

Bauvorhaben/Projekt:	MFH Muster, Luzernerstrasse 400, 6000 Luzern
Auftragsnummer:	08/000
Variante:	Eingabe Wärmeschutznachweis
Sachbearbeiter:	Franz Muster

Beteiligte:	Bauherrschaft	ArchitektIn	Verfasser Nachweis
	Hans Huber	Architekturbüro	Architekturbüro
	Bernstrasse 10	Franz Muster	Franz Muster
	6000 Luzern	Baselstrasse 20	Baselstrasse 20
	041 200 00 00	6000 Luzern	6000 Luzern
		041 300 00 00	041 300 00 00
Ort/ Datum:	_____	_____	_____
Unterschrift:	_____	_____	_____

Berechnung Heizwärmebedarf Qh nach Norm SIA 380/1 (2009) Nachweis

Systemnachweis

Gebäudekennwerte:	
- Gebäudekategorie:	Wohnen MFH I
- Klimastation (SIA 2028):	Luzern Temp.Korrektur: -10%
- Art des Bauvorhabens:	Neubau
- Wärmespeicherfähigkeit	
pro m2 EBF A_E [MJ/m2K]:	0.50 (schwer)
- Regelungszuschlag $\Delta\theta_o$ [K]:	0 (Einzelraum-Temperaturregelung)

Heizwärmebedarf Qh [MJ/m2a]:	144	99%
-------------------------------------	------------	-----

Grenz- und Zielwerte:		
Grenzwert Qh,li [MJ/m2a] Neubau:	146	100%
Zielwert Qh,ta [MJ/m2a] Neubau:	88	60%
Heizwärmebedarf Qh ≤ Grenzwert Qh,li?: erfüllt		

Energiebilanz:		
1. Transmissionswärmeverluste QT [MJ/m2a]	197	73%
1.1 gegen Aussenluft [MJ/m2a]	176	
1.2 gegen unbeheizt und gegen Erdreich [MJ/m2a]	21	
2. Lüftungswärmeverluste QV [MJ/m2a]	73	27%
3. Genutzte Wärmegewinne Qug [MJ/m2a]	-125	
3.1 Interne Wärmegewinne Qi [MJ/m2a]	98	
3.1.1 Personen [MJ/m2a]	28	
3.1.2 Elektrizität [MJ/m2a]	70	
3.2 Solarer Wärmegewinn total Qs [MJ/m2a]	67	
Ausnutzungsgrad für Wärmegewinne η_g [-]	0.760	
Zeitkonstante τ [h]	169	
4. Total Heizwärmebedarf Qh [MJ/m2a]	144	100%

Energiebezugsfläche EBF:	
Geschoss	EBF [m2]
Erdgeschoss	162
1. Obergeschoss	306
2. Obergeschoss	306
Attikageschoss	195
Total EBF	969

Kennwerte:			
Fensterfläche [m2]:	211	A_w/A_E [%] (Flächenanteil Fenster und Türen):	21.8
thermisch gewichtete Gebäudehüllfläche A_{th} [m2]:	1591	Gebäudehüllzahl A_{th}/A_E [-]:	1.64

Programmversion 8.0 (©2008)

0 Werte der Standardnutzung

Variante: Eingabe Wärmeschutznachweis

Raumtemperatur [°C]	20	Grenzwert Qh,li0 [MJ/m2]	55
Personenfläche [m2/P]	40	Grenzwert ΔQh,li [MJ/m2]	65
Wärmeabgabe pro Person [W/P]	70	Referenzzeitkonstante für Ausnutzungsgrad [h]	15
Präsenzzeit pro Tag [h]	12	numerischer Parameter für Ausnutzungsgrad [-]	1
Elektrizitätsbedarf pro Jahr [MJ/m2]	100	Wärmebedarf Warmwasser [MJ/m2]	75
Reduktionsfaktor Elektrizitätsbedarf [-]	0.7		
Aussenluft-Volumenstrom [m3/hm2]	0.70	keine Fenster mit vorgelagerten Heizkörpern	
		* Vorlauftemperatur bei Auslegungstemp. Flächenheizung [°C]:	35

1 Bauteile gegen Aussenklima

Bauteilbezeichnung Heizkörper	1.1 Dächer	Wärmedämmung	Fläche A	U-Wert	Orientierung	Qh	Nr.	Anteile
		[cm]	[m2]	[W/m2K]	[-]	[MJ/m2a]	[-]	[%]
	Flachdach über Attikageschoss	32	195	0.16	H	10.24	1	5%
	Terrasse Attikageschoss	10	111	0.24	H	8.89	2	5%
	-							
	-							
	-							
	-							
	-							
	-							
	-							
	-							
	-							
	Total		306					10%

1.2 Wände	Wärmedämmung	Fläche A	U-Wert	Orientierung	Qh	Nr.	Anteile
	[cm]	[m2]	[W/m2K]	[-]	[MJ/m2a]	[-]	[%]
Aussenwand massiv	20	127	0.15	S	6.36	3	3%
Aussenwand massiv	20	131	0.15	O	6.56	3	3%
Aussenwand massiv	20	69	0.15	O-Treppe	3.46	3	2%
Aussenwand massiv	20	225	0.15	N	11.27	3	6%
Aussenwand massiv	20	124	0.15	W	6.21	3	3%
Aussenwand massiv	20	44	0.15	W-Treppe	2.20	3	1%
Aussenwand Leichtbau	20	31	0.20	S	2.11	4	1%
Aussenwand Leichtbau	20	20	0.20	W	1.36	4	1%
Aussenwand massiv	16	11	0.21	N	0.77	5	0%
-							
Total		782					20%

1.3 Fenster	O	Fläche A	U-Wert	g-Wert	F _F	F _{s1}	F _{s2}	F _{s3}	F _{s3}	Qh	Nr.	Anteile
	[-]	[m2]	[W/m2K]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[°]	[MJ/m2a]	[-]	[%]
Fenster Balkon	S	36	1.05	0.45	0.70	30	60	0	35	12.62	6	6%
Fenster Zimmer	S	22	1.05	0.45	0.70	30	0	0	0	7.71	7	4%
Fenster Attika	S	7	1.05	0.45	0.70	30	35	0	25	2.45	8	1%
Fenster Attika	S	4	1.05	0.45	0.70	30	35	0	35	1.40	9	1%
Fenster Attika Küche	S	2	1.05	0.45	0.70	30	35	0	45	0.70	10	0%
Fenster Attika Küche	S	2	1.05	0.45	0.70	30	45	0	60	0.70	11	0%
Fenster Balkon	S	10	1.05	0.45	0.70	30	60	0	40	3.51	12	2%
Fenster Balkon	S	10	1.05	0.45	0.70	30	55	0	40	3.51	13	2%
Fenster Wohnen/Essen	S	4	1.05	0.45	0.70	30	0	0	0	1.40	14	1%
Fenster Küche	S	2	1.05	0.45	0.70	30	0	0	0	0.70	15	0%
Fenster Attika	S	7	1.05	0.45	0.70	30	35	0	0	2.45	16	1%
Fenster Attika	S	4	1.05	0.45	0.70	30	35	0	0	1.40	17	1%
Fenster Küche	O	4	1.05	0.45	0.70	30	0	0	0	1.40	18	1%
Fenster Zimmer	O	19	1.05	0.45	0.70	30	0	0	0	6.66	19	3%
Fenster Zimmer	O	7	1.05	0.45	0.70	30	0	60	0	2.45	20	1%
Fenster	N	15	1.05	0.45	0.70	30	0	0	0	5.26	21	3%
Fenster Hauswirtschaft	N	2	1.05	0.45	0.70	30	0	0	0	0.70	22	0%
Fenster Wohnen	W	17	1.05	0.45	0.70	30	0	0	0	5.96	23	3%
Fenster	W	10	1.05	0.45	0.70	30	60	0	0	3.51	24	2%
Fenster	W	13	1.05	0.45	0.70	30	35	0	0	4.56	25	2%
Total		197										35%

Bauteilheizung/ Heizkörper	1.4 Fenster horizontal	Fläche A	U-Wert	g-Wert	F _F	Fs1 S	Fs1 W	Fs1 O	Fs1 N	Qh	Nr.	Anteile
		[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[°]	[MJ/m ² a]	[-]	[%]
-												
-												
Total												

1.5 Böden	Wärmedämmung	Fläche A	U-Wert	Qh	Nr.	Anteile
	[cm]	[m ²]	[W/m ² K]	[MJ/m ² a]	[-]	[%]
* Boden über Aussenluft	18	16	0.17	1.24	26	1%
-						
-						
-						
-						
Total						

