28.0 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.037	S_{max}: 0.135	Anforderung ist erfüllt	

Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50	Energiedurchlassgrad: 50.00 %
BauteilNr: 2.11	Kurzbezeichnung: AW EG W
Fläche: 4.40 qm	sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden
Orientierung: W	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50	Energiedurchlassgrad: 50.00 %
BauteilNr: 2.5	Kurzbezeichnung: AW EG N
Fläche: 1.57 qm	sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden
Orientierung: N	

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche Ag:	15.18 qm	
Raum: W 2.04 Schlafen	Fensterfläche Aw:	4.40 qm	
	Bauart:	schwer	
	Nachtlüftung:	erhöhte Nachtlüftung min $n \geq 2$ 1/h	
Fensterflächenanteil fwg:	29.0 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.043	S_{max}: 0.106	Anforderung ist erfüllt	

Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50	Energiedurchlassgrad: 50.00 %
BauteilNr: 2.10	Kurzbezeichnung: AW EG W
Fläche: 4.40 qm	sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden
Orientierung: W	

Ebene: Erdgeschoss Raum: W 2.04 Wohnen/Küche	Grundfläche Ag: 31.82 qm Fensterfläche Aw: 11.02 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 34.6 %	Sonneneintragskennwert S: 0.052	S_{max}: 0.093
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.10 Kurzbezeichnung: AW EG W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 2.22 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.8 Kurzbezeichnung: AW EG S Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.31 Kurzbezeichnung: AW EG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		
Ebene: Erdgeschoss Raum: W 2.05 Wohnen / Küche	Grundfläche Ag: 21.18 qm Fensterfläche Aw: 6.60 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 31.2 %	Sonneneintragskennwert S: 0.033	S_{max}: 0.101
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.32 Kurzbezeichnung: AW EG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 6.60 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		
Ebene: Erdgeschoss Raum: W 2.06 Schlafen	Grundfläche Ag: 14.55 qm Fensterfläche Aw: 4.40 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 30.2 %	Sonneneintragskennwert S: 0.045	S_{max}: 0.103
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.31 Kurzbezeichnung: AW EG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		
Ebene: Erdgeschoss Raum: W 3.08 Wohnen / Küche	Grundfläche Ag: 26.43 qm Fensterfläche Aw: 11.00 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 41.6 %	Sonneneintragskennwert S: 0.051	S_{max}: 0.077
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.31 Kurzbezeichnung: AW EG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.32 Kurzbezeichnung: AW EG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 6.60 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		

Ebene: Erdgeschoss Raum: W 3.08 Schlafen	Grundfläche Ag: 9.56 qm Fensterfläche Aw: 2.22 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 23.3 %		
Sonneneintragskennwert S: 0.035	S_{max}: 0.119	Anforderung ist erfüllt
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.36 Kurzbezeichnung: AW EG ONO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 2.22 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: O		
Ebene: Erdgeschoss Raum: W 1.01 Schlafen	Grundfläche Ag: 10.52 qm Fensterfläche Aw: 4.40 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 41.8 %		
Sonneneintragskennwert S: 0.053	S_{max}: 0.076	Anforderung ist erfüllt
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.18 Kurzbezeichnung: AW EG O Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: O		
Ebene: Erdgeschoss Raum: W 2.06 Schlafen 1	Grundfläche Ag: 10.46 qm Fensterfläche Aw: 3.10 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 15.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 29.6 %		
Sonneneintragskennwert S: 0.039	S_{max}: 0.205	Anforderung ist erfüllt
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.24 Kurzbezeichnung: AW EG NNW Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 3.10 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: N		
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 1.09 Wohnen / Küche	Grundfläche Ag: 26.29 qm Fensterfläche Aw: 10.37 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 39.4 %		
Sonneneintragskennwert S: 0.055	S_{max}: 0.139	Anforderung ist erfüllt
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.7 Kurzbezeichnung: AW 1-3 N Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 5.97 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: N		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.16 Kurzbezeichnung: AW 1-3 W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 1.09 Schlafen	Grundfläche Ag: 14.37 qm Fensterfläche Aw: 4.40 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 30.6 %		
Sonneneintragskennwert S: 0.046	S_{max}: 0.102	Anforderung ist erfüllt
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.15 Kurzbezeichnung: AW 1-3 W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		

Ebene: Regelgeschoss Raum: W 1.10 Wohnen / Küche	Grundfläche Ag: 32.34 qm Fensterfläche Aw: 8.80 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 27.2 %	Sonneneintragskennwert S: 0.038	S_{max}: 0.110
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.15 Kurzbezeichnung: AW 1-3 W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.16 Kurzbezeichnung: AW 1-3 W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 2.11 Wohnen / Küche	Grundfläche Ag: 23.90 qm Fensterfläche Aw: 6.62 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 27.7 %	Sonneneintragskennwert S: 0.037	S_{max}: 0.109
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.16 Kurzbezeichnung: AW 1-3 W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.15 Kurzbezeichnung: AW 1-3 W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 2.22 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 2.12 Schlafen 1	Grundfläche Ag: 10.15 qm Fensterfläche Aw: 2.22 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 21.9 %	Sonneneintragskennwert S: 0.033	S_{max}: 0.122
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.15 Kurzbezeichnung: AW 1-3 W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 2.22 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 2.12 Schlafen 2	Grundfläche Ag: 11.45 qm Fensterfläche Aw: 4.40 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 38.4 %	Sonneneintragskennwert S: 0.058	S_{max}: 0.084
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.15 Kurzbezeichnung: AW 1-3 W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		

