

Energieeinsparnachweis nach der Energieeinsparverordnung EnEV 2014

Bundesratsbeschluss vom 11.10.2013

"Wohngebäude"

KfW - Effizienzhaus 70 (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: e15-19 Beyer 20.März 2015

Bauvorhaben : Neubau eines Zweifamilienhauses

Bearbeiter : Peter Klaus

Objektstandort Baujahr 2015
 Straße/Hausnr. : Steinbinge 8
 Plz/Ort : 34212 Melsungen
 Gemarkung : Schwarzenberg, Flur 5 Flurstücknummer: 12/19

Hauseigentümer/Bauherr
 Name/Firma : Monika und Michael Beyer
 Straße/Hausnr. : Rue de Carhaix 14
 Plz/Ort : 37284 Waldkappel
 Telefon / Fax :


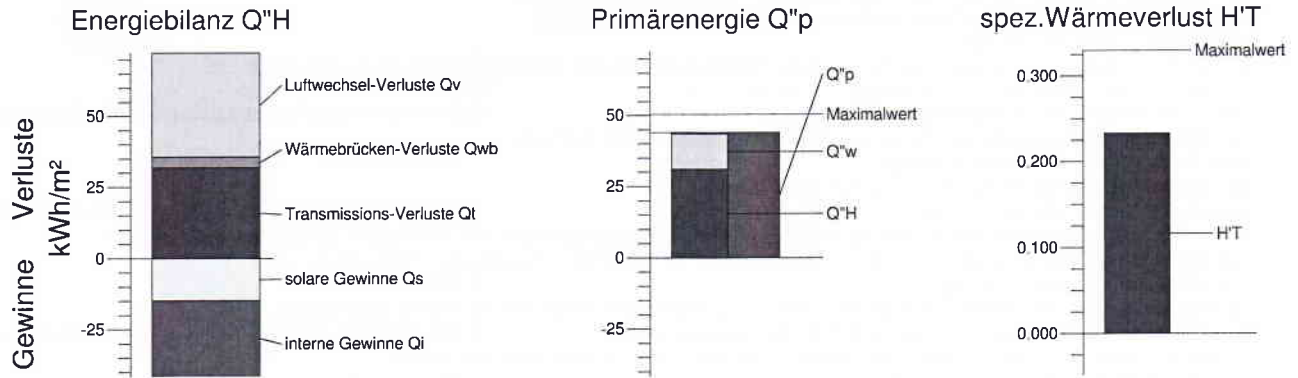
Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
Peter Klaus Ing.-Büro Steinerberg 2 35418 Buseck - Beuern	24.Mär 2015 

Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Fak	Gewinn [kWh/a]	Verlust [kWh/a]	
1	Wand								
1.1	HRB Gutex-60-240-40	AW-Nord	N	56.47	0.143	1.00	2	671	
1.2	HRB Gutex-60-240-40	AW-Süd	S	45.83	0.143	1.00	64	544	
1.3	HRB Gutex-60-240-40	AW-West	W	60.30	0.143	1.00	48	716	
1.4	HRB Gutex-60-240-40	AW-Ost	O	67.97	0.143	1.00	70	807	
1.5	18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15	KG-Nord	N	4.99	0.145	1.00	0	60	
1.6	18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15	KG-Süd	S	26.24	0.145	1.00	37	315	
1.7	18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15	KG-West	W	34.56	0.145	1.00	28	414	
1.8	18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15	KG-Erde	SO	65.47	0.146	0.60	---	474	
				361.83	0.134		249	4001	
2	Fenster, Fenstertüren								
2.1	zertifiziertes Fenster 1,0	AW-Nord	N	1.26	1.000	1.00	g 0.50	50	104
2.2	zertifiziertes Fenster 1,0	AW-Süd	S	19.17	1.000	1.00	0.50	2248	1588
2.3	zertifiziertes Fenster 1,0	AW-West	W	13.56	1.000	1.00	0.50	957	1123
2.4	zertifiziertes Fenster 1,0	AW-Ost	O	5.89	1.000	1.00	0.50	476	488
2.5	Haustür mit Fenster 1,4	KG-Süd	S	2.13	1.400	1.00	0.20	100	247
2.6	zertifiziertes Fenster 1,0	KG-Süd	S	3.00	1.000	1.00	0.50	352	24 ⁿ
2.7	zertifiziertes Fenster 1,0	KG-West	W	8.10	1.000	1.00	0.50	571	6
2.8	Haustür mit Fenster 1,4	KG-Erde	SO	2.13	1.400	1.00	---	---	247
2.9	zertifiziertes Fenster 1,0	KG-Erde	SO	1.44	1.000	1.00	---	---	119
				56.69	1.030		4754	4836	
3	Decke zum Dachge., Dach								
3.1	28cm-Balken 22mm OSB	Terrasse	-	31.54	0.134	1.00	31	350	
3.2	24cm-Sparren Dach 15mm OSB	Dach	NO	86.01	0.182	1.00	116	1295	
				117.55	0.169		147	1645	
4	Grundfläche, Kellerdecke								
4.1	18cm-Beton Fußboden Däm15-035	Boden	-	116.44	0.151	0.60	---	873	
				116.44	0.090		-----	873	
		Summe:		652.51	0.210		5150	11355	
Jahresprimärenergiebedarf Q ^{"P} = 44.0 [kWh/m ² a] Q ^{"Pmax} = 50.4 [kWh/m ² a] spezifischer Transmissionswärmeverlust H'T = 0.233 [W/m ² K] H'Tmax = 0.330 [W/m ² K]									

E N E R G I E B I L A N Z



nutzbare Gewinne	[kWh/a]	Verluste	[kWh/a]
solare Gewinne $\eta \cdot Q_s$:	4754	Transmission Q_t :	11355
interne Gewinne $\eta \cdot Q_i$:	8502	Wärmebrücken Q_{wb} :	1217
		Lüftungsverluste Q_v :	11796
		Nachabsenkung Q_{NA} :	-774
		solar opake Bauteile $Q_{s\ opak}$:	-396
	13256		23197
==> Jahresheizwärmebedarf Q_h 10017 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 4008 [kWh/a]			

eine Nachtabschaltung wurde : berücksichtigt
 Anlagenaufwandszahl e_p : 1.005
 Nutzfläche : 320.7m²
 Gebäudeart : Wohngebäude
 Jahresheizwärmebedarf Q''_h : 31.24kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

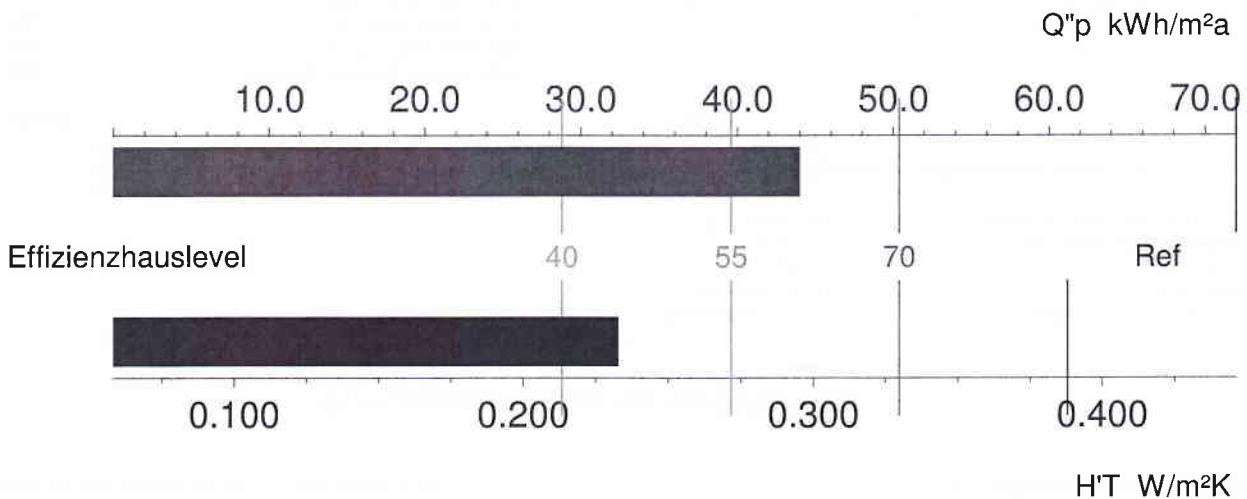
Jahres-Primärenergiebedarf Q''_p : bezogen auf die Gebäudenutzfläche	44.0 [kWh/m²a]	38.9% besser als Neubau
maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:	50.4 [kWh/m²a] 72.0 [kWh/m²a]	für KfW-Effizienzhaus 70 nach EnEV
spezifischer Transmissionswärmeverlust $H'T$: der Gebäudehüllfläche	0.233 [W/m²K]	41.8% besser als Neubau 40.0% besser Ref-Gebäude
maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:	0.330 [W/m²K] 0.388 [W/m²K] 0.400 [W/m²K]	für KfW-Effizienzhaus 70 vom Referenzgebäude nach EnEV

die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Ergebnisdaten für die KfW-Effizienzhaus-Formulare

Das beheizte Gebäudevolumen V_e nach der EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.2) beträgt:	1002.1m ³
Die wärmeübertragende Umfassungsfläche A nach EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.1) beträgt:	652.5m ²
Die Gebäudenutzfläche A_n nach der EnEV (Anlage 1 Nummer 1.3.3) beträgt:	320.7m ²
Die in der Wärmeschutzberechnung berücksichtigte Fensterfläche beträgt:	51.0m ²
Die (Außen-)Türfläche beträgt:	4.3m ²
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 V15.27 der ROWA-Soft GmbH
Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p für das Referenzgebäude (100 %-Wert) nach EnEV Anlage 1, Tabelle 1 beträgt:	72.0 kWh/(m ² a)
Der berechnete Jahres-Primärenergiebedarf Q_p nach EnEV für den Neubau beträgt:	44.0 kWh/(m ² a) (38.93% 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:	0.388 W/(m ² K)
Der berechnete auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogene spezifische Transmissionswärmeverlust $H'T$ nach EnEV für den Neubau beträgt:	0.233 W/(m ² K) (40.04% besser als das Ref-Gebäude)
Gleichzeitig wird der in der Tabelle 2 der Anlage 1 der EnEV2009 angegebene Höchstwert des Transmissionswärmeverlustes $H'T'$ von:	0.400 W/(m ² K)
nicht überschritten.	
Der Wärmebrückenaufschlag in diesem Projekt beträgt:	0.023 W/(m ² K)

KfW Effizienzhauslevel



Randbedingungen

Sommerlicher Wärmeschutz:

Der sommerliche Wärmeschutz wird mit den angegebenen Sonnenschutzvorrichtungen erfüllt.

Anforderungen an die Dichtheit:

Außen liegende Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster müssen den Klassen nach EnEV Anlage 4 Tabelle 1 entsprechen. Für dies Gebäude ist die Klasse 2 der Fugendurchlässigkeit nach DIN EN 12207-1:2000-06 einzuhalten. Die Luftdichtheit der Wände, des Daches, des unteren Gebäudeabschlusses, der Anschlüsse und Fugen muss nach den anerkannten Regeln der Technik gewährleistet werden (§6 der Energieeinsparverordnung).

Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung:

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

Es darf nach DIN EN 13829:20001-2 gemessene Volumenstrom, bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, den Wert 1.5 l/h nicht überschreiten. Der Luftdichtheitsnachweis (Messprotokoll) wird diesem Dokument später beigefügt!

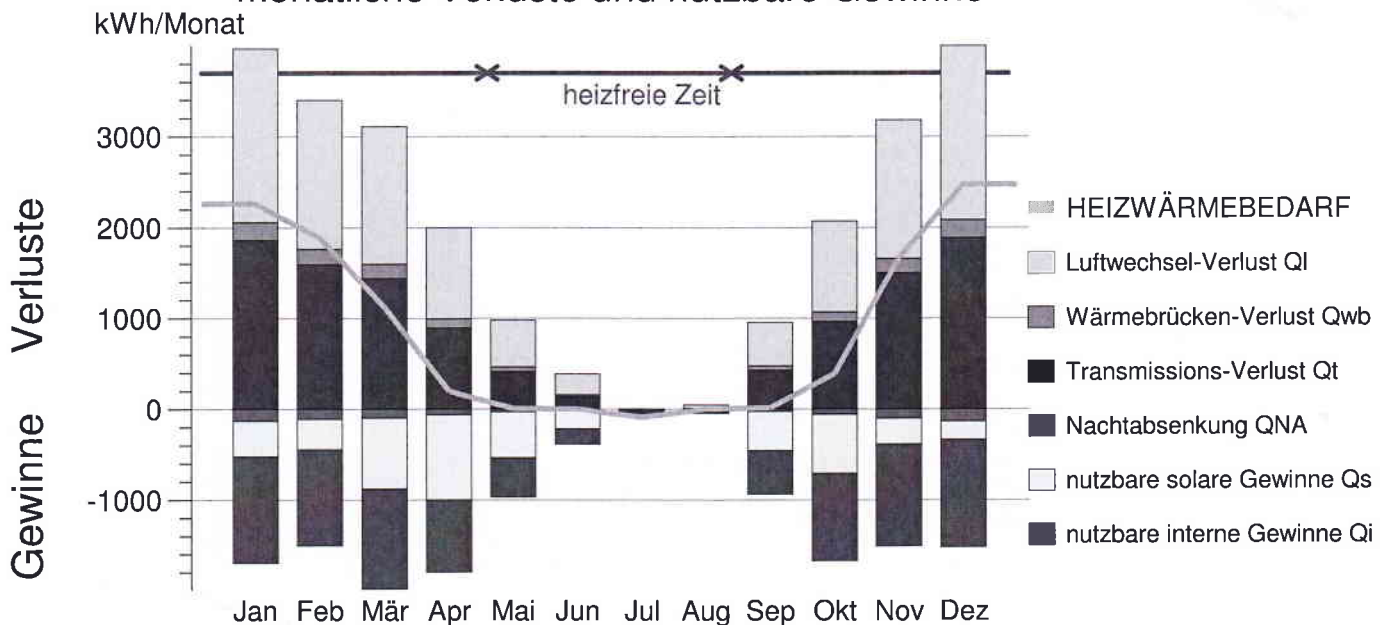
Gewinne und Verluste im einzelnen

kWh/Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	gesamt
Ausnutzgrad η	0.985	0.983	0.928	0.689	0.361	0.148	0.000	0.006	0.416	0.810	0.977	0.991	
Q Verlust	3829	3284	3012	1939	950	375	0	16	927	2008	3081	3862	23282
Q Gewinn	1591	1420	2036	2525	2604	2540	2469	2447	2192	1997	1449	1401	24672
$\eta * Q$ Gewinn	1567	1395	1889	1740	941	375	0	16	913	1617	1416	1388	13256
Q _{h,M}	2262	1889	1123	199	0	0	0	0	15	391	1665	2474	10017
Verluste im einzelnen aufgeschlüsselt													
QT	1836	1575	1459	967	500	227	0	41	464	969	1471	1846	11355
QS opak	-23	-16	21	77	92	98	85	69	40	11	-25	-35	396
QNA Nachtabs.	134	112	98	60	31	14	0	3	29	60	100	135	774
QT-QNA-QSopak	1725	1479	1340	830	377	115	-85	-31	396	898	1396	1746	10184
QWB	197	169	156	104	54	24	0	4	50	104	158	198	1217
QL	1907	1637	1515	1005	519	236	0	42	482	1007	1528	1918	11796
Gewinne im einzelnen aufgeschlüsselt													
Qs	398	342	843	1371	1412	1386	1276	1255	1038	804	295	208	10627
Qi	1193	1077	1193	1154	1193	1154	1193	1193	1154	1193	1154	1193	14046
Die äquivalente Heizgradtagezahl ermittelt aus dem energetischen Niveau des Gebäudes													
Heiz-Gt	558	479	443	294	0	0	0	0	141	294	447	561	3217