1.6 Türen	Typ	Fläche A	U-Wert	Orientierung	Qh	Nr.	Anteile
	[-]	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[MJ/m ² a]	[-]	[%]
Wohnungseingangstüren	T7	6	1.60	W	3.21	27	2%
Wohnungseingangstüren	T7	8	1.60	O	4.27	28	2%
-							
Total							

2 Wärmebrücken gegen Aussenklima, Erdreich und unbeheizt

2.1 lineare Wärmebrücken	Typ	Länge l	Psi-Wert	Reduktionsfaktor	Qh	Nr.	Anteile
	[-]	[m]	[W/mK]	[-]	[MJ/m ² a]	[-]	[%]
Fenster-, Türleibung und Türsturz	5	292	0.12	1.00	11.70	29	6%
Fenster-, Türbrüstung resp. -schwelle	5	142	0.08	1.00	3.79	30	2%
Fenstersturz	5	135	0.32	1.00	14.42	31	7%
Flachdach mit Brüstung	1	43	0.02	1.00	0.29	32	0%
Balkonplatte	1	33	0.28	1.00	3.09	33	2%
Sockel ohne Stirndämmung	1	43	0.20	1.00	2.87	34	1%
Sockel mit Stirndämmung	1	34	0.00	1.00		35	
Wandanschluss Kellerdecke UG	2	70	0.03	0.70	0.49	36	0%
Wandanschluss Kellerdecke EG	2	9	0.03	0.80	0.07	37	0%
Wandanschluss Kellerdecke EG	2	11	0.06	1.00	0.22	38	0%
Wandanschluss an Decke UG	2	27	0.13	0.70	0.82	39	0%
Wandanschluss an Decke UG	2	3	0.31	0.70	0.22	40	0%
Wandanschluss an Decke EG	2	27	0.13	0.80	0.94	41	0%
-							
-							
Total							

2.2 punktuelle Wärmebrücken	Typ	Anzahl z	Chi-Wert	Reduktionsfaktor	Qh	Nr.	Anteile
	[-]	[-]	[W/K]	[-]	[MJ/m ² a]	[-]	[%]
Säulenkopf Stahlbeton		2	0.09	1.00	0.06	42	0%
-							
-							
Total							

3 Bauteile gegen unbeheizte Räume und Erdreich

Bauteilheizung/
Heizkörper

3.1 Dächer	Wärmedämmung [cm]	Fläche A [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Reduktionsfaktor [-]	Qh [MJ/m ² a]	Nr. [-]	Anteile [%]
-							
-							
-							
-							
-							
Total							

3.2 Wände	Wärmedämmung [cm]	Fläche A [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Reduktionsfaktor [-]	Qh [MJ/m ² a]	Nr. [-]	Anteile [%]
Wand gegen Technikraum EG	20	12	0.17	0.80	0.54	43	0%
Wand gegen Liftschacht	12	42	0.28	0.80	3.14	44	2%
Wand gegen Erdreich EG	20	20	0.20	0.88	1.18	45	1%
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Total		74					2%

3.3 Böden	Wärmedämmung [cm]	Fläche A [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Reduktionsfaktor [-]	Qh [MJ/m ² a]	Nr. [-]	Anteile [%]
* Boden über unbeheizt EG	18	162	0.16	0.70	8.27	46	4%
* Boden über unbeheizt 1. OG	18	127	0.16	0.80	7.41	47	4%
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Total		289					8%

3.4 Türen	Typ [-]	Fläche A [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Reduktionsfaktor [-]	Qh [MJ/m ² a]	Nr. [-]	Anteile [%]
-							
-							
-							
Total							

3.5 Fenster	Typ [-]	Fläche A [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Reduktionsfaktor [-]	Qh [MJ/m ² a]	Nr. [-]	Anteile [%]
-							
-							
-							
-							
Total							

U-Wert Berechnungen opake Bauteile

Bauteilbezeichnung:	Terrasse Attikgeschoss
Wärmedämmung überwacht (SIA 279):	ja

Bauteilnummer:	2
U-Wert [W/m ² K]:	0.24

Nr.	Konstruktionsaufbau (von innen nach aussen)	Dicke [m]	λ_D [W/mK]	R [m ² K/W]
-	<i>Übergang innen</i>	-	-	0.130
1	Innenputz	0.010	0.700	0.014
2	Stahlbeton	0.240	2.300	0.104
3	Wärmedämmschicht PUR, Zellinhalt Pentan, diffusionsdicht	0.100	0.026	3.846
4	Flachdachabdichtung			
5				
6				
7				
8				
9				
-	<i>Übergang aussen</i>	-	-	0.040

Bauteilbezeichnung:	Aussenwand massiv
Wärmedämmung überwacht (SIA 279):	ja

Bauteilnummer:	3
U-Wert [W/m ² K]:	0.15

Nr.	Konstruktionsaufbau (von innen nach aussen)	Dicke [m]	λ_D [W/mK]	R [m ² K/W]
-	<i>Übergang innen</i>	-	-	0.130
1	Innenputz	0.010	0.700	0.014
2	Mauerwerk Backstein	0.175	0.440	0.398
3	Wärmedämmschicht EPS Sarna-Granol Neopor	0.200	0.032	6.250
4	Aussenputz	0.010	0.870	0.011
5				
6				
7				
8				
9				
-	<i>Übergang aussen</i>	-	-	0.040

Bauteilbezeichnung:	Aussenwand massiv
Wärmedämmung überwacht (SIA 279):	ja

Bauteilnummer:	5
U-Wert [W/m ² K]:	0.21

Nr.	Konstruktionsaufbau (von innen nach aussen)	Dicke [m]	λ_D [W/mK]	R [m ² K/W]
-	<i>Übergang innen</i>	-	-	0.130
1	Innenputz	0.010	0.700	0.014
2	Mauerwerk Backstein	0.175	0.440	0.398
3	Wärmedämmschicht Glaswolle	0.160	0.041	3.902
4	Mauerwerk Backstein	0.125	0.440	0.284
5	Aussenputz	0.010	0.870	0.011
6				
7				
8				
9				
-	<i>Übergang aussen</i>	-	-	0.040

Bauteilbezeichnung:	Boden über Aussenluft
Wärmedämmung überwacht (SIA 279):	ja

Bauteilnummer:	26
U-Wert [W/m ² K]:	0.17

Nr.	Konstruktionsaufbau (von innen nach aussen)	Dicke [m]	λ_D [W/mK]	R [m ² K/W]
-	<i>Übergang innen</i>	-	-	0.000
1	Zementunterlagsboden mit Bodenheizung	0.080	999.000	0.000
2	Wärmedämmschicht PUR, Zellinhalt Pentan, diffusionsdicht	0.100	0.026	3.846
3	Trittschalldämmung Glaswolle	0.020	0.041	0.488
4	Stahlbeton	0.400	2.300	0.174
5	Mehrschichtplatte Deckschicht	0.005	0.150	0.033
6	Mehrschichtplatte Steinwolle	0.065	0.045	1.444
7	Mehrschichtplatte Deckschicht	0.005	0.150	0.033
8				
9				
-	<i>Übergang aussen</i>	-	-	0.040

Bauteilbezeichnung:	Wand gegen Technikraum EG
Wärmedämmung überwacht (SIA 279):	ja

Bauteilnummer:	43
U-Wert [W/m ² K]:	0.17

Nr.	Konstruktionsaufbau (von innen nach aussen)	Dicke [m]	λ_D [W/mK]	R [m ² K/W]
-	<i>Übergang innen</i>	-	-	0.130
1	Innenputz	0.010	0.700	0.014
2	Mauerwerk Backstein	0.175	0.440	0.398
3	Wärmedämmschicht Glaswolle	0.200	0.041	4.878
4	Mauerwerk Backstein	0.150	0.440	0.341
5	Innenputz	0.010	0.700	0.014
6				
7				
8				
9				
-	<i>Übergang aussen</i>	-	-	0.130

Bauteilbezeichnung:	Wand gegen Liftschacht
Wärmedämmung überwacht (SIA 279):	ja

Bauteilnummer:	44
U-Wert [W/m ² K]:	0.28

Nr.	Konstruktionsaufbau (von innen nach aussen)	Dicke [m]	λ_D [W/mK]	R [m ² K/W]
-	<i>Übergang innen</i>	-	-	0.130
1	Innenputz	0.010	0.700	0.014
2	Mauerwerk Backstein	0.150	0.440	0.341
3	Wärmedämmschicht Glaswolle	0.120	0.041	2.927
4	Betonelement	0.100	2.300	0.043
5				
6				
7				
8				
9				
-	<i>Übergang aussen</i>	-	-	0.130