Ebene: Regelgeschoss Raum: W 2.12 Wohnen / Küche	Grundfläche Ag: 34.45 qm Fensterfläche Aw: 11.02 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 32.0 %	Sonneneintragskennwert S: 0.042	S_{max}: 0.099
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.15 Kurzbezeichnung: AW 1-3 W Fläche: 2.22 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W	Energiedurchlassgrad: 50.00 %	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.9 Kurzbezeichnung: AW 1-3 S Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S	Energiedurchlassgrad: 50.00 %	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.34 Kurzbezeichnung: AW 1-3 SSO Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S	Energiedurchlassgrad: 50.00 %	
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 3.16 Schlafen	Grundfläche Ag: 10.72 qm Fensterfläche Aw: 4.40 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 41.0 %	Sonneneintragskennwert S: 0.062	S_{max}: 0.078
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.34 Kurzbezeichnung: AW 1-3 SSO Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S	Energiedurchlassgrad: 50.00 %	
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 3.17 Wohnen / Küche	Grundfläche Ag: 24.66 qm Fensterfläche Aw: 11.00 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 44.6 %	Sonneneintragskennwert S: 0.055	S_{max}: 0.070
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.34 Kurzbezeichnung: AW 1-3 SSO Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S	Energiedurchlassgrad: 50.00 %	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.35 Kurzbezeichnung: AW 1-3 SSO Fläche: 6.60 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S	Energiedurchlassgrad: 50.00 %	
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 1.09 Schlafen 2	Grundfläche Ag: 10.74 qm Fensterfläche Aw: 3.10 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwg: 28.8 %	Sonneneintragskennwert S: 0.036	S_{max}: 0.106
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.22 Kurzbezeichnung: AW 1-3 O Fläche: 3.10 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: O	Energiedurchlassgrad: 50.00 %	

Ebene: Regelgeschoss Raum: W 3.17 Schlafen Fensterflächenanteil fwg: 43.0 % Sonneneintragskennwert S: 0.057	Grundfläche Ag: 10.24 qm Fensterfläche Aw: 4.40 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 15.0 % erforderlich. S_{max}: 0.174 Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.28 Kurzbezeichnung: AW 1-3 NNW Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: N		
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 1.09 Schlafen 3 Fensterflächenanteil fwg: 25.0 % Sonneneintragskennwert S: 0.032	Grundfläche Ag: 17.58 qm Fensterfläche Aw: 4.40 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. S_{max}: 0.115 Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.22 Kurzbezeichnung: AW 1-3 O Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: O		
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 2.11 Schlafen Fensterflächenanteil fwg: 28.0 % Sonneneintragskennwert S: 0.035	Grundfläche Ag: 15.72 qm Fensterfläche Aw: 4.40 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. S_{max}: 0.108 Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.22 Kurzbezeichnung: AW 1-3 O Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: O		
Ebene: Regelgeschoss Raum: W 2.14 Schlafen Fensterflächenanteil fwg: 25.1 % Sonneneintragskennwert S: 0.033	Grundfläche Ag: 11.97 qm Fensterfläche Aw: 3.00 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 15.0 % erforderlich. S_{max}: 0.215 Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.28 Kurzbezeichnung: AW 1-3 NNW Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 3.00 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: N		
Ebene: Staffelgeschoss Raum: W 1.36 Wohnen / Küche Fensterflächenanteil fwg: 35.4 % Sonneneintragskennwert S: 0.053	Grundfläche Ag: 29.19 qm Fensterfläche Aw: 10.34 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. S_{max}: 0.106 Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.6 Kurzbezeichnung: AW SG N Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 1.51 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: N		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.13 Kurzbezeichnung: AW SG W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 8.83 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		

Ebene: Staffelgeschoss Raum: W 1.37 Wohnen / Küche	Grundfläche Ag: 32.62 qm Fensterfläche Aw: 11.92 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwG: 36.5 %	Sonneneintragskennwert S: 0.053	S_{max}: 0.089
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.13 Kurzbezeichnung: AW SG W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 8.83 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.20 Kurzbezeichnung: AW SG O Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 3.10 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: O		
Ebene: Staffelgeschoss Raum: W 2.38 Schlafen	Grundfläche Ag: 10.26 qm Fensterfläche Aw: 4.40 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwG: 42.9 %	Sonneneintragskennwert S: 0.064	S_{max}: 0.074
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.13 Kurzbezeichnung: AW SG W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		
Ebene: Staffelgeschoss Raum: W 2.38 Wohnen / Küche	Grundfläche Ag: 31.97 qm Fensterfläche Aw: 11.00 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwG: 34.4 %	Sonneneintragskennwert S: 0.052	S_{max}: 0.094
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.13 Kurzbezeichnung: AW SG W Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 6.60 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: W		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.33 Kurzbezeichnung: AW SG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		
Ebene: Staffelgeschoss Raum: W 2.39 Wohnen / Küche	Grundfläche Ag: 30.37 qm Fensterfläche Aw: 8.83 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Fensterflächenanteil fwG: 29.1 %	Sonneneintragskennwert S: 0.044	S_{max}: 0.106
Anforderung ist erfüllt		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.33 Kurzbezeichnung: AW SG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 8.83 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		

Ebene: Staffelgeschoss Raum: W 2.39 Schlafen 1 Fensterflächenanteil fwg: 18.3 % Sonneneintragskennwert S: 0.027	Grundfläche Ag: 12.15 qm Fensterfläche Aw: 2.22 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. S_{max}: 0.131 Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.33 Kurzbezeichnung: AW SG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 2.22 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		
Ebene: Staffelgeschoss Raum: W 2.39 Schlafen 2 Fensterflächenanteil fwg: 34.0 % Sonneneintragskennwert S: 0.051	Grundfläche Ag: 12.93 qm Fensterfläche Aw: 4.40 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. S_{max}: 0.094 Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.33 Kurzbezeichnung: AW SG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		
Ebene: Staffelgeschoss Raum: W 3.40 Wohnen / Küche Fensterflächenanteil fwg: 21.7 % Sonneneintragskennwert S: 0.032	Grundfläche Ag: 30.48 qm Fensterfläche Aw: 6.60 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. S_{max}: 0.123 Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.33 Kurzbezeichnung: AW SG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 6.60 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		
Ebene: Staffelgeschoss Raum: W 3.41 Wohnen / Küche Fensterflächenanteil fwg: 27.5 % Sonneneintragskennwert S: 0.041	Grundfläche Ag: 37.82 qm Fensterfläche Aw: 10.39 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. S_{max}: 0.110 Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.33 Kurzbezeichnung: AW SG SSO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 8.83 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: S		
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.37 Kurzbezeichnung: AW SG ONO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 1.57 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: O		
Ebene: Staffelgeschoss Raum: W 3.41 Schlafen Fensterflächenanteil fwg: 25.4 % Sonneneintragskennwert S: 0.038	Grundfläche Ag: 12.20 qm Fensterfläche Aw: 3.10 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. S_{max}: 0.114 Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50 BauteilNr: 2.37 Kurzbezeichnung: AW SG ONO Energiedurchlassgrad: 50.00 % Fläche: 3.10 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden Orientierung: O		

