
























Material:

Klima-Randbedingungen		R_s / R (m ² K/W)	θ (°C)	10077 / 13947 konform
	Luft außen	0,040	0,0 / -10,0	X
	Luft innen (Standard)	0,130	20,0	X
	Luft innen (reduzierte Konvektion und Strahlung)	0,200	20,0	X
	unbelüfteter Hohlraum	nach EN ISO 10077-2		X
	unbelüfteter Hohlraum kleiner 2 mm	nach EN ISO 10077-2		X
	leicht belüfteter Hohlraum	nach EN ISO 10077-2		X
	Kalibrierpaneel	0,035		X
	adiabat	∞		X
Material		λ (W/mK)		10077 / 13947 konform
	Nadelholz $R_d \leq 400$ kg/m ³ (Fichte nach prEN ISO 10077-2:2010)	0,11		X
	Aluminium beschichtet	160		X
	PUR-Hartschaum	**0,040		-
	PURENIT	**0,060		-
	EPDM	0,25		X
	Polyamid 6.6 25% GF	0,30		X
	Hart-PVC	0,17		X
	Moosgummi	0,06		X
	Float	1,0		X
	Gas im SZR	nach EN ISO 673		X
	Molekularsieb (Trockenmittel im Spacer)	0,10		X
	Butyl (Primärdichtung)	0,24		X
	Polysulfid (Sekundärdichtung, 3 mm)	0,40		X
	SAN (Styrol-Acryl-Nitril Copolymer) 35% GF (SwisspacerV+-Spacer)	**0,16		-
	Edelstahl 0,01 mm (SwisspacerV+-Spacer)	**15		-

Für wärmetechnische Nachweise sind Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeiten von Baustoffen zu verwenden. Die hier angegebenen Wärmeleitfähigkeiten sind Bemessungswerte, wenn diese nicht anders gekennzeichnet sind.

Mit „**“ gekennzeichnete Wärmeleitfähigkeiten sind Angaben des Auftraggebers und Bemessungswerte. Prüfzeugnisse für diese Kennwerte können beim Hersteller eingesehen werden.

Annahmen/Hinweise:

- Hohlräume nach EN ISO 10077-2 wurden nach den Vorgaben des Normentwurfs prEN ISO 10077-2 Stand 2010 gerechnet.
- Die nachfolgenden U_F bzw. U_{TJ} -Werte beziehen sich jeweils auf die innere, projizierte Ansichtsbreite der Profilkombinationen.
- Bei den U_{TJ} -Werten der Profile mit opaker Paneelfüllung ist der Einfluss des Randbereichs der Paneele in den U_{TJ} -Werten berücksichtigt.
- Verglasung: Dreifach-Isolierglas 44 mm (4-16-4-16-4), $U_g = 0,6$ W/m²K, Randverbund SwisspacerV mit 3 mm Sekundärdichtung aus Polysulfid



Isothermen:

-10°C bis 20°C in 1°C-Schritten

Rot: **13°C-Isotherme (schimmelpilzkritische Temperatur bei 20°C, 50%)**

Blau: **10°C-Isotherme (Taupunkttemperatur bei 20°C, 50%)**

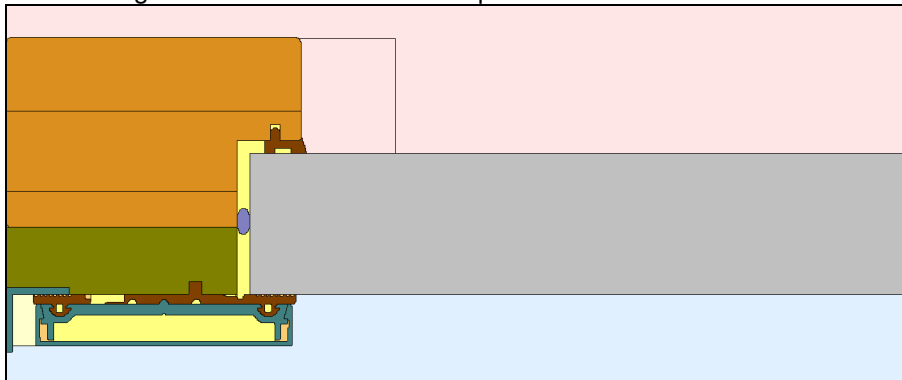
Schwarz: **0°C-Isotherme (Gefrierpunkt)**

