



Auftraggeber:

Stelzer Alutechnik GmbH
Danziger Str. 12
72501 Gammertingen

Bauvorhaben/Kunde/Projekt:

Holz-Aluminium-Hebeschiebetür „HST WF-VARIO LUX HST i“

Inhalt:

- U_f -Berechnungen für Profile nach DIN EN ISO 10077-2
- U_g -Berechnungen für Verglasung nach DIN EN 673
- Ψ_g -Berechnungen für Abstandhalter in Isolierglas nach DIN EN ISO 10077-2
- U_w -Berechnungen für Fenster nach DIN EN ISO 10077-1
- Berechnung von Isothermen, Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktoren f_{Rsi} nach DIN 4108 Teil 2 und Teil 3

Gegenstand:

- Profil: siehe Zeichnung
- Verglasung: 44 mm Dreischeiben-Isolierglas (4-16-4-16-4), $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, 15 mm Profil-Einstand
- Isolierglasrandverbund: Swisspacer Ultimate mit 3 mm Sekundärdichtung (Polysulfid oder höherwertig)
- Baukörperanschluss: nicht berücksichtigt

Isothermen:

-10°C bis 20°C in 1°C-Schritten

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

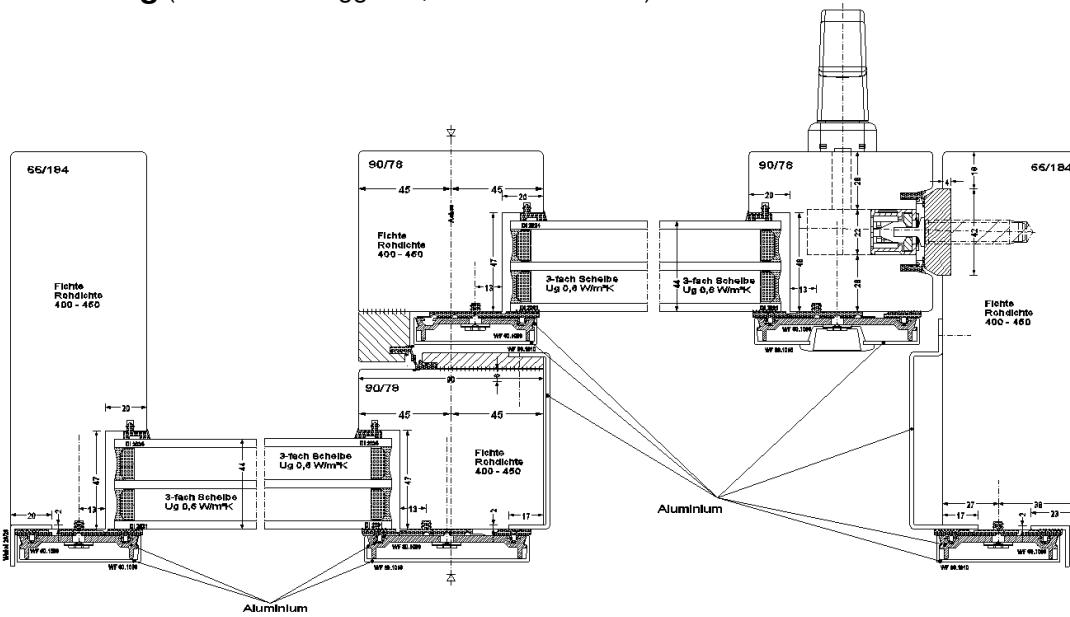
Blau: **10°C-Isotherme (Taupunkttemperatur bei 20°C, 50%)**

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

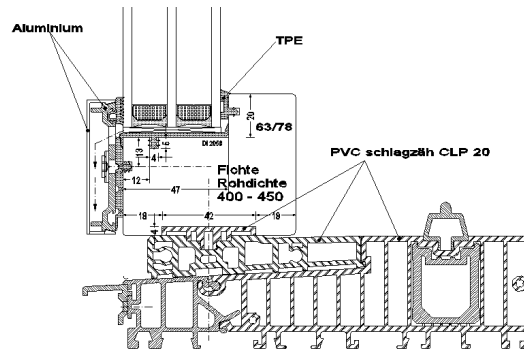
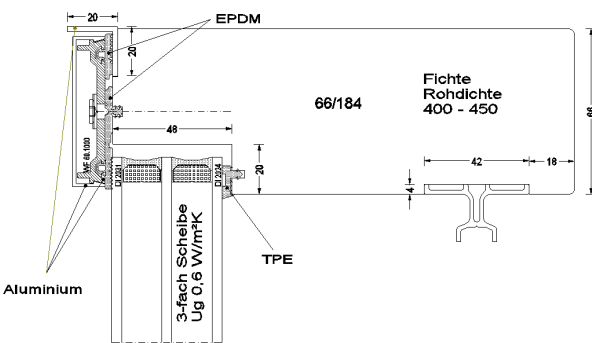
Normative Verweise:

- 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 10077-1:2010-05, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1: Vereinfachtes Verfahren
- DIN EN ISO 10077-2:2012-06, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren
- DIN EN 673:2011-04, 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 -
- ift-Richtlinie WA-08/2:2013: Wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter, Teil 2 – Ermittlung des repräsentativen Ψ -Wertes für Fensterrahmenprofile
- DIN EN ISO 10456:2010-05, Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte

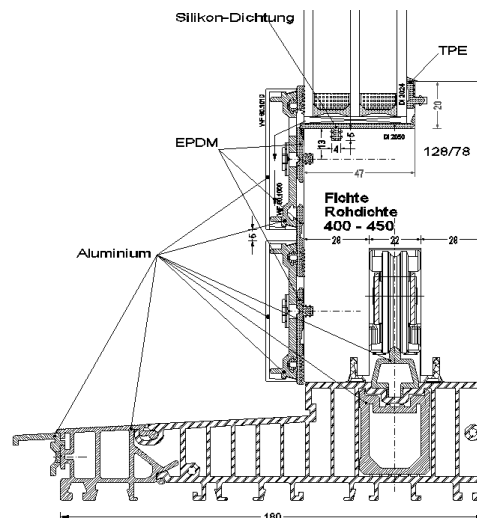
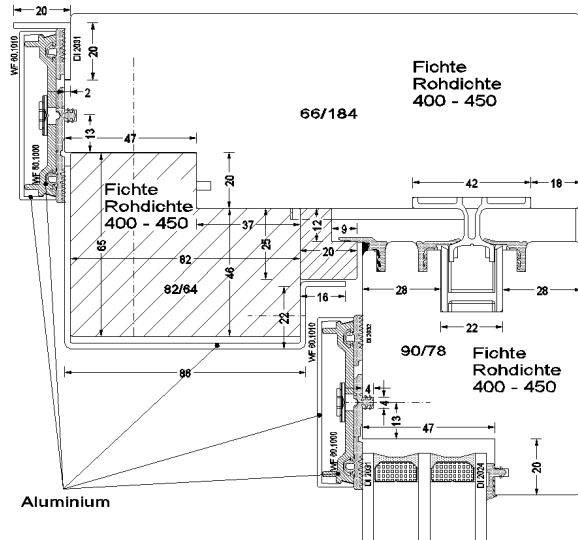
Zeichnung (Quelle: Auftraggeber, nicht maßstäblich):



Horizontalschnitt



Vertikalschnitt oben und Schwelle im Festfeld



Vertikalschnitt oben und Schwelle im Festfeld

Material:

	Klima-Randbedingungen	R_s / R (m ² K/W)	θ (°C)	10077-2 konform
	Luft außen	0,040	0,0 / -10,0	X / -
	Luft innen (Standard an Fenster und Glas)	0,13	20,0	X
	Luft innen (reduzierte Konvektion und Strahlung an Fenster und Glas)	0,20	20,0	X
	Luft innen (Standard an Wand und Leibung)	0,25	20,0	X
	Allgemeines	λ^* (W/mK)		10077-2 konform
	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)		10456 konform
	Nadelholz $R_d \leq 400$ kg/m ³ (z.B. Fichte nach EN ISO 10077-2:2012)	0,11		X
	Aluminium beschichtet	160		X
	Hart-PVC	0,17		X
	EPDM	0,25		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
	Swisspacer Ultimate Two-Box-Modell 6,5 mm	0,14		X