Ebene: Staffelgeschoss	Grundfläche Ag:	13.62 qm	
Raum: W 3.40 Schlafen	Fensterfläche Aw:	3.10 qm	
	Bauart:	schwer	
	Nachtlüftung:	erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h	
Fensterflächenanteil fwg:	22.7 %	Überprüfung ab 15.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.030		S_{max}: 0.220	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50	Energiedurchlassgrad: 50.00 %
BauteilNr: 2.26 Kurzbezeichnung: AW SG NNW	
Fläche: 3.10 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden	
Orientierung: N	

Ebene: Staffelgeschoss	Grundfläche Ag:	15.40 qm	
Raum: W 3.41 Schlafen 2	Fensterfläche Aw:	4.40 qm	
	Bauart:	schwer	
	Nachtlüftung:	erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h	
Fensterflächenanteil fwg:	28.6 %	Überprüfung ab 15.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.038		S_{max}: 0.207	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50	Energiedurchlassgrad: 50.00 %
BauteilNr: 2.26 Kurzbezeichnung: AW SG NNW	
Fläche: 4.40 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden	
Orientierung: N	

Ebene: Staffelgeschoss	Grundfläche Ag:	11.97 qm	
Raum: W 1.36 Schlafen	Fensterfläche Aw:	3.10 qm	
	Bauart:	schwer	
	Nachtlüftung:	erhöhte Nachtlüftung min n>=2 1/h	
Fensterflächenanteil fwg:	25.9 %	Überprüfung ab 10.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.033		S_{max}: 0.113	Anforderung ist erfüllt

Fenster: "FENSTER" -- Fenster U=0,78 g=0,50	Energiedurchlassgrad: 50.00 %
BauteilNr: 2.20 Kurzbezeichnung: AW SG O	
Fläche: 3.10 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden	
Orientierung: O	

Dampfdiffusionsnachweis

Bauteil	Fall R-Type	Tauw. kg/m ²	Verd. kg/m ²	Rest kg/m ²	Schicht	OK
515 Kellerwand	A 5	----	----	----	----	OK
515 Wand Tiefgarage	A 1	----	----	----	----	OK
515 Kellerwand gegen Erdreich	A 8	----	----	----	----	OK
515 Außenwand	B 1	0.103	1.305	----	3/4	OK
515 Außenwand reduzierte Dämm	B 1	0.104	1.307	----	3/4	OK
515 Außenwand SG	B 1	0.103	1.304	----	3/4	OK
515 Dach Staffelgeschoss	B 3	0.047	0.063	----	2/3	OK
515 Dach 3. OG	B 3	0.006	0.467	----	2/3	OK
515 Decke gg. Außenluft	A 1	----	----	----	----	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 3 Dach/Decke gegen Außenluft						
Tauperiode	20	-5	50	80	2160	
Verdunstungsperiode	12	12	70	70	2160	20
Type 5 Wand/Decke gegen Temperaturteiler Faktor 0.5						
Tauperiode	20	5	50	80	2160	
Verdunstungsperiode	12	12	70	70	2160	
Type 8 Außenwand/Grundfläche gegen Erdreich mit Grundwasser						
Tauperiode	20	8	50	99	8760	
Verdunstungsperiode	12	8	70	70	0	

Bauteilverwendung und Flächenberechnung

Bauteile der Bauteilart: Wand

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
Wand gegen unbeheizten geschlossenen Raum Faktor = 0.50 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.13$ $R = 7.25$ Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht 515 Kellerwand (7,53+0,14)*3,3 (2,30+0,14)*3,3	Bez.: AW Ke N	0.13 W/m²K
		33.36 m²
"AUSSEN-TÜREN" Außentür 1,8 B x H : 1.01 m x 2.14 m 1 Stück 2.16 m² Glas+Ra. : U-Wert = 1.80 W/m²K g-Wert = 0 % Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$		1.80 W/m²K
		-2.16 m²
		31.20 m²
Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.) Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.26$ Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht 515 Wand Tiefgarage (5,4+0,14)*3,3	Bez.: AW TG N	0.13 W/m²K
		18.28 m²
		18.28 m²
Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.) Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.26$ Richt. = -11° (in etwa Norden) Neig = 90° senkrecht 515 Wand Tiefgarage (5,66)*3,3	Bez.: AW TG NNW	0.13 W/m²K
		18.68 m²
"AUSSEN-TÜREN" Außentür 1,8 B x H : 1.01 m x 2.14 m 1 Stück 2.16 m² Glas+Ra. : U-Wert = 1.80 W/m²K g-Wert = 0 % Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$		1.80 W/m²K
		-2.16 m²
		16.52 m²
Wand gegen unbeheizten geschlossenen Raum Faktor = 0.50 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.13$ $R = 7.25$ Richt. = 169° (in etwa Süden) Neig = 90° senkrecht 515 Kellerwand (5,66)*3,3	Bez.: AW Ke SSO	0.13 W/m²K
		18.68 m²
"AUSSEN-TÜREN" Außentür 1,8 B x H : 1.01 m x 2.14 m 1 Stück 2.16 m² Glas+Ra. : U-Wert = 1.80 W/m²K g-Wert = 0 % Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$		1.80 W/m²K
		-2.16 m²
		16.52 m²
Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.) Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.26$ Richt. = -101° (in etwa Westen) Neig = 90° senkrecht 515 Wand Tiefgarage (5,14+0,15)*3,3	Bez.: AW TG WSW	0.13 W/m²K
		17.46 m²
		17.46 m²
Wand gegen unbeheizten geschlossenen Raum Faktor = 0.50 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.13$ $R = 7.25$ Richt. = -101° (in etwa Westen) Neig = 90° senkrecht 515 Kellerwand (2,61+0,15)*3,3	Bez.: AW Ke WSW	0.13 W/m²K
		9.11 m²
		9.11 m²