Volumen und Flächen

Gebäudevolumen V_e	: 1002.1 m ³
Gebäudehüllfläche A	: 652.5 m ²
A/V_e	: 0.651 1/m
Außenwandfläche A_{AW}	: 413.9 m ²
Fensterfläche A_w	: 53.1 m ²
Fensterflächenanteil f	: 11.4 % (nach EnEV 2002-2007 Anhang 1 Absatz 2.8)

monatliche Verluste und nutzbare Gewinne



allgemeine Projektdaten

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

Luftvolumenberechnung

Gebäudeart : es handelt sich um ein Gebäude mit bis zu drei Vollgeschossen und nicht mehr als zwei Wohnungen oder um ein Ein- oder Zweifamilienhaus bis zu 2 Vollgeschossen und nicht mehr als 3 Wohneinheiten
 Gebäudevolumen V_e : 1002.1 m³
 Luftvolumen : 761.6 m³ 0,76 * Gebäudevolumen

Nutzflächenberechnung

Gebäudehöhe : 6.20 m
 Geschoßanzahl : 2
 Gebäudegrundfläche : 116.4 m²
 Grundflächenumfang : 47.8 m
 Gebäudenutzfläche : 320.7 m² 0.32 * Gebäudevolumen

interne Wärmegewinne pauschaler Ansatz

in Wohngebäuden 24h/Tag 5W/m² 120 Wh/m² pro Tag
 bei einer Nutzfläche von 321 m² ==> 38 kWh/Tag

$Q_i =$ 14046 kWh/a [1154 kWh/Monat] davon nutzbare Wärmegewinne $Q_{i, \text{nutz}}$ = 8502 kWh/a

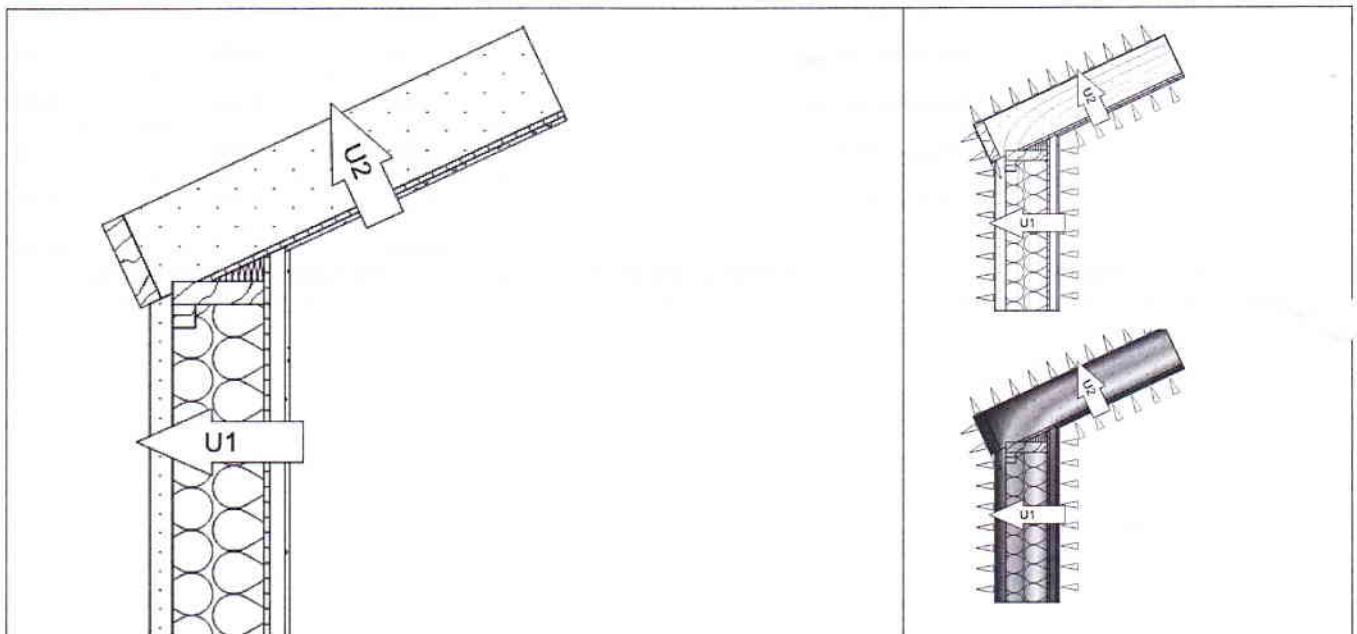
Wärmebrücken detailliert

Wärmebrücke	Länge [m]	Verlust Ψ [W/mK]	Gesamt [W/K]
Traufe-Dämmung	16.56	-0.002	-0.04
Traufe-Holz	1.74	-0.066	-0.12
Ortgang-Dämmung	17.01	-0.032	-0.55
Ortgang-Holz	1.79	-0.051	-0.09
Rollo-Dämmung	23.54	0.104	2.46
Rollo-Holz	2.48	0.056	0.14
Geschossstoss-Dämmung	26.51	0.024	0.63
Geschossstoss-Holz	2.79	-0.002	-0.01
Brüstung-Dämmung	13.75	0.204	2.80
Brüstung-Holz	1.45	0.208	0.30
Laibung-Holz	63.09	0.050	3.18
Aussenecke	26.40	-0.043	-1.14
Freisitz-Dämmung	8.75	-0.049	-0.43
Freisitz-Holz	0.92	-0.117	-0.11
Terrassentür-EG	10.82	0.129	1.40
Schwelle-Dämmung	33.73	0.029	0.98
Schwelle-Holz	3.55	0.005	0.02
Fenstersturz-KG	13.60	0.197	2.68
Fensterlaibung-KG	22.54	0.076	1.72
Fensterbrüstung	9.60	0.062	0.59
Fusspunkt KG	35.50	0.005	0.19
Terrassentür	3.00	0.025	0.07
Qwb = 1217 kWh/a	Hüllfläche =652.51 m ²	Summe WB-Aufschlag = 0.023 W/m ² K	14.70 W/K

Datenblätter der berechneten Wärmebrücken

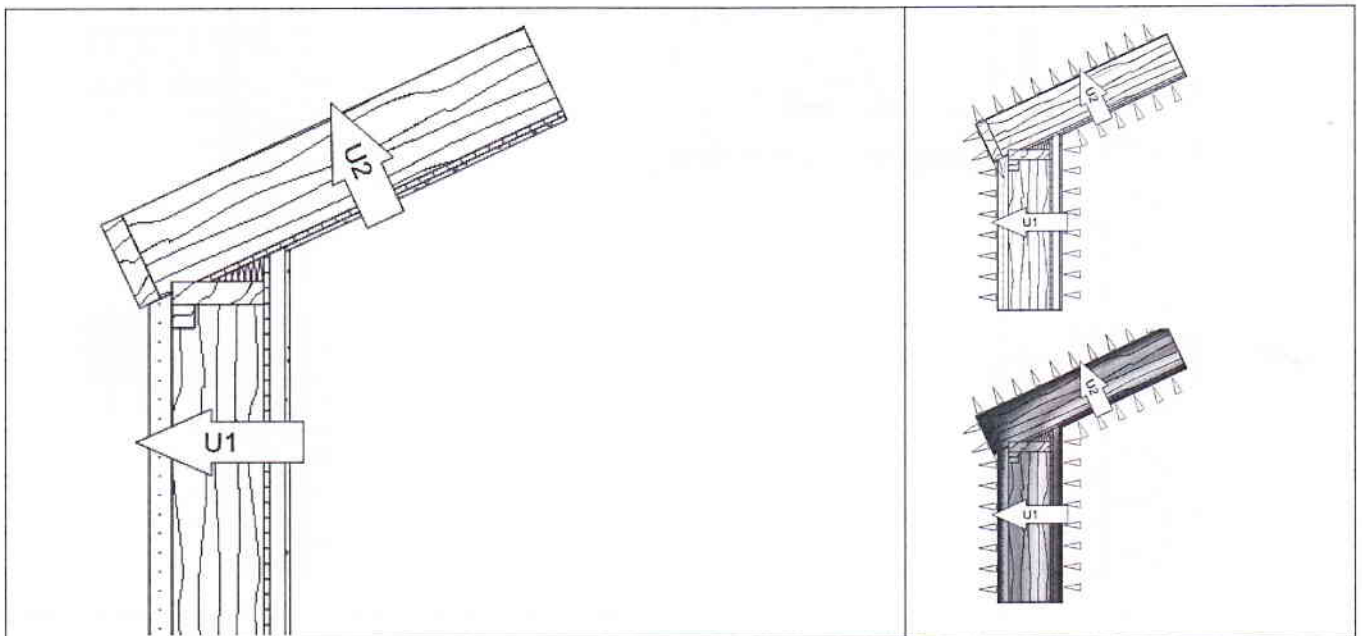
Traufe-Dämmung

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.127	0.869
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	----	0.250
1.2	Luftschicht		40.0	----	0.170
1.3	OSB-Platte		15.0	----	0.130
1.4	Dämmung		240.0	----	0.040
1.5	Putzträgerplatte		60.0	----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.10	0.04	0.159	1.159
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	----	0.250
2.2	OSB-Platte		15.0	----	0.130
2.3	Dämmung		240.0	----	0.040



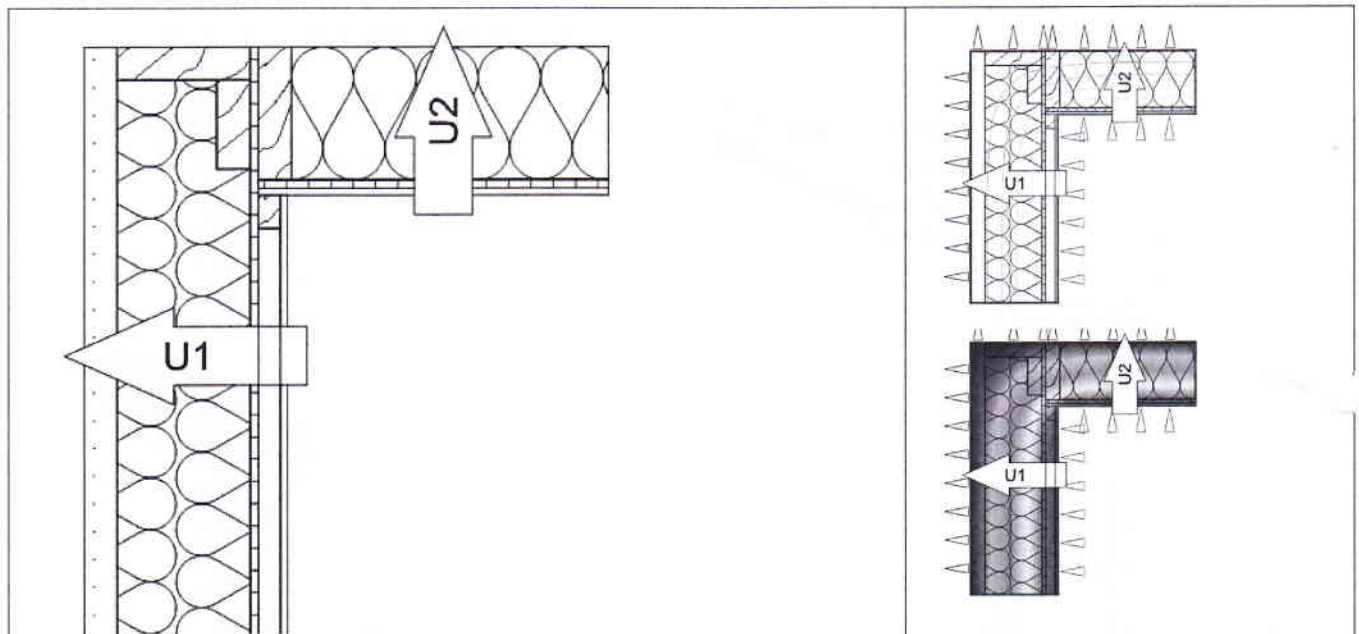
Traufe-Holz

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.269	0.869
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m²]	Lambda [W/(mK)]
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	----	0.250
1.2	Luftschicht		40.0	----	0.170
1.3	OSB-Platte		15.0	----	0.130
1.4	Holz		240.0	----	0.130
1.5	Putzträgerplatte		60.0	----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.10	0.04	0.465	1.159
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m²]	Lambda [W/(mK)]
2.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		0.0	----	0.250
2.2	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	----	0.250
2.3	OSB-Platte		15.0	----	0.130
2.4	Holz		240.0	----	0.130



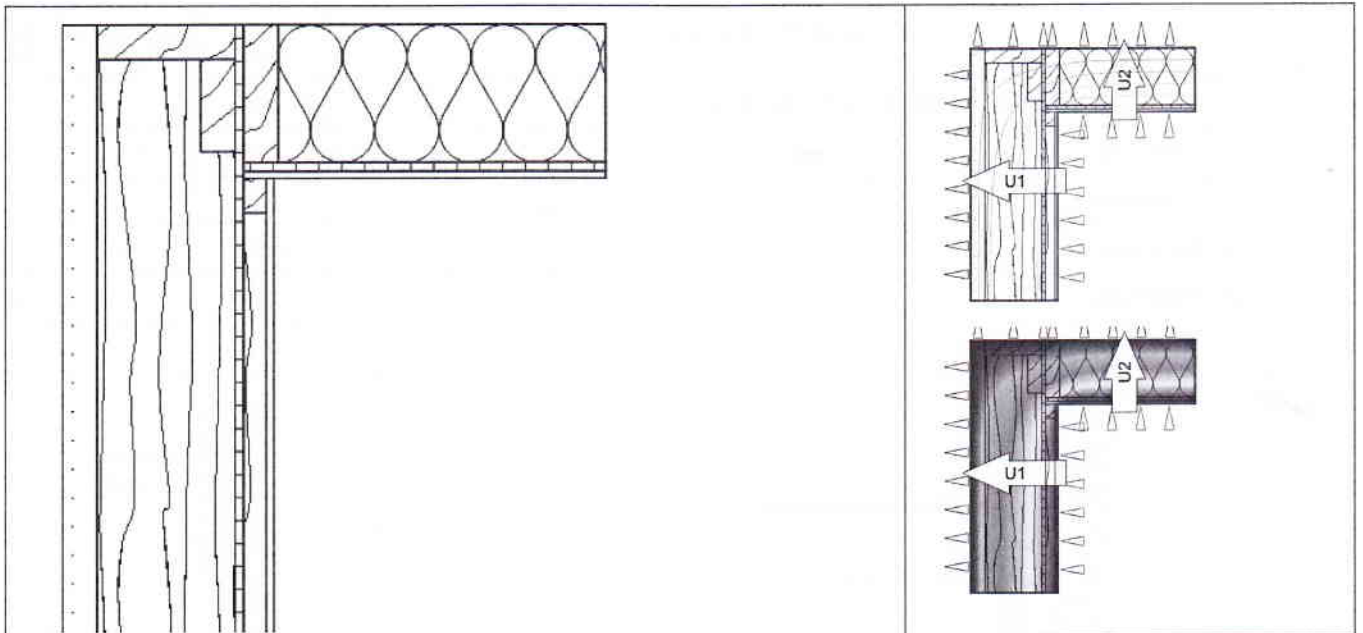
Ortgang-Dämmung

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]	
1	U1	0.13	0.04	0.127	1.060	
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]	
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180			12.5	-----	0.250
1.2	Luftschicht			40.0	-----	0.170
1.3	OSB-Platte			15.0	-----	0.130
1.4	Dämmung			240.0	-----	0.040
1.5	Putzträgerplatte			60.0	-----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]	
2	U2	0.10	0.04	0.159	0.945	
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]	
2.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180			12.5	-----	0.250
2.2	OSB-Platte			15.0	-----	0.130
2.3	Dämmung			240.0	-----	0.040