Bauteilbezeichnung:	Wand gegen Erdreich EG
Wärmedämmung überwacht (SIA 279):	ja

Bauteilnummer:	45
U-Wert [W/m ² K]:	0.20

Nr.	Konstruktionsaufbau (von innen nach aussen)	Dicke [m]	λ_D [W/mK]	R [m ² K/W]
-	<i>Übergang innen</i>	-	-	0.130
1	Innenputz	0.010	0.700	0.014
2	Stahlbeton	0.180	2.300	0.078
3	Wärmedämmschicht XPS, Zellinhalt Luft	0.200	0.041	4.878
4				
5				
6				
7				
8				
9				
-	<i>Übergang aussen</i>	-	-	0.000

Bauteilbezeichnung:	Boden über unbeheizt EG
Wärmedämmung überwacht (SIA 279):	ja

Bauteilnummer:	46
U-Wert [W/m ² K]:	0.16

Nr.	Konstruktionsaufbau (von innen nach aussen)	Dicke [m]	λ_D [W/mK]	R [m ² K/W]
-	<i>Übergang innen</i>	-	-	0.000
1	Zementunterlagsboden mit Bodenheizung	0.080	999.000	0.000
2	Wärmedämmschicht PUR, Zellinhalt Pentan, diffusionsdicht	0.100	0.026	3.846
3	Trittschalldämmung Glaswolle	0.020	0.041	0.488
4	Stahlbeton	0.250	2.300	0.109
5	Mehrschichtplatte Deckschicht	0.005	0.150	0.033
6	Mehrschichtplatte Steinwolle	0.065	0.045	1.444
7	Mehrschichtplatte Deckschicht	0.005	0.150	0.033
8				
9				
-	<i>Übergang aussen</i>	-	-	0.130

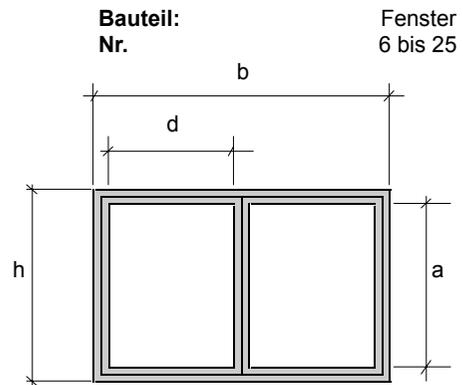
Bauteilbezeichnung:	Boden über unbeheizt 1. OG
Wärmedämmung überwacht (SIA 279):	ja

Bauteilnummer:	47
U-Wert [W/m ² K]:	0.16

Nr.	Konstruktionsaufbau (von innen nach aussen)	Dicke [m]	λ_0 [W/mK]	R [m ² K/W]
-	<i>Übergang innen</i>	-	-	0.000
1	Zementunterlagsboden mit Bodenheizung	0.080	999.000	0.000
2	Wärmedämmschicht PUR, Zellinhalt Pentan, diffusionsdicht	0.100	0.026	3.846
3	Trittschalldämmung Glaswolle	0.020	0.041	0.488
4	Stahlbeton	0.400	2.300	0.174
5	Mehrschichtplatte Deckschicht	0.005	0.150	0.033
6	Mehrschichtplatte Steinwolle	0.065	0.045	1.444
7	Mehrschichtplatte Deckschicht	0.005	0.150	0.033
8				
9				
-	<i>Übergang aussen</i>	-	-	0.130

Rechenwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten U von Fenstern

Normfenster: zweiflügliges Fenster mit einer Fensterfläche von 1.55 x 1.15 m gemäss Norm SIA 331 (vgl. Norm SIA 380/1, Ziff. 2.2.2.3)



Rahmenanteil 25%

Abmessungen	Normfenster	Individuell
Fläche Fenster A_w [m ²]	1.783	
Fläche Glas A_g [m ²]	1.337	
Breite d (Glas) [m]	0.67	<input type="text"/>
Höhe a (Glas) [m]	1.00	<input type="text"/>
Fläche Rahmen A_f [m ²]	0.446	
Umfang Glas L [m]	6.68	
Breite b (Fenster) [m]	1.55	
Höhe h (Fenster) [m]	1.15	<input type="text"/>
Rahmenanteil f_f [%]	25%	

Rahmen:	<input type="text" value="Holz-, Holz/Metall"/>	U-Wert	<input type="text" value="1.80"/> W/m ² K
Glas*:	<input type="text" value="3-fach WS"/>	U-Wert	<input type="text" value="0.50"/> W/m ² K
Marke/Typ:	<input type="text"/>		
		g-Wert	<input type="text" value="0.45"/>
Glasrandverbund:	<input type="text" value="Edelstahl"/>	Psi-Wert	<input type="text" value="0.06"/> W/mK
U-Wert Fenster		1.05 W/m²K	

* U-Wert Glas gemäss SIA 331.152 (EN 673)

U-Wert Berechnung inhomogene Konstruktion

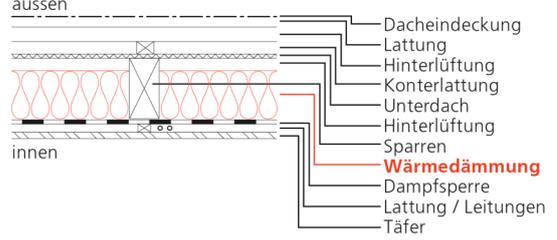
Bauteilnummer: 1
 Bauteilbezeichnung: Flachdach über Attikageschoss

Abmessungen:
 Sparren-/ Riegelbreite [m]: 0.12
 Sparren-/ Riegelhöhe [m]: 0.32
 Sparren-/ Riegelabstand [m]: 0.50

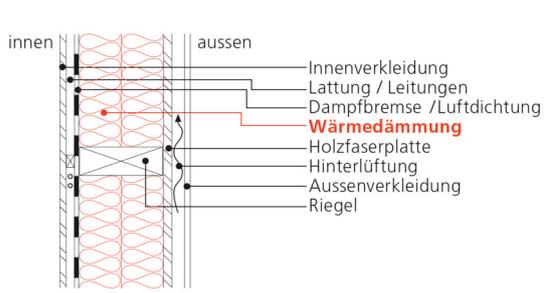
Bezeichnung	Dicke [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1 Gipskartonplatten	0.013	0.210	0.062
2 Lattung Holz	0.040	0.140	0.286
3 Luftschicht	0.040	0.250	0.160
4 Sparren Holz	0.320	0.140	2.286
5 Flumroc Dämmplatte PARA	0.320	0.036	8.889
6 Lufschicht	0.000	999.000	0.000
7 Unterdach	0.000	999.000	0.000

U-Wert = 0.16 W/m²K

Skizze Dachkonstruktion



Skizze Wandkonstruktion



U-Wert Berechnung inhomogene Konstruktion

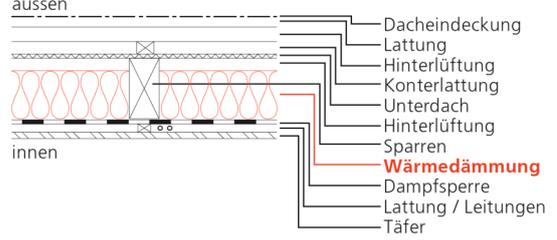
Bauteilnummer: 4
 Bauteilbezeichnung: Aussenwand Leichtbau

Abmessungen:
 Sparren-/ Riegelbreite [m]: 0.06
 Sparren-/ Riegelhöhe [m]: 0.20
 Sparren-/ Riegelabstand [m]: 0.50

Bezeichnung	Dicke [m]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
1 Gipskartonplatten	0.015	0.210	0.071
2 Lattung Holz	0.040	0.140	0.286
3 Luftschicht	0.040	0.223	0.180
4 Holzriegel	0.200	0.140	1.429
5 Flumroc Dämmplatte SOLO	0.200	0.036	5.556
6 Lufschicht	0.000	999.000	0.000
7 hinterlüftete Fassenverkleidung	0.000	999.000	0.000

U-Wert = 0.20 W/m2K

Skizze Dachkonstruktion



Skizze Wandkonstruktion

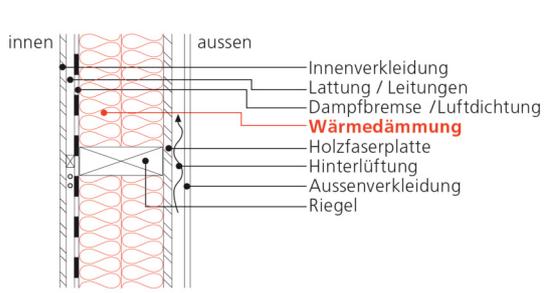


Tabelle B.6: U_P -Werte von Türblättern

Nr. des Bauteils	Aufbau	U_P -Wert W/(m ² ·K)
Haus- und Wohnungseingangstüren		
T1	Spanplatte 22 mm Wärmedämmschicht 30 mm Täferaufdopplung 21 mm	1,1
T2	Spanplatte 22 mm Wärmedämmschicht 10 mm Täferaufdopplung 21 mm	1,6
T3	Fichte masiv verleimt 40 mm	2,2
T4	Eiche masiv verleimt 40 mm	2,8
T5	Spanplatte 40 mm beidseitig Aluminium beschichtet	2,5
T6	Aluminiumblech beidseitig Wärmedämmschicht 20 mm	2,1
T7	Aluminiumblech beidseitig Wärmedämmschicht 40 mm	1,3
T8	Furnier, Dünnsanplatte und Aluminiumblech beidseitig Spanplatte 40 mm	1,6
T9	Furnier, Dünnsanplatte und Aluminiumblech beidseitig Spanplatte 16 mm beidseitig Wärmedämmschicht 18 mm	1,1
Innentüren		
T10	gestemmt, etwa 36 mm mit Holzfüllung	2,9
T11	Hohltüre 40 mm	2,0
T12	Volltüre 40 mm	2,2

