

Salamander
Industrie-Produkte GmbH
Jakob-Sigle-Straße 58
86842 Türkheim

Dresden, 03.11.2011
hh/sei

Prüfbericht Auftrags-Nr. 261233

Auftraggeber: Salamander
Industrie-Produkte GmbH
Jakob-Sigle-Straße 58
86842 Türkheim

Auftrag vom: 12.10.2011

Auftrag: Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für
Schwellenvarianten Haus- und Nebeneingangstüren mit
bluEvolution Profil gemäß DIN EN ISO 10077-2

Auftragnehmer: Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH)

Verantw. Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Hofmann



Dr.- Ing. B. Devantier
Leiter Laborbereich
Werkstoff- und Produktprüfung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und 2 Anlage. Eine auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung des EPH. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Bauelemente.

1 Aufgabenstellung

Das Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH) wurde am 12.10.2011 von der Fa. SALAMANDER (AG) beauftragt, für Schwellenvarianten Haus- und Nebeneingangstüren mit bluEvolution Profil die Wärmedurchgangskoeffizienten U_f auf der Grundlage des numerischen Verfahrens gemäß DIN EN ISO 10077-2 (2008-08) zu berechnen.

2 Angaben zur Berechnung und zum Probenmaterial

2.1 Berechnungsbasis

Die für die Berechnung notwendigen Maße und Materialangaben wurden dem Auftragnehmer (AN) durch den Auftraggeber (AG) in Form von .flx- und .dxf- Dateien zur Verfügung gestellt. Neben der bemaßten Darstellung der Querschnittzeichnungen für die Profilkombinationen waren hieraus Angaben zu den verwendeten Materialien zu entnehmen. Für die Richtigkeit der darin enthaltenen Angaben ist der AG verantwortlich. Eine Überprüfung der Angaben auf Plausibilität wurde vom AN durchgeführt.

Tabelle 1 beschreibt die berechneten Varianten und die hierfür eingeführten Bezeichnungen. Für die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten der Schwellenvarianten wurden die in Anlage 1 dargestellten Querschnittzeichnungen zugrunde gelegt (Abbildungen ohne Maßstab). Sie basieren auf den durch den AG übergebenen unveränderten Unterlagen.

Tabelle 1: Angaben des AG zu den Schwellenvarianten

Variante		Datei	
Schnitt	Bezeichnung U_f		
170430_171040	$U_{f(171040)}$	<i>Querschnitts- zeichnungen.dxf</i>	170430_171040.flx
170430_371040	$U_{f(371040)}$		170430_371040.flx
HT außen öffnend	$U_{f(HT\ außen\ öffnend)}$		HT außen öffnend.flx
HT innen öffnend BD	$U_{f(HT\ innen\ öffnend)}$		HT Innen öffnend_BD.flx
Nebeneingangstüre innen öffnend breit BD	$U_{f(NET\ innen\ öffnend\ breit)}$		Nebeneingangstüre Innen öffnend breit_BD.flx
Nebeneingangstüre innen öffnend schmal BD	$U_{f(NET\ innen\ öffnend\ schmal)}$		Nebeneingangstüre Innen öffnend schmal_BD.flx

2.2 Beschreibung der Schwellenvarianten

Tabelle 2 bis 4 beschreibt die verwendeten Werkstoffe und zugehörige Wärmeleitfähigkeiten der berechneten Schwellenvarianten. Die verwendeten Werkstoffe und Wärmeleitfähigkeiten basieren auf Angaben des AG bzw. wurden gemäss EN ISO 10077-2 festgelegt.

Tabelle 2: Schwellenvarianten „170430_171040“ und „170430_371040“

Profilelement		Werkstoff	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]	Datenquelle
Flügel/ Blend- rahmen	Profile	PVC hart	0,17	EN ISO 10077-2
	Dichtungen	PVC weich	0,14	EN ISO 10077-2
	Armierung	Stahl/verzinkt	50	EN ISO 10077-2
	Wärmedämmpaneel		0,035	EN ISO 10077-2