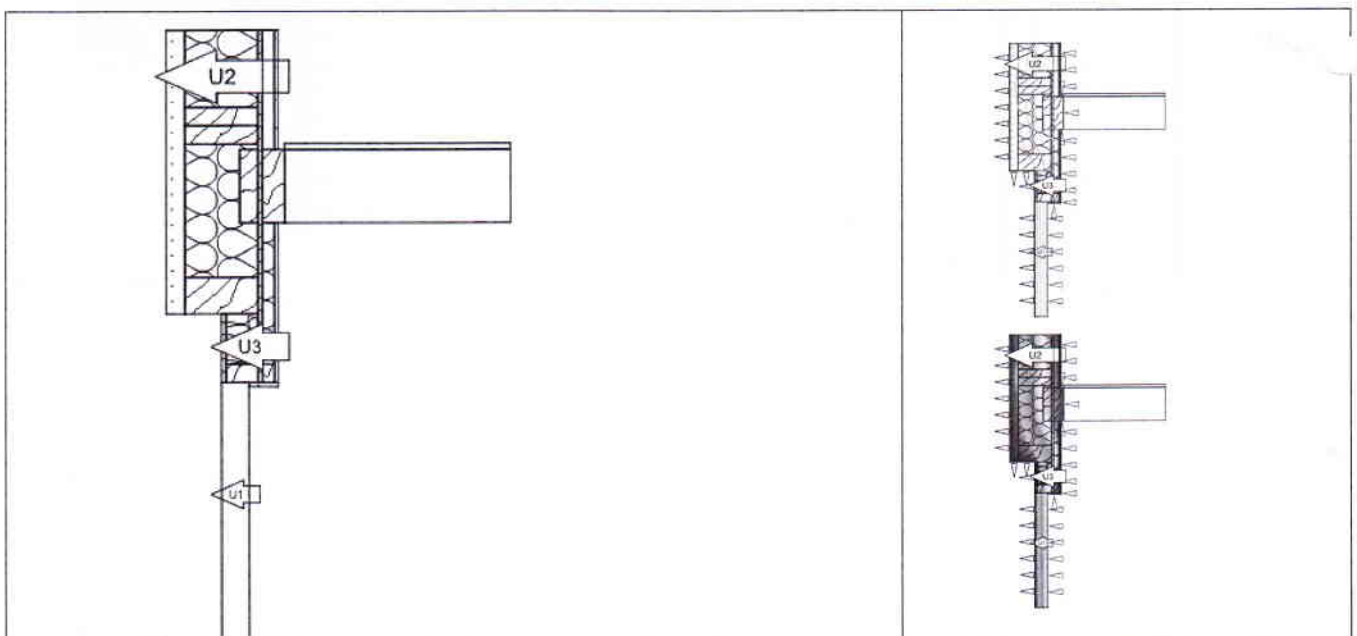
Ortgang-Holz

U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.264	1.060
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	-----	0.250
1.2	Holz		40.0	-----	0.130
1.3	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
1.4	Holz		240.0	-----	0.130
1.5	Putzträgerplatte		60.0	-----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.10	0.04	0.159	0.945
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	-----	0.250
2.2	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
2.3	Dämmung		240.0	-----	0.040



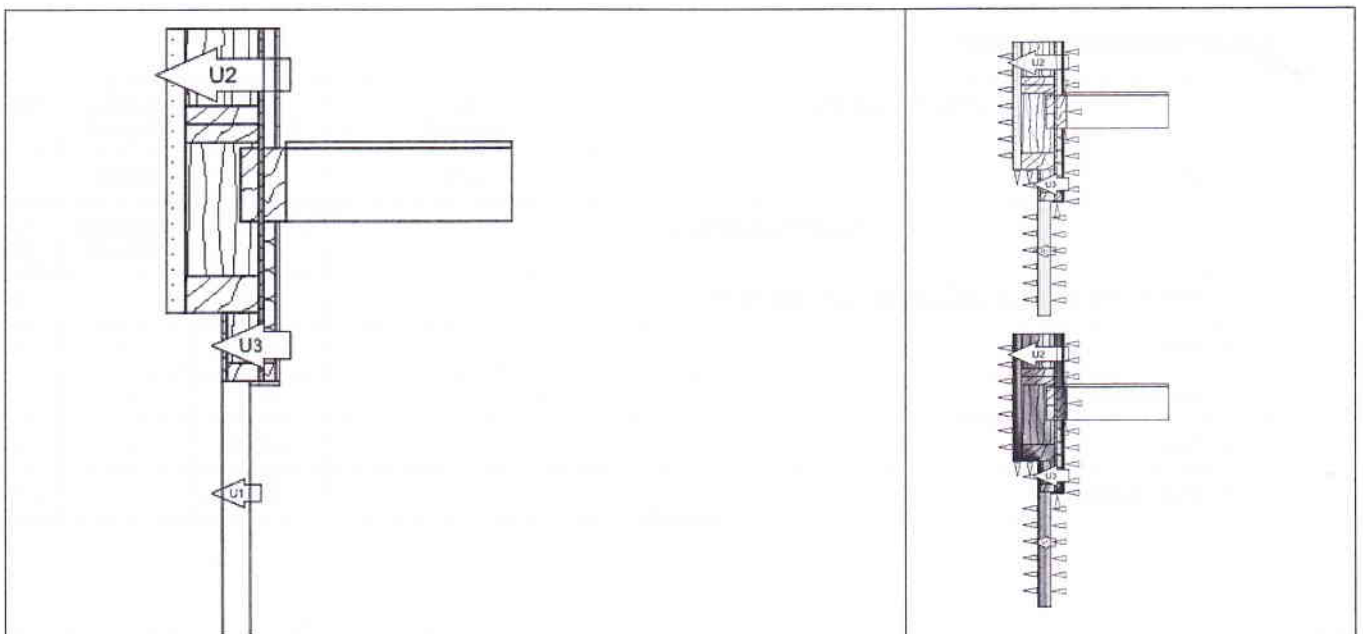
Rollo-Dämmung

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	1.012	0.835
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	Fenster		90.0	-----	0.110
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	0.127	0.925
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	-----	0.250
2.2	Luftschicht		40.0	-----	0.170
2.3	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
2.4	Dämmung		240.0	-----	0.040
2.5	Putzträgerplatte		60.0	-----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
3	U3	0.13	0.04	0.218	0.225
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
3.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	-----	0.250
3.2	Dämmung		40.0	-----	0.035
3.3	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
3.4	Dämmung		105.0	-----	0.035
3.5	OSB-Platte		15.0	-----	0.130



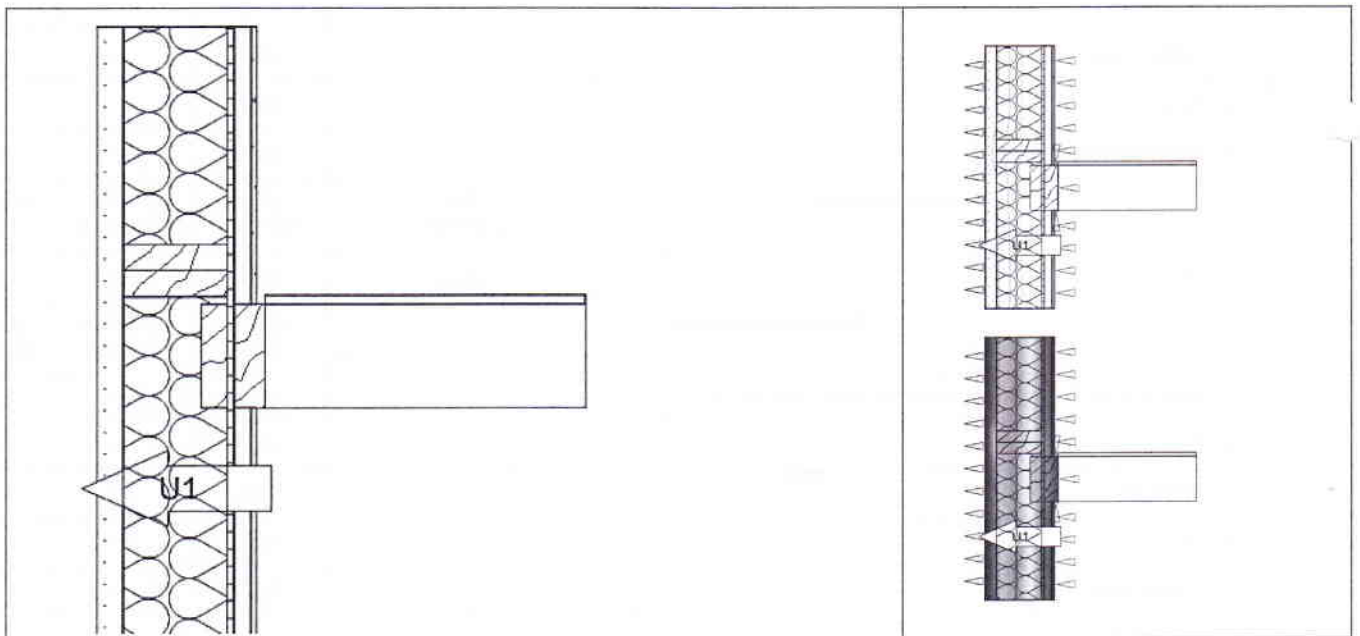
Rollo-Holz

U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	1.012	0.835
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	Fenster		90.0	-----	0.110
U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	0.269	0.925
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	-----	0.250
2.2	Luftschicht		40.0	-----	0.170
2.3	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
2.4	Holz		240.0	-----	0.130
2.5	Putzträgerplatte		60.0	-----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]
3	U3	0.13	0.04	0.443	0.225
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ³]	Lambda [W/(mK)]
3.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	-----	0.250
3.2	Dämmung		40.0	-----	0.040
3.3	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
3.4	Holz		105.0	-----	0.130
3.5	OSB-Platte		15.0	-----	0.130



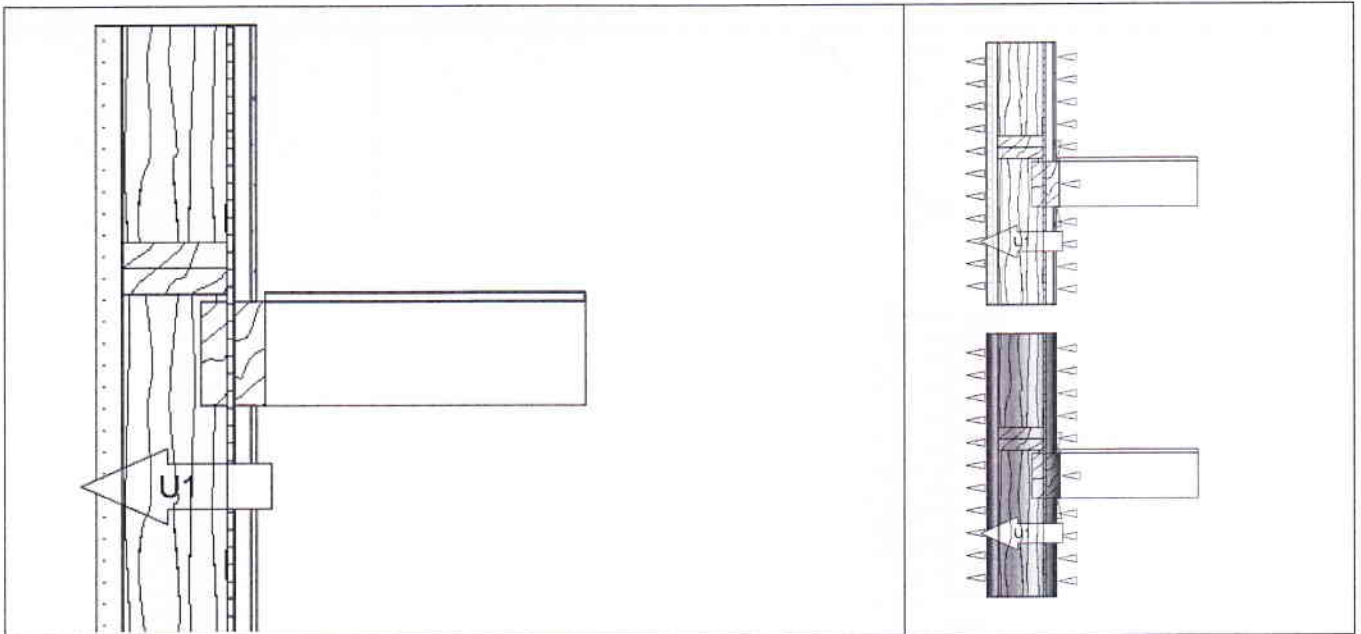
Geschossstoss-Dämmung

U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]	
1	U1	0.13	0.04	0.127	1.400	
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ³]	Lambda [W/(mK)]	
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180			12.5	-----	0.250
1.2	Lufschicht			40.0	-----	0.170
1.3	OSB-Platte			15.0	-----	0.130
1.4	Dämmung			240.0	-----	0.040
1.5	Putzträgerplatte			60.0	-----	0.046



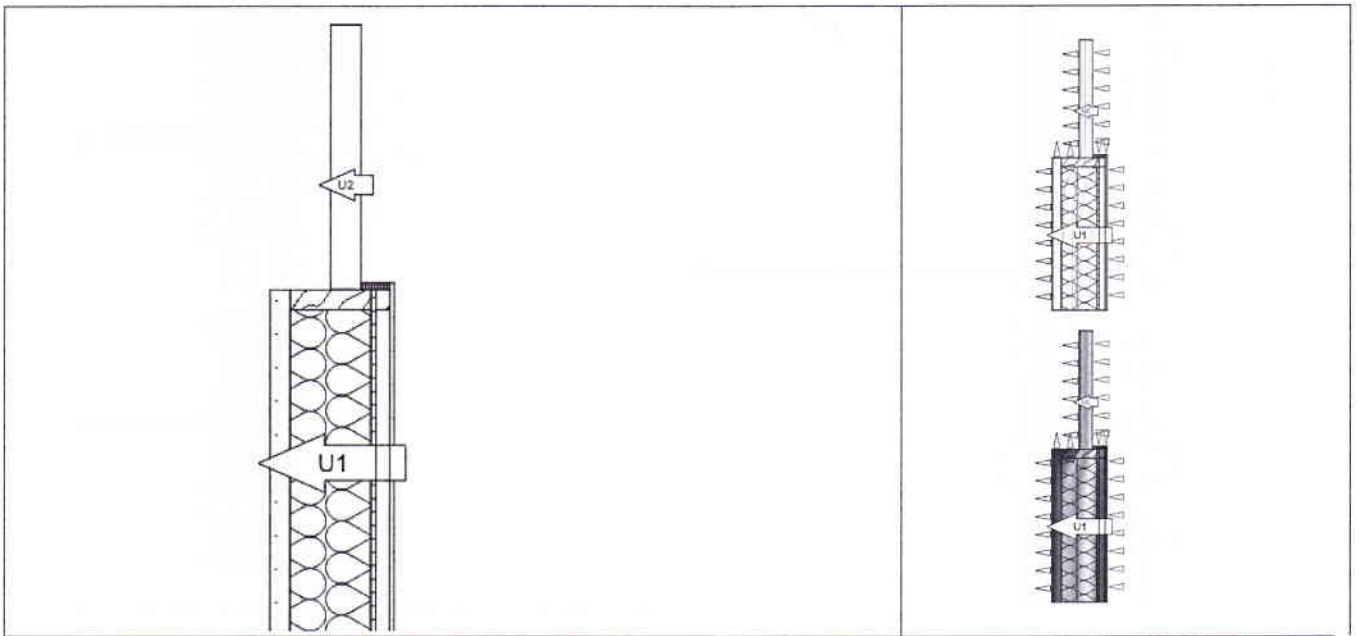
Geschossstoss-Holz

U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]	
1	U1	0.13	0.04	0.264	1.400	
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ³]	Lambda [W/(mK)]	
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180			12.5	-----	0.250
1.2	Holz			40.0	-----	0.130
1.3	OSB-Platte			15.0	-----	0.130
1.4	Holz			240.0	-----	0.130
1.5	Putzträgerplatte			60.0	-----	0.046