Wand gegen unbeheizten geschlossenen Raum
 Faktor = 0.50 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.13$ $R = 7.25$
 Richt. = 79° (in etwa Osten) Neig = 90° senkrecht
 515 Kellerwand
 (2,61+0,15)*3,3

Bez.: AW Ke ONO

0.13 W/m²K

9.11 m²

9.11 m²

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)
 Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.26$
 Richt. = 79° (in etwa Osten) Neig = 90° senkrecht
 515 Wand Tiefgarage
 (5,14+0,15)*3,3

Bez.: AW TG ONO

0.13 W/m²K

17.46 m²

17.46 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume bei Grundwasser
 Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.24$
 Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht
 515 Kellerwand gegen Erdreich
 (3,46+2*0,14)*3,3

Bez.: AW Erd W

0.19 W/m²K

12.34 m²

12.34 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume bei Grundwasser
 Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.24$
 Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht
 515 Kellerwand gegen Erdreich
 (2,25+0,32)*1+2,42*1

Bez.: Aufzug UF O

0.19 W/m²K

4.99 m²

4.99 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume bei Grundwasser
 Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.24$
 Richt. = -11° (in etwa Norden) Neig = 90° senkrecht
 515 Kellerwand gegen Erdreich
 2,62*1

Bez.: Aufzug UF NNW

0.19 W/m²K

2.62 m²

2.62 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume bei Grundwasser
 Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.24$
 Richt. = 169° (in etwa Süden) Neig = 90° senkrecht
 515 Kellerwand gegen Erdreich
 2,62*1

Bez.: Aufzug UF SSO

0.19 W/m²K

2.62 m²

2.62 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume bei Grundwasser
 Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.24$
 Richt. = 79° (in etwa Osten) Neig = 90° senkrecht
 515 Kellerwand gegen Erdreich
 2,42*1

Bez.: Aufzug UF ONO

0.19 W/m²K

2.42 m²

2.42 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume bei Grundwasser
 Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.24$
 Richt. = -101° (in etwa Westen) Neig = 90° senkrecht
 515 Kellerwand gegen Erdreich
 2,42*1

Bez.: Aufzug UF WSW

0.19 W/m²K

2.42 m²

2.42 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume bei Grundwasser
 Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.24$
 Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht
 515 Kellerwand gegen Erdreich
 (2,25+0,32)*1+2,42*1

Bez.: Aufzug UF W

0.19 W/m²K

4.99 m²

4.99 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume bei Grundwasser

Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.24$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

515 Kellerwand gegen Erdreich

(2,05+0,32)*1+2,62*1

Bez.: Aufzug UF S

0.19 W/m²K

4.99 m²

4.99 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume bei Grundwasser

Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 5.24$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

515 Kellerwand gegen Erdreich

(2,05+0,32)*1+2,62*1

Bez.: Aufzug UF N

0.19 W/m²K

4.99 m²

4.99 m²

Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.26$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

515 Wand Tiefgarage

(3,6+0,14)*3,3

(3,3+0,14)*3,3

Bez.: AW TG O

0.13 W/m²K

23.69 m²

23.69 m²

Wand gegen unbeheizten geschlossenen Raum

Faktor = 0.50 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.13$ $R = 7.25$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

515 Kellerwand

(7,53+0,14)*3,3

(7,70+0,14*2)*3,3

Bez.: AW Ke S

0.13 W/m²K

51.65 m²

"AUSSEN-TÜREN"

Außentür 1,8

B x H: 1.01 m x 2.14 m 2 Stück

4.32 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.80 W/m²K g-Wert = 0 %

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

1.80 W/m²K

-4.32 m²

47.32 m²

Wand gegen unbeheizten geschlossenen Raum

Faktor = 0.50 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.13$ $R = 7.25$

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

515 Kellerwand

(2,05)*3,3

(3,3)*3,3

Bez.: AW Ke W

0.13 W/m²K

17.66 m²

17.66 m²

Wand gegen unbeheizten geschlossenen Raum

Faktor = 0.50 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.13$ $R = 7.25$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

515 Kellerwand

(2,05)*3,3

Bez.: AW Ke O

0.13 W/m²K

6.76 m²

6.76 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

13,02*(3,14-0,25)

2*0,5*(3,14-0,25)

(1,25+3,79)*(3,14-0,25)- 8,67 reduzierte Dämmung

Bez.: AW EG N

0.13 W/m²K

46.41 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

B x H: 0.89 m x 1.76 m 2 Stück

3.13 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

0.78 W/m²K

-3.13 m²

43.28 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.45$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand reduzierte Dämm

3*(3,14-0,25)

Bez.: AW EG N red

0.15 W/m²K

8.67 m²

8.67 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

10,04*3,14

1,49*3,14

(3,81)*(3,14)

Bez.: AW SG N

0.13 W/m²K

48.17 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

B x H : 0.89 m x 1.70 m 2 Stück

3.03 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

0.78 W/m²K

-3.03 m²

45.14 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

13,02*(11,71-3,14)

3*0,5*(11,71-3,14)

(3,79)*(11,71-3,14)-25,71 Wand mit reduzierter Dämmung

Bez.: AW 1-3 N

0.13 W/m²K

131.21 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

B x H : 1.76 m x 2.50 m 3 Stück

13.20 m²

B x H : 0.89 m x 1.76 m 3 Stück

4.70 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

0.78 W/m²K

-17.90 m²

113.31 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.45$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand reduzierte Dämm

3*(11,71-3,14)

Bez.: AW RG N red

0.15 W/m²K

25.71 m²

25.71 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

3,21*(3,14-0,25)

2*0,5*(3,14-0,25)

(1,25+3,02)*(3,14-0,25)

Bez.: AW EG S

0.13 W/m²K

24.51 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

B x H : 1.76 m x 2.50 m 1 Stück

4.40 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

0.78 W/m²K

-4.40 m²

20.11 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

Bez.: AW SG S

0.13 W/m²K

14.22 m²

3,04*3,14

1,49*3,14

14.22 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

Bez.: AW 1-3 S

0.13 W/m²K

66.25 m²

3,21*(11,71-3,14)

3*0,5*(11,71-3,14)

(3,02)*(11,71-3,14)