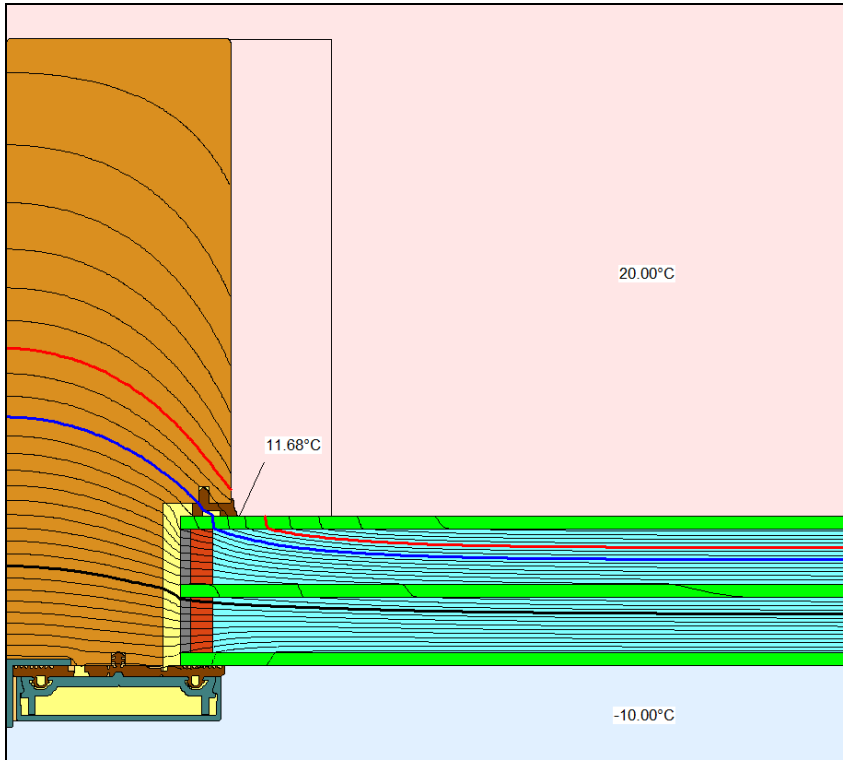
*Für wärmetechnische Nachweise sind Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeiten von Baustoffen nach EN ISO 10456 zu verwenden. Die hier angegebenen Wärmeleitfähigkeiten sind Bemessungswerte, wenn diese nicht anders gekennzeichnet sind.

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

Annahmen/Hinweise:

- Punktuelle Wärmebrücken wie Befestigungswinkel, Verschraubungen etc. sind in den vorliegenden Berechnungen nicht berücksichtigt.
- Hohlräume in den Profilen nach EN ISO 10077-2 wurden mit anisotropen Wärmeleitfähigkeiten gerechnet.
- Die vorliegenden Ergebnisse haben nur Gültigkeit für die dargestellten Geometrien und können nicht auf davon abweichende Ausführungen übertragen werden. Die Geometrien entsprechen den vom Auftraggeber übermittelten Zeichnungen und Angaben.

Seitlich, Festfeld



Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit Verglasung (Isothermen bei -10°C Außentemperatur)

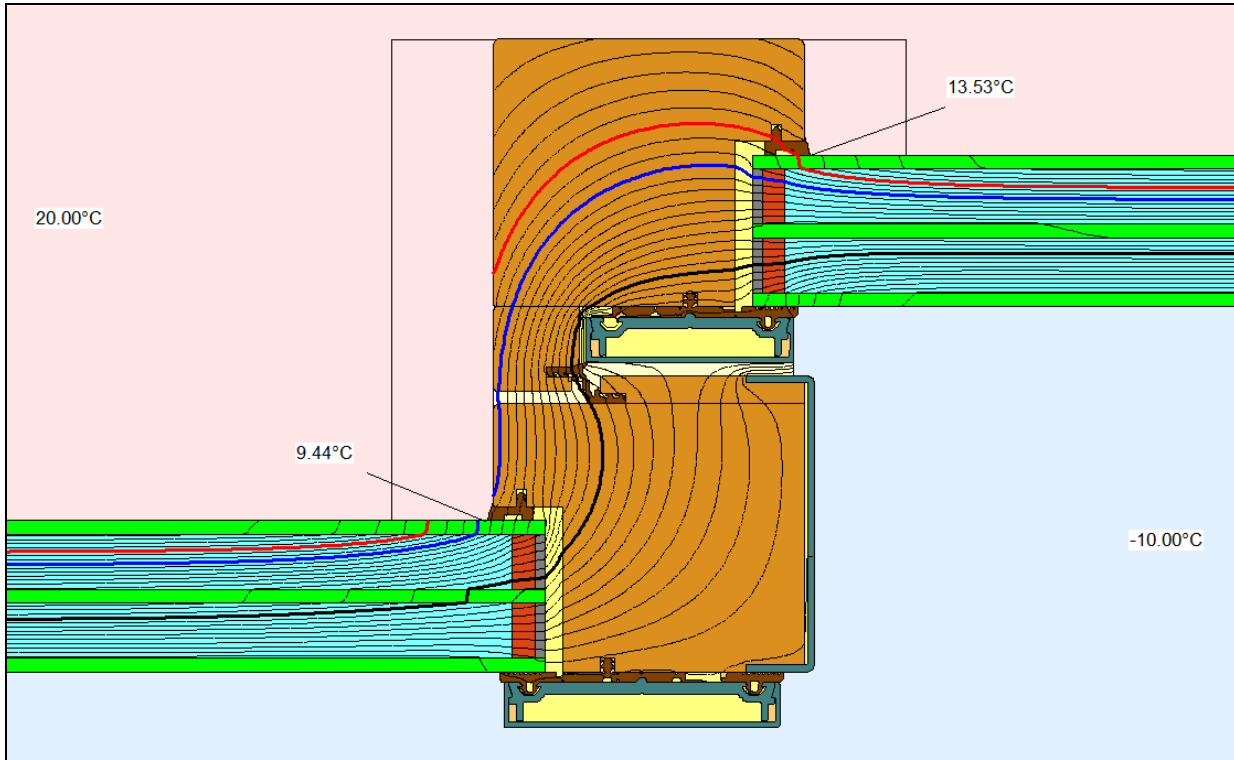
U_f	=	1,0 (0,995)	W/m ² K (U-Wert Profil)
b_f	=	66	mm (projizierte Ansichtsbreite Profil)
U_g	=	0,6	W/m ² K (U-Wert Verglasung)
Ψ_g	=	0,027	W/mK (Ψ-Wert Glasrand)