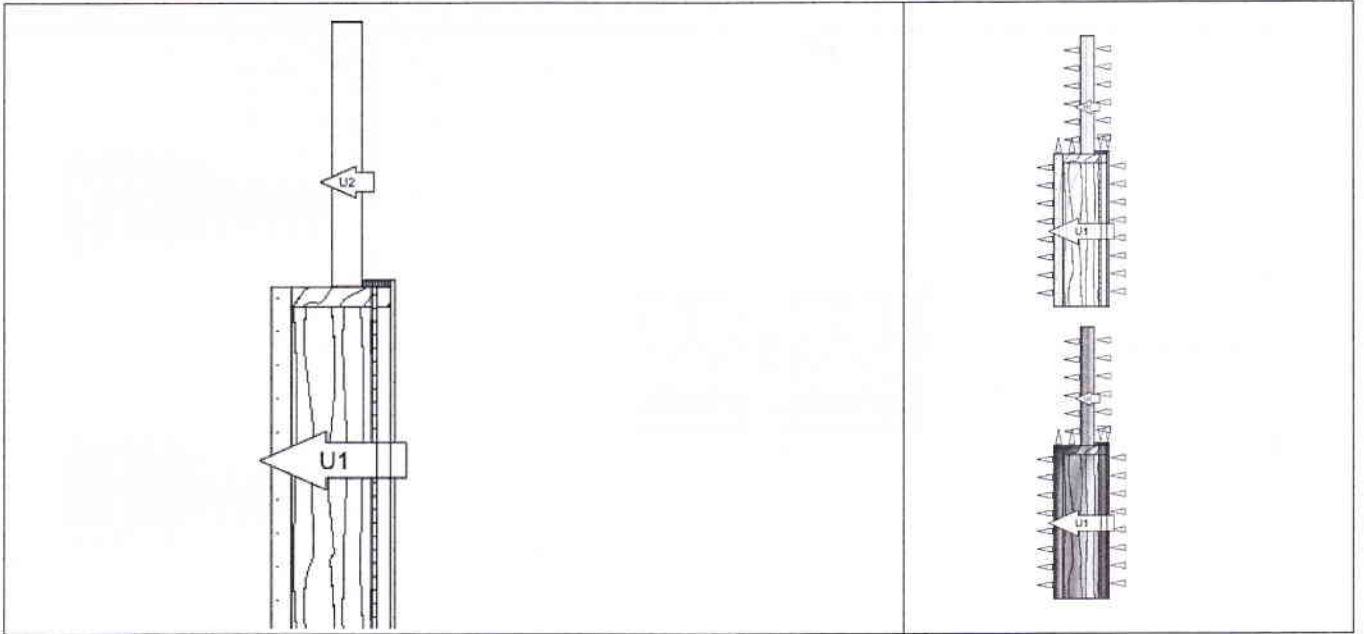
Brüstung-Dämmung

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.127	1.020
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.6	-----	0.250
1.2	Luftschicht		40.0	-----	0.170
1.3	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
1.4	Dämmung		240.0	-----	0.040
1.5	Putzträgerplatte		60.0	-----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	0.800	0.790
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	Fenster		90.0	-----	0.110



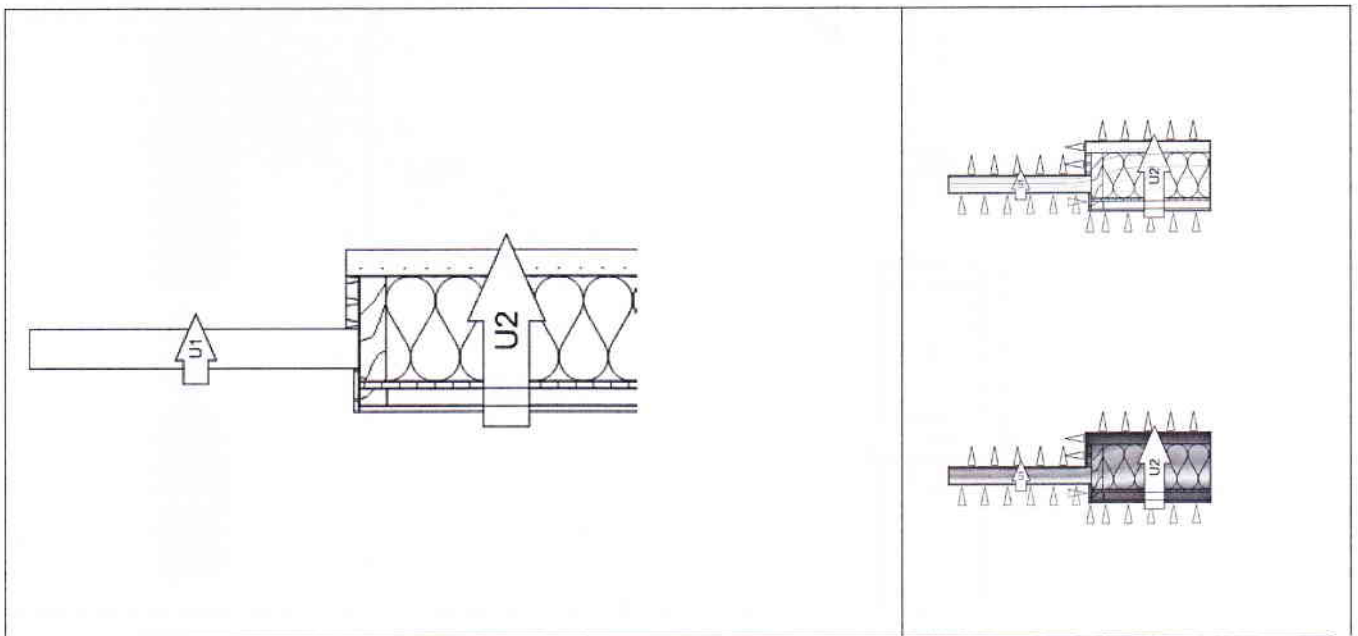
Brüstung-Holz

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.269	1.020
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.6	-----	0.250
1.2	Luftschicht		40.0	-----	0.170
1.3	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
1.4	Holz		240.0	-----	0.130
1.5	Putzträgerplatte		60.0	-----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	0.800	0.790
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	Fenster		90.0	-----	0.110



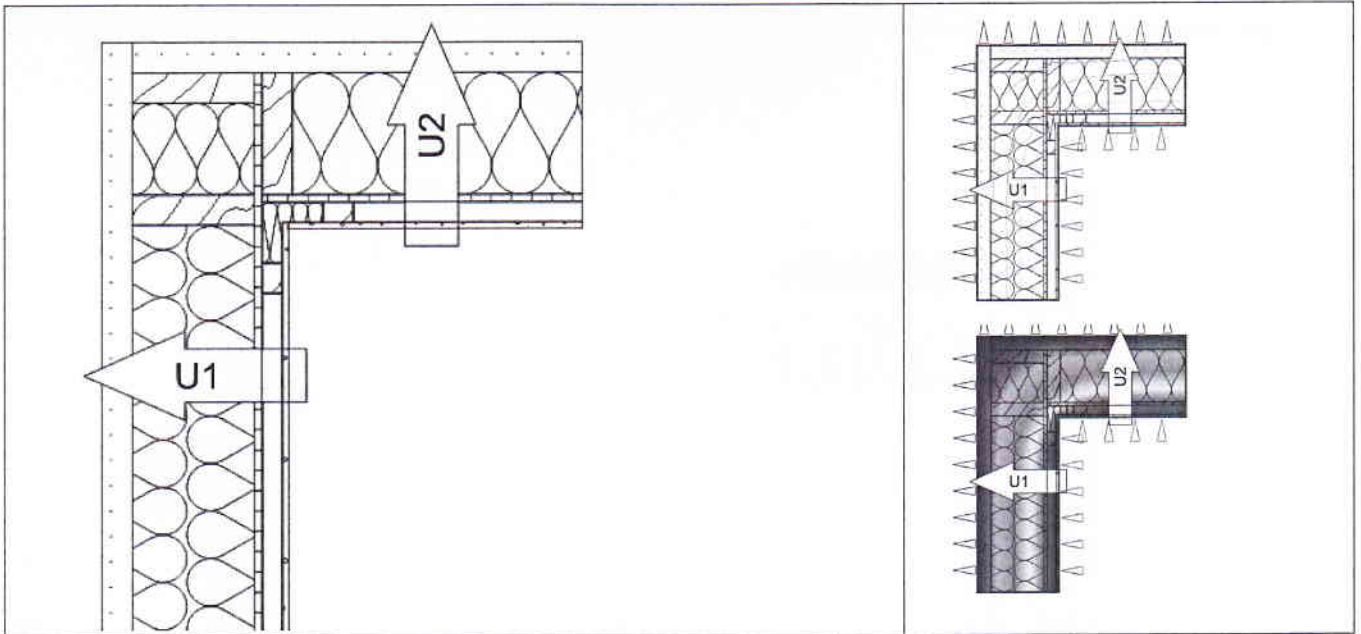
Laibung-Holz

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.127	0.660
	Baustoffbezeichnung		Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	----	0.250
1.2	Luftschicht		40.0	----	0.170
1.3	OSB-Platte		15.0	----	0.130
1.4	Dämmung		240.0	----	0.040
1.5	Putzträgerplatte		60.0	----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	1.012	0.720
	Baustoffbezeichnung		Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	Fenster		90.0	----	0.110



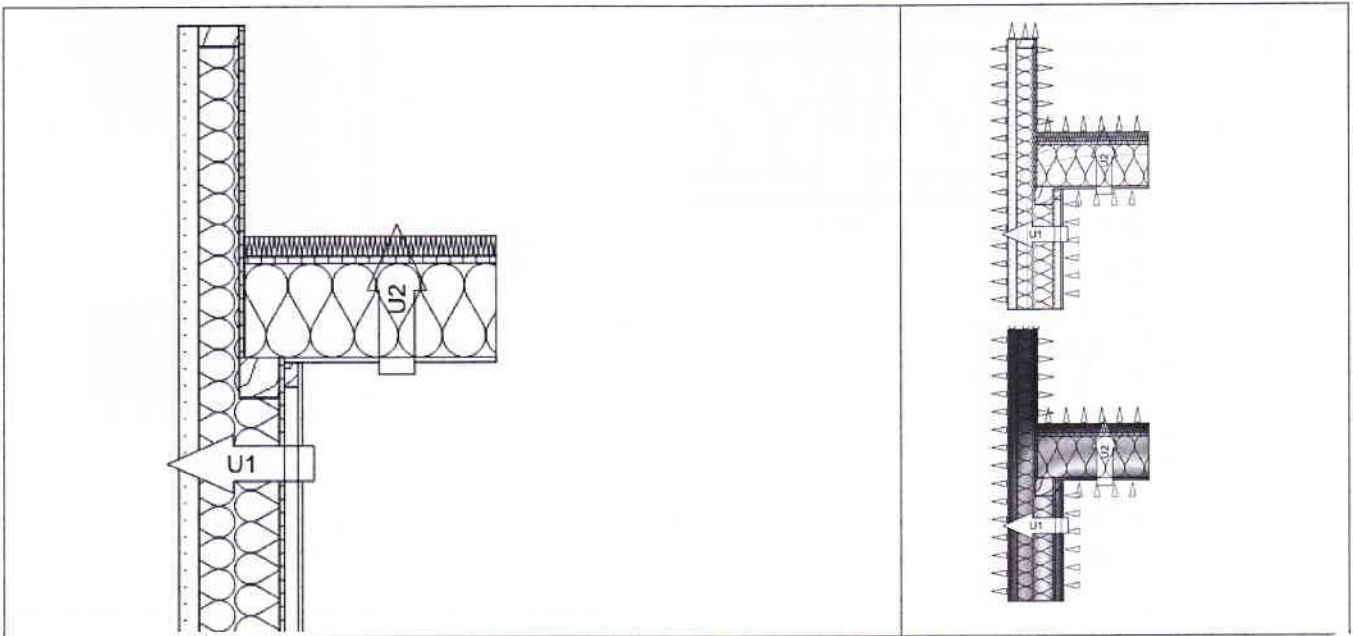
Aussenecke

U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.127	1.160
	Baustoffbezeichnung		Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ²]	Lambda [W/(mK)]
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	----	0.250
1.2	Luftschicht		40.0	----	0.170
1.3	OSB-Platte		15.0	----	0.130
1.4	Dämmung		240.0	----	0.040
1.5	Putzträgerplatte		60.0	----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	0.127	0.885
	Baustoffbezeichnung		Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ²]	Lambda [W/(mK)]
2.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	----	0.250
2.2	Luftschicht		40.0	----	0.170
2.3	OSB-Platte		15.0	----	0.130
2.4	Dämmung		240.0	----	0.040
2.5	Putzträgerplatte		60.0	----	0.046



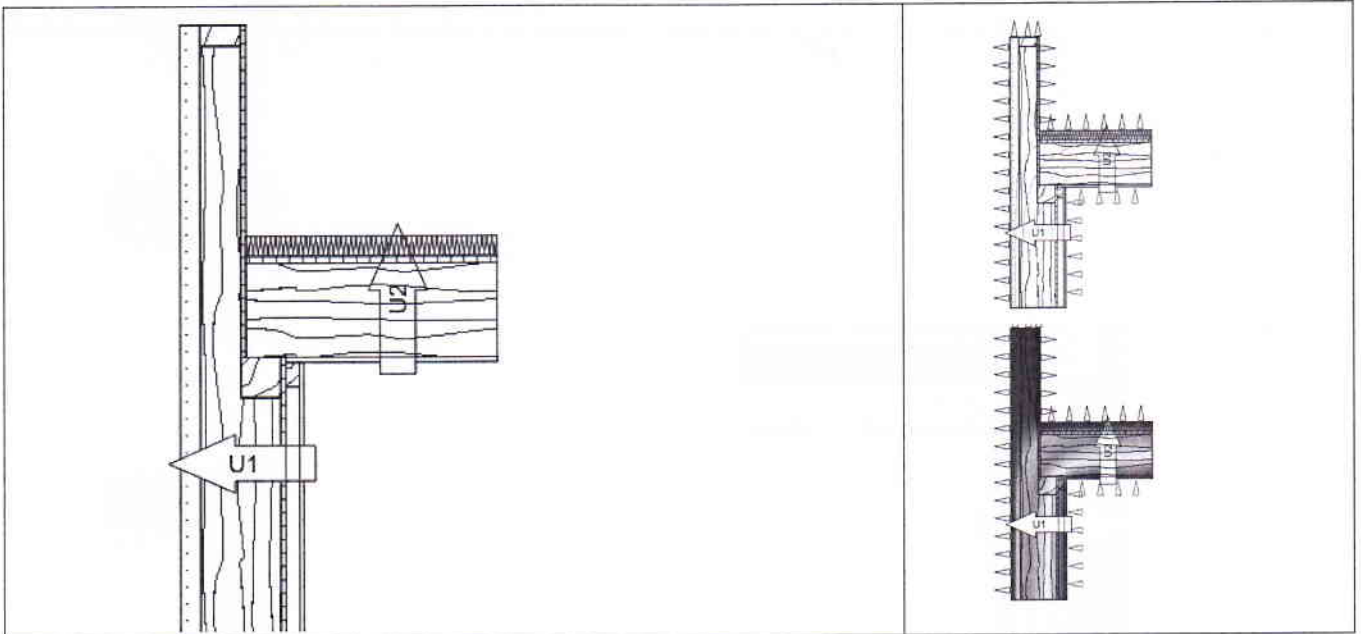
Freisitz-Dämmung

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]	
1	U1	0.13	0.04	0.127	1.180	
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]	
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180			12.5	-----	0.250
1.2	Luftschicht			40.0	-----	0.170
1.3	OSB-Platte			15.0	-----	0.130
1.4	Dämmung			240.0	-----	0.040
1.5	Putzträgerplatte			60.0	-----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]	
2	U2	0.10	0.04	0.110	0.940	
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]	
2.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180			15.0	-----	0.250
2.2	Dämmung			280.0	-----	0.040
2.3	OSB-Platte			22.0	-----	0.130
2.4	Dämmung			60.0	-----	0.035