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-13.20 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 3 Stück 13.20 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: Fs=0.655 Ff=0.700 Fc=1.000 sommerlicher Sonnenschutz

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

53.05 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

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

515 Außenwand

Bez.: AW EG W

0.13 W/m²K

119.15 m²

41,23*(3,14-0,25)

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-22.05 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 4 Stück 17.60 m²

B x H : 0.89 m x 2.50 m 2 Stück 4.45 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: Fs=0.900 Ff=0.700 Fc=1.000 sommerlicher Sonnenschutz

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

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-13.20 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 3 Stück 13.20 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: Fs=0.647 Ff=0.700 Fc=1.000 sommerlicher Sonnenschutz

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

"AUSSEN-TÜREN"

Außentür 1,1

1.10 W/m²K

-6.66 m²

B x H : 1.50 m x 2.22 m 2 Stück 6.66 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K g-Wert = 0 %

Verschattung: Fs=0.900 Ff=0.700 Fc=1.000

77.24 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 8.11$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

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

515 Außenwand SG

39,77*3,14

Bez.: AW SG W

0.12 W/m²K

124.88 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-37.50 m²

B x H : 2.64 m x 2.50 m 3 Stück 19.80 m²

B x H : 0.89 m x 2.50 m 4 Stück 8.90 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 2 Stück 8.80 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-2.70 m²

B x H : 1.20 m x 2.25 m 1 Stück 2.70 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

84.68 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

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

515 Außenwand

41,23*(11,71-3,14)

Bez.: AW 1-3 W

0.13 W/m²K

353.34 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-86.03 m²

B x H : 0.89 m x 2.50 m 9 Stück 20.02 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 15 Stück 66.00 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-39.60 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 9 Stück 39.60 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.581$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

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

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-8.10 m²

B x H : 1.20 m x 2.25 m 3 Stück 8.10 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

219.62 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

(24,32+1,64)*(3,14-0,25)

Bez.: AW EG O

0.13 W/m²K

75.02 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-22.00 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 5 Stück 22.00 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.750$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

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

"AUSSEN-TÜREN"

Außentür 1,1

1.10 W/m²K

-6.66 m²

B x H : 1.50 m x 2.22 m 2 Stück 6.66 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K g-Wert = 0 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

46.36 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

(24,32+1,64)*3,14

Bez.: AW SG O

0.13 W/m²K

81.51 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-19.66 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 2 Stück 8.80 m²

B x H : 1.76 m x 1.76 m 3 Stück 9.29 m²

B x H : 0.89 m x 1.76 m 1 Stück 1.57 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.750$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

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

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-4.75 m²

B x H : 2.11 m x 2.25 m 1 Stück 4.75 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

57.11 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

(24,32+1,64)*(11,71-3,14)

Bez.: AW 1-3 O

0.13 W/m²K

222.48 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-58.98 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 6 Stück 26.40 m²

B x H : 1.76 m x 1.76 m 9 Stück 27.88 m²

B x H : 0.89 m x 1.76 m 3 Stück 4.70 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.750$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

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

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-14.24 m²

B x H : 2.11 m x 2.25 m 3 Stück 14.24 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.750$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

149.26 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -11° (in etwa Norden) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

26,31*(3,14-0,25)

Bez.: AW EG NNW

0.13 W/m²K

76.04 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-23.80 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 4 Stück 17.60 m²

B x H : 1.76 m x 1.76 m 2 Stück 6.20 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.965$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

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

"AUSSEN-TÜREN"

Außentür 1,1

1.10 W/m²K

-3.33 m²

B x H : 1.50 m x 2.22 m 1 Stück 3.33 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K g-Wert = 0 %

Verschattung: $F_s=0.965$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

48.91 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -11° (in etwa Norden) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

26,31*3,14

Bez.: AW SG NNW

0.13 W/m²K

82.61 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-19.56 m²

B x H : 0.89 m x 1.76 m 1 Stück 1.57 m²

B x H : 1.76 m x 1.76 m 2 Stück 6.20 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 2 Stück 8.80 m²

B x H : 1.20 m x 2.50 m 1 Stück 3.00 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.965$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

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

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-2.70 m²

B x H : 1.20 m x 2.25 m 1 Stück 2.70 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

60.35 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = -11° (in etwa Norden) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

26,31*(11,71-3,14)

Bez.: AW 1-3 NNW

0.13 W/m²K

225.48 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-63.28 m²

B x H : 1.76 m x 1.76 m 9 Stück 27.88 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 6 Stück 26.40 m²

B x H : 1.20 m x 2.50 m 3 Stück 9.00 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.965$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

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

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-8.10 m²

B x H : 1.20 m x 2.25 m 3 Stück 8.10 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.900$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$

154.10 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 169° (in etwa Süden) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

39,55*(3,14-0,25)

Bez.: AW EG SSO

0.13 W/m²K

114.30 m²

"AUSSEN-TÜREN"

Außentür 1,1

1.10 W/m²K

-3.75 m²

B x H : 1.50 m x 2.50 m 1 Stück 3.75 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.10 W/m²K g-Wert = 0 %

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

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-22.00 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 5 Stück 22.00 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

0.78 W/m²K

-26.40 m²

B x H : 2.64 m x 2.50 m 4 Stück 26.40 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

Verschattung: $F_s=0.654$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

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

62.15 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 8.11$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$ Richt. = 169° (in etwa Süden) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand SG

39,46*3,14

Bez.: AW SG SSO0.12 W/m²K123.90 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

B x H : 1.76 m x 2.50 m 4 Stück

17.60 m²

B x H : 2.64 m x 2.50 m 3 Stück

19.80 m²

B x H : 0.89 m x 2.50 m 5 Stück

11.13 m²Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %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

0.78 W/m²K-48.53 m²75.38 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$ Richt. = 169° (in etwa Süden) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

39,55*(11,71-3,14)

Bez.: AW 1-3 SSO0.13 W/m²K338.94 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

B x H : 1.76 m x 2.50 m 15 Stück

66.00 m²Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %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

0.78 W/m²K-66.00 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

B x H : 2.64 m x 2.50 m 12 Stück

79.20 m²

B x H : 1.76 m x 2.50 m 3 Stück

13.20 m²Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %Verschattung: $F_s=0.654$ $F_f=0.700$ $F_c=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz

Verschattung 4108-2

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

0.78 W/m²K-92.40 m²180.54 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$ Richt. = -101° (in etwa Westen) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

3*1,205*(3,14-0,25)

1,595*(3,14-0,25)

Bez.: AW EG WSW0.13 W/m²K15.06 m²15.06 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$ Richt. = -101° (in etwa Westen) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

3*1,205*(11,71-3,14)

1,595*(11,71-3,14)

Bez.: AW 1-3 WSW0.13 W/m²K44.65 m²44.65 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 79° (in etwa Osten) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

4*1,205*(3,14-0,25)

13,365*(3,14-0,25)

-8,67 reduzierte Dämmung

Bez.: AW EG ONO

0.13 W/m²K

43.88 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

B x H : 0.89 m x 2.50 m 3 Stück

6.67 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

0.78 W/m²K

-6.68 m²

37.21 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.45$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 79° (in etwa Osten) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand reduzierte Dämm

3*(3,14-0,25)

Bez.: AW EG ONO red

0.15 W/m²K

8.67 m²

8.67 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.45$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 79° (in etwa Osten) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand reduzierte Dämm

3*(11,71-3,14)

Bez.: AW RG ONO red

0.15 W/m²K

25.71 m²

25.71 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.45$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 79° (in etwa Osten) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand reduzierte Dämm

11,57*3,14

Bez.: AW SG ONO

0.15 W/m²K

36.33 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

B x H : 0.89 m x 1.76 m 1 Stück

1.57 m²

B x H : 1.76 m x 1.76 m 1 Stück

3.10 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

0.78 W/m²K

-4.66 m²

31.67 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.56$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\varepsilon = 0.80$

Richt. = 79° (in etwa Osten) Neig = 90° senkrecht

515 Außenwand

4*1,205*(11,71-3,14)

13,365*(11,71-3,14)

-25,71 Wand mit reduzierter Dämmung

Bez.: AW 1-3 ONO

0.13 W/m²K

130.14 m²

"FENSTER"

Fenster U=0,78 g=0,50

B x H : 1.76 m x 2.50 m 3 Stück

13.20 m²

B x H : 0.89 m x 2.50 m 3 Stück

6.67 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 0.78 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

0.78 W/m²K

-19.88 m²

110.26 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

Bauteil/Einsatzart

U-Wert

Fläche

Dach/Decke gegen Außenluft

Faktor = 1.00 R_{Si} = 0.10 R_{Se} = 0.04 R = 11.31Strahlungsabsorptionsgrad α = 0.50 ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad ε = 0.80

Richt. = -90° ---- Neig = 0° waagerecht

515 Dach Staffelgeschoss

715,74

Bez.: Dach SG

0.09 W/m²K

715.74 m²

715.74 m²

Dach/Decke gegen Außenluft

Faktor = 1.00 R_{Si} = 0.10 R_{Se} = 0.04 R = 8.54Strahlungsabsorptionsgrad α = 0.50 ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad ε = 0.80

Richt. = -90° ---- Neig = 0° waagerecht

515 Dach 3. OG

836,21+92,95+3,69-715,74

Bez.: Dach 3OG

0.12 W/m²K

217.11 m²

217.11 m²

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

Bauteil/Einsatzart

U-Wert

Fläche

aufgeständerter Fußboden

Faktor = 0.90 B' = 0.0 m R_{Si} = 0.17 R_{Se} = 0.08 R = 8.18

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

515 Kellerdecke

929,16-92,95 TH

Bez.: TG Decke

0.12 W/m²K

836.21 m²

836.21 m²

Kellergrundfläche beheizter Räume im Erdreich

Faktor = 0.45 B' = 1.7 m R_{Si} = 0.17 R_{Se} = 0.00 R = 7.64

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

515 Boden Treppenhaus

33,60+24,45+34,90-19,63

Bez.: BP TH

0.13 W/m²K

73.32 m²

73.32 m²

Kellergrundfläche beheizter Räume im Erdreich

Faktor = 0.45 B' = 1.7 m R_{Si} = 0.17 R_{Se} = 0.00 R = 5.17

Richt. = 180° ---- Neig = 0° waagerecht

515 Boden Aufzug

(1,6+0,5+0,36)*(1,8+0,5+0,36)*3

Bez.: Boden Aufz

0.19 W/m²K

19.63 m²

19.63 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke gegen Außenluft unten

Bauteil/Einsatzart

U-Wert

Fläche

Decke gegen Außenluft unten

Faktor = 1.00 R_{Si} = 0.17 R_{Se} = 0.04 R = 7.00

Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht

515 Decke gg. Außenluft

2,05 Eingang

1,64 Erker Regelgeschoss

Bez.: Decke

0.14 W/m²K

3.69 m²

3.69 m²

Volumenberechnung des Gebäudes

33,57*3,3+34,90*3,3+24,46*3,3 Treppenhaus Tiefgarage

= 306.7 m³

928,92*2,89 Erdgeschoss

= 2684.6 m³

933,00*2,89 erstes OG

= 2696.4 m³

933,00*2,89 zweites OG

= 2696.4 m³

933,00*3,04 drittes OG

= 2836.3 m³

716,34*3,14 Staffelgeschoss

= 2249.3 m³

(2,57*2,37+2,42*2,62+2,62*2,42)*1 Unterfahrt Aufzug

= 18.8 m³

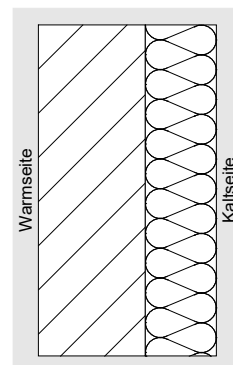
13488.4 m³

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

515 Kellerwand	137.68 m ²	U-Wert = 0.133 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 armiert (mit 2% Stahl)	D 2400.0	240.00	2.500	0.096	80 / 130
2 Phenolharzhartschaum 022	D 40.0	160.00	0.022	7.273	10 / 50
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.13					