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -5°C und -10°C

Außentemperatur und Einschätzung der Tauwasser- und Schimmelpilzgefahr nach DIN 4108-2/-3:

$\Theta_{si(-5^\circ\text{C})}$	=	13,1	°C	keine Anforderungen
$\Theta_{si(-10^\circ\text{C})}$	=	11,7	°C	> 9,3°C keine Tauwassergefahr an der Oberfläche bei 20°C/50%
f_{Rsi}	=	0,72		keine Anforderungen an Glas und Profil

Stoß Festfeld-Flügel



Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit Verglasung (Isothermen bei -10°C Außentemperatur)

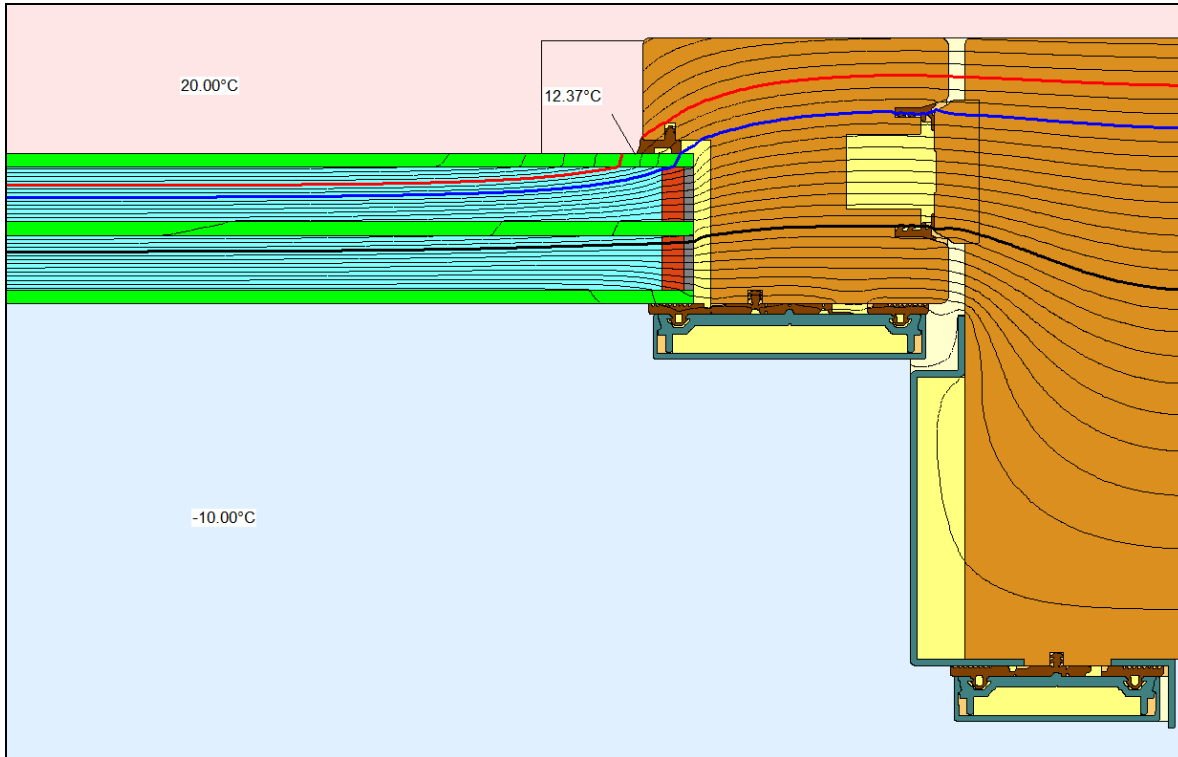
U_f	=	2,3 (2,304)	W/m ² K (U-Wert Profil)
b_f	=	93	mm (projizierte Ansichtsbreite Profil)
U_g	=	0,6	W/m ² K (U-Wert Verglasung)
Ψ_g	=	2 x 0,027	W/mK (Ψ-Wert Glasrand)