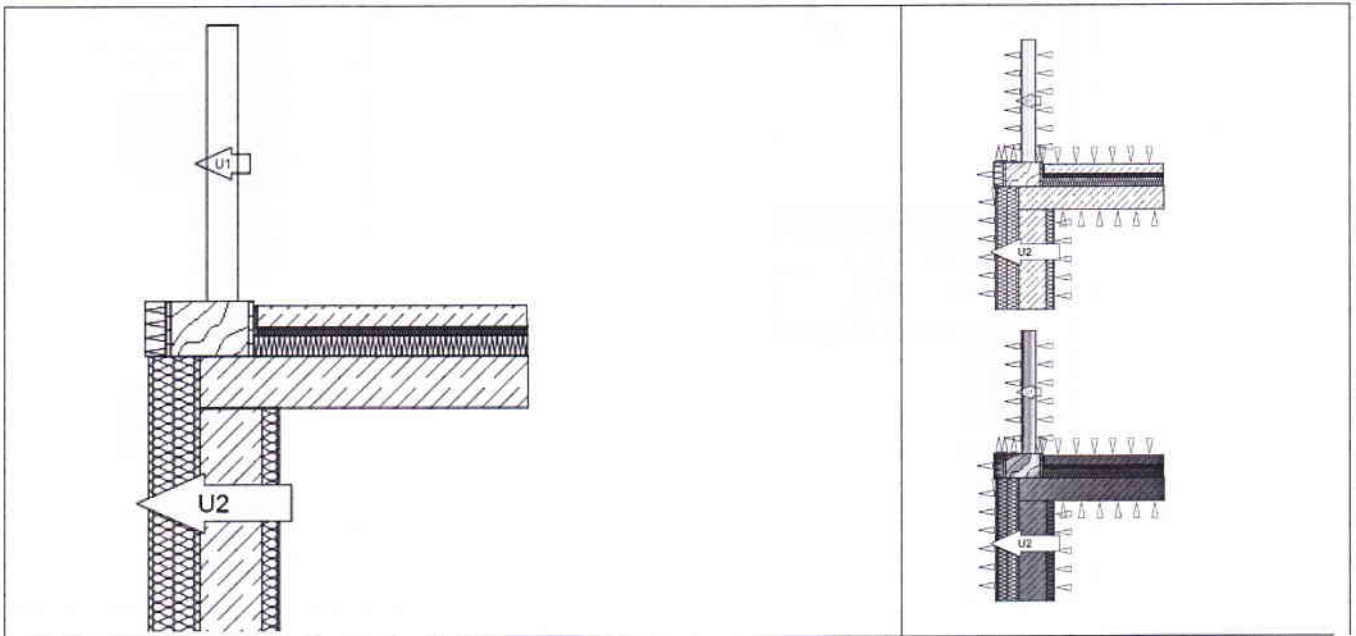
Freisitz-Holz

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.269	1.180
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	-----	0.250
1.2	Luftschicht		40.0	-----	0.170
1.3	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
1.4	Holz		240.0	-----	0.130
1.5	Putzträgerplatte		60.0	-----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.10	0.04	0.236	0.940
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		15.0	-----	0.250
2.2	Holz		280.0	-----	0.130
2.3	OSB-Platte		22.0	-----	0.130
2.4	Dämmung		60.0	-----	0.035



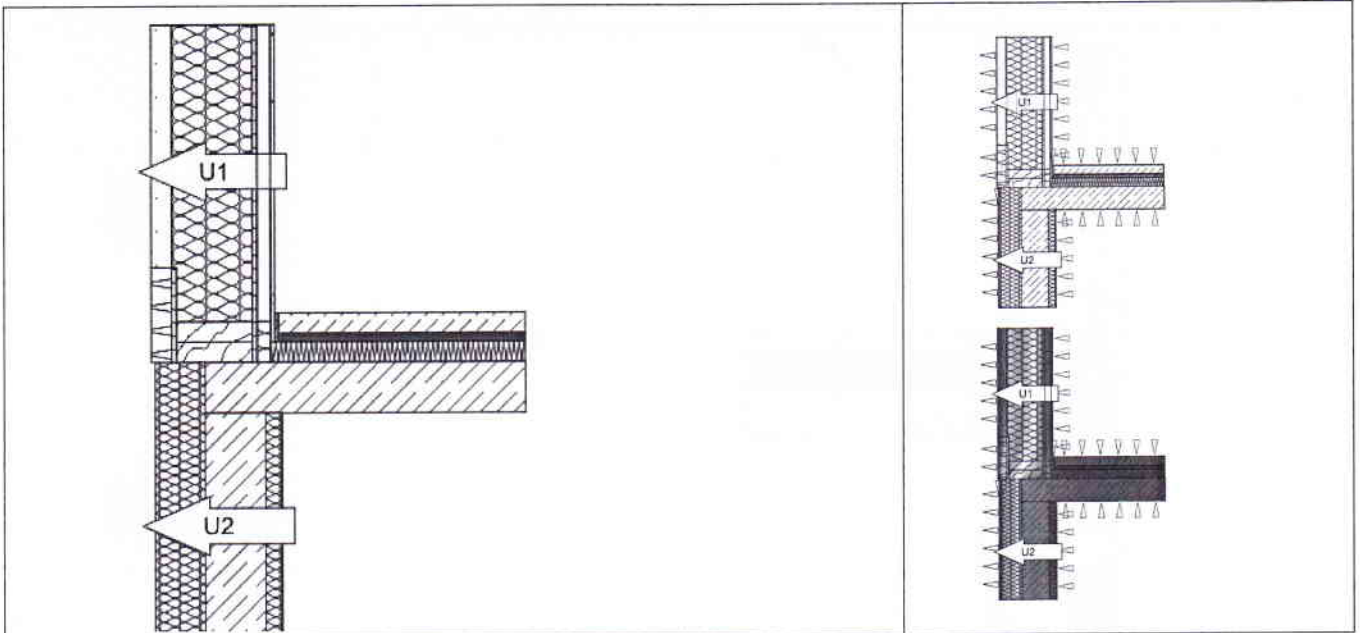
Terrassentür-EG

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	1.012	0.800
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	Fenster		90.0	----	0.110
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	0.187	0.800
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	<Standardmaterial>		50.0	----	0.500
2.2	Stahlbeton		180.0	----	2.100
2.3	Dämmung		150.0	----	0.030



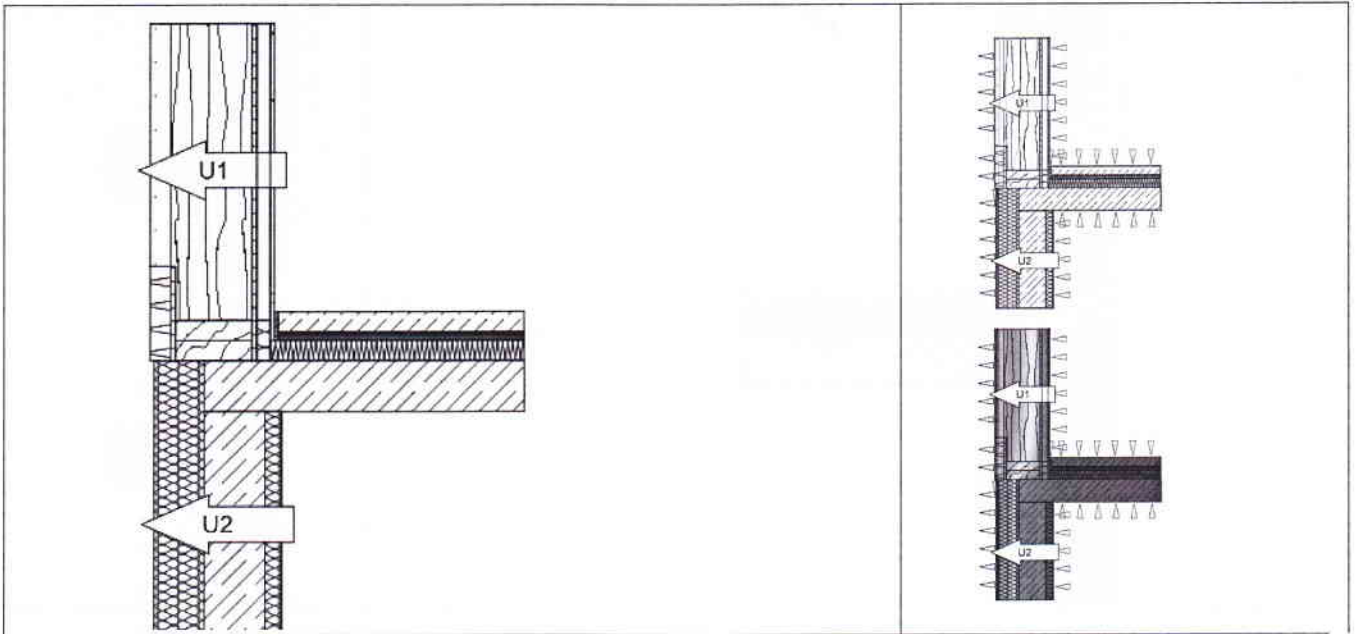
Schwelle-Dämmung

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.127	1.000
	Baustoffbezeichnung		Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		12.5	-----	0.250
1.2	Luftschicht		40.0	-----	0.170
1.3	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
1.4	Dämmung		240.0	-----	0.040
1.5	Pzuträgerplatte		60.0	-----	0.046
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	0.187	0.800
	Baustoffbezeichnung		Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	<Standardmaterial>		50.0	-----	0.500
2.2	Stahlbeton		180.0	-----	2.100
2.3	Dämmung		150.0	-----	0.030



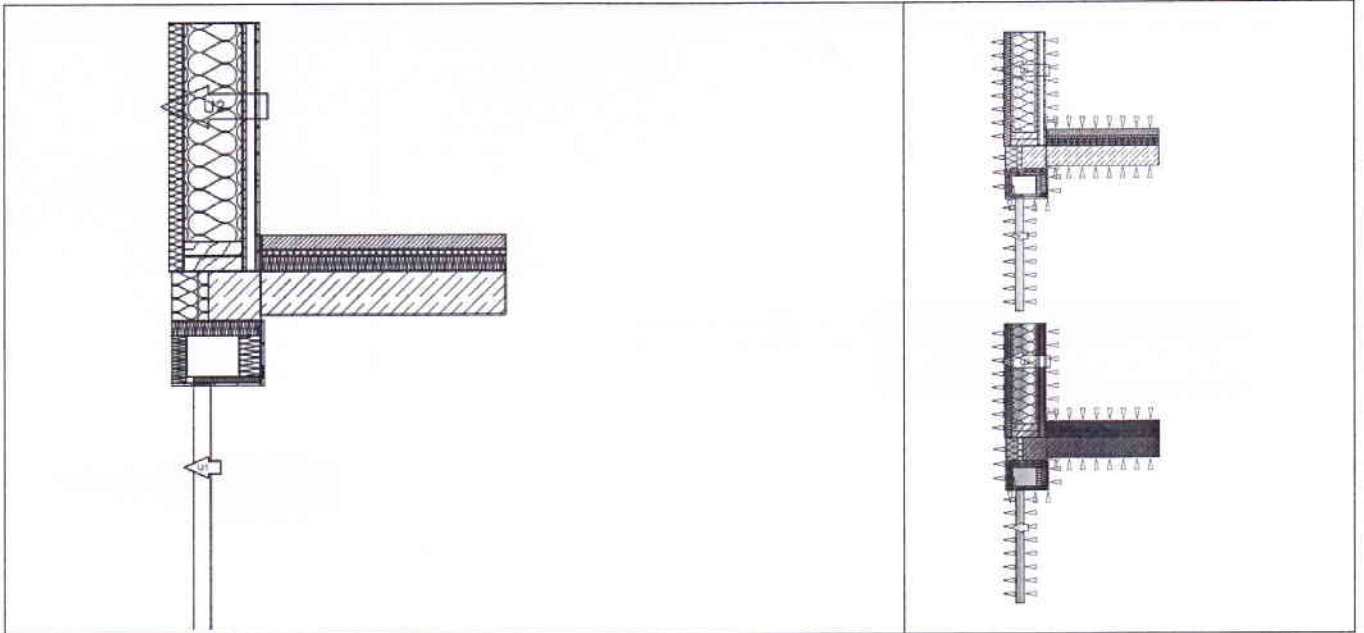
Schwelle-Holz

U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.269	1.000
	Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ³]
1.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180			12.5	-----
1.2	Luftschicht			40.0	-----
1.3	OSB-Platte			15.0	-----
1.4	Holz			240.0	-----
1.5	Pzuträgerplatte			60.0	-----
U-Wert Abschnitte		Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	0.187	0.800
	Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m ³]
2.1	<Standardmaterial>			50.0	-----
2.2	Stahlbeton			180.0	-----
2.3	Dämmung			150.0	-----



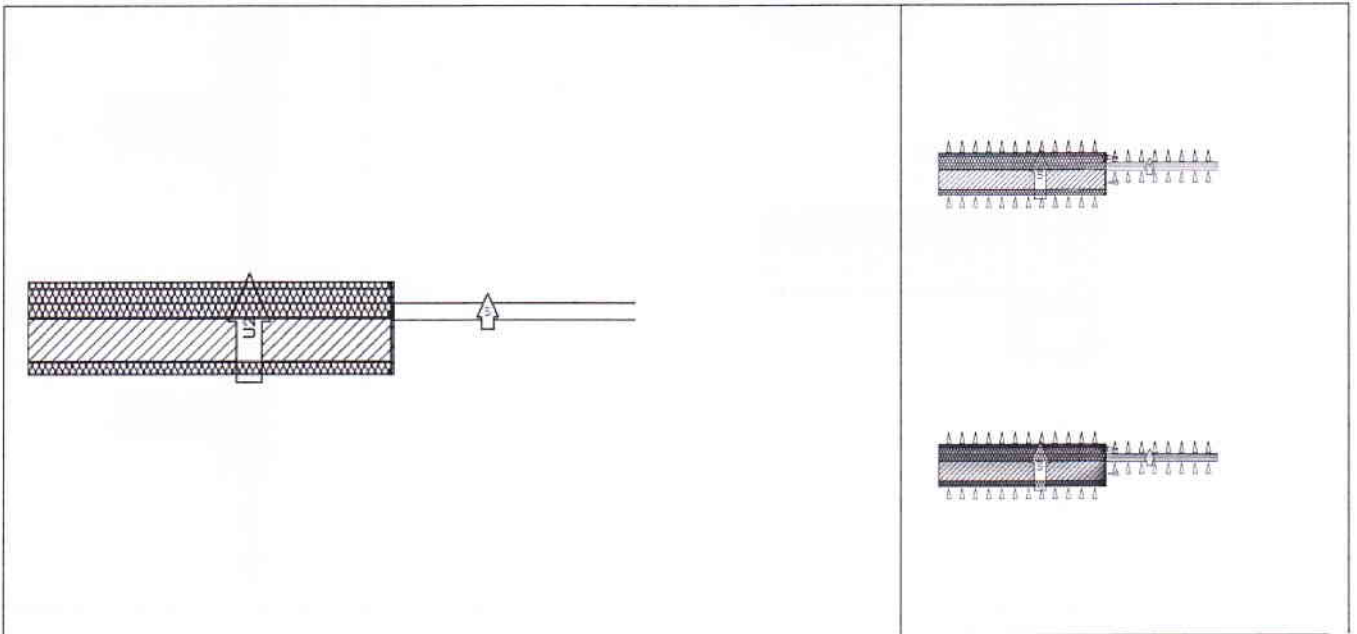
Fenstersturz-KG

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	1.000	1.000
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	Fenster		70.0	-----	0.090
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	0.127	1.484
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	DIN V 4108 3.4 Gipskartonplatten nach DIN 18180		15.0	-----	0.250
2.2	Luftschicht		40.0	-----	0.170
2.3	OSB-Platte		15.0	-----	0.130
2.4	Dämmung		240.0	-----	0.040
2.5	Putzträgerplatte		60.0	-----	0.047