Bauteildicke = 400.00 mm Flächengewicht = 582.4 kg/m² R = 7.25 m²K/W
 der U-Wert enthält einen U-Wert-Aufschlag von 0.002 [W/m²K]



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

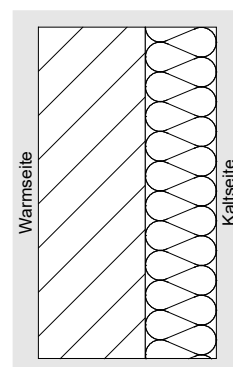
Einsatzart: Wand gegen unbeheizten geschlossenen Raum
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 582.4 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 7.254 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

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

515 Wand Tiefgarage	93.41 m ²	U-Wert = 0.135 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 armiert (mit 2% Stahl)	D 2400.0	240.00	2.500	0.096	80 / 130
2 Phenolharzhartschaum 022	D 40.0	160.00	0.022	7.273	10 / 50
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					

Bauteildicke = 400.00 mm Flächengewicht = 582.4 kg/m² R = 7.26 m²K/W
 der U-Wert enthält einen U-Wert-Aufschlag von 0.002 [W/m²K]



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

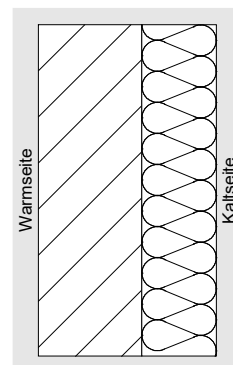
Einsatzart: Wand gegen offene kalte Räume (Garage, Durchfahrt, usw.)
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 582.4 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 7.257 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

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

515 Kellerwand gegen Erdreich	42.38 m ²	U-Wert = 0.186 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 armiert (mit 2% Stahl)	D 2400.0	250.00	2.500	0.100	80 / 130
2 Polystyrolhartschaum 035	D 40.0	180.00	0.035	5.143	35
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.00					

Bauteildicke = 430.00 mm Flächengewicht = 607.2 kg/m² R = 5.24 m²K/W



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

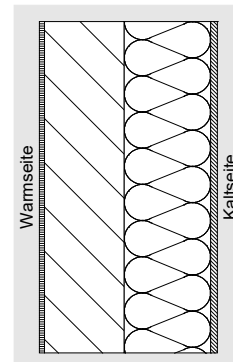
Einsatzart: erdberührende Außenwand beheizter Räume bei Grundwasser
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 607.2 kg/m^2
 R an der ungünstigsten Stelle : 5.243 $\text{m}^2\text{K/W}$
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 $\text{m}^2\text{K/W}$

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

515 Außenwand	1551.93 m^2	U-Wert = 0.129 $\text{W/m}^2\text{K}$
---------------	----------------------	---------------------------------------

Material	Dichte [kg/m^3]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.13					
1 Kalkgipsputz	D 1400.0	15.00	0.700	0.021	10
2 Kalksandstein DIN 106	D 2000.0	240.00	1.100	0.218	15 / 25
3 Mineralwolle 035	D 250.0	260.00	0.035	7.429	1
4 Zementputz	D 2000.0	20.00	1.400	0.014	15 / 35
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.04					

Bauteildicke = 535.00 mm Flächengewicht = 606.0 kg/m^2 R = 7.56 $\text{m}^2\text{K/W}$
 der U-Wert enthält einen U-Wert-Aufschlag von 0.002 [$\text{W/m}^2\text{K}$]

**Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):**

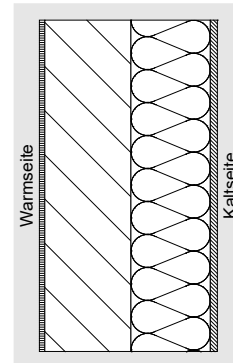
Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 606.0 kg/m^2
 R an der ungünstigsten Stelle : 7.561 $\text{m}^2\text{K/W}$
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 $\text{m}^2\text{K/W}$

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

515 Außenwand reduzierte Dämm	100.43 m^2	U-Wert = 0.151 $\text{W/m}^2\text{K}$
-------------------------------	---------------------	---------------------------------------

Material	Dichte [kg/m^3]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.13					
1 Kalkgipsputz	D 1400.0	15.00	0.700	0.021	10
2 Kalksandstein DIN 106	D 2000.0	240.00	1.100	0.218	15 / 25
3 Mineralwolle 035	D 250.0	220.00	0.035	6.286	1
4 Zementputz	D 2000.0	20.00	1.400	0.014	15 / 35
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.04					

Bauteildicke = 495.00 mm Flächengewicht = 596.0 kg/m^2 R = 6.45 $\text{m}^2\text{K/W}$
 der U-Wert enthält einen U-Wert-Aufschlag von 0.002 [$\text{W/m}^2\text{K}$]

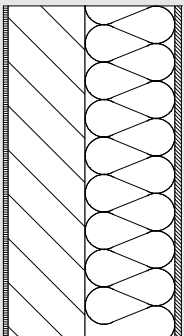
**Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):**

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 596.0 kg/m^2
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.451 $\text{m}^2\text{K/W}$
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 $\text{m}^2\text{K/W}$

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

515 Außenwand SG			160.06 m²		U-Wert = 0.121 W/m²K	
Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.	
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13						
1 Kalkgipsputz	D 1400.0	15.00	0.700	0.021	10	
2 Kalksandstein DIN 106	D 2000.0	240.00	1.100	0.218	15 / 25	
3 Mineralwolle 035	D 250.0	280.00	0.035	8.000	1	
4 Zementputz	D 2000.0	20.00	1.400	0.014	15 / 35	
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04						
Bauteildicke = 555.00 mm			Flächengewicht = 611.0 kg/m²		R = 8.11 m²K/W	
der U-Wert enthält einen U-Wert-Aufschlag von 0.002 [W/m²K]						

Warmseite



Kaltseite

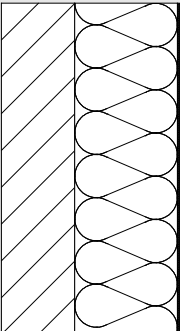
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 611.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 8.114 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

