

PRÜFBERICHT

Auftrag-Nr.: <i>Contract no.</i>	615/2011 - BB	29.06.2011 WOR/BAJ
Auftraggeber: <i>Customer</i>	Hartl Haus Holzindustrie Gesellschaft m.b.H. Haimschlag 30 AT-3903 Echsenbach	
Auftragsgegenstand: <i>Subject</i>	Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_w von Fensterkonstruktionen gemäß ÖNORM EN ISO 10077-1 sowie ÖNORM EN ISO 10077-2	
Auftragsdatum: <i>Date of contract</i>	04.04.2011 (E-Mail)	
Probeneingangsdatum: <i>Date of sample delivery</i>	--	
Prüfdatum/Prüfzeitraum: <i>Date/Period of testing</i>	Juni 2011	
Geltungsdauer: <i>Period of validity</i>	--	
Textseiten: <i>Pages</i>	4	
Beilagen: <i>Enclosures</i>	11 (26 Seiten)	

1. Auftrag

Die Firma Harl Haus Holzindustrie Gesellschaft m.b.H., Haimschlag 30, AT-3903 Eichenbach beauftragte die Holzforschung Austria mit E-Mail vom 04.04.2011 mit der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_w von Fensterkonstruktionen gemäß ÖNORM EN ISO 10077-1. Die Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten der Rahmen U_r sowie der linearen Wärmedurchgangskoeffizienten zwischen Rahmen und Glas U_g sollte mit Hilfe des numerischen Verfahrens gemäß ÖNORM EN ISO 10077-2 erfolgen, die Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten der Verglasungen U_g gemäß ÖNORM EN 673.

2. Beschreibung des Prüfgegenstandes

Bezeichnung:	System Holz-Aluminium
Bauart:	1-flügeliges Dreh-Kipp-Holz-Aluminiumfenster
Werkstoff:	Nadelholz $\rho \approx 500 \text{ kg/m}^3$ und Aluminium
Profilausbildung:	Stockrahmen 78/66 mm (mit Aluminiumvorsatzschale 98/66 mm), Flügelrahmen 78/76 mm (mit Aluminiumvorsatzschale 94,5/76 mm); Schnitte siehe Beilage 1.
Verglasung:	<ul style="list-style-type: none"> • Zweischeiben-Isolierverglasung 4-20-4, berechnet gemäß ÖNORM EN 673 mit Füllgas Argon, Füllgrad 90 % und Beschichtung mit $\varepsilon_n = 0,03$ auf Pos. 3 ($U_g = 1,150 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$) für weiterführende Berechnungen, deklarierter $U_g = 1,2 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$, Abstandhalter Kunststoff mit Edelstahlfolie "Swisspacer V". • Dreischeiben-Isolierverglasung 4-16-4-16-4, berechnet gemäß ÖNORM EN 673 mit Füllgas Argon, Füllgrad 90 % und Beschichtung mit $\varepsilon_n = 0,03$ auf Pos. 2 und 5 ($U_g = 0,577 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$) für weiterführende Berechnungen, deklarierter $U_g = 0,6 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$, Abstandhalter Kunststoff mit Edelstahlfolie "Swisspacer V".

3. Prüfungsgrundlagen

Der Prüfung werden folgende Normen zugrunde gelegt:

- ÖNORM EN ISO 10077-1, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Vereinfachtes Verfahren
Ausgabe: Mai 2010
- ÖNORM EN ISO 10077-2, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten, Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen
Ausgabe: Dezember 2008
- ÖNORM EN 673, Glas im Bauwesen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) – Berechnungsverfahren
Ausgabe: März 2011

4. Berechnung des Wärmeschutzes

Die Berechnung des Wärmeschutzes erfolgte nach ÖNORM EN ISO 10077-1 und ÖNORM EN ISO 10077-2 sowie ÖNORM EN 673, wobei ein 1-flügeliges Fenster mit dem Normmaß STAM 1230 x 1480 mm zugrunde gelegt wurde.

Die Materialkennwerte des Rahmens und des Abstandhalters entstammen der ÖNORM EN ISO 10077-2 sowie gegebenenfalls Prüfberichten hierzu akkreditierter Prüfinstitute oder, vorbehaltlich Plausibilitätsprüfung, Herstellerangaben, jene der Verglasung der ÖNORM EN 673. Die Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten der Rahmen U_r und der längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten zwischen Rahmen und Verglasung ψ_g der Fensterkonstruktionen erfolgte mit dem hierfür geeigneten numerischen Rechenprogramm "WinIso2D Professional" Version 7.20 der Firma Sommer Informatik GmbH, DE-83026 Rosenheim. Die Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten der Verglasungen U_g erfolgte unter Berücksichtigung der genormten Werte aus ÖNORM EN 673.

In den Beilagen 2 und 5 ist ein Berechnungsblatt zum Wärmeschutz der gemäß Punkt 2 geprüften Fensterkonstruktionen mit Ergebnissen und Angaben zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten des Rahmens U_r und der Verglasung U_g , des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten des Glasrandverbundes ψ_g sowie des Wärmedurchgangskoeffizienten U_w der jeweiligen Fensterkonstruktion enthalten.

Die Beilagen 2 bis 9 enthalten die den Berechnungen zugrunde gelegten Materialien und Randbedingungen mit den wärmetechnischen Kenngrößen, die Größenverhältnisse und die festgelegten Unterteilungen für die numerische Berechnung. Ebenso sind Angaben zur Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten des Rahmens U_r und des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten des Glasrandverbundes ψ_g angeführt. Des Weiteren sind Abbildungen der berechneten Temperaturfelder mit Isothermen in 1 °C-Schritten (13 °C-Isotherme rot, 14 °C-Isotherme blau) und der Wärmestromdichtefelder im Bereich 0 - 100 W/m² enthalten, wobei Bereiche mit einer Wärmestromdichte von über 100 W/m² weiß dargestellt sind.

In Beilage 10 und 11 ist ein Berechnungsblatt zum Wärmedurchgangskoeffizienten U_w der geprüften Fensterkonstruktionen enthalten.