Tabelle 3: Schwellenvariante „HT außen öffnend“

Profilelement		Werkstoff	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]	Datenquelle
Flügelrahmen	Profile	PVC hart	0,17	EN ISO 10077-2
	Dichtungen	PVC weich	0,14	EN ISO 10077-2
	Armierung	Stahl/verzinkt	50	EN ISO 10077-2
	Wetterschenkel innen	Aluminium	160	EN ISO 10077-2
	Wärmedämmpaneel		0,035	EN ISO 10077-2
Schwelle	Grundkörper	PVC hart	0,17	EN ISO 10077-2
	Auflaufschiene	Aluminium	160	EN ISO 10077-2
	Ausgleichsprofil Schwelle	Aluminium	160	EN ISO 10077-2
	Klebeband	PE- Schaum	0,05	EN ISO 10456

Tabelle 4: Schwellenvarianten „HT innen öffnend_BD“, „Nebeneingangstüre innen öffnend breit BD“ und „Nebeneingangstüre innen öffnend schmal BD“

Profilelement		Werkstoff	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]	Datenquelle
Flügelrahmen	Profile	PVC hart	0,17	EN ISO 10077-2
	Dichtungen	PVC weich	0,14	EN ISO 10077-2
	Armierung	Stahl/verzinkt	50	EN ISO 10077-2
	Klebeband	PE- Schaum	0,05	EN ISO 10456
	Wetterschenkel außen	Aluminium	160	EN ISO 10077-2
	Wärmedämmpaneel		0,035	EN ISO 10077-2
Schwelle	Grundkörper	PVC hart	0,17	EN ISO 10077-2
	Auflaufschiene	Aluminium	160	EN ISO 10077-2
	Ausgleichsprofil Schwelle	Aluminium	160	EN ISO 10077-2
	Bürstendichtung	PVC hart	0,17	EN ISO 10077-2
		Polypropylen	0,22	EN ISO 10077-2
Schleifdichtung	EPDM	0,25	EN ISO 10077-2	

2.3 Randbedingungen

Die Lufttemperaturen und Wärmeübergangswiderstände der Raum- und Außenseiten wurden gemäß DIN EN ISO 10077-2 wie folgt angesetzt:

Tabelle 5: Randbedingungen

		Lufttemperatur [°C]	Wärmeübergangswiderstand [m ² K/W]
raumseitig	Standard	20	0,13
	reduziert		0,20
außenseitig		0	0,04

Der Emissionsgrad, der die Hohlräume umgebenden Oberflächen, wurde für sämtliche Werkstoffe mit $\varepsilon = 0,9$ angenommen.

Für die Bestimmung der Wärmedurchgangskoeffizienten der Rahmenprofile wurde ein Wärmedämmpaneel mit $\lambda = 0,035$ W/(mK) zugrunde gelegt.

3 Durchführung der Berechnung

Die Berechnungen der Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für die Schwellenvarianten erfolgte mittels zweidimensionalem Berechnungsverfahren mit dem Softwarepaket „flixo professional“, Version 6.1 (infomind GmbH) gemäß DIN EN ISO 10077-2 unter Zugrundelegung der in Abschnitt 2 zusammengestellten Angaben.


4 Ergebnisse

Tabelle 6 beinhalten die berechneten Wärmedurchgangskoeffizienten U_f der Schwellenvarianten.

Tabelle 6: Berechnete Wärmedurchgangskoeffizienten der Schwellenvarianten

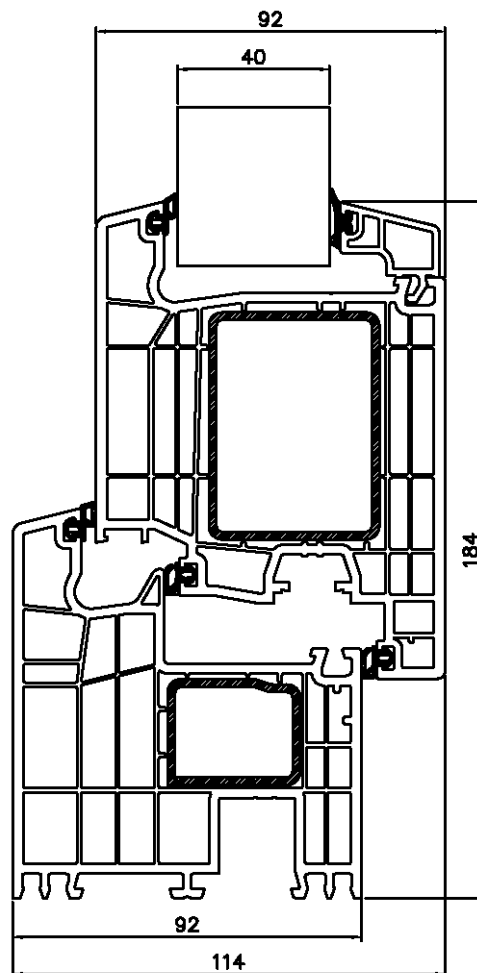
Variante	Wärmedurchgangskoeffizient U_f in $[W/(m^2K)]$		
		mit 3 Nachkommastellen	deklariert
Schnitt			
170430_171040	$U_{f_{(171040)}}$	1,063	1,1
170430_371040	$U_{f_{(371040)}}$	1,098	1,1
HT außen öffnend	$U_{f_{(HT \text{ außen öffnend})}}$	1,651	1,7
HT innen öffnend BD	$U_{f_{(HT \text{ innen öffnend})}}$	1,409	1,4
Nebeneingangstüre innen öffnend breit BD	$U_{f_{(NET \text{ innen öffnend breit})}}$	1,368	1,4
Nebeneingangstüre innen öffnend schmal BD	$U_{f_{(NET \text{ innen öffnend schmal})}}$	1,636	1,6