Bauteil Nr. 27 und 28

Fig. B.2 Masse der einflügeligen Türe mit und ohne Seitenteil (Mauerlichtmass 1,00 X 2,00 m bzw. 1,50 X 2,00 m)

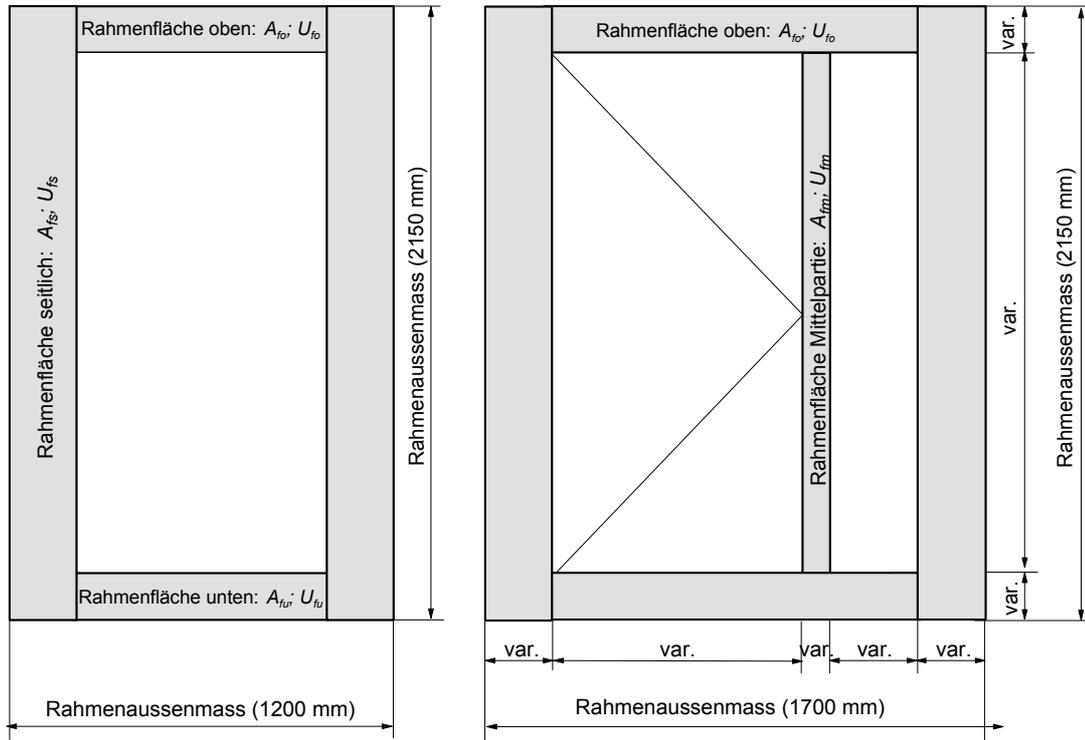


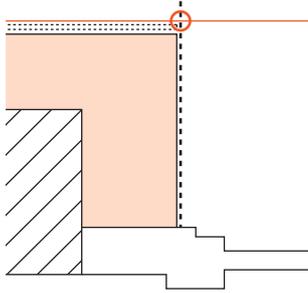
Tabelle B.5a: U_D – Wert der 1-flügeligen Türe ohne Seitenteil (Mauerlichtmass 1,00 m x 2,00 m)

Türblatt U_P in $W/(m^2 \cdot K)$	Rahmen U_f in $W/(m^2 \cdot K)$									
	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8
3,5	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4
3,0	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0
2,5	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7
2,0	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3
1,8	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2
1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1
1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9
1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8
1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7
1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6
0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6
0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4
0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3

(Rahmenanteil 30%, Türblattrand $\psi_p = 0,04 W/(m \cdot K)$)

Zwischenleibungsanschlag innen

5.1-A1



Einschränkungen

Mauerwerk Backstein

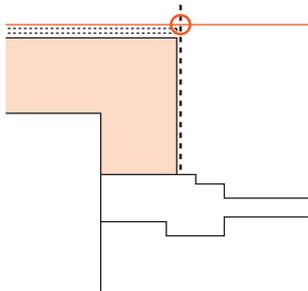
U-Wert Wand in $W/(m^2 \cdot K)$	Fenstertyp			Ψ -Wert in $W/(m \cdot K)$
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.11	0.15	0.12	
0.20	0.10	0.14	0.11	
0.25	0.09	0.14	0.10	
0.30	0.08	0.13	0.10	
0.35	0.08	0.12	0.09	
0.40	0.07	0.11	0.08	

Zuschläge

Mauerwerk Stahlbeton + 0.02 $W/(m \cdot K)$

Zwischenleibungsanschlag mittig

5.1-A2



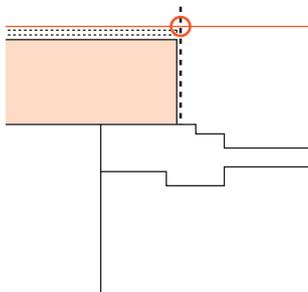
Einschränkungen

U-Wert Wand in $W/(m^2 \cdot K)$	Fenstertyp			Ψ -Wert in $W/(m \cdot K)$
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.09	0.14	0.10	
0.20	0.08	0.13	0.09	
0.25	0.08	0.12	0.08	
0.30	0.07	0.11	0.08	
0.35	0.06	0.10	0.07	
0.40	0.06	0.10	0.07	

Zuschläge

Zwischenleibungsanschlag aussen

5.1-A3



Einschränkungen

U-Wert Wand in $W/(m^2 \cdot K)$	Fenstertyp			Ψ -Wert in $W/(m \cdot K)$
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.08	0.12	0.09	
0.20	0.07	0.11	0.08	
0.25	0.07	0.11	0.08	
0.30	0.06	0.10	0.07	
0.35	0.06	0.09	0.07	
0.40	0.05	0.09	0.06	

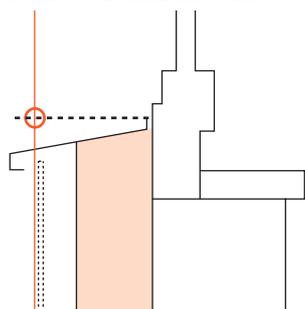
Zuschläge

Bauteil Nr. 29

102

Zwischenleibungsanschlag aussen, Fensterbank Metall

5.2-A7



Einschränkungen

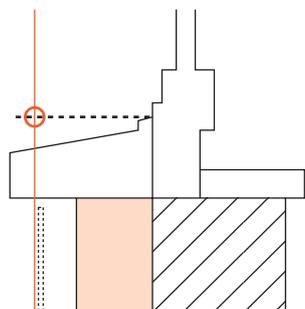
U-Wert Wand in W/(m ² · K)	Fenstertyp			Ψ-Wert in W/(m · K)
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.10	0.08	0.09	
0.20	0.09	0.08	0.08	
0.25	0.09	0.07	0.07	
0.30	0.08	0.06	0.07	
0.35	0.08	0.06	0.06	
0.40	0.07	0.05	0.06	

Zuschläge

Bauteil Nr. 30

Zwischenleibungsanschlag aussen, Fensterbank Kunststein

5.2-A8



Einschränkungen

Mauerwerk

Backstein

U-Wert Wand in W/(m ² · K)	Fenstertyp			Ψ-Wert in W/(m · K)
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.19	0.14	0.20	
0.20	0.18	0.13	0.19	
0.25	0.17	0.12	0.18	
0.30	0.16	0.11	0.17	
0.35	0.15	0.10	0.16	
0.40	0.14	0.10	0.15	

Zuschläge

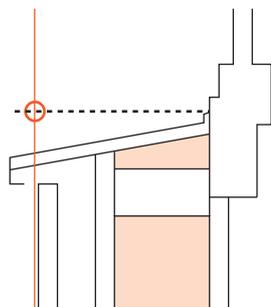
Mauerwerk Stahlbeton und Fenstertyp Holz + 0.06 W/(m · K)