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -5°C und -10°C

Außentemperatur und Einschätzung der Tauwasser- und Schimmelpilzgefahr nach DIN 4108-2/-3:

$\Theta_{si(-5^\circ\text{C})}$	=	11,2	°C	keine Anforderungen
$\Theta_{si(-10^\circ\text{C})}$	=	9,4	°C	> 9,3°C keine Tauwassergefahr an der Oberfläche bei 20°C/50%
f_{Rsi}	=	0,65		keine Anforderungen an Glas und Profil

Seitlich, Flügel



Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit Verglasung (Isothermen bei -10°C Außentemperatur)

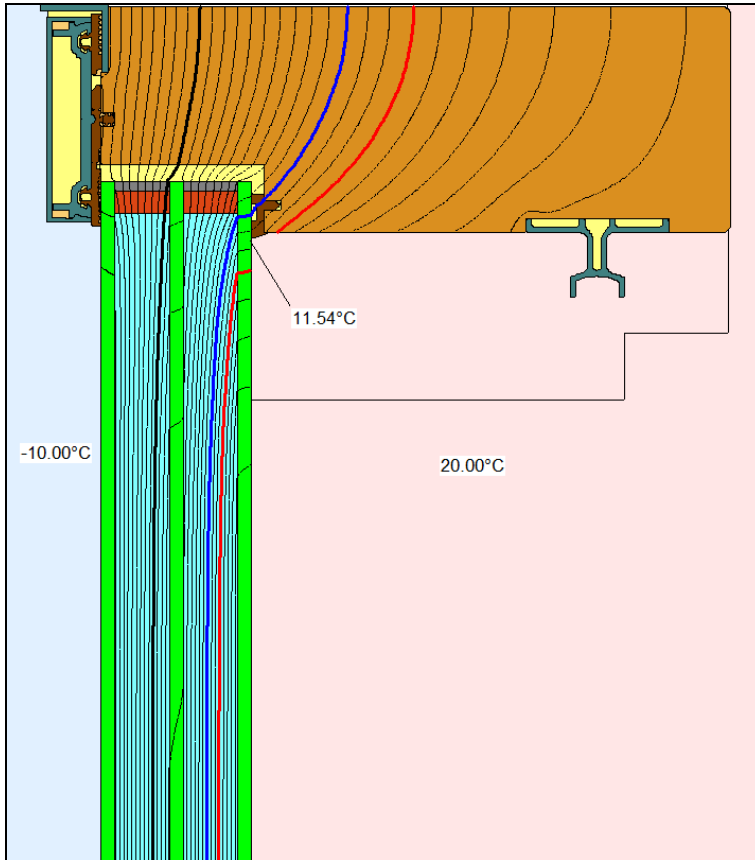
U_f	=	1,0 (1,039)	W/m ² K (U-Wert Profil)
b_f	=	160	mm (projizierte Ansichtsbreite Profil)
U_g	=	0,6	W/m ² K (U-Wert Verglasung)
Ψ_g	=	0,027	W/mK (Ψ -Wert Glasrand)

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -5°C und -10°C

Außentemperatur und Einschätzung der Tauwasser- und Schimmelpilzgefahr nach DIN 4108-2/-3:

$\Theta_{si(-5^\circ\text{C})}$	=	13,7	°C	keine Anforderungen
$\Theta_{si(-10^\circ\text{C})}$	=	12,4	°C	> 9,3°C keine Tauwassergefahr an der Oberfläche bei 20°C/50%
f_{Rsi}	=	0,75		keine Anforderungen an Glas und Profil