(weitere Ergebnisse der Berechnungen siehe Anlage 2)


 Dipl.-Ing. Heiko Hofmann
 verantw. Bearbeiter

03. November 2011

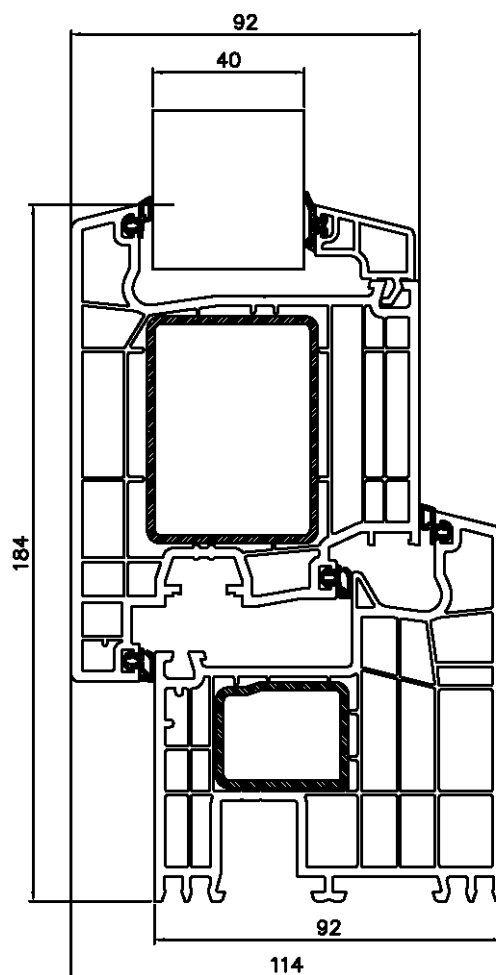
1 Schwellenvariante „170430_171040“

Profildaten:

Flügel	171 040
Armierung	405 015
Blendrahmen	170 430
Armierung	455 235

03. November 2011

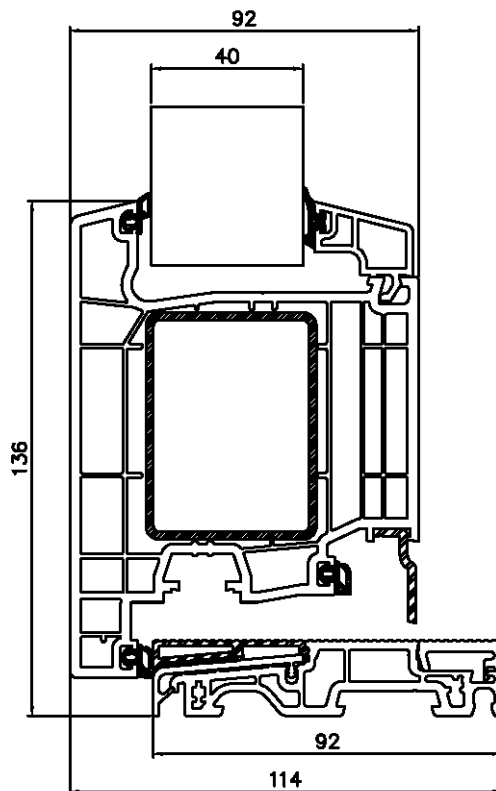
2 Schwellenvariante „170430