Mauerwerk Stahlbeton und Fenstertyp Holz-Alu + 0.02 W/(m · K)

Mauerwerk Stahlbeton und Fenstertyp Kunststoff + 0.10 W/(m · K)

Innenanschlag

5.2-H1



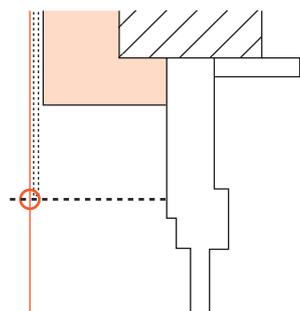
Einschränkungen

U-Wert Wand in W/(m ² · K)	Fenstertyp		Ψ-Wert in W/(m · K)
	Holz	Holz-Alu	
0.15	0.16	0.13	
0.20	0.16	0.12	
0.25	0.15	0.11	
0.30	0.14	0.11	

Zuschläge

86 Zwischenleibungsanschlag mittig, Nischenhöhe 35 cm

4.1-A4



Einschränkungen

Mauerwerk	Backstein
Sturzdämmung	6 cm

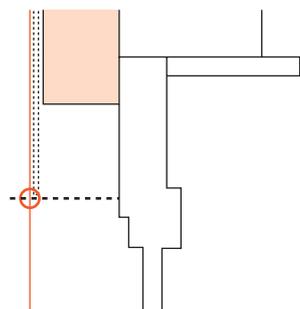
U-Wert Wand in $W/(m^2 \cdot K)$	Fenstertyp			Ψ -Wert in $W/(m \cdot K)$
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.32	0.34	0.34	
0.20	0.29	0.31	0.31	
0.25	0.27	0.29	0.29	
0.30	0.24	0.26	0.26	
0.35	0.22	0.24	0.24	
0.40	0.20	0.22	0.22	

Zuschläge

Mauerwerk Backstein (bei 2 cm Sturzdämmung)	+ 0.04 $W/(m \cdot K)$
Mauerwerk Backstein (bei 4 cm Sturzdämmung)	+ 0.02 $W/(m \cdot K)$
Mauerwerk Stahlbeton (bei 2 cm Sturzdämmung)	+ 0.08 $W/(m \cdot K)$
Mauerwerk Stahlbeton (bei 4 cm Sturzdämmung)	+ 0.04 $W/(m \cdot K)$
Mauerwerk Stahlbeton (bei 6 cm Sturzdämmung)	+ 0.02 $W/(m \cdot K)$

Zwischenleibungsanschlag aussen, Nischenhöhe 23 cm

4.1-A5



Einschränkungen

Dämmung bis 6 cm unterhalb UK Sturz

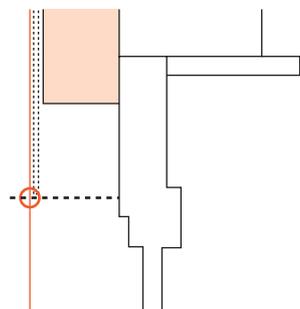
U-Wert Wand in $W/(m^2 \cdot K)$	Fenstertyp			Ψ -Wert in $W/(m \cdot K)$
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.23	0.25	0.25	
0.20	0.21	0.23	0.23	
0.25	0.20	0.22	0.21	
0.30	0.18	0.20	0.20	
0.35	0.16	0.18	0.18	
0.40	0.15	0.17	0.17	

Zuschläge

Dämmung bis 2 cm unterhalb UK Sturz	+ 0.02 $W/(m \cdot K)$
Dämmung bis 4 cm unterhalb UK Sturz	+ 0.01 $W/(m \cdot K)$

Zwischenleibungsanschlag aussen, Nischenhöhe 35 cm

4.1-A6



Einschränkungen

Dämmung bis 6 cm unterhalb UK Sturz

U-Wert Wand in $W/(m^2 \cdot K)$	Fenstertyp			Ψ -Wert in $W/(m \cdot K)$
	Holz	Holz-Alu	Kunststoff	
0.15	0.30	0.32	0.31	
0.20	0.27	0.29	0.29	
0.25	0.25	0.27	0.27	
0.30	0.23	0.25	0.24	
0.35	0.20	0.23	0.22	
0.40	0.18	0.20	0.20	

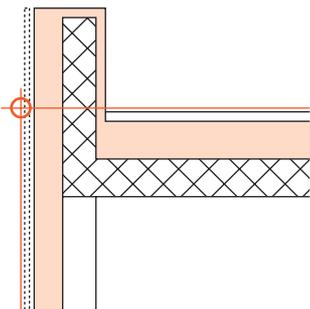
Zuschläge

Dämmung bis 2 cm unterhalb UK Sturz	+ 0.02 $W/(m \cdot K)$
Dämmung bis 4 cm unterhalb UK Sturz	+ 0.01 $W/(m \cdot K)$

Bauteil Nr. 31

36 Stahlbeton gedämmt, hinterlüftet

1.3-A7



Einschränkungen
Brüstungsdämmung 4 cm

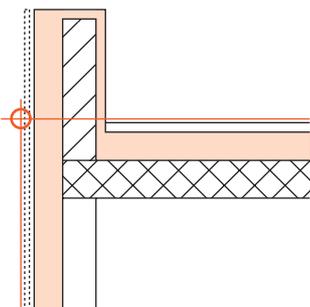
U-Wert Wand in W/(m ² · K)	U-Wert Dach in W/(m ² · K)				Ψ-Wert in W/(m · K)	
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
0.15	0.21	0.20	0.18	0.17	0.14	0.12
0.20	0.21	0.21	0.19	0.18	0.16	0.13
0.25	0.20	0.21	0.20	0.19	0.17	0.15
0.30	0.20	0.21	0.20	0.19	0.17	0.16
0.35	0.20	0.21	0.21	0.20	0.18	0.17
0.40	0.20	0.21	0.21	0.20	0.19	0.17

Zuschläge

Brüstungsdämmung 6 cm	- 0.04 W/(m · K)
Brüstungsdämmung 8 cm	- 0.06 W/(m · K)

Backstein gedämmt, hinterlüftet

1.3-A8



Einschränkungen
Brüstungsdämmung 4–6 cm

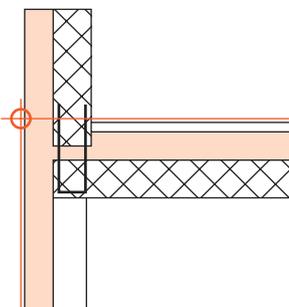
U-Wert Wand in W/(m ² · K)	U-Wert Dach in W/(m ² · K)				Ψ-Wert in W/(m · K)	
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
0.15	0.00	-0.01	-0.02	-0.04	-0.06	-0.08
0.20	0.00	-0.01	-0.01	-0.03	-0.05	-0.06
0.25	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.05
0.30	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04
0.35	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.03
0.40	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.03

Zuschläge

Brüstungsdämmung 8 cm	- 0.02 W/(m · K)
-----------------------	------------------

Stahlkorb, Kompaktfassade

1.3-A9



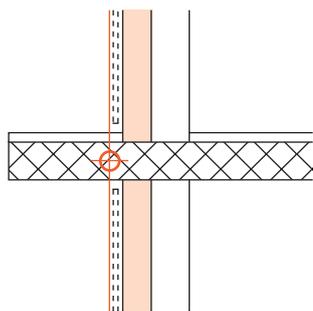
Einschränkungen
Brüstungsanschlussdämmung 6 cm

U-Wert Wand in W/(m ² · K)	U-Wert Dach in W/(m ² · K)				Ψ-Wert in W/(m · K)	
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
0.15	0.07	0.06	0.04	0.02	-0.01	-0.03
0.20	0.06	0.05	0.04	0.02	0.00	-0.01
0.25	0.05	0.05	0.04	0.02	0.01	-0.01
0.30	0.04	0.04	0.03	0.02	0.01	-0.01
0.35	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	-0.01
0.40	0.02	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.01

Zuschläge

Brüstungsanschlussdämmung 8 cm	- 0.02 W/(m · K)
--------------------------------	------------------

Bauteil Nr. 32

Durchbetoniert**1.1-A1**

Einschränkungen

Deckendicke	20 cm
Bodenheizung	keine
Deckendämmeinlage	keine

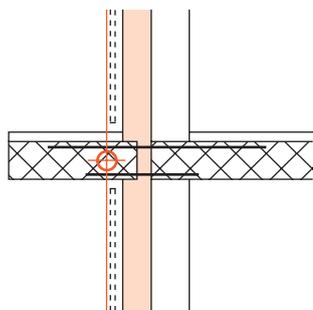
**U-Wert Wand
in $W/(m^2 \cdot K)$**

	Mauerwerk	
	Backstein	Stahlbeton
0.15	0.69	0.84
0.20	0.75	0.92
0.25	0.78	0.97
0.30	0.80	1.01
0.35	0.81	1.04
0.40	0.81	1.05