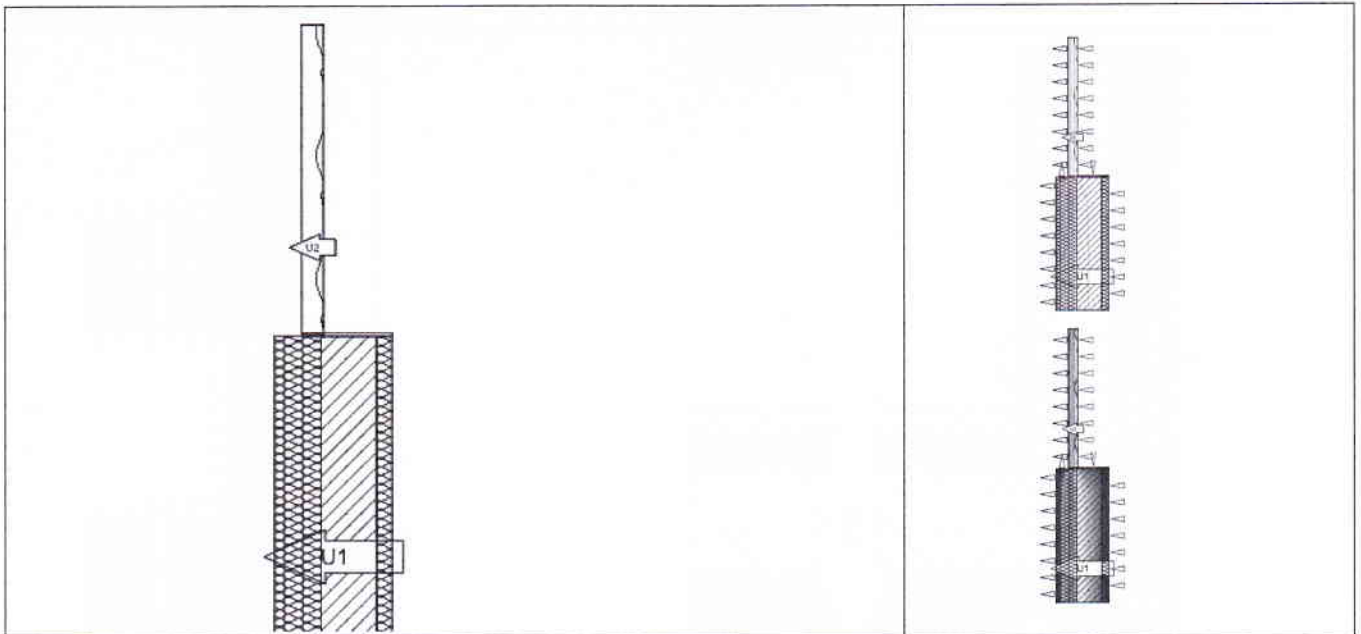
Fensterlaibung-KG

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	1.000	1.000
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	Fenster		70.0	-----	0.090
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	0.116	1.510
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	Dämmung		50.0	-----	0.030
2.2	Mauerwerk		180.0	-----	0.100
2.3	Dämmung		150.0	-----	0.030



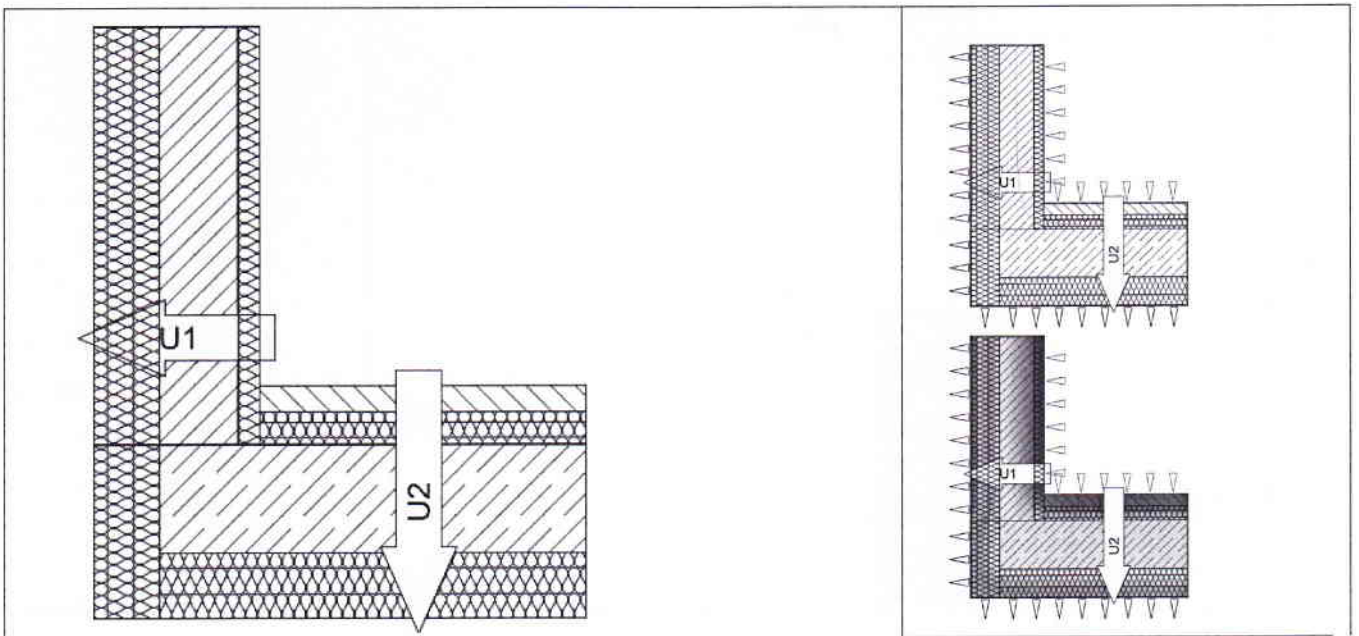
Fensterbrüstung

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.141	0.960
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	<Standardmaterial>		50.0	-----	0.500
1.2	Mauerwerk		180.0	-----	0.100
1.3	Dämmung		150.0	-----	0.030
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.13	0.04	1.000	1.010
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	Fenster		70.0	-----	0.090



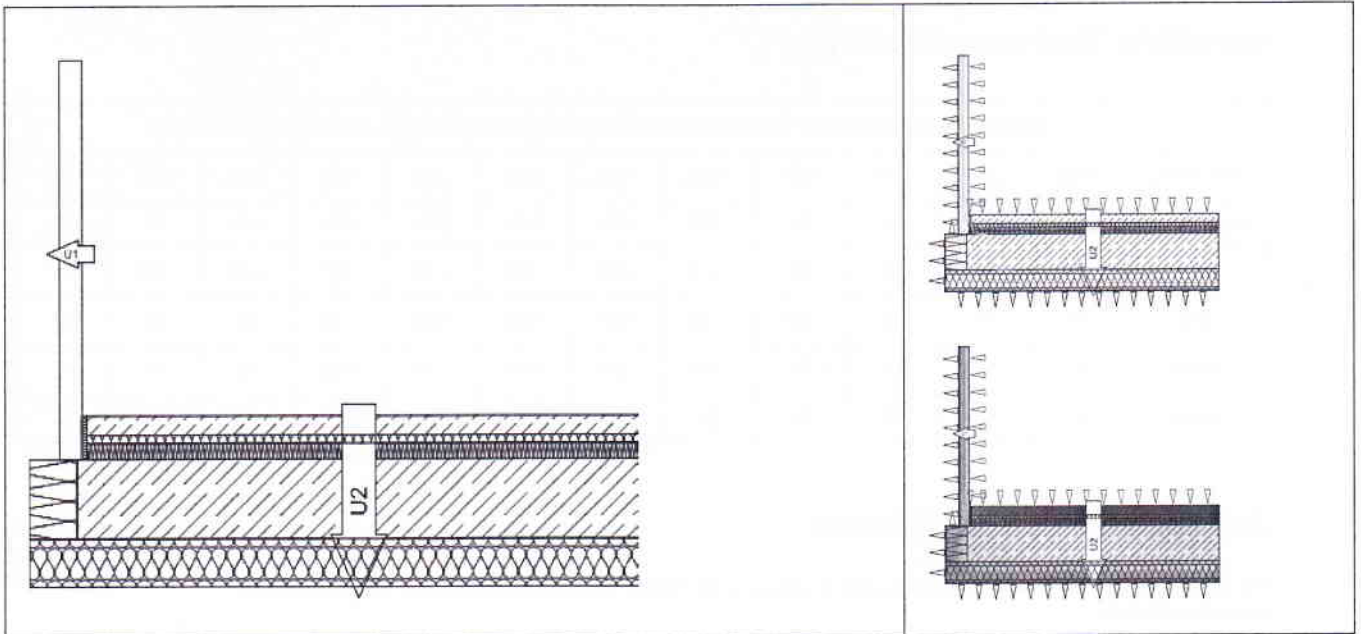
Fusspunkt KG

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	0.141	0.960
	Baustoffbezeichnung		Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	<Standardmaterial>		50.0	-----	0.500
1.2	Mauerwerk		180.0	-----	0.100
1.3	Dämmung		150.0	-----	0.030
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.17	0.00	0.150	1.130
	Baustoffbezeichnung		Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	DIN V 4108 1.4.1 Zement-Estrich		60.0	-----	1.400
2.2	Dämmung		25.0	-----	0.040
2.3	Dämmung		50.0	-----	0.035
2.4	Stahlbeton		250.0	-----	2.100
2.5	Dämmung		150.0	-----	0.035



Terrassentür

U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
1	U1	0.13	0.04	1.000	1.250
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
1.1	Fenster		70.0	-----	0.090
U-Wert Abschnitte		Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]	Wirklänge [m]
2	U2	0.17	0.00	0.150	1.900
Baustoffbezeichnung			Dicke [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Lambda [W/(mK)]
2.1	Estrich		60.0	-----	1.400
2.2	Dämmung		25.0	-----	0.040
2.3	Wärmedämmung		50.0	-----	0.035
2.4	Stahlbeton		250.0	-----	2.300
2.5	Dämmung		150.0	-----	0.035



Luftwechsel

Lüftungsverluste Q_v	11796 kWh/a
------------------------	-------------

Luftvolumen: 761.6 m³
 Luftwechselrate: 0.55 h⁻¹
 Art der Lüftung: maschinelle Lüftung

Luftvolumenstrom infolge Auftrieb und Wind V_x : 114 m³/h
 Zuluftvolumenstrom: 304.6 m³/h
 Abluftvolumenstrom: 304.6 m³/h
 Luftvolumenstrom infolge freier Lüftung V_0 : 114.2 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 Luftwechselverluste des Gebäudes sind weiterhin über die DIN 4108-06 zu berücksichtigen.

Luftwechselverluste in kWh

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1907	1637	1515	1005	519	236	0	42	482	1007	1528	1918

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
waagrecht	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 Leichtbau
Speicherfähigkeit:	15.00 Wh/m ³ K
Volumen:	1002 m ³
C _{wirk} :	15032 Wh/K
spezifischer Wärmeverlust H:	294 W/K

monatliche Ausnutzungsgrade

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
0.985	0.983	0.928	0.689	0.361	0.148	0.000	0.006	0.416	0.810	0.977	0.991

Warmwasser

Warmwasser pauschal (12,5KWh/m²a)

Energiebedarf für die Warmwasseraufbereitung Q _w 4008 kWh/a

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 Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m ² .K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 34 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 Raumluftechnik- und Klimakältesystemen	6 mm

Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes: e15-19 Beyer Ort: 34212 Melsungen Gemarkung: Schwarzenberg, Flur 5	Straße/Nr.: Steinbinge 8 Flurstücknummer: 12/19
----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

I. Eingaben

$A_N =$

 $t_{HP} =$

Trinkwasser- Erwärmung

Heizung

Lüftung

 $Q_{tw} =$

 $Q_h =$

 $q_{tw} =$

 $q_h =$

II. Systembeschreibung

Details siehe Trinkwasser- Heizungs- und Lüftungsbeschreibung

III. Ergebnisse

 $q_{h,TW} =$

 $q_{h,H} =$

 $q_{h,L} =$

<input 10%;"="" style="width: 100px;" type="text" value="Σ Wärme</input></td> <td style=" width:=""/> $Q_{TW,E} =$	<input style="width: 100px;" type="text" value="1640.3 kWh/a"/>	$Q_{H,E} =$	<input style="width: 100px;" type="text" value="3382.7 kWh/a"/>	$Q_{L,E} =$	<input style="width: 100px;" type="text" value="0.0 kWh/a"/>	
<input style="width: 100px;" type="text" value="Σ Hilfsenergie"/>		<input style="width: 100px;" type="text" value="0.0 kWh/a"/>		<input style="width: 100px;" type="text" value="433.1 kWh/a"/>		<input style="width: 100px;" type="text" value="416.9 kWh/a"/>

 $Q_{TW,P} =$

 $Q_{H,P} =$

 $Q_{L,P} =$

Endenergie	$Q_E =$	<input style="width: 100px;" type="text" value="5023 kWh/a"/>			Σ Wärme
		<input style="width: 100px;" type="text" value="850 kWh/a"/>			Σ Hilfsenergie
Primärenergie	$Q_P =$	<input style="width: 100px;" type="text" value="14095 kWh/a"/>			Σ Primärenergie
Anlagenaufwandzahl	$e_P =$	<input style="width: 100px;" type="text" value="1.005"/>			

TRINKWASSERERWÄRMUNG nach DIN 4701 TEIL 10			
Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 320.7 m ²	
	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: $q_{TW,d} = 2.77 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,d,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{h,TW,d} = 1.35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Verteilungsart: gebäudezentrale Trinkwasseraufbereitung ohne Zirkulation (max. 500 m² Nutzfläche)
 Verteilung des Trinkwassers innerhalb thermischer Hülle
 die Sticleitungen werden 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: $\Sigma = 14.51 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,g,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeerzeugerart: Heizungsärmepumpe Luft/Wasser
 Energieträgerart: Strom-Mix
 Deckungsanteil $\alpha_{TW,g} : 95.0 \%$
 Aufwandzahl Erzeuger $e_{TW,g} : 0.300$
 Endenergie Erzeuger $q_{TW,E} : 4.35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
 Primärenergiefaktor Erzeuger $f_{p,i} : 2.40$
 Primärenergie Erzeuger $q_{TW,P} : 10.44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeerzeuger: $\Sigma = 0.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,g,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeerzeugerart: Elektro-Heizstab
 Energieträgerart: Strom-Mix
 Deckungsanteil $\alpha_{TW,g} : 5.0 \%$
 Aufwandzahl Erzeuger $e_{TW,g} : 1.000$
 Endenergie Erzeuger $q_{TW,E} : 0.76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
 Primärenergiefaktor Erzeuger $f_{p,i} : 2.40$
 Primärenergie Erzeuger $q_{TW,P} : 1.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Hilfsenergie: $\Sigma q_{TW,HE,E} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Primärenergiefaktor Hilfsenergie $f_{p,H} : 2.40$
 Primärenergie Hilfsenergie $q_{TW,HE,P} : 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Endergebnis Heizwärmegutschrift pro m²: $q_{h,TW} = 1.35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{TW,E} :$	5.12 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{TW,HE,E} :$	0.00 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{TW,P} :$	12.28 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{TW,E} :$	1640.3 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{TW,E} :$	0.0 kWh/a
Primärenergie	$Q_{TW,P} :$	3936.7 kWh/a