Oben, Festfeld



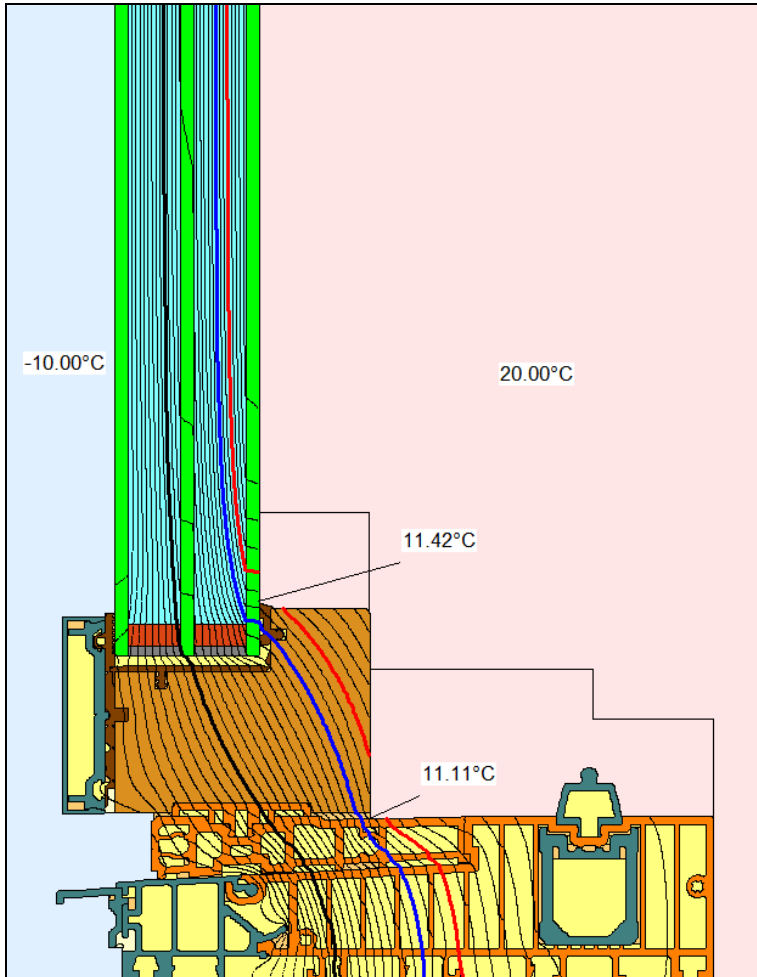
Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit Verglasung (Isothermen bei -10°C Außentemperatur)

U_f	=	1,0	(0,995)	W/m ² K	(U-Wert Profil)
b_f	=	66		mm	(projizierte Ansichtsbreite Profil)
U_g	=	0,6		W/m ² K	(U-Wert Verglasung)
Ψ_g	=	0,027		W/mK	(Ψ -Wert Glasrand)

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -5°C und -10°C
 Außentemperatur und Einschätzung der Tauwasser- und Schimmelpilzgefahr nach DIN 4108-2/-3:

$\Theta_{si(-5^\circ\text{C})}$	=	12,9	°C	keine Anforderungen
$\Theta_{si(-10^\circ\text{C})}$	=	11,5	°C	> 9,3°C keine Tauwassergefahr an der Oberfläche bei 20°C/50%
f_{Rsi}	=	0,72		keine Anforderungen an Glas und Profil

Schwelle Festfeld



Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit Verglasung (Isothermen bei -10°C Außentemperatur)

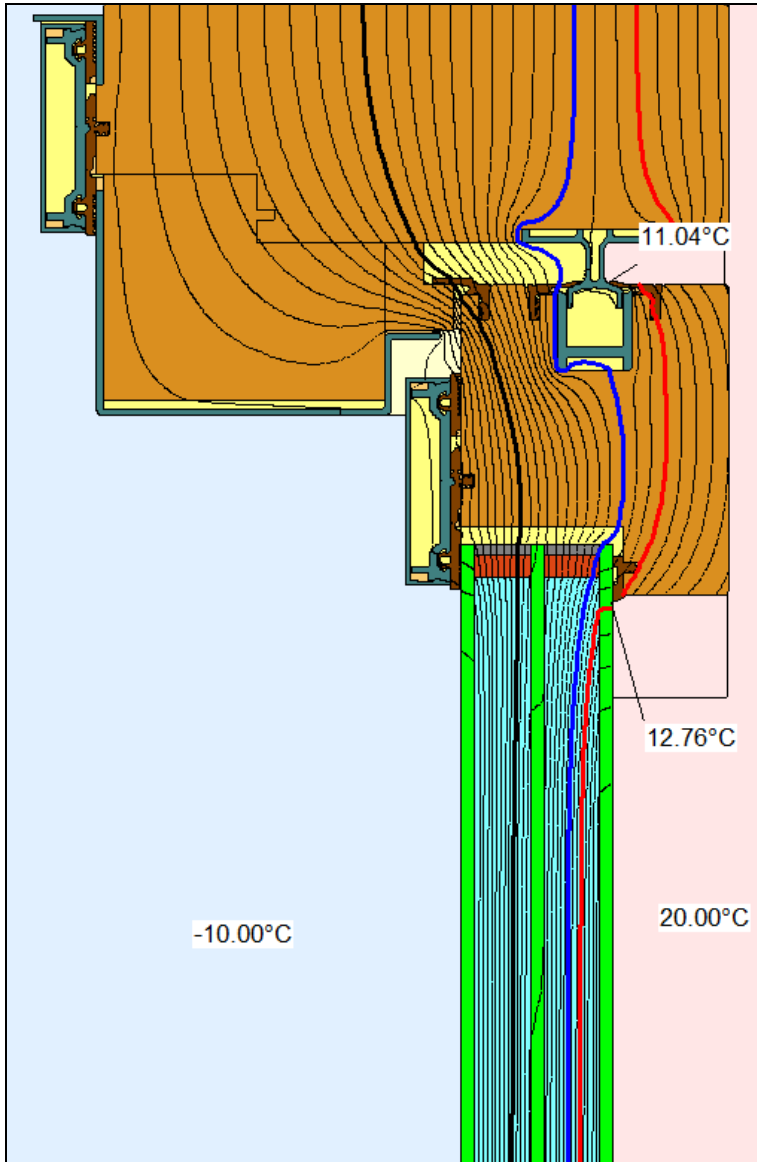
U_f	=	1,3 (1,310)	W/m ² K (U-Wert Profil)
b_f	=	113	mm (projizierte Ansichtsbreite Profil)
U_g	=	0,6	W/m ² K (U-Wert Verglasung)
Ψ_g	=	0,027	W/mK (Ψ -Wert Glasrand)