5. Ergebnisse

Die Berechnung des Wärmeschutzes für die 1-flügelige Fensterkonstruktion gemäß Punkt 2 mit STAM 1230 x 1480 mm brachte folgendes Ergebnis, das sowohl gemäß ÖNORM EN ISO 10077-1 auf zwei wertanzeigende Stellen, als auch gemäß OIB Richtlinie 6 auf zwei Nachkommastellen gerundet angegeben sind:

Kurzbeschreibung (siehe auch Punkt 2)	zugehörige Beilagen	Wärmedurchgangskoeffizient Fenster U_w [W/(m ² K)]	
		ÖNORM EN ISO 10077-1	OIB Richtlinie 6
System Holz-Aluminium, $U_g = 1,2$ W/(m ² K)	1, 2-5, 10	1,3	1,27
System Holz-Aluminium, $U_g = 0,6$ W/(m ² K)	1, 6-9, 11	0,84	0,84

HOLZFORSCHUNG AUSTRIA


DI Dr. M. Teibinger
Zeichnungsberechtigter




Ing. R. Wolffhardt
Bearbeiter

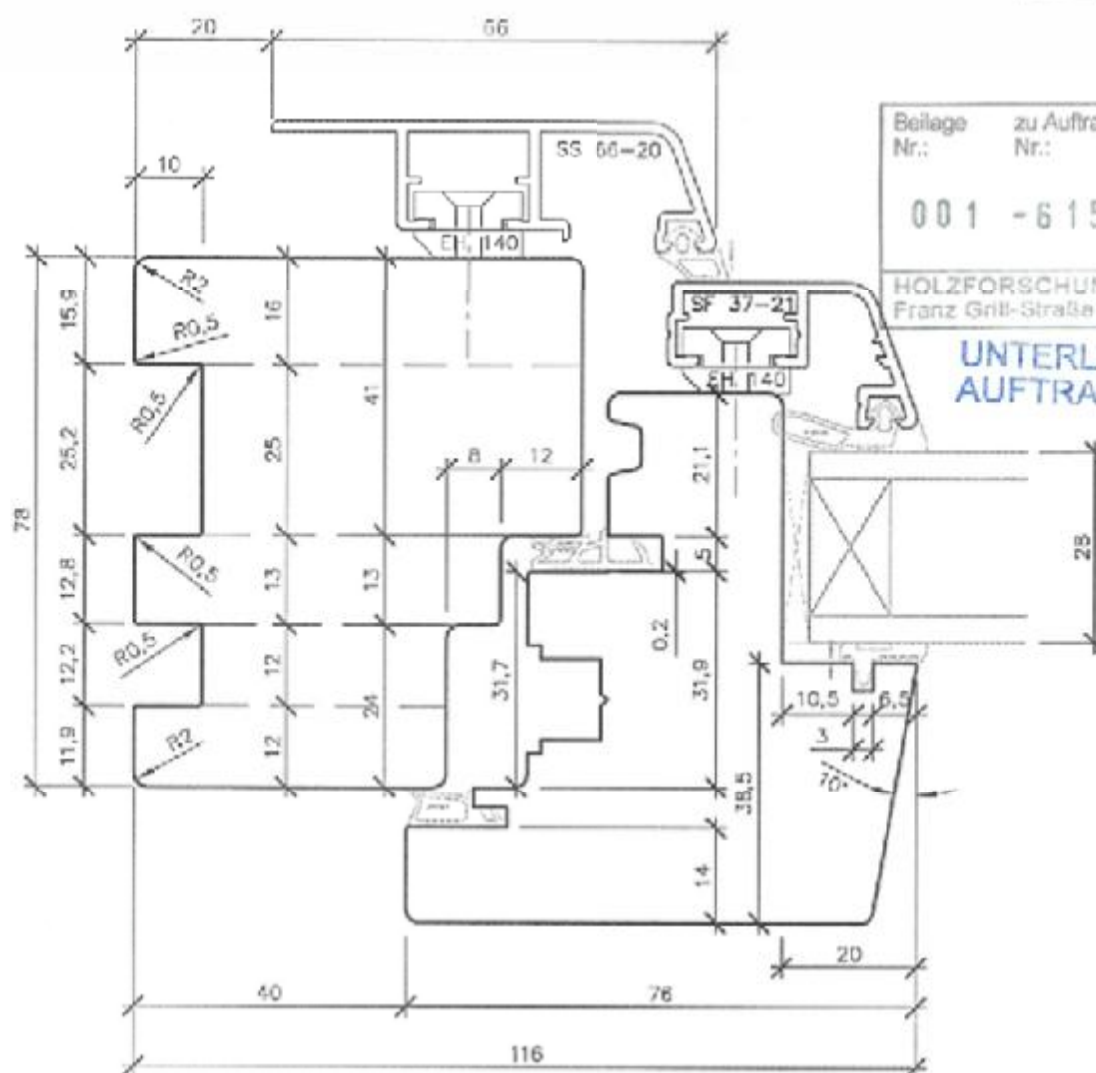
11 Beilagen

Akkreditiert als Prüf- und Überwachungsstelle durch das BMWFJ und durch das OIB mit Bescheid OIB-190-004/98-008.

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände zum Zeitpunkt der Untersuchung. Auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Holzforschung Austria gestattet.

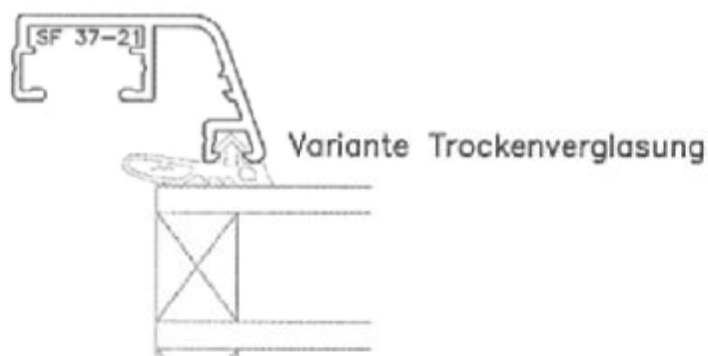
(The results and statements given in this document relate only to the tested materials, the present information and the state of the art at the time of investigation. Publication in excerpts is only permitted with the written approval of Holzforschung Austria.)

Detailschnitt - Einfachfenster



Beilage Nr.:	zu Auftrag Nr.:
	001 - 615 / 2011
HOLZFORSCHUNG AUSTRIA Franz Grill-Straße 7, 1030 Wien	