HEIZUNG nach DIN 4701 TEIL 10		
Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 320.7 m ²
	Wärmeverlust	Hilfsenergie

Heizwärmebedarf	$q_h =$	31.24 kWh/m ² a	
Heizwärmegutschriften	$q_{h,TW} =$	1.35 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	$q_{c,e,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
-----------	-------------	---------------------------	----------------	---------------------------

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:	$q_d =$	0.50 kWh/m ² a	$q_{d,HE} =$	1.35 kWh/m ² a
-------------	---------	---------------------------	--------------	---------------------------

Verteilungsart: Heizkreistemperatur 35/28°C
 die horizontale Verteilung der Wärme erfolgt innerhalb der thermischen Hülle
 Verteilungsstränge (vertikal) befinden sich innerhalb der thermischen Hülle
 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/m ² a
--------------	---------	---------------------------	--------------	---------------------------

Speicherart: keine Speicherung

Wärmeerzeuger:	$\Sigma =$	29.91 kWh/m ² a	$q_{g,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
----------------	------------	----------------------------	--------------	---------------------------

Wärmeerzeugerart: Heizungsärmepumpe Luft/Wasser
 Energieträgerart: Strom-Mix

Deckungsanteil	$\alpha_{H,g} :$	95.0 %
Aufwandzahl Erzeuger	$e_g :$	0.300
Endenergie Erzeuger	$q_E :$	8.97 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_p :$	2.40
Primärenergie Erzeuger	$q_P :$	21.54 kWh/m ² a

Wärmeerzeuger:	$\Sigma =$	1.57 kWh/m ² a	$q_{g,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
----------------	------------	---------------------------	--------------	---------------------------

Wärmeerzeugerart: Elektro-Direktheizung
 Energieträgerart: Strom-Mix

Deckungsanteil	$\alpha_{H,g} :$	5.0 %
Aufwandzahl Erzeuger	$e_g :$	1.000
Endenergie Erzeuger	$q_E :$	1.57 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_p :$	2.40
Primärenergie Erzeuger	$q_P :$	3.78 kWh/m ² a

Hilfsenergie:			$\Sigma q_{HE,E} =$	1.35 kWh/m ² a
---------------	--	--	---------------------	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie	$f_{p,H} :$	2.40
Primärenergie Hilfsenergie	$q_{HE,P} :$	3.24 kWh/m ² a

Endergebnis

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{H,E} :$	10.55 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{H,HE,E} :$	1.35 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{H,HE,P} :$	28.56 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{H,E} :$	3382.7 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{H,E} :$	433.1 kWh/a
Primärenergie	$Q_{H,P} :$	9158.0 kWh/a

LÜFTUNG			
Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 320.7 m ²	
Wärmege win n		Wärme ver lust	Hilfs en ergie

Übergabe:	$q_{L,ce} =$ -0.00 kWh/m²a	$q_{L,ce,HE} =$ 0.00 kWh/m²a	
Übergabeart: Wohnungslüftungsanlagen < 20°C z.B. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (durch Wärmeüberträger) ohne Nachheizung Anordnung der Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich			
Verteilung:	$q_{L,d} =$ -0.00 kWh/m²a	$q_{L,d,HE} =$ 0.00 kWh/m²a	
Verteilungsart: dezentrale Lüftungsanlage			
Luftwechselkorrektur:	$q_{h,n} =$ -0.00 kWh/m²a		
Anlagenluftwechsel: anrechenbare Heizarbeit: ($q_h - q_{L,g,WEWRG} + q_{h,n}$)		0.40 1/h ($n_{A,norm}=0,4$ 1/h) 31.2 kWh/m ² a	
Ez WRG mit WÜT :	$q_{L,g,WRG} =$ 0.00 kWh/m²a	$q_{L,g,HE,WRG} =$ 1.30 kWh/m²a	
Erzeugerart: Abluftanlage (ohne Wärmerückgewinnung durch Wärmeübertrager)			
Erzeuger L/L-WP :	$q_{L,g,WP} =$ 0.00 kWh/m²a	$q_{L,g,WP} =$ 0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HE,WP} =$ 0.00 kWh/m²a
Erzeugerart: Abluftanlage mit AC-Ventilator Energieträgerart: Strom-Mix			
Aufwandzahl Erzeuger		$e_{L,g}:$ 0.000	
Erzeuger Wärmepumpe		$q_{L,g,E}:$ 0.00 kWh/m ²	
Primärenergieumrechnung Wärmepumpe		$f_p:$ 2.40	
Primärenergie Wärmepumpe		$q_{L,P}:$ 0.00 kWh/m ²	
Erzeuger Heizregister:	$q_{L,g,HR} =$ 0.00 kWh/m²a	$q_{L,g,HR} =$ 0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HE,HR} =$ 0.00 kWh/m²a
Erzeugerart: kein Heizregister			
Hilfsenergie:			$\Sigma q_{L,HE,E} =$ 1.30 kWh/m²a
Primärenergiefaktor Hilfsenergie		$f_{p,H}:$ 2.40	
Primärenergie Hilfsenergie		$q_{L,HE,P}:$ 3.12 kWh/m ² a	

Endergebnis

Lüftungsbeitrag am Q_h :	$q_{h,L} =$ 0.00 kWh/m²a
----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{L,E}:$	0.00 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{L,HE,E}:$	1.30 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{L,HE,P}:$	3.12 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{L,E}:$	0.0 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{L,E}:$	416.9 kWh/a
Primärenergie	$Q_{L,P}:$	1000.5 kWh/a

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

Bauteil	Flächengewicht kg/m ²	Innenraumtemp	R m ² K/W	Grenzwert m ² K/W	Art	Ergebnis
HRB Gutex-60-240-40	61.0	normal	7.69	1.75	*8	OK
18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15	375.0	normal	6.74	1.20	*1 *?	OK
18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15	375.0	normal	6.74	1.20	*1 *?	OK
28cm-Balken 22mm OSB	57.0	normal	8.94	1.75	*8 *?	OK
24cm-Sparren Dach 15mm OSB	61.7	normal	6.36	1.75	*8	OK
18cm-Beton Fußboden Däm15-035	552.5	normal	6.46	0.90	*1 *?	OK

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

*1 Tabelle 3, normale Bauteile >=100kg/m²

*8 Gefachbauteil mit weniger als 100 kg Flächengewicht

*? einige Dichten fehlen im Schichtaufbau, das Ergebnis der Berechnung ist evtl. nicht korrekt

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02

Solarzone : gemäßig (Grenzwert Innentemperatur 26°C)

Zwischenergebnisse sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02

Raum	Ag m ²	Aw m ²	g	Fc	Bauart	Nacht Lüft.	S1	fwg %	S2	S3 g _{tot} <=0.4	fneig	S4	f _{nord}	S5	S6	S	S _{max}	OK?
Wohnen Kochen Essen	54.1	14.4	0.50	0.41	leicht	hoch	0.117	26.7	-0.002	---	---	---	---	---	---	0.054	0.115	OK
Wohnen	19.3	5.5	0.50	0.46	leicht	hoch	0.117	28.7	-0.006	---	---	---	---	---	---	0.066	0.111	OK

OK=der Fensterflächenanteil ist so klein, daß auf eine Überprüfung verzichtet werden kann

Ag=netto Raumgrundfläche Aw=brutto Fensterfläche g=Energiedurchlassgrad der Verglasung Fc=Multiplikator für Verschattungseinrichtung (--- keine vorhanden)

Bauart=leicht,mittel,schwer Nachtlüftung=ohne, erhöhte Nachtlüftung mit n>=2/h, hohe Nachtlüftung mit n>=5/h S1=Tabellenwert Bauart,Nachtlüftung,Klimaregion

fwg=Fensterflächenanteil bezogen auf die Raumgrundfläche S2 = aus grundflächenbezogener Fensterflächenanteil S3 g_{tot}<=0.4=Bonus für Sonnenschutzverglasung oder

permanente Verschattung fneig=Mallus geneigte Fenster <60° S4=-0,035*fneig f_{nord}=Bonus Nordfenster S5=+0,10*f_{nord} S6=passive Kühlung

S=berechneter Sonneneintragskennwert S_{max}=maximal zulässiger Sonneneintragskennwert

Dampfdiffusionsnachweis

Bauteil	Fall R-Type	Tauw. kg/m ²	Verd. kg/m ²	Rest kg/m ²	Schicht	OK
HRB Gutex-60-240-40	A 1	----	----	----	----	OK
Balkenbereich	A 1	----	----	----	----	OK
18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15	A 1	----	----	----	----	OK
18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15	A 2	----	----	----	----	OK
28cm-Balken 22mm OSB	A 3	----	----	----	----	OK
Balkenbereich	A 3	----	----	----	----	OK
24cm-Sparren Dach 15mm OSB	B 3	0.177	2.194	----	3/4	OK
Balkenbereich	A 3	----	----	----	----	OK

Randbedingungen der Dampfdiffusionsberechnung

R-Type	°C warm	°C kalt	% warm	% kalt	Stunden	°C Dach
Type 1 normale Außenwand						
Tauperiode	20	-10	50	80	1440	
Verdunstungsperiode	12	12	70	70	2160	
Type 2 Außenwand/Grundfläche gegen Erdreich						
Tauperiode	20	8	50	80	8760	
Verdunstungsperiode	12	8	70	70	0	
Type 3 Dach/Decke gegen Außenluft						
Tauperiode	20	-10	50	80	1440	
Verdunstungsperiode	12	12	70	70	2160	20

Bauteilverwendung und Flächenberechnung

Bauteile der Bauteilart: Wand

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.80$ Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht HRB Gutex-60-240-40 Bez.: AW-Nord 9,09*6,00+1,03*3,10 Flächenanteil des Feldbereiches 90.48 % 57/63*100	0.14 W/m ² K	57.73 m ²
"ZERTIFIZIERT" zertifiziertes Fenster 1,0 B x H : 1.00 m x 1.26 m 1 Stück 1.26 m² Glas+Ra. : U-Wert = 1.00 W/m ² K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 % Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$	1.00 W/m ² K	-1.26 m ²
		56.47 m ²
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.80$ Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht HRB Gutex-60-240-40 Bez.: AW-Süd 9,09*(3,10+3,70)+1,03*3,10 Flächenanteil des Feldbereiches 90.48 % 57/63*100	0.14 W/m ² K	65.00 m ²
"ZERTIFIZIERT" zertifiziertes Fenster 1,0 B x H : 1.00 m x 2.13 m 3 Stück 6.39 m² B x H : 2.00 m x 2.13 m 3 Stück 12.78 m² Glas+Ra. : U-Wert = 1.00 W/m ² K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 % Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz außenliegend; Jalousien, Rollläden, Fensterläden	1.00 W/m ² K	-19.17 m ²
		45.83 m ²
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.80$ Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$ Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht HRB Gutex-60-240-40 Bez.: AW-West 9,40*(3,70+2,90)/2+13,82*3,10 Flächenanteil des Feldbereiches 90.48 % 57/63*100	0.14 W/m ² K	73.86 m ²
"ZERTIFIZIERT" zertifiziertes Fenster 1,0 B x H : 2.00 m x 0.80 m 2 Stück 3.20 m² B x H : 1.40 m x 2.13 m 2 Stück 5.96 m² B x H : 2.00 m x 2.20 m 1 Stück 4.40 m² Glas+Ra. : U-Wert = 1.00 W/m ² K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 % Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$ sommerlicher Sonnenschutz außenliegend; Jalousien, Rollläden, Fensterläden	1.00 W/m ² K	-13.56 m ²
		60.30 m ²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.80$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht

HRB Gutex-60-240-40

9,40*(3,70+2,90)/2+13,82*3,10

Flächenanteil des Feldbereiches 90.48 %

57/63*100

Bez.: AW-Ost

0.14 W/m²K

73.86 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 1,0

1.00 W/m²K

-5.89 m²

B x H : 0.51 m x 2.13 m 2 Stück

2.17 m²

B x H : 1.00 m x 0.60 m 2 Stück

1.20 m²

B x H : 1.40 m x 0.90 m 2 Stück

2.52 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.00 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

67.97 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht

18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15

1,61*3,10

Bez.: KG-Nord

0.14 W/m²K

4.99 m²

4.99 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht

18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15

10,12*3,10

Bez.: KG-Süd

0.14 W/m²K

31.37 m²

"TÜREN"

Haustür mit Fenster 1,4

1.40 W/m²K

-2.13 m²

B x H : 1.00 m x 2.13 m 1 Stück

2.13 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.40 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 20 %

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

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 1,0

1.00 W/m²K

-3.00 m²

B x H : 1.00 m x 1.00 m 3 Stück

3.00 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.00 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

26.24 m²

normale Außenwand beheizter Räume

Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 6.74$ Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha = 0.50$ heller Anstrich (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$

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

18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15

13,76*3,10

Bez.: KG-West

0.14 W/m²K

42.66 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 1,0

1.00 W/m²K

-8.10 m²

B x H : 1.40 m x 0.80 m 2 Stück

2.24 m²

B x H : 2.00 m x 2.13 m 1 Stück

4.26 m²

B x H : 2.00 m x 0.80 m 1 Stück

1.60 m²

Glas+Ra. : U-Wert = 1.00 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %

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

34.56 m²

erdberührende Außenwand beheizter Räume
 Faktor = 0.60 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 6.74$
 Richt. = 135° Süd-Ost Neig = 90° senkrecht
 18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15
 (13,76+7,48+1,03)*3,10

Bez.: KG-Erde 0.15 W/m²K 69.04 m²

"TÜREN"

Haustür mit Fenster 1,4
 B x H : 1.00 m x 2.13 m 1 Stück 2.13 m²
 Glas+Ra. : U-Wert = 1.40 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 20 %
 Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

1.40 W/m²K -2.13 m²

"ZERTIFIZIERT"

zertifiziertes Fenster 1,0
 B x H : 0.80 m x 0.80 m 1 Stück 0.64 m²
 B x H : 1.00 m x 0.80 m 1 Stück 0.80 m²
 Glas+Ra. : U-Wert = 1.00 W/m²K (Herstellerangabe) g-Wert = 50 %
 Verschattung: $F_s=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

1.00 W/m²K -1.44 m²

65.47 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
--------------------	--------	--------

Dach/Decke gegen Außenluft
 Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 7.33$
 Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$
 Richt. = 45° ---- Neig = 0° waagerecht
 28cm-Balken 22mm OSB
 7,05*4,42+1,03*0,37
 Flächenanteil des Feldbereiches 84.13 %
 53/63*100

Bez.: Terrasse 0.13 W/m²K 31.54 m²

31.54 m²

Dach/Decke gegen Außenluft
 Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.10$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 5.36$
 Strahlungsabsorbtionsgrad $\alpha = 0.50$ ziegelrot (öffentlich rechtlich) Emissionsgrad $\epsilon = 0.80$
 Richt. = 45° Nord-Ost Neig = 5°
 24cm-Sparren Dach 15mm OSB
 9,15*9,40
 Flächenanteil des Feldbereiches 90.48 %
 57/63*100