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -5°C und -10°C

Außentemperatur und Einschätzung der Tauwasser- und Schimmelpilzgefahr nach DIN 4108-2/-3:

$\Theta_{si(-5^\circ\text{C})}$	=	12,6	°C	keine Anforderungen
$\Theta_{si(-10^\circ\text{C})}$	=	11,1	°C	> 9,3°C keine Tauwassergefahr an der Oberfläche bei 20°C/50%
f_{Rsi}	=	0,70		keine Anforderungen an Glas und Profil

Oben, Flügel



Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit Verglasung (Isothermen bei -10°C Außentemperatur)

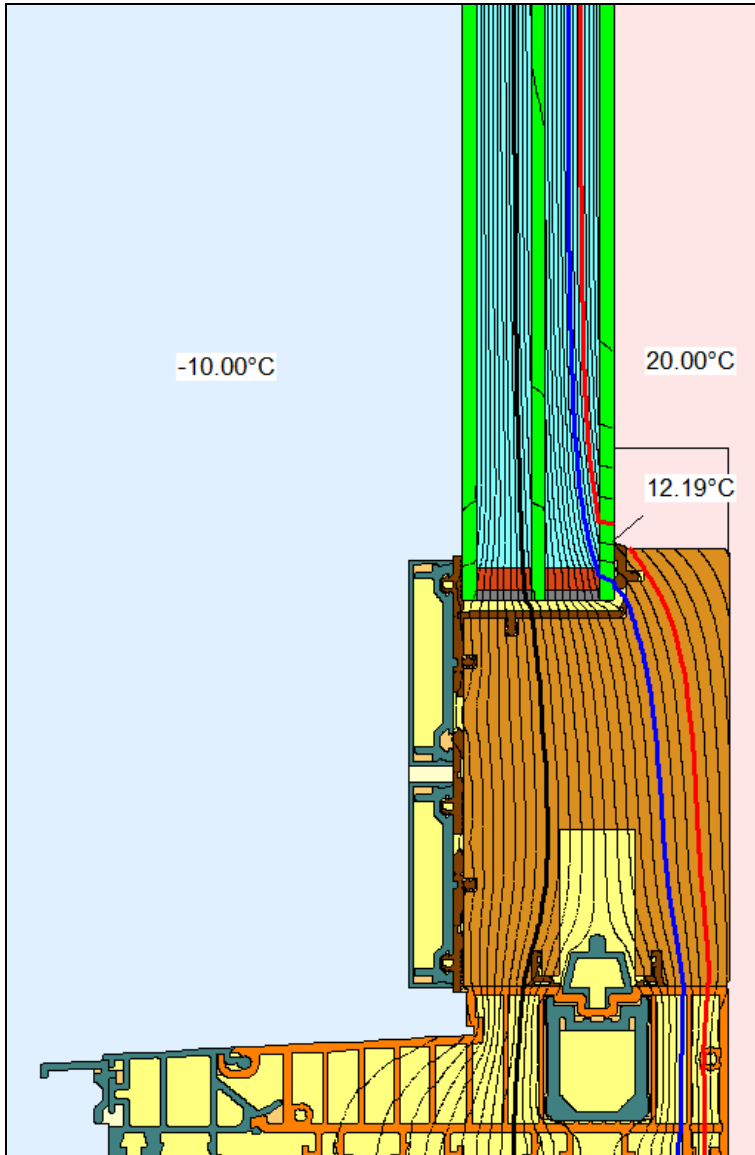
U_f	=	1,2 (1,237)	W/m ² K (U-Wert Profil)
b_f	=	171	mm (projizierte Ansichtsbreite Profil)
U_g	=	0,6	W/m ² K (U-Wert Verglasung)
Ψ_g	=	0,027	W/mK (Ψ -Wert Glasrand)