 Ψ -Wert in $W/(m \cdot K)$

Zuschläge

Deckendicke 18 cm	- 0.05 $W/(m \cdot K)$
Deckendicke 22 cm	+ 0.05 $W/(m \cdot K)$
Deckendicke 24 cm	+ 0.09 $W/(m \cdot K)$
Bodenheizung	+ 0.07 $W/(m \cdot K)$
Deckendämmeinlage (2 x 50 cm)	- 0.06 $W/(m \cdot K)$

Stahlkorb**1.1-A2**

Einschränkungen

Kragplatten- anschlussdämmung	8 cm
Bodenheizung	keine

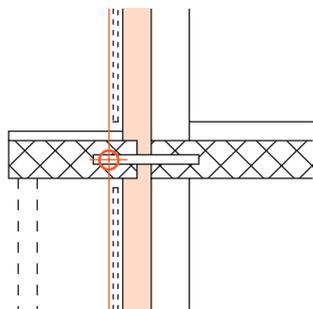
**U-Wert Wand
in $W/(m^2 \cdot K)$**

0.15	0.26
0.20	0.25
0.25	0.24
0.30	0.23
0.35	0.23
0.40	0.22

 Ψ -Wert in $W/(m \cdot K)$

Zuschläge

Kragplattenanschlussdämmung 6 cm	+ 0.03 $W/(m \cdot K)$
Bodenheizung	+ 0.02 $W/(m \cdot K)$

Bauteil Nr. 33**Dorne****1.1-A3**

Einschränkungen

Kragplatten- anschlussdämmung	5 cm
Bodenheizung	keine

**U-Wert Wand
in $W/(m^2 \cdot K)$**

0.15	0.13
0.20	0.12
0.25	0.10
0.30	0.09
0.35	0.07
0.40	0.06

 Ψ -Wert in $W/(m \cdot K)$

Zuschläge

Kragplattenanschlussdämmung 3 cm	+ 0.07 $W/(m \cdot K)$
Kragplattenanschlussdämmung 4 cm	+ 0.03 $W/(m \cdot K)$
Bodenheizung	+ 0.02 $W/(m \cdot K)$

3.4 Sockeldetail unbeheizter Keller nicht im Erdreich

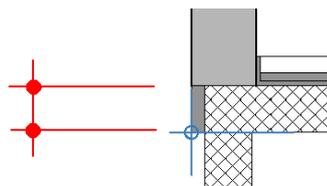
Ψ-Werte in W/mK

Bedingungen und Hinweise:		Aussen-dämmung 0.30 W/m ² K	Holzständer 0.30 W/m ² K	Innen-dämmung 0.30 W/m ² K	Zweischalen-mauerwerk 0.30 W/m ² K	Homogen-mauerwerk 0.30 W/m ² K
- Grenzwert nach SIA 380/1 0.20 W/mK - Deckendämmeinlage 2 cm * 60 cm (bei entspr. Variante) - Die Ψ-Werte sind gegen Aussenklima einzusetzen						
Kursiv (rot und fett) dargestellte Werte sind im Einzelbauteilnachweis nicht zulässig.						
Dämmung Boden „von oben“ 	Ohne FBH, mit Stirndämmung	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> v
	Ohne FBH, mit thermischer Sockeldämmung, mit Stirndämmung	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Mit FBH, Dämmung unterbrochen mit Stirndämmung	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> v
	Mit FBH, mit thermischer Sockeldämmung, mit Stirndämmung	<input checked="" type="checkbox"/> v	Bauteil Nr. 35		<input type="checkbox"/> v	--
	Durchgehende Wärmedämmung	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--
	Ohne Stirn- und weiterlaufende Flankendämmung, mit / ohne FBH, ohne thermische Sockeldämmung	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
	Ohne Stirn- und weiterlaufende Flankendämmung, mit / ohne FBH, mit thermischer Sockeldämmung	<input checked="" type="checkbox"/> 0.20	Bauteil Nr. 34		<input type="checkbox"/> 0.10	--
Dämmung Boden „von unten“ 	Mit / ohne FBH, Dämmung unterbrochen, mit Stirndämmung	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.25
	Mit / ohne FBH, mit thermischer Sockeldämmung, mit Stirndämmung	<input type="checkbox"/> 0.30	--	--	<input type="checkbox"/> 0.30	--
	Flankendämmung bis 25 cm unterhalb uk Deckendämmung	<input type="checkbox"/> 0.25	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15
	Flankendämmung bis 50 cm unterhalb uk Deckendämmung	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Ohne Stirn- und weiterlaufende Flankendämmung, mit / ohne FBH ohne thermische Sockeldämmung	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.35
	Ohne Stirn- und weiterlaufende Flankendämmung, mit / ohne FBH, mit thermischer Sockeldämmung	<input type="checkbox"/> 0.40	--	--	<input type="checkbox"/> 0.45	--