Normative Verweise:

- Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung EnEV) vom 01.10.2009
- DIN 4108-3:2001-07, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN EN ISO 10077-1:2006-12, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1: Vereinfachtes Verfahren
- prEN ISO 10077-2:2010/2011, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren
- EN 13947:2007-07, Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden, Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten
- DIN EN 673:2003-06, Glas im Bauwesen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert)
- EN ISO 10211:2008-04, Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Detaillierte Berechnungen
- EN ISO 6946:2008-04, Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren (ISO 6946:2007); Deutsche Fassung EN ISO 6946:2007
- ift-Richtlinie WA-08/1:2008-07: Wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter, Teil 1 – Ermittlung des repräsentativen Ψ -Wertes für Fensterrahmenprofile

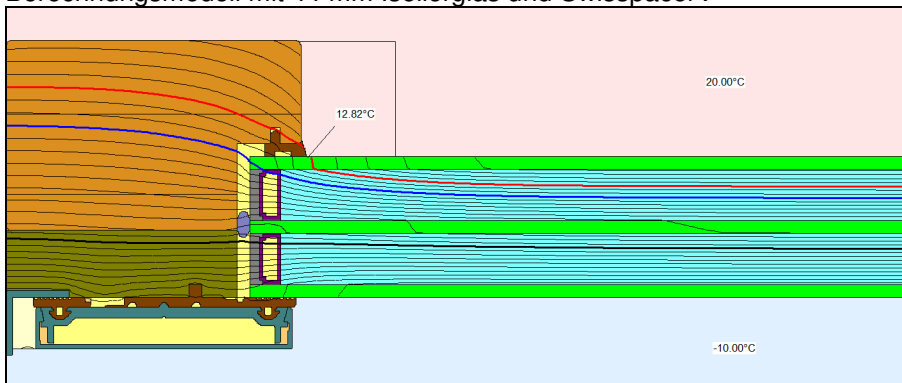
Seitenteil verglast Wandanschlussprofil = Schwelle = oberes Profil

Berechnungsmodell mit 44 mm Kalibrierpaneel



$$U_f = 0,93 \text{ (0,933) } \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$b_f = 92 \text{ mm}$$

Berechnungsmodell mit 44 mm Isolierglas und SwisspacerV



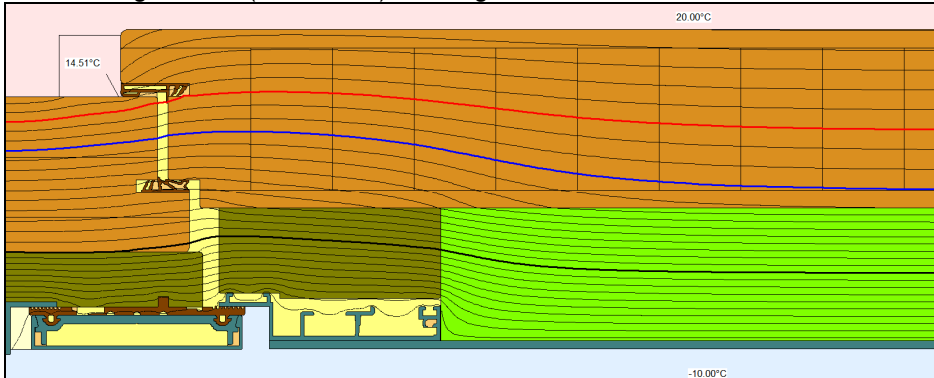
$$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$\Psi_g = 0,028 \text{ W/mK}$$

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -10 °C Außentemperatur:

$$\Theta_{\text{Si}(-10^\circ\text{C})} = 12,8 \text{ }^\circ\text{C}$$
$$f_{\text{Rsi}} = 0,76$$