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

515 Dach Staffelgeschoss			715.74 m²		U-Wert = 0.087 W/m²K	
Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.	
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10						
1 Beton armiert (mit 2% Stahl)	D 2400.0	200.00	2.500	0.080	80 / 130	
2 PUR Polyurethanschaum 025	D 30.0	280.00	0.025	11.200	30 / 100	
3 Bitumendachbahn DIN 52129	D 1200.0	5.00	0.170	0.029	2000 / 20000	
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04						
Bauteildicke = 485.00 mm		Flächengewicht = 494.4 kg/m²		R = 11.31 m²K/W		

Warmseite



Kaltseite

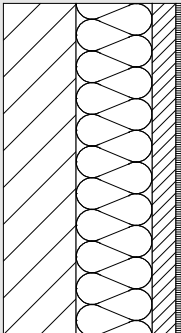
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 494.4 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 11.309 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

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

515 Dach 3. OG			217.11 m²		U-Wert = 0.115 W/m²K	
Material	Dichte [kg/m³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Diff. - Wid.	
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10						
1 Beton armiert (mit 2% Stahl)	D 2400.0	200.00	2.500	0.080	80 / 130	
2 PUR Polyurethanschaum 025	D 30.0	210.00	0.025	8.400	30 / 100	
3 Zementestrich	D 2000.0	65.00	1.400	0.046	15 / 35	
4 Fliesen	D 2000.0	15.00	1.000	0.015	50	
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04						
Bauteildicke = 490.00 mm		Flächengewicht = 646.3 kg/m²		R = 8.54 m²K/W		

Warmseite



Kaltseite

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100\text{kg/m}^2$):

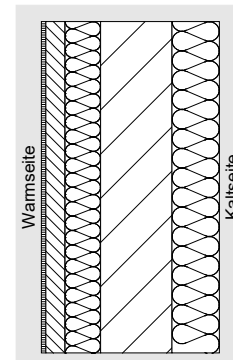
Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 646.3 kg/m^2
 R an der ungünstigsten Stelle : 8.541 $\text{m}^2\text{K/W}$
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 $\text{m}^2\text{K/W}$

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

515 Kellerdecke	836.21 m^2	U-Wert = 0.119 $\text{W/m}^2\text{K}$
-----------------	---------------------	---------------------------------------

Material	Dichte [kg/m^3]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.17					
1 Bodenbelag	2000.0	15.00	1.000	0.015	50
2 Zementestrich	D 2000.0	65.00	1.400	0.046	15 / 35
3 Dampfsperre PE-Folie	1100.0	0.20	0.200	0.001	100000
4 Polystyrolschaum expand. 035	D 40.0	120.00	0.035	3.429	20 / 100
5 Beton normal DIN 1045	D 2500.0	240.00	2.100	0.114	70 / 150
6 Mineralwolle 035	D 50.0	160.00	0.035	4.571	1
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.08					

Bauteildicke = 600.20 mm

Flächengewicht = 773.0 kg/m^2 R = 8.18 $\text{m}^2\text{K/W}$ **Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100\text{kg/m}^2$):**

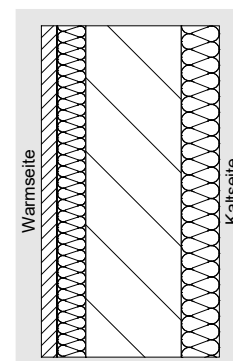
Einsatzart: aufgeständerter Fußboden
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 773.0 kg/m^2
 R an der ungünstigsten Stelle : 8.177 $\text{m}^2\text{K/W}$
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 $\text{m}^2\text{K/W}$

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

515 Boden Treppenhaus	73.32 m^2	U-Wert = 0.128 $\text{W/m}^2\text{K}$
-----------------------	--------------------	---------------------------------------

Material	Dichte [kg/m^3]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{Si} 0.17					
1 Zementestrich	D 2000.0	65.00	1.400	0.046	15 / 35
2 PE-Folie my*s=20m	D 1100.0	2.00	0.300	0.007	100000
3 Polystyrolschaum expand. 035	D 40.0	120.00	0.035	3.429	20 / 100
4 Beton armiert (mit 2% Stahl)	2400.0	400.00	2.500	0.160	80 / 130
5 Perimeterdämmung	40.0	160.00	0.040	4.000	35
Luftübergang Kaltseite R_{Se} 0.00					

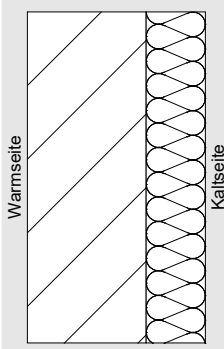
Bauteildicke = 747.00 mm

Flächengewicht = 1103.4 kg/m^2 R = 7.64 $\text{m}^2\text{K/W}$ **Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100\text{kg/m}^2$):**

Einsatzart: Kellergrundfläche beheizter Räume im Erdreich
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 1103.4 kg/m^2
 R an der ungünstigsten Stelle : 7.642 $\text{m}^2\text{K/W}$
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 $\text{m}^2\text{K/W}$

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

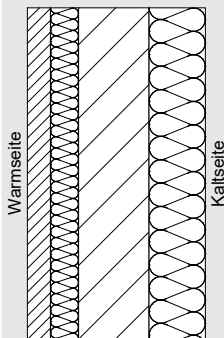
515 Boden Aufzug			19.63 m ²	U-Wert = 0.187 W/m ² K	
Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.17					
1 Beton B I	2300.0	400.00	2.300	0.174	70 / 100
2 Perimeterdämmung	40.0	200.00	0.040	5.000	35
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.00					
Bauteildicke = 600.00 mm			Flächengewicht = 928.0 kg/m ²		R = 5.17 m ² K/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 : 928.0 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 5.174 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

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

515 Decke gg. Außenluft			3.69 m ²	U-Wert = 0.139 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	65.00	1.400	0.046	15 / 35
2 Polystyrolschaum expand. 035	40.0	80.00	0.035	2.286	20 / 100
3 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
4 Mineralwolle 035	50.0	160.00	0.035	4.571	1
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04					
Bauteildicke = 505.00 mm			Flächengewicht = 621.2 kg/m ²		R = 7.00 m ² K/W


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

Einsatzart: Decke gegen Außenluft unten
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 621.2 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 6.999 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W

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