Definitionen

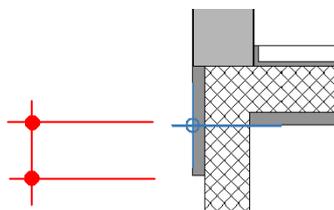
Stirndämmung

Wärmedämmung an der Seite der Betonplatte



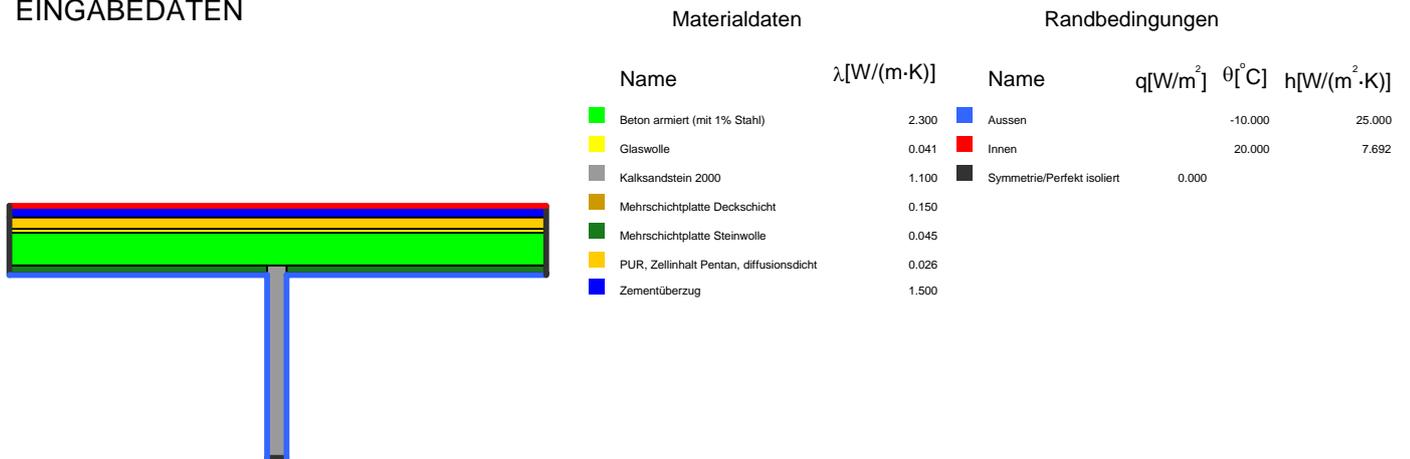
Flankendämmung

Wärmedämmung an Bauteilflanke



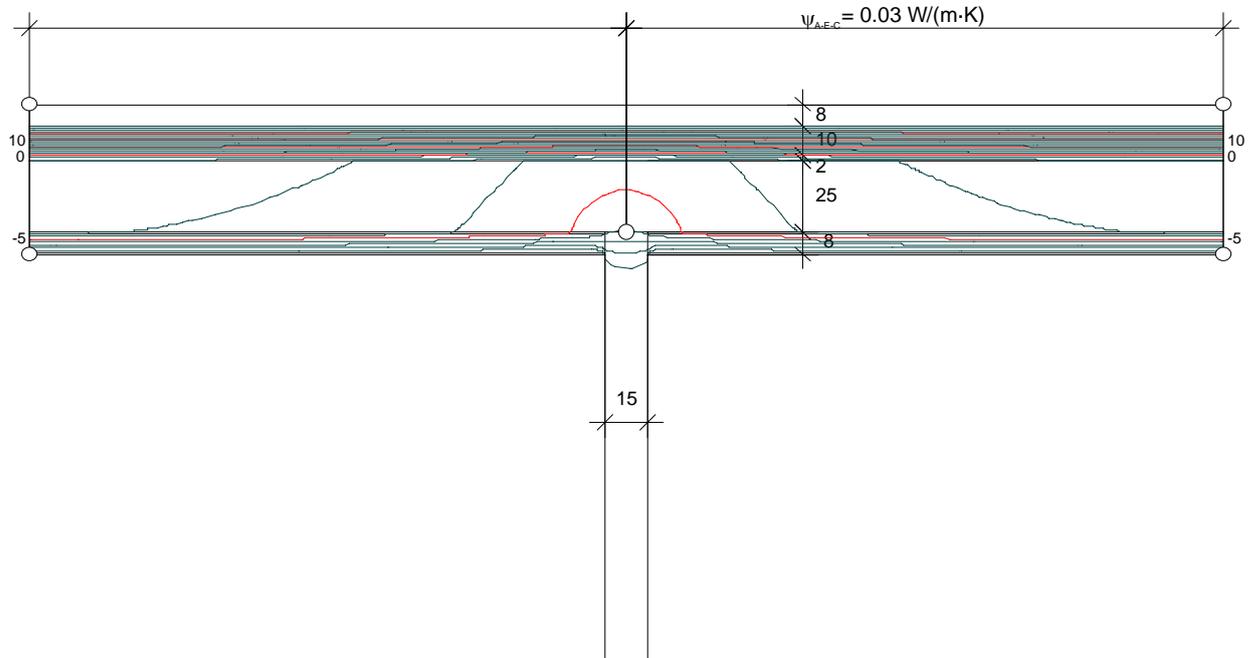
THERMISCH-HYGRISCHE BAUTEILANALYSE

EINGABEDATEN



ISOTHERMEN

Bauteil Nr. 36/37

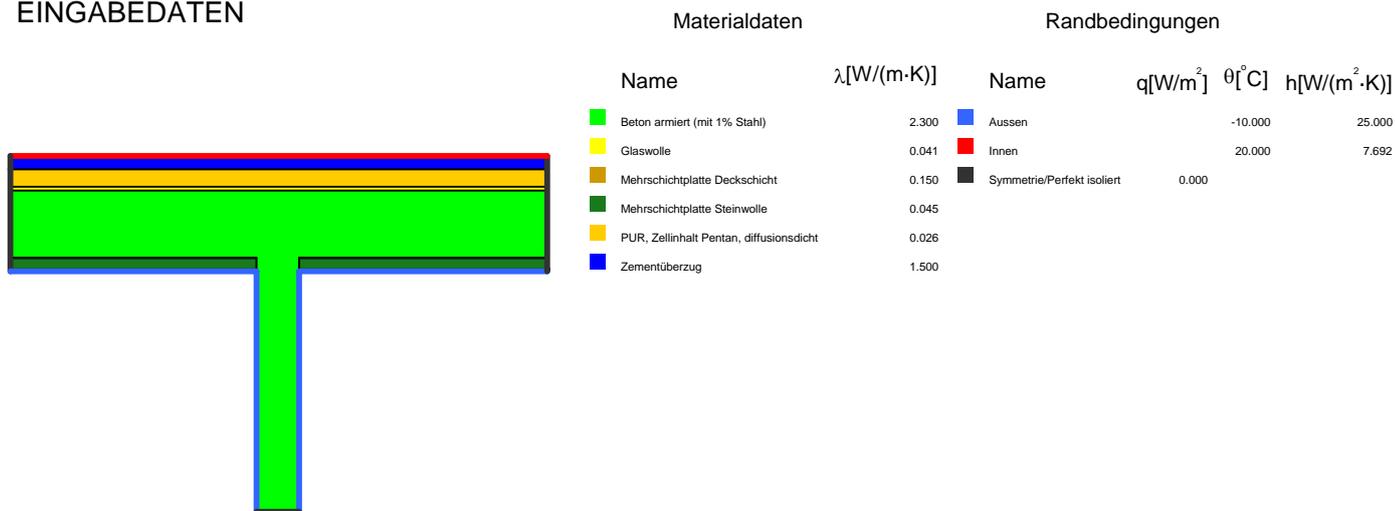


Objekt Nr.: 08/000
 Datum: 19.08.2008
 Bearbeitung: Franz Muster
 Variante:

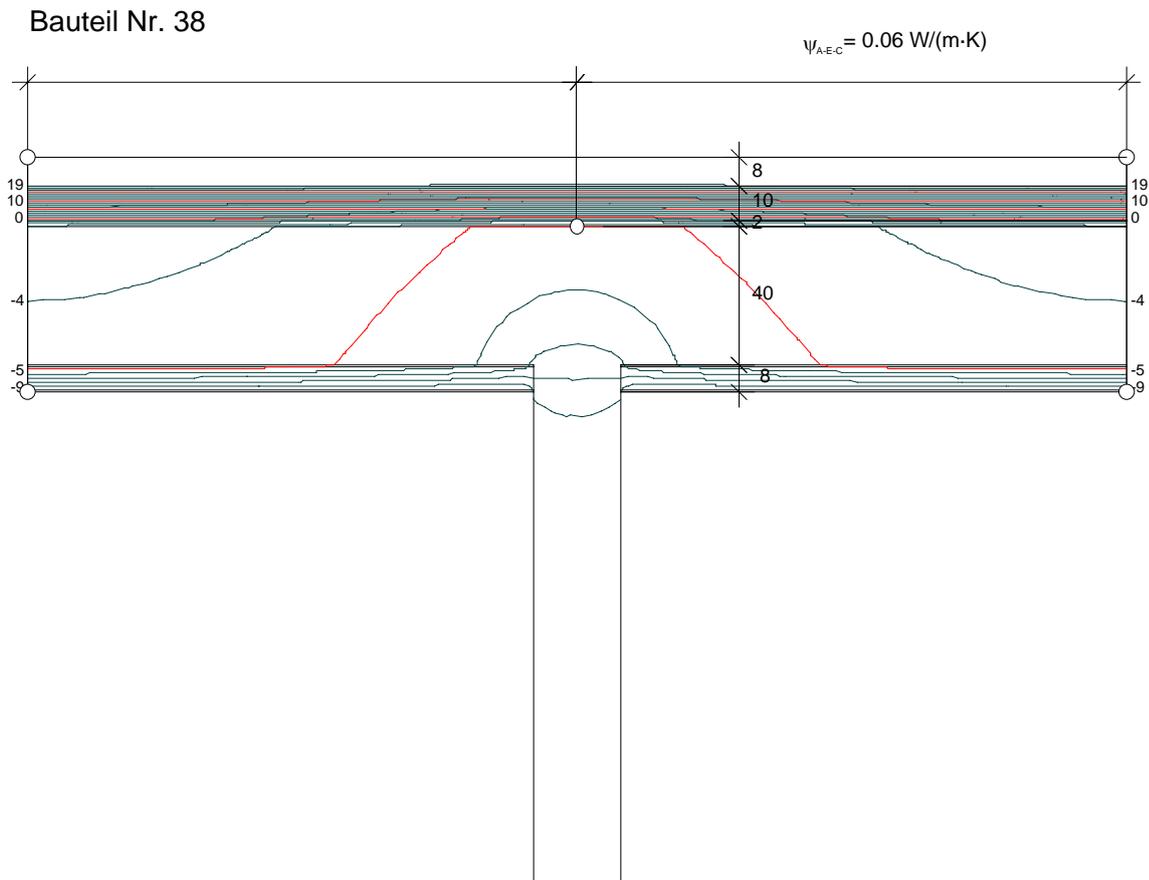
Objekt: MFH Muster, Luzernerstrasse 400, 6000 Luzern
 Bauteil: Wandanschluss Kellerdecke UG
 Bemerkungen:
 Datei: Wandanschluss Kellerdecke UG.flx

THERMISCH-HYGRISCHE BAUTEILANALYSE

EINGABEDATEN



ISOTHERMEN



Objekt Nr.: 08/000
 Datum: 19.08.2008
 Bearbeitung: Franz Muster
 Variante:

Objekt: MFH Muster, Luzernerstrasse 400, 6000 Luzern
 Bauteil: Wandanschluss Kellerdecke EG - Innenwand Stahlbeton
 Bemerkungen:
 Datei: Wandanschluss Kellerdecke EG Beton.flx