UNTERLAGEN DES AUFTRAGGEBERS



System HOLZ-ALUMINIUM

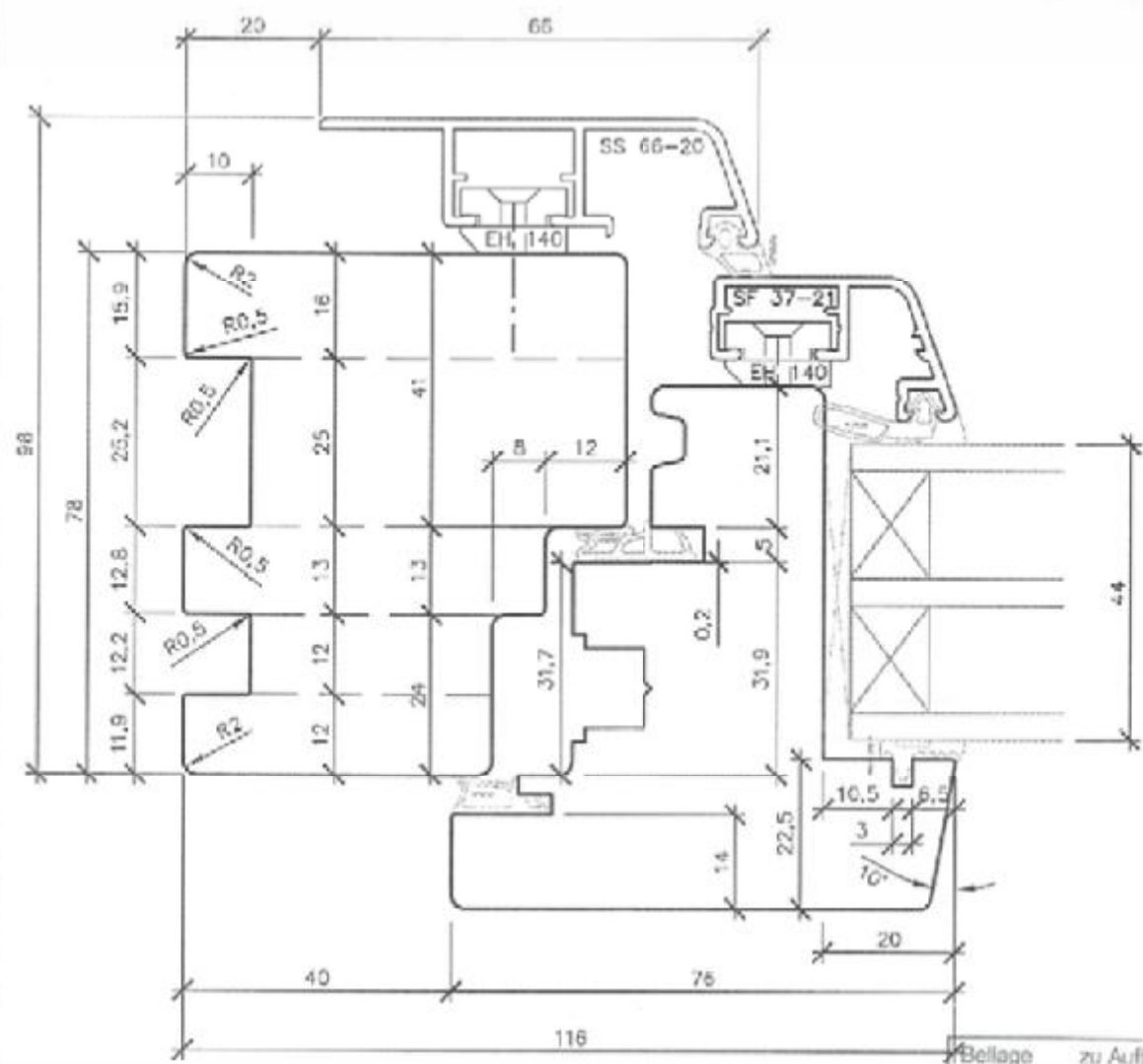
Horizontal-u. Vertikalschnitt seitlich u. o.

Z.Nr.: H-A-01A	OrderNr.: 000000	Datum: 30.04.07	M.: 1:1	Gez.: DEU
----------------	------------------	-----------------	---------	-----------

Technische Änderungen vorbehalten! Überbauter Nachbau wird straf- und zivilrechtlich geahndet. Ohne unsere schriftliche Zustimmung darf diese Zeichnung weder vervielfältigt noch veröffentlicht od. in sonstiger Weise oder mittelbar ähnlichen Veränderung zugeführt werden. Zweifelsfällen vorbehalten zu Schadensersatz und können strafrechtliche Folgen haben.

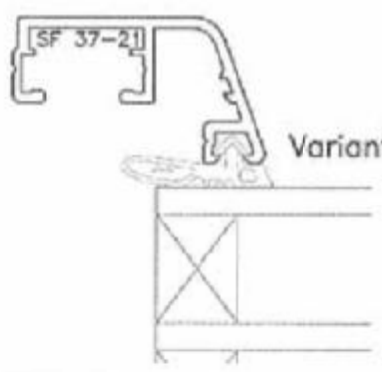
HARTL HAUS Holzbaubüro Gesellschaft mbH
Hainischlag 20
A-3603 Edsbrunn, Tel. 06340/9332-360

Detailschnitt - Einfachfenster



Technische Änderungen vorbehalten! Unvollständiger Nachbau wird straf- und zivilrechtlich geahndet! Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Zeichnung weder vervielfältigt noch veröffentlicht od. in sonstiger Weise einer mittelbar/unmittelbaren Verwendung zugeführt werden. Zweifelsfragen verpflichten zu Schadenersatz und können strafrechtliche Folgen haben.

Beilage Nr.:	zu Auftrag Nr.:
	001 - 615 / 2011
HOLZFORSCHUNG AUSTRIA Franz Grill-Straße 7, 1030 Wien	



Variante Trockenverglasung

UNTERLAGEN DES AUFTRAGGEBERS



System HOLZ-ALUMINIUM

Horizontal-u. Vertikalschnitt seitlich u. o.

Z.Nr.: H-A-01	OrderNr.: 000000	Datum: 30.04.07	M.: 1:1	Gez.: DEU
---------------	------------------	-----------------	---------	-----------

Berechnungsprogramm: WinIso2D 7.20

Datum: 20.06.2011

Dateiname: Z:\Wolffhardt\Aufträge\2011-0615 hartl\2011-0615 ordnerw2d\ug1,1_unten-p.f2d

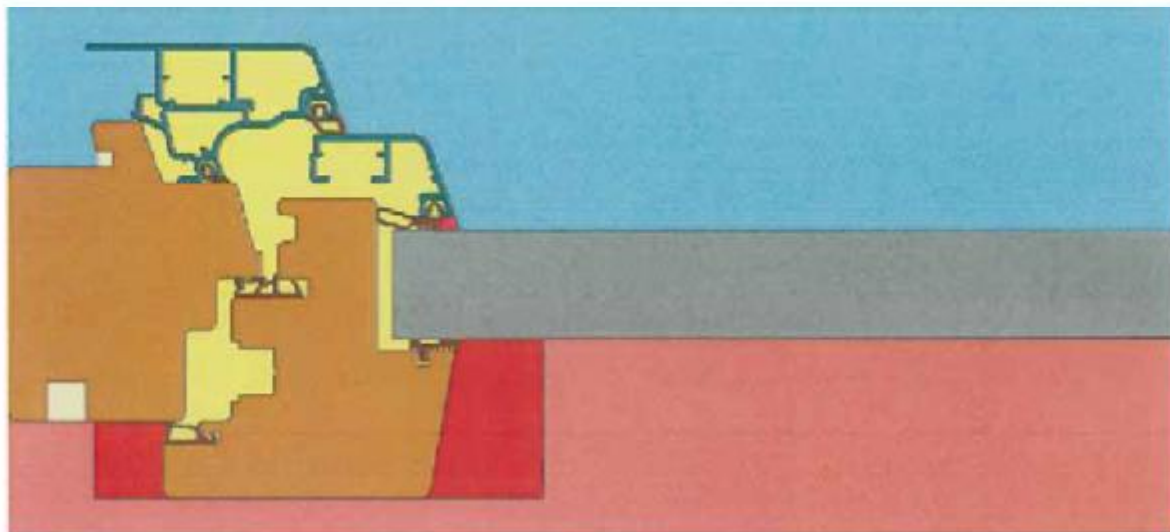
Profil: Unten

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f nach EN ISO 10077-2

Berechnungs-Modell:

Dimensionen (Breite x Höhe): 305,80 x 138,00 mm

Anzahl Knoten: x-Richtung: 673; y-Richtung: 576



Materialien:

Material	R (m ² K/W)	T (°C)	Q(gesamt) (W/m)	10077 konform
****ADIABAT****	0,000	0,000	0,000	
Luft innen 0,13, 20°C, 50%	0,130	20,000	5,189	-
Luft innen 0,20, 20°C, 50%	0,200	20,000	1,852	-
Luft außen 0,04, 0°C, 80%	0,040	0,000	-7,037	-
1 Luft 10077-2 (Auto)				-
1 Luft 10077-2 (Auto, LBH)				-
Material	L (W/mK)	Mue		10077 konform
3 Nadelholz Rd=500 kg/m ³	0,130	40		-
5 EPDM	0,250	6000		-
3 Alu (Si-Leg.) 160	160,000	100000		-
5 Silikon	0,350	5000		-
1 Kalibrierpaneel	0,035	60		-

Randbedingungen:
Aussen:

Temperatur Θ_e : 0,00 °C
 Wärmeübergangswiderstand R_{se} : 0,040 m²K/W

Innen:

Temperatur Θ_i : 20,00 °C
 Wärmeübergangswiderstand R_{si} 1: 0,130 m²K/W
 Wärmeübergangswiderstand R_{si} 2: 0,200 m²K/W

Ergebnisse:

Temperaturdifferenz ΔT : 20,00 K
 Wärmestrom Q : 7,039 W/m
 Thermischer Leitwert L_{2D} : 0,352 W/mK

Ansichtsbreite Paneel: 190,00 mm
 U-Wert Paneel: 1,031 W/m²K

Ansichtsbreite Rahmen: 116,00 mm
U-Wert Rahmen: 1,345 W/m²K

Berechnungsprogramm: WinIso2D 7.20

Datum: 20.06.2011

Dateiname: Z:\Wolffhardt\Aufträge\2011-0615 hartl\2011-0615 ordnerw2d\ug1,1_unten.f2d

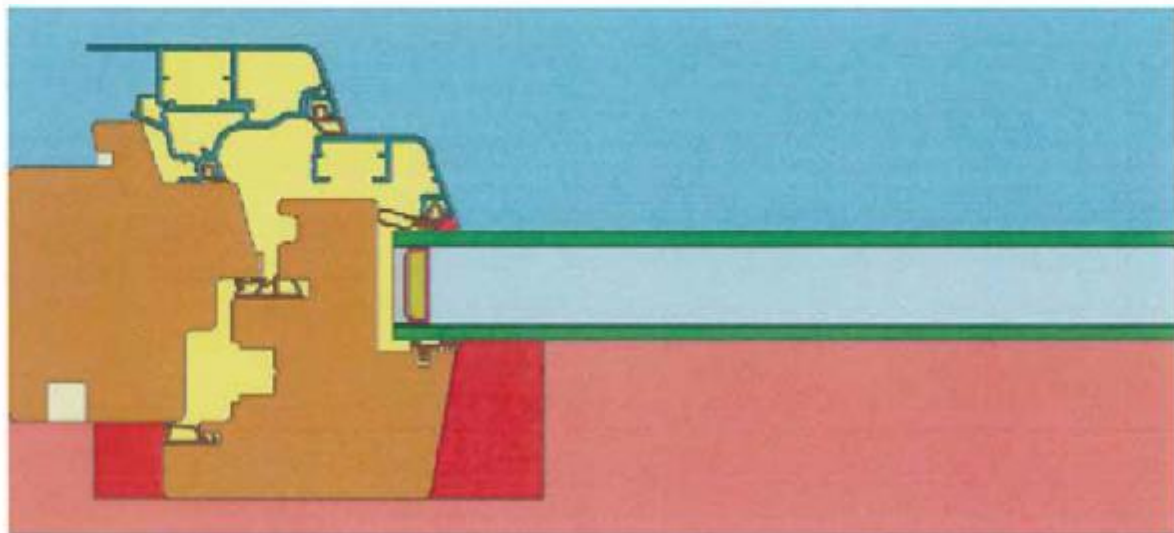
Profil: Unten

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f nach EN ISO 10077-2

Berechnungs-Modell:

Dimensionen (Breite x Höhe): 305,80 x 138,00 mm

Anzahl Knoten: x-Richtung: 688; y-Richtung: 604



Materialien:

Material	R (m ² K/W)	T (°C)	Q(gesamt) (W/m)	10077 konform
****ADIABAT****	0,000	0,000	0,000	-
Luft innen 0,13, 20°C, 50%	0,130	20,000	5,935	-
Luft innen 0,20, 20°C, 50%	0,200	20,000	2,231	-
Luft außen 0,04, 0°C, 80%	0,040	0,000	-8,165	-
1 Luft 10077-2 (Auto)				-
1 Luft 10077-2 (Auto, LBH)				-
90%Argon 10%Luft 673				-
Material	L (W/mK)	Mue		10077 konform
2 Float 1.0	1,000	100000		-
3 Nadelholz Rd=500 kg/m ³	0,130	40		-
5 EPDM	0,250	6000		-
Float e=0.03 (korr. 0.0366)	1,000	100000		-
3 Alu (Si-Leg.) 160	160,000	100000		-
Butyl	0,240	1000000		-
Styrol-Acryl-Nitril Copolymer	0,190	1000000		-
Molekularsieb	0,100	1000000		-
Polysulfid	0,400	1000000		-
Edelstahl 14.3	14,300	100000		-
5 Silikon	0,350	5000		-
Luft 10077-2 (man.)	0,134	1		-

Randbedingungen:

Aussen:

Temperatur Θ_e : 0,00 °C
 Wärmeübergangswiderstand Rse: 0,040 m²K/W

Innen:

Temperatur Θ_i : 20,00 °C
 Wärmeübergangswiderstand Rsi 1: 0,130 m²K/W
 Wärmeübergangswiderstand Rsi 2: 0,200 m²K/W

Ergebnisse:

Temperaturdifferenz dT: 20,00 K
 Wärmestrom Q: 8,165 W/m
 Thermischer Leitwert L2D: 0,408 W/mK

Ansichtsbreite Verglasung: 190,00 mm
 U-Wert Verglasung: 1,150 W/m²K

Ansichtsbreite Rahmen: 116,00 mm
Ψ-Wert unten/rechts: 0,034 W/mK

Berechnungsprogramm: WinIso2D 7.20

Datum: 17.06.2011

Dateiname: Z:\Wolffhardt\Aufträge\2011-0615 hartl\w2d\ug1,1_seitlich-p.f2d

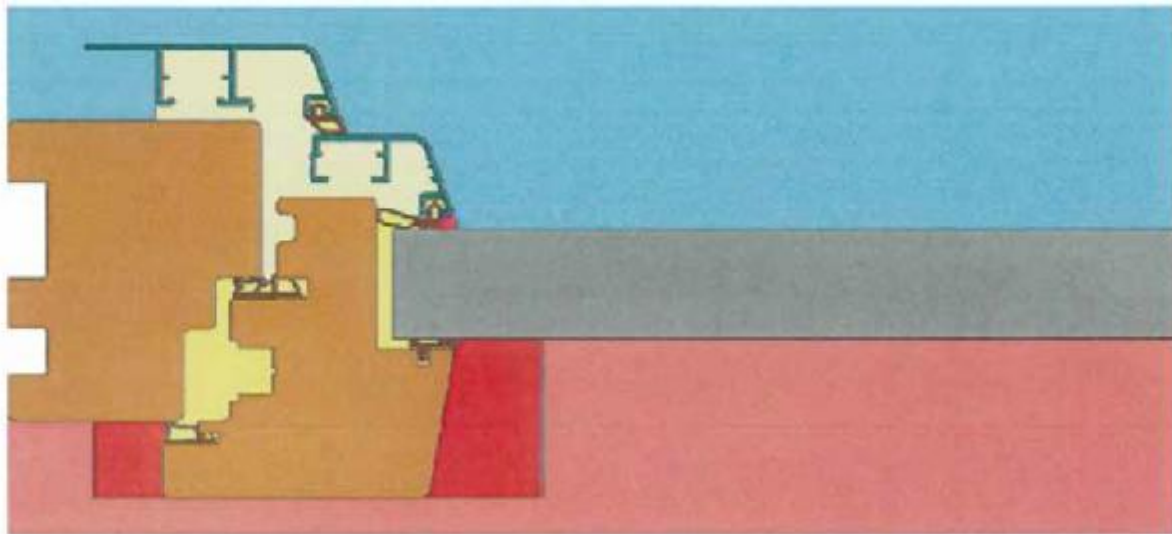
Profil: Seitlich und oben

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Uf nach EN ISO 10077-2

Berechnungs-Modell:

Dimensionen (Breite x Höhe): 305,89 x 138,00 mm

Anzahl Knoten: x-Richtung: 524; y-Richtung: 442



Materialien:

Material	R (m²K/W)	T (°C)	Q(gesamt) (W/m)	10077 konform
****ADIABAT****	0,000	0,000	0,000	-
Luft innen 0,13, 20°C, 50%	0,130	20,000	4,995	-
Luft innen 0,20, 20°C, 50%	0,200	20,000	1,775	-
Luft außen 0,04, 0°C, 80%	0,040	0,000	-6,767	-
1 Luft 10077-2 (Auto)				-
1 Luft 10077-2 (Auto, LBH)				-
Material	L (W/mK)	Mue		10077 konform
3 Nadelholz Rd=500 kg/m³	0,130	40		-
5 EPDM	0,250	6000		-
3 Alu (Si-Leg.) 160	160,000	100000		-
5 Silikon	0,350	5000		-
1 Kalibrierpaneel	0,035	60		-

Randbedingungen:

Aussen:

Temperatur Θ_e : 0,00 °C
Wärmeübergangswiderstand R_{se} : 0,040 m²K/W

Innen:

Temperatur Θ_i : 20,00 °C
Wärmeübergangswiderstand R_{si} 1: 0,130 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand R_{si} 2: 0,200 m²K/W

Ergebnisse:

Temperaturdifferenz ΔT : 20,00 K
Wärmestrom Q : 6,768 W/m
Thermischer Leitwert L_{2D} : 0,338 W/mK

Ansichtsbreite Paneel: 190,00 mm
U-Wert Paneel: 1,031 W/m²K

Ansichtsbreite Rahmen: 116,00 mm
U-Wert Rahmen: 1,229 W/m²K

Berechnungsprogramm: WinIso2D 7.20

Datum: 17.06.2011

Dateiname: Z:\Wolffhardt\Aufträge\2011-0615 hartl\2011-0615 ordner\w2d\ug1,1_seitlich.f2d

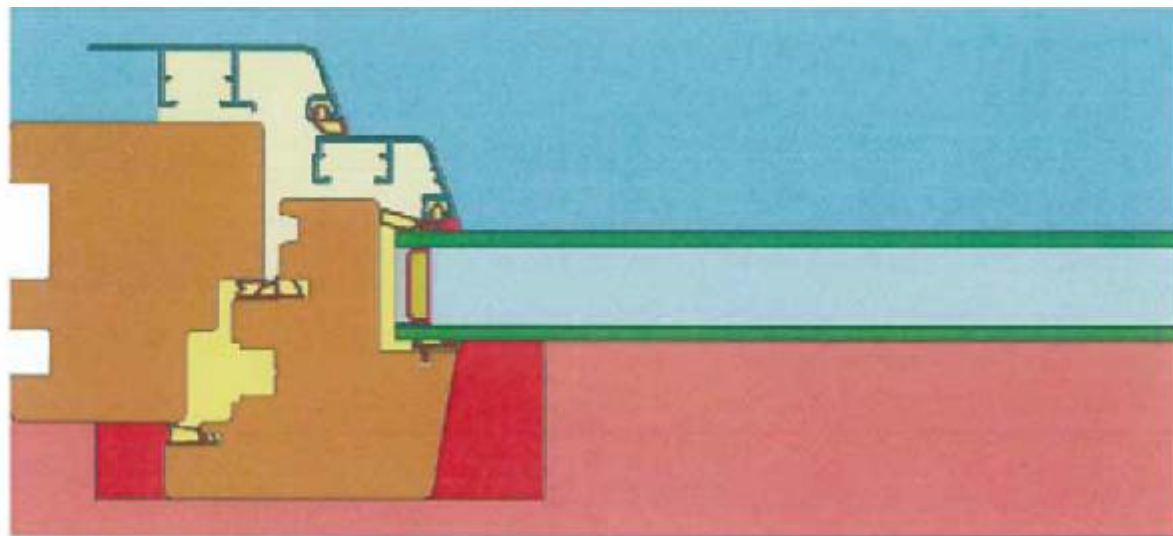
Profil: Seitlich und oben

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Uf nach EN ISO 10077-2

Berechnungs-Modell:

Dimensionen (Breite x Höhe): 305,89 x 138,00 mm

Anzahl Knoten: x-Richtung: 538; y-Richtung: 471



Materialien:

Material	R (m²K/W)	T (°C)	Q(gesamt) (W/m)	10077 konform
****ADIABAT****	0,000	0,000	0,000	-
Luft innen 0,13, 20°C, 50%	0,130	20,000	5,728	-
Luft innen 0,20, 20°C, 50%	0,200	20,000	2,145	-
Luft außen 0,04, 0°C, 80%	0,040	0,000	-7,873	-
1 Luft 10077-2 (Auto)				-
1 Luft 10077-2 (Auto, LBH)				-
90%Argon 10%Luft 673				-
Material	L (W/mK)	Mue		10077 konform
2 Float 1.0	1,000	100000		-
3 Nadelholz Rd=500 kg/m³	0,130	40		-
5 EPDM	0,250	6000		-
Float e=0.03 (korr. 0.0366)	1,000	100000		-
3 Alu (Si-Leg.) 160	160,000	100000		-
Butyl	0,240	1000000		-
Styrol-Acryl-Nitril Copolymer	0,190	1000000		-
Molekularsieb	0,100	1000000		-
Polysulfid	0,400	1000000		-
Edelstahl 14.3	14,300	100000		-
5 Silikon	0,350	5000		-

Randbedingungen:

Aussen:

Temperatur Θ_e : 0,00 °C
Wärmeübergangswiderstand Rse: 0,040 m²K/W

Innen:

Temperatur Θ_i : 20,00 °C
Wärmeübergangswiderstand Rsi 1: 0,130 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand Rsi 2: 0,200 m²K/W

Ergebnisse:

Temperaturdifferenz ΔT : 20,00 K
Wärmestrom Q : 7,873 W/m
Thermischer Leitwert L2D: 0,394 W/mK

Ansichtsbreite Verglasung: 190,00 mm
U-Wert Verglasung: 1,150 W/m²K

Ansichtsbreite Rahmen: 116,00 mm
 Ψ -Wert unten/rechts: 0,033 W/mK

Berechnungsprogramm: WinIso2D 7.20

Datum: 20.06.2011

Dateiname: Z:\Wolffhardt\Aufträge\2011-0615 hartl\2011-0615 ordner\w2d\ug0,6_unten_p.f2d

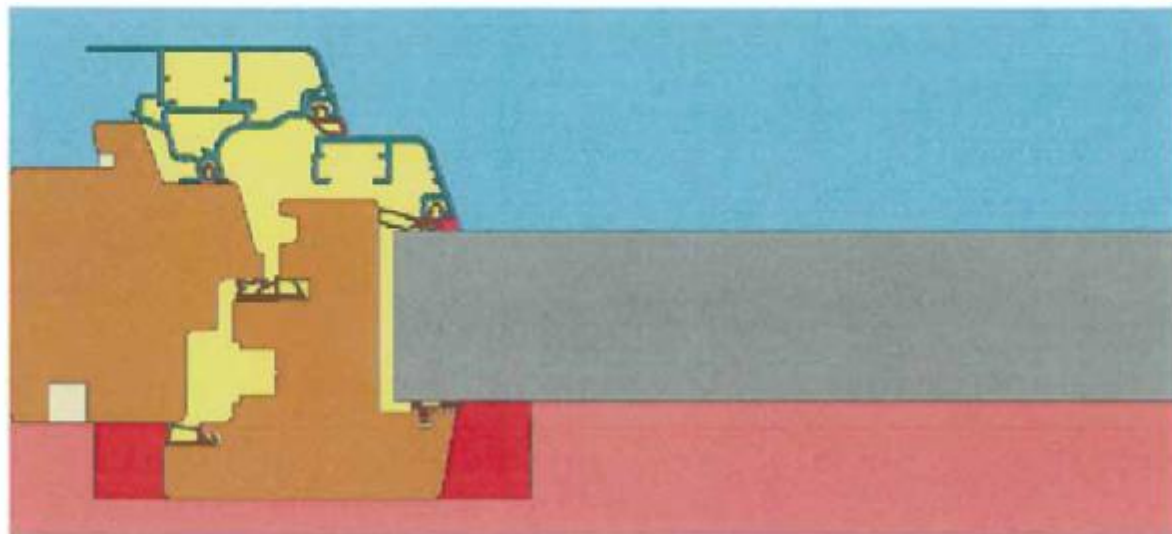
Profil: Unten

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Uf nach EN ISO 10077-2

Berechnungs-Modell:

Dimensionen (Breite x Höhe): 305,90 x 138,00 mm

Anzahl Knoten: x-Richtung: 669; y-Richtung: 553



Materialien:

Material	R (m²K/W)	T (°C)	Q(gesamt) (W/m)	10077 konform
****ADIABAT****	0,000	0,000	0,000	-
Luft innen 0,13, 20°C, 50%	0,130	20,000	4,280	-
Luft innen 0,20, 20°C, 50%	0,200	20,000	1,381	-
Luft außen 0,04, 0°C, 80%	0,040	0,000	-5,665	-
1 Luft 10077-2 (Auto)				-
1 Luft 10077-2 (Auto, LBH)				-
Material	L (W/mK)	Mue		10077 konform
3 Nadelholz Rd=500 kg/m³	0,130	40		-
5 EPDM	0,250	6000		-
3 Alu (Si-Leg.) 160	160,000	100000		-
1 Kalibrierpaneel	0,035	60		-
5 Silikon	0,350	5000		-

Randbedingungen:

Aussen:

Temperatur Θ_e : 0,00 °C
Wärmeübergangswiderstand R_{se} : 0,040 m²K/W

Innen:

Temperatur Θ_i : 20,00 °C
Wärmeübergangswiderstand R_{si} 1: 0,130 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand R_{si} 2: 0,200 m²K/W

Ergebnisse:

Temperaturdifferenz dT : 20,00 K
Wärmestrom Q : 5,663 W/m
Thermischer Leitwert $L2D$: 0,283 W/mK