Tür opak Wandanschlussprofil seitlich = Wandanschlussprofil oben

Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit Original-Türblatt



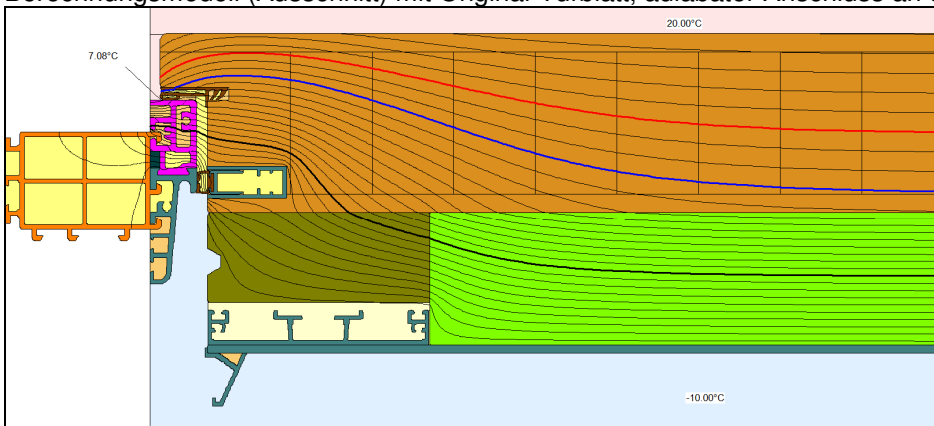
U_P	=	0,49	W/m ² K (Türblatt)
U_{TJ}	=	0,83 (0,831)	W/m ² K (inkl. Paneelrandbereich)
b_f	=	165	mm (bis Außenkante Purenit)

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -10°C Außentemperatur:

$\Theta_{si(-10^\circ\text{C})}$	=	14,5	°C
f_{Rsi}	=	0,82	

Tür opak Schwelle

Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit Original-Türblatt, adiabater Anschluss an den Baukörper



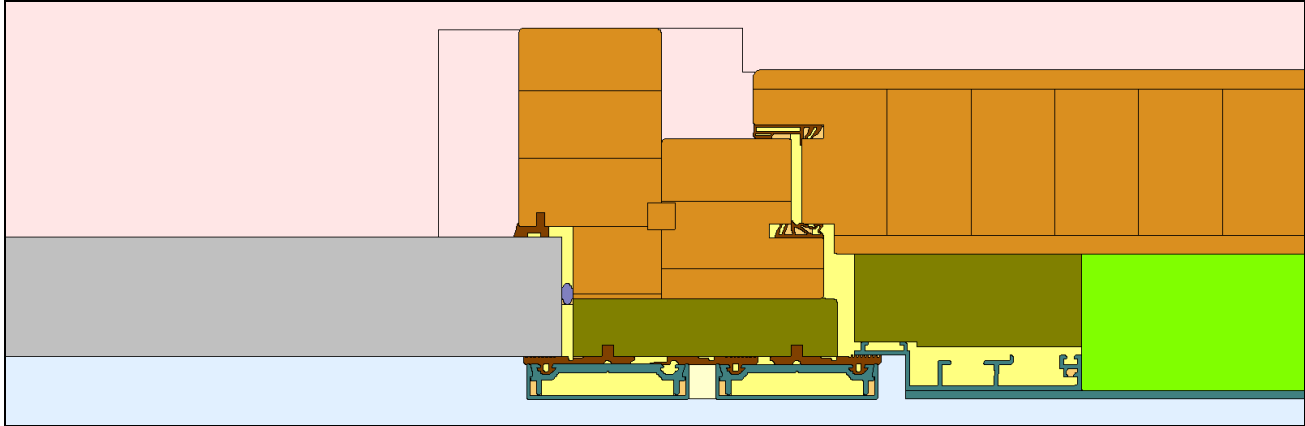
U_P	=	0,49	W/m ² K (Türblatt)
U_{TJ}	=	1,5 (1,487)	W/m ² K (inkl. Paneelrandbereich)
b_f	=	106,5	mm (Unterkante Aluminiumschwelle bis Oberkante Purenit)

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -10°C Außentemperatur:

$\Theta_{si(-10^\circ\text{C})}$	=	7,1	°C
f_{Rsi}	=	0,57	

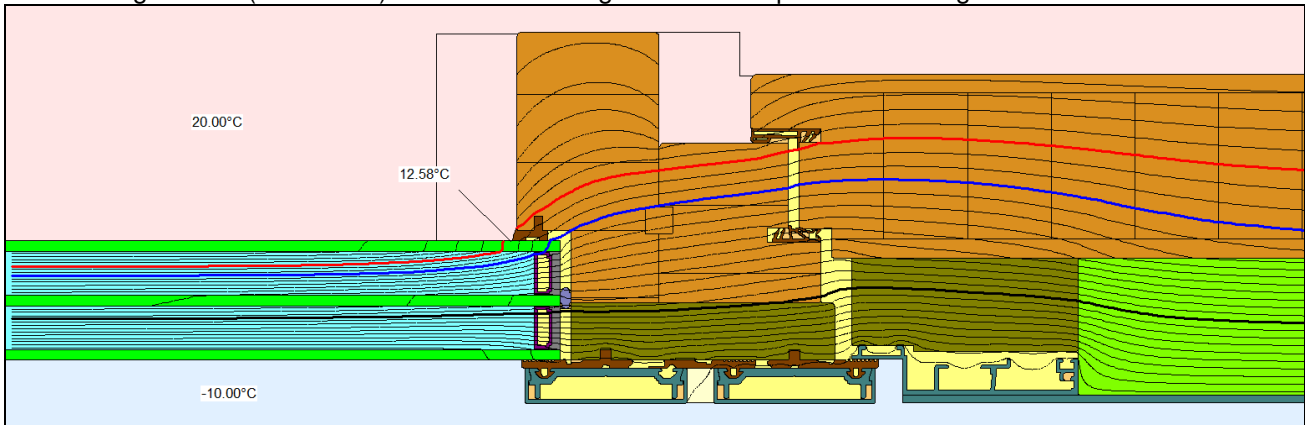
Tür opak - Seitenteil verglast Kombination

Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit 44 mm Kalibrierpaneel und Original-Türblatt



U_P	=	0,49	W/m ² K (Türblatt)
U_{TJ}	=	0,83 (0,826)	W/m ² K (inkl. Paneelrandbereich)
b_f	=	208,5	mm (innere Glaskante bis Außenkante Purenit)

Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit 44 mm Isolierglas und SwisspacerV und Original-Türblatt

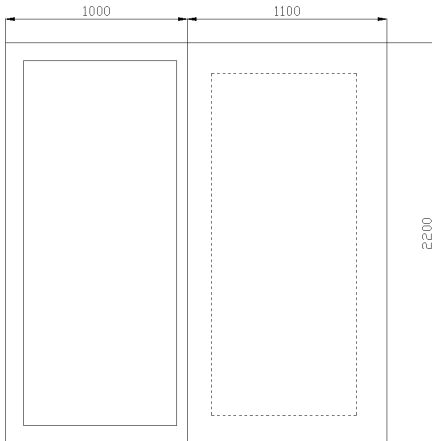


U_g	=	0,6	W/m ² K
Ψ_g	=	0,029	W/mK

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -10 °C Außentemperatur:

$\Theta_{Si(-10^\circ C)}$	=	12,6	°C
f_{Rsi}	=	0,75	

Tür-Element gesamt



Seitenteil:

B_D	=	1,000	m	
H_D	=	2,200	m	
A_D	=	2,200	m ²	
A_f	=	0,476	m ²	(21,7%)
L_g	=	5,742	m	
U_D	=	0,740	W/m ² K	

Tür:

B_D	=	1,100	m	
H_D	=	2,200	m	
A_D	=	2,420	m ²	
A_f	=	0,962	m ²	(39,8%)
L_g	=	-		
U_D	=	0,625	W/m ² K	

Gesamt-Element mit Seitenteil

$$U_D = 0,68 \quad W/m^2K$$

BAUWERK – Ingenieurbüro für Bauphysik und Fenstertechnik
Rosenheim, 8. April 2011



Dipl.-Ing. (FH) Roland Steiner