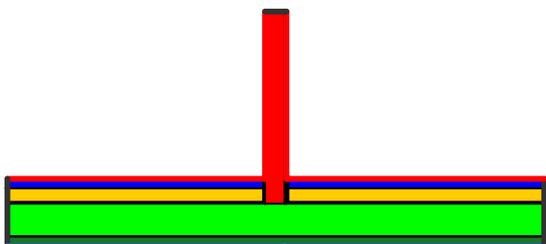
THERMISCH-HYGRISCHE BAUTEILANALYSE

EINGABEDATEN

Materialdaten

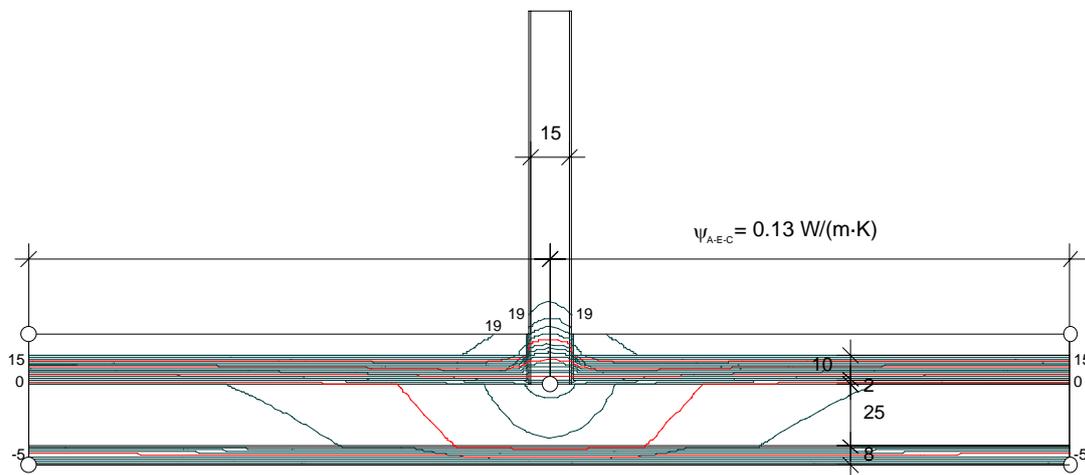
Randbedingungen

Name	λ [W/(m·K)]	Name	q [W/m ²]	θ [°C]	h [W/(m ² ·K)]
Beton armiert (mit 1% Stahl)	2.300	Aussen		-10.000	25.000
Glaswolle	0.041	Innen		20.000	7.692
Innenputz	0.700	Symmetrie/Perfekt isoliert		0.000	
Mehrschichtplatte Deckschicht	0.150				
Mehrschichtplatte Steinwolle	0.045				
Modulbackstein Einstein	0.440				
PUR, Zellinhalt Pentan, diffusionsdicht	0.026				
Zementüberzug	1.500				



ISOTHERMEN

Bauteil Nr. 39/41



Objekt Nr.: 08/000
 Datum: 19.08.2008
 Bearbeitung: Franz Muster
 Variante:

Objekt: MFH Muster, Luzernerstrasse 400, 6000 Luzern
 Bauteil: Wandanschluss an Decke UG
 Bemerkungen:
 Datei: Wandanschluss an Decke UG.flx

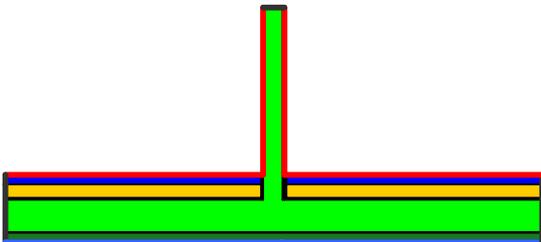
THERMISCH-HYGRISCHE BAUTEILANALYSE

EINGABEDATEN

Materialdaten

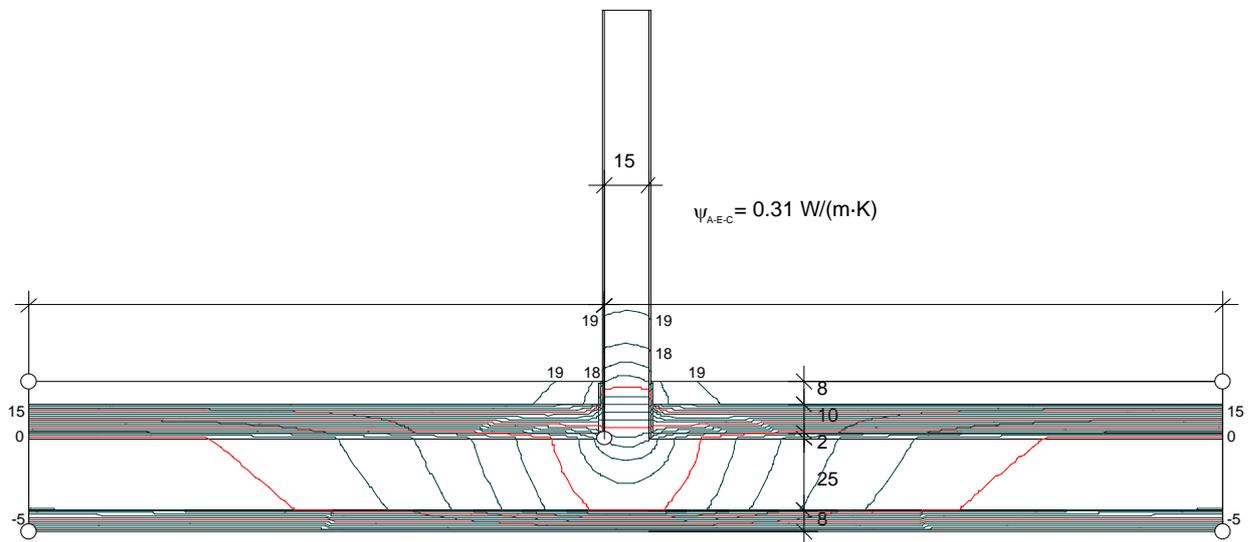
Randbedingungen

Name	λ [W/(m·K)]	Name	q [W/m ²]	θ [°C]	h [W/(m ² ·K)]
Beton armiert (mit 1% Stahl)	2.300	Aussen		-10.000	25.000
Glaswolle	0.041	Innen		20.000	7.692
Innenputz	0.700	Symmetrie/Perfekt isoliert	0.000		
Mehrschichtplatte Deckschicht	0.150				
Mehrschichtplatte Steinwolle	0.045				
PUR, Zellinhalt Pentan, diffusionsdicht	0.026				
Zementüberzug	1.500				



ISOTHERMEN

Bauteil Nr. 40

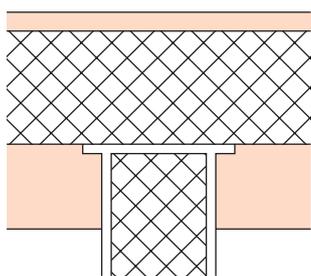


Objekt Nr.: 08/000
 Datum: 19.08.2008
 Bearbeitung: Franz Muster
 Variante:

Objekt: MFH Muster, Luzernerstrasse 400, 6000 Luzern
 Bauteil: Wandanschluss an Decke UG - Stahlbeton
 Bemerkungen:
 Datei: Wandanschluss an Decke UG Beton.flx

Säulenkopf, Stahl

6.1-U1

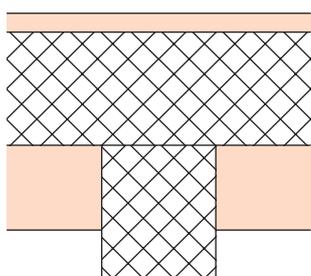


Einschränkungen	
Stahlummantelungsdicke	8 mm
Säule oberhalb	keine

Durchmesser Stütze in cm	X-Wert in W/K		
	10	12	15
10	0.20	0.24	0.29
Zuschläge			
Stahlummantelungsdicke 5 mm	- 0.04 W/K		
Betonsäule oberhalb	+ 0.01 W/K		
Metallsäule oberhalb	+ 0.03 W/K		

Säulenkopf, Stahlbeton

6.1-U2



Einschränkungen	
-----------------	--

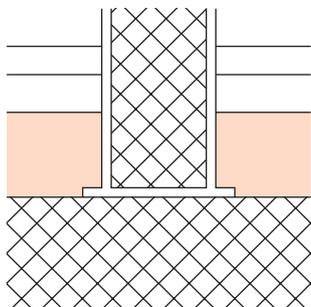
Bauteil Nr. 42

U-Wert Boden in W/(m ² · K)	Durchmesser Stütze in cm			X-Wert in W/K
	10	12	15	
0.15	0.05	0.06	0.09	
0.20	0.05	0.07	0.10	
0.25	0.06	0.08	0.11	
0.30	0.06	0.08	0.11	

Zuschläge			
-----------	--	--	--

Säulenfuß, Stahl

6.1-U3



Einschränkungen	
Stahlummantelungsdicke	8 mm

U-Wert Decke in W/(m ² · K)	Durchmesser Stütze in cm			X-Wert in W/K
	10	12	15	
0.15	0.24	0.27	0.35	
0.20	0.25	0.30	0.37	
0.25	0.27	0.32	0.39	
0.30	0.28	0.32	0.40	

Zuschläge			
Stahlummantelungsdicke 5 mm	- 0.05 W/K		