Ansichtsbreite Paneel: 190,00 mm
U-Wert Paneel: 0,701 W/m²K

Ansichtsbreite Rahmen: 116,00 mm
U-Wert Rahmen: 1,293 W/m²K

Berechnungsprogramm: WinIso2D 7.20

Datum: 20.06.2011

Dateiname: Z:\Wolffhardt\Aufträge\2011-0615 hartf\2011-0615 ordnerw2d\ug0,6_unten.f2d

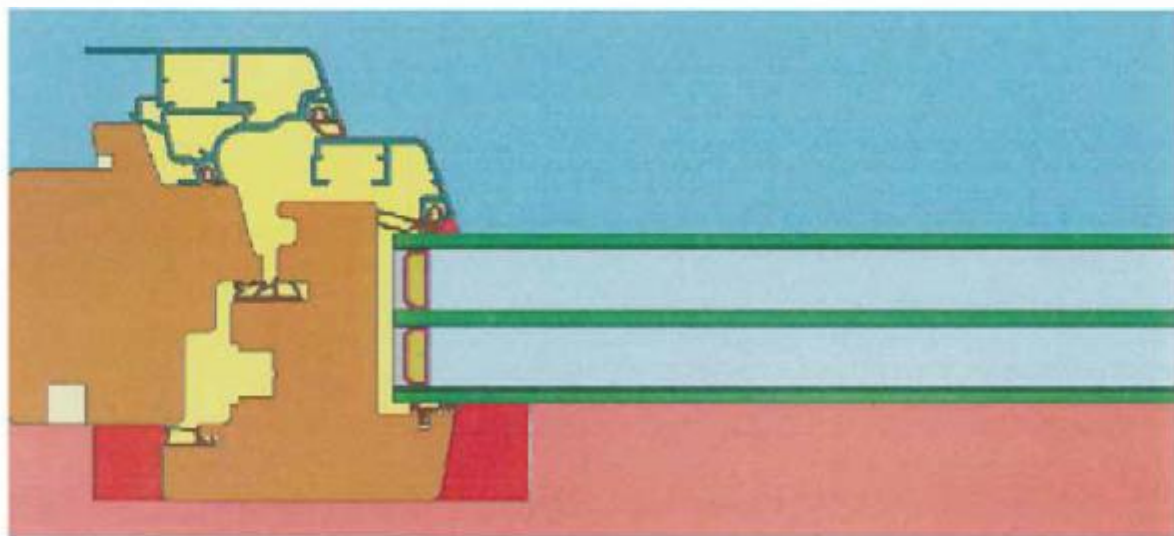
Profil: Unten

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Uf nach EN ISO 10077-2

Berechnungs-Modell:

Dimensionen (Breite x Höhe): 305,80 x 138,00 mm

Anzahl Knoten: x-Richtung: 684; y-Richtung: 610



Materialien:

Material	R (m²K/W)	T (°C)	Q(gesamt) (W/m)	10077 konform
****ADIABAT****	0,000	0,000	0,000	-
Luft innen 0,13, 20°C, 50%	0,130	20,000	4,178	-
Luft innen 0,20, 20°C, 50%	0,200	20,000	1,562	-
Luft außen 0,04, 0°C, 80%	0,040	0,000	-5,737	-
1 Luft 10077-2 (Auto)				-
1 Luft 10077-2 (Auto, LBH)				-
90%Argon 10%Luft 673				-
Material	L (W/mK)	Mue		10077 konform
2 Float 1.0	1,000	100000		-
3 Baustahl 50	50,000	100000		-
3 Nadelholz Rd=500 kg/m³	0,130	40		-
5 EPDM	0,250	6000		-
Float e=0.03 (korr. 0.0366)	1,000	100000		-
3 Alu (Si-Leg.) 160	160,000	100000		-
Butyl	0,240	1000000		-
Styrol-Acryl-Nitril Copolymer	0,190	1000000		-
Molekularsieb	0,100	1000000		-
Polysulfid	0,400	1000000		-
Edelstahl 14.3	14,300	100000		-
5 Silikon	0,350	5000		-

Randbedingungen:

Aussen:

Temperatur Θ_e : 0,00 °C
Wärmeübergangswiderstand R_{se} : 0,040 m²K/W

Innen:

Temperatur Θ_i : 20,00 °C
Wärmeübergangswiderstand R_{si} 1: 0,130 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand R_{si} 2: 0,200 m²K/W

Ergebnisse:

Temperaturdifferenz ΔT : 20,00 K
Wärmestrom Q : 5,739 W/m
Thermischer Leitwert $L2D$: 0,287 W/mK

Ansichtsbreite Verglasung: 190,00 mm
U-Wert Verglasung: 0,577 W/m²K

Ansichtsbreite Rahmen: 116,00 mm
 Ψ -Wert unten/rechts: 0,027 W/mK

Berechnungsprogramm: WinIso2D 7.20

Datum: 20.06.2011

Dateiname: Z:\Wolffhardt\Aufträge\2011-0615 hartl\2011-0615 ordnerw2d\ug0,6_seitlich-p.f2d

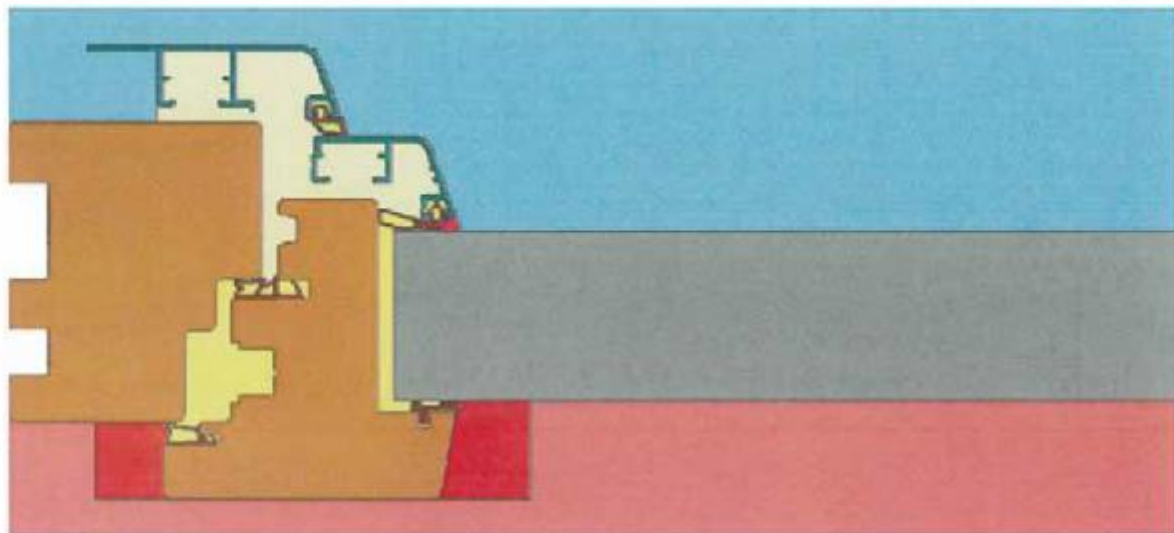
Profil: Seitlich und oben

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f nach EN ISO 10077-2

Berechnungs-Modell:

Dimensionen (Breite x Höhe): 305,89 x 138,00 mm

Anzahl Knoten: x-Richtung: 469; y-Richtung: 426



Materialien:

Material	R (m ² K/W)	T (°C)	Q(gesamt) (W/m)	10077 konform
****ADIABAT****	0,000	0,000	0,000	
Luft innen 0,13, 20°C, 50%	0,130	20,000	4,082	-
Luft innen 0,20, 20°C, 50%	0,200	20,000	1,302	-
Luft außen 0,04, 0°C, 80%	0,040	0,000	-5,381	-
1 Luft 10077-2 (Auto)				-
1 Luft 10077-2 (Auto, LBH)				-
Material	L (W/mK)	Mue		10077 konform
3 Nadelholz Rd=500 kg/m ³	0,130	40		-
5 EPDM	0,250	8000		-
3 Alu (Si-Leg.) 160	160,000	100000		-
5 Silikon	0,350	5000		-
1 Kalibrierpaneel	0,035	60		-

Randbedingungen:

Aussen:

Temperatur Θ_e : 0,00 °C
 Wärmeübergangswiderstand R_{se} : 0,040 m²K/W

Innen:

Temperatur Θ_i : 20,00 °C
 Wärmeübergangswiderstand R_{si} 1: 0,130 m²K/W
 Wärmeübergangswiderstand R_{si} 2: 0,200 m²K/W

Ergebnisse:

Temperaturdifferenz dT : 20,00 K
 Wärmestrom Q : 5,383 W/m
 Thermischer Leitwert $L2D$: 0,269 W/mK

Ansichtsbreite Paneel: 190,00 mm
 U-Wert Paneel: 0,701 W/m²K

Ansichtsbreite Rahmen: 116,00 mm
U-Wert Rahmen: 1,172 W/m²K

Berechnungsprogramm: WinIso2D 7.20

Datum: 20.06.2011

Dateiname: Z:\Wolffhard\Aufträge\2011-0615 hartl\2011-0615 ordnerw2d\ug0,6_seitlich.f2d

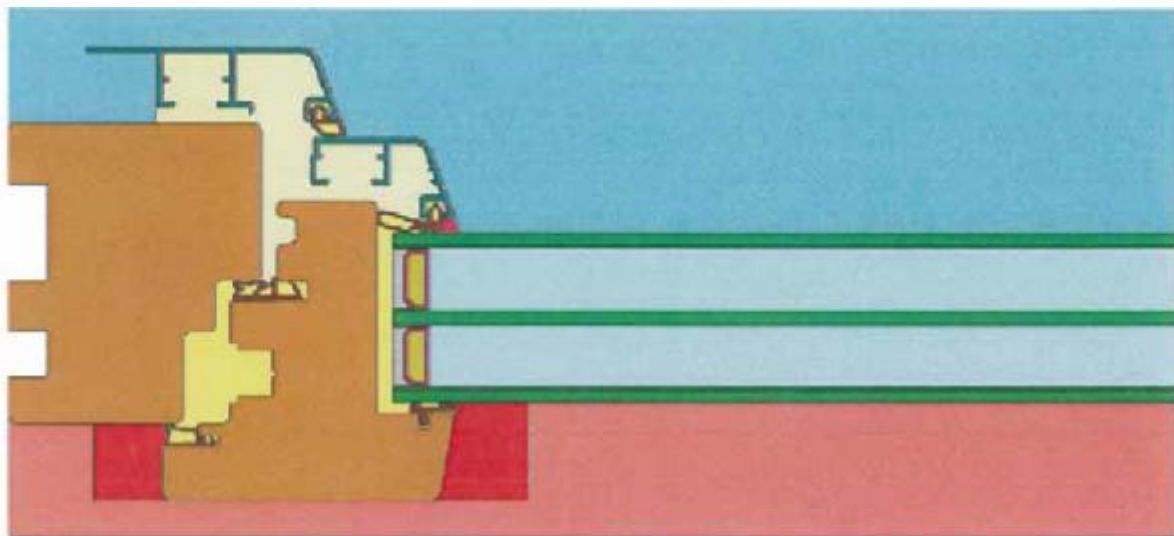
Profil: Seitlich und oben

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Uf nach EN ISO 10077-2

Berechnungs-Modell:

Dimensionen (Breite x Höhe): 305,89 x 138,00 mm

Anzahl Knoten: x-Richtung: 483; y-Richtung: 484



Materialien:

Material	R (m²K/W)	T (°C)	Q(gesamt) (W/m)	10077 konform
****ADIABAT****	0,000	0,000	0,000	-
Luft innen 0,13, 20°C, 50%	0,130	20,000	3,982	-
Luft innen 0,20, 20°C, 50%	0,200	20,000	1,480	-
Luft außen 0,04, 0°C, 80%	0,040	0,000	-5,465	-
1 Luft 10077-2 (Auto)				-
1 Luft 10077-2 (Auto, LBH)				-
90%Argon 10%Luft 673				-
Material	L (W/mK)	Mue		10077 konform
2 Float 1.0	1,000	100000		-
3 Nadelholz Rd=500 kg/m³	0,130	40		-
5 EPDM	0,250	6000		-
Float e=0.03 (korr. 0.0366)	1,000	100000		-
3 Alu (Si-Leg.) 160	160,000	100000		-
Butyl	0,240	1000000		-
Styrol-Acryl-Nitril Copolymer	0,190	1000000		-
Molekularsieb	0,100	1000000		-
Polysulfid	0,400	1000000		-
Edelstahl 14.3	14,300	100000		-
5 Silikon	0,350	5000		-

Randbedingungen:

Aussen:

Temperatur Θ_e : 0,00 °C
 Wärmeübergangswiderstand Rse: 0,040 m²K/W

Innen:

Temperatur Θ_i : 20,00 °C
 Wärmeübergangswiderstand Rsi 1: 0,130 m²K/W
 Wärmeübergangswiderstand Rsi 2: 0,200 m²K/W

Ergebnisse:

Temperaturdifferenz ΔT : 20,00 K
 Wärmestrom Q: 5,463 W/m
 Thermischer Leitwert L2D: 0,273 W/mK

Ansichtsbreite Verglasung: 190,00 mm
 U-Wert Verglasung: 0,577 W/m²K

Ansichtsbreite Rahmen: 116,00 mm
 Ψ -Wert unten/rechts: 0,028 W/mK