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -5°C und -10°C

Außentemperatur und Einschätzung der Tauwasser- und Schimmelpilzgefahr nach DIN 4108-2/-3:

$\Theta_{si(-5^\circ\text{C})}$	=	12,5	°C	keine Anforderungen
$\Theta_{si(-10^\circ\text{C})}$	=	11,0	°C	> 9,3°C keine Tauwassergefahr an der Oberfläche bei 20°C/50%
f_{Rsi}	=	0,70		keine Anforderungen an Glas und Profil

Schwelle Flügel



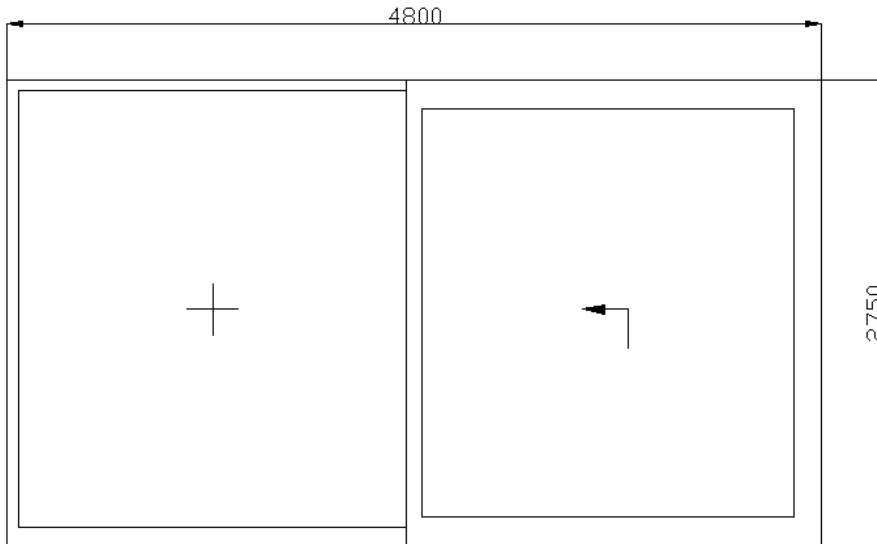
Berechnungsmodell (Ausschnitt) mit Verglasung (Isothermen bei -10°C Außentemperatur)

U_f	=	1,2	(1,173)	W/m ² K	(U-Wert Profil)
b_f	=	177		mm	(projizierte Ansichtsbreite Profil)
U_g	=	0,6		W/m ² K	(U-Wert Verglasung)
Ψ_g	=	0,027		W/mK	(Ψ -Wert Glasrand)

Minimale raumseitige Oberflächentemperaturen und Temperaturfaktor bei -5°C und -10°C
 Außentemperatur und Einschätzung der Tauwasser- und Schimmelpilzgefahr nach DIN 4108-2/-3:

$\Theta_{si(-5^\circ\text{C})}$	=	13,5	°C	keine Anforderungen
$\Theta_{si(-10^\circ\text{C})}$	=	12,2	°C	> 9,3°C keine Tauwassergefahr an der Oberfläche bei 20°C/50%
f_{Rsi}	=	0,74		keine Anforderungen an Glas und Profil

Gesamt-Hebe-Schiebe-Tür-Element



Größe:			
Breite B	=	4,800	m
Höhe H	=	2,750	m
Fläche A	=	13,200	m ²
Rahmenfläche	=	2,042	m ² (15,5%)
Glasfläche	=	11,158	m ² (84,5%)
Glasrandlänge	=	18,908	m

Detailwerte U_f , U_g , Ψ_g siehe zuvor.

U_w = **0,74** (0,743) W/m²K (U-Wert Profil)

BAUWERK – Ingenieurbüro für Bauphysik und Fenstertechnik
Rosenheim, 1. März 2014



Dipl.-Ing. (FH) Roland Steinert