Bez.: Dach 0.18 W/m²K 86.01 m²

86.01 m²

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
--------------------	--------	--------

gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich
 Faktor = 0.60 keine Randdämmung $B'=4.9$ m $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 6.46$
 Richt. = 0° ---- Neig = 0° waagerecht
 18cm-Beton Fußboden Däm15-035
 9,34*9,09+1,03*0,37+7,05*4,42

Bez.: Boden 0.15 W/m²K 116.44 m²

116.44 m²

Volumenberechnung des Gebäudes

(9,09*9,34+7,05*4,42+1,03*0,37)*6,20
 (3,70+2,90)/2*9,34*9,09

= 721.9 m³

= 280.2 m³

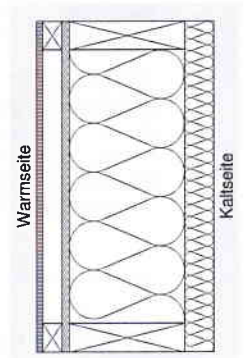
1002.1 m³

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

HRB Gutex-60-240-40	230.58 m ²	U-Wert = 0.143 W/m ² K
---------------------	-----------------------	-----------------------------------

Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Aufbau des Feldbereichs 90.5 %					
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.13					
F1 Gipskarton	D 900.0	12.50	0.210	0.060	8
F2 Luft ruhend aufwärts	D 1.3	40.00	0.188	0.213	1
F3 OSB-Platte	D 620.0	15.00	0.130	0.115	200
F4 isofloc Zellulosedämmstoff	D 60.0	240.00	0.040	6.000	1 / 2
F5 Gutex-Thermowall	190.0	60.00	0.046	1.304	5
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					
Aufbau des Balkenbereichs 9.5 %					
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.13					
B1 Gipskarton	D 900.0	12.50	0.210	0.060	8
B2 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D 600.0	40.00	0.130	0.308	40
B3 OSB-Platte	D 620.0	15.00	0.130	0.115	200
B4 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D 600.0	240.00	0.130	1.846	40
B5 Gutex-Thermowall	190.0	60.00	0.046	1.304	5
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					



U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

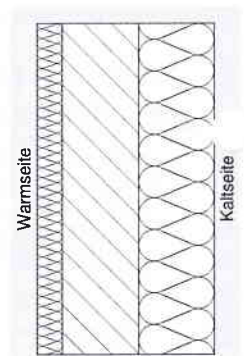
Bauteildicke	Feldanteil	Flächengewicht	U-Wert	R _T	R _{T'}	R _{T''}
367.50 mm	90.5 %	61.0 kg/m ²	0.143 W/m ² K	6.97 m ² K/W	7.14 m ² K/W	6.81 m ² K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2001-3 leichte Bauteile (<100kg/m²):
 der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 61.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 7.693 m²K/W (Feldbereich)
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W
 R gesamte Bauteil (Mittelwert) : 6.804 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil : 1.000 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2001-3 erfüllt

18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15	65.79 m ²	U-Wert = 0.145 W/m ² K
------------------------------	----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.13					
1 Polystyrolhartschaum 030	0.0	50.00	0.030	1.667	30
2 Beton normal DIN 1045	D 2500.0	150.00	2.100	0.071	70 / 150
3 Polystyrolhartschaum 030	D 0.0	150.00	0.030	5.000	30
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					
Bauteildicke = 350.00 mm	Flächengewicht = 375.0 kg/m ²		R = 6.74 m ² K/W		



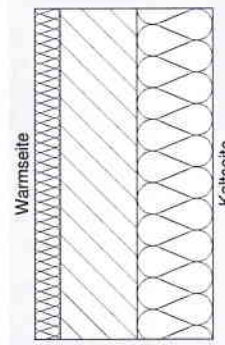
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2001-3 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):
 Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 375.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.738 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W
 ACHTUNG! Dichteangaben im Schichtaufbau sind unvollständig,

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2001-3 erfüllt

18-Stahlbeton AußWa. Däm5+15	65.47 m ²	U-Wert = 0.146 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 Polystyrolhartschaum 030	0.0	50.00	0.030	1.667	30
2 Beton normal DIN 1045	D 2500.0	150.00	2.100	0.071	70 / 150
3 Polystyrolhartschaum 030	D 0.0	150.00	0.030	5.000	30
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.00					

Bauteildicke = 350.00 mm Flächengewicht = 375.0 kg/m² R = 6.74 m²K/W



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2001-3 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

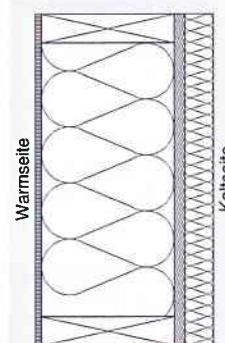
Einsatzart: erdberührende Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 375.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.738 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

ACHTUNG! Dichteangaben im Schichtaufbau sind unvollständig,

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2001-3 erfüllt

28cm-Balken 22mm OSB	31.54 m ²	U-Wert = 0.134 W/m ² K
----------------------	----------------------	-----------------------------------

Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche					
Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Aufbau des Feldbereichs 84.1 %					
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10					
F1 Gipskarton DIN 18180	D 900.0	12.50	0.210	0.060	8
F2 Dampfbremse PE-Folie	1100.0	0.20	0.200	0.001	100000
F3 Zellulosedämmstoff	60.0	280.00	0.040	7.000	1 / 2
F4 OSB-Platten	D 650.0	22.00	0.130	0.169	200
F5 Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	60.00	0.035	1.714	35
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					
Aufbau des Balkenbereichs 15.9 %					
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10					
B1 Gipskarton DIN 18180	D 900.0	12.50	0.210	0.060	8
B2 Dampfbremse PE-Folie	1100.0	0.20	0.200	0.001	100000
B3 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D 600.0	280.00	0.130	2.154	40
B4 OSB-Platten	D 650.0	22.00	0.130	0.169	200
B5 Polystyrolhartschaum 035	D 0.0	60.00	0.035	1.714	35
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					



U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

Bauteildicke	Feldanteil	Flächengewicht	U-Wert	R _T	R _{T'}	R _{T''}
374.70 mm	84.1 %	66.6 kg/m ²	0.134 W/m ² K	7.47 m ² K/W	7.69 m ² K/W	7.24 m ² K/W

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2001-3 leichte Bauteile (<100kg/m²):

der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 57.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 8.944 m²K/W (Feldbereich)
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W
 R gesamte Bauteil (Mittelwert) : 7.880 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbauteil : 1.000 m²K/W

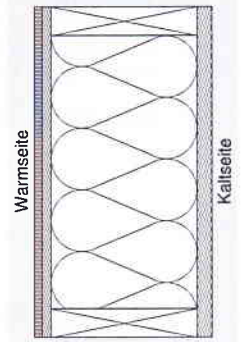
ACHTUNG! Dichteangaben im Schichtaufbau sind unvollständig,

die Anforderung sind nach DIN 4108-2:2001-3 erfüllt

24cm-Sparren Dach 15mm OSB	86.01 m ²	U-Wert = 0.182 W/m ² K
----------------------------	----------------------	-----------------------------------

Das Bauteil besitzt 2 Schichtbereiche

Material		Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Aufbau des Feldbereichs 90.5 %						
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10						
F1 Gipskarton DIN 18180	D	900.0	12.50	0.210	0.060	8
F2 OSB-Platte	D	620.0	15.00	0.130	0.115	200
F3 Zellulosedämmstoff		60.0	240.00	0.040	6.000	1 / 2
F4 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	24.00	0.130	0.185	40
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04						
Aufbau des Balkenbereichs 9.5 %						
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10						
B1 Gipskarton DIN 18180	D	900.0	12.50	0.210	0.060	8
B2 OSB-Platte	D	620.0	15.00	0.130	0.115	200
B3 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	240.00	0.130	1.846	40
B4 Holz (Fichte,Kiefer,Tanne)	D	600.0	24.00	0.130	0.185	40
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04						



U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nach DIN EN ISO 6946

Bauteildicke 291.50 mm	Feldanteil 90.5 %	Flächengewicht 61.7 kg/m ²	U-Wert 0.182 W/m ² K	R _T 5.50 m ² K/W	R _T ' 5.56 m ² K/W	R _T '' 5.44 m ² K/W'
---------------------------	----------------------	------------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------	---------------------------------------------	-----------------------------------------------

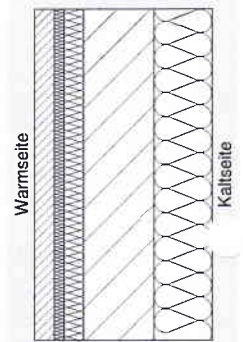
Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2001-3 leichte Bauteile (<100kg/m²):
 der Wärmedurchlasswiderstand des Feldbereichs und der mittlere Wärmedurchlasswiderstand wurden überprüft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 61.7 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.360 m²K/W (Feldbereich)
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W
 R gesamte Bauteil (Mittelwert) : 5.361 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für das Gesamtbau teil : 1.000 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2001-3 erfüllt

18cm-Beton Fußboden Däm15-035	116.44 m ²	U-Wert = 0.151 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 Zementestrich	D	2000.0	50.00	1.400	0.036	15 / 35
2 Dampfsperre PE-Folie		1100.0	0.20	0.200	0.001	100000
3 Polystyrolhartschaum 040	D	30.0	25.00	0.040	0.625	40
4 Polystyrolhartschaum 035	D	30.0	50.00	0.035	1.429	35
5 Beton normal DIN 1045	D	2500.0	180.00	2.100	0.086	70 / 150
6 Polystyrolhartschaum 035	D	0.0	150.00	0.035	4.286	35
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.00						

Bauteildicke = 455.20 mm Flächengewicht = 552.5 kg/m² R = 6.46 m²K/W



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2001-3 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):
 Einsatzart: gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 552.5 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.462 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W
 ACHTUNG! Dichteangaben im Schichtaufbau sind unvollständig,

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2001-3 erfüllt

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Gültig bis: 26.03.2025

Registriernummer ² _____

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus		Gebäudefoto (freiwillig)
Adresse	Steinbinge 8, 34212 Melsungen		
Gebäudeteil	ganzes Gebäude		
Baujahr Gebäude ³	2015		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}	2015		
Anzahl Wohnungen	2		
Gebäudenutzfläche (A _N)	321 m ²	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ³	Strom-Mix		
Erneuerbare Energien	Art: -----	Verwendung: -----	
Art der Lüftung/Kühlung	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung/Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf		

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen - siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.
- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller
 Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

Ing.-Büro
Peter Klaus
Steinerberg 2
35418 Buseck - Beuern

27.03.2015

Ausstellungsdatum


Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV
Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

³ Mehrfachangaben möglich

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer ist nach deren Eingang
⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer ² _____

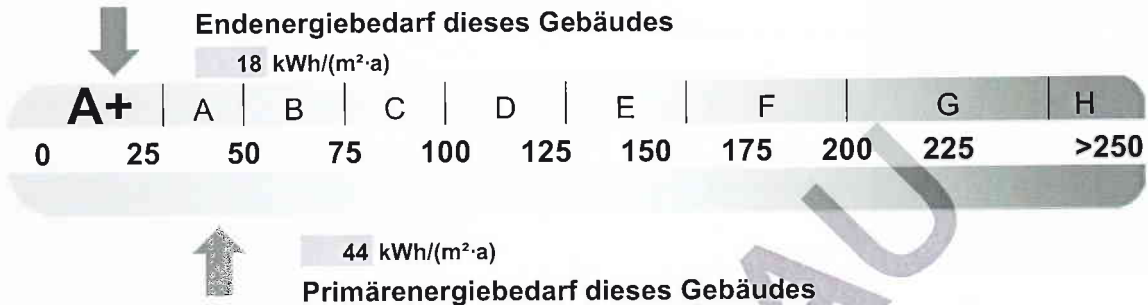
(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ³ _____

11 kg/(m²·a)



Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 44 kWh/(m²·a) Anforderungswert 72 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 0,23 W/(m²·K) Anforderungswert 0,33 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- Verfahren nach DIN V 18599
- Regelung nach § 3 Absatz 5 EnEV
- Vereinfachungen nach § 9 Absatz 2 EnEV

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

18 kWh/(m²·a)

Angaben zum EEWärmeG ⁵

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs auf Grund des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG)

Wärmepumpe	50 %
Art:	Deckungsanteil:
	0 %
	0 %

Ersatzmaßnahmen ⁶

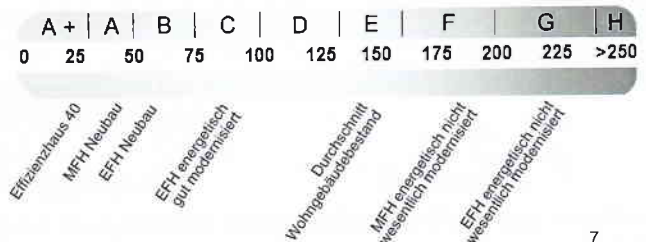
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.
- Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um _____ % verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert Primärenergiebedarf: _____ kWh/(m²·a)

Verschärfter Anforderungswert für die energetische Qualität der Gebäudehülle H_T: _____ W/(m²·K)

Vergleichswerte Endenergie



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ freiwillige

Angabe ⁴ nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV

⁶ nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG

⁵ nur bei Neubau

⁷ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

Erklärung zur Einhaltung des Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz (EEWärmeG)

für das Wohngebäude

Straße	Steinbinge 8	Wohneinheiten	2
Ort	34212 Melsungen	Gebäudenutzfläche (A _N)	320.7 m ²

Die Einhaltung¹⁾ des EEWärmeG wird erfüllt durch:

	Anteil des Bedarfs in %	EEWärmeG Anteil in %
<input checked="" type="checkbox"/> Anforderungswerte für die Primärenergie und dem Transmissionswärmeverlust werden jeweils um mindestens --- % unterschritten (Q _p um 38.9 % H _T um 41.8 %) Q _p Ist= 44.0 kWh/m ² EnEV= 72.0 kWh/m ² EnEV- --- %= 72.0 kWh/m ² H _T Ist= 0.233 W/m ² K EnEV= 0.400 W/m ² K EnEV- --- %= 0.400 W/m ² K.	38.9	259.5
<input type="checkbox"/> Einsatz einer solarthermischen Anlage "SolarKeymark" mit --- m ² , nach EEWärmeG mindestens 12.8m ² (0.04 m ² Solarfläche pro m ² Nutzfläche), oder	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz einer Solaranlage die mindestens 15% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt. Der Solarkollektor muss „SolarKeymark“ zertifiziert sein.	---	---
<input checked="" type="checkbox"/> Einsatz einer Wärmepumpe die mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt und der Anforderung bezüglich der Jahresarbeitszahl dem Absatz III des Anhangs des EEWärmeG entspricht. Das Wärmepumpensystem muss mit einem Wärmestromzähler ausgestattet sein (Ausnahme Wasser/Wasser und Erdreich/Wasser WP mit Heizungsvorlauftemperatur <35°C).	50.0	100.0
<input type="checkbox"/> Nah- und Fernwärmenetz aus erneuerbaren Energien (wesentlicher Anteil).	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz einer KWK, die mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt.	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz von Abwärme, die mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt.	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz von Biomassekessel, der mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt und ein besonders effizienten Kesselwirkungsgrad besitzt (86% bzw. 88%), oder Deckungsgrad 100% bei einfachen Kesseln.	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz von Biogas in einer KWK Anlage, die mindestens 30% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt.	---	---
<input type="checkbox"/> Einsatz von Bioöl in einem Brennwertkessel, der mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt.	---	---
EEWärmeG Summen in %.		359.5

Aussteller

Peter Klaus
Ing.-Büro
Steinerberg 2
35418 Buseck - Beuern

27.03.2015

Datum



Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ zur Einhaltung des EEWärmeG 2008/2011 ist mindestens ein Punkt der Liste zu erfüllen, bzw. die Summe muss mindestens 100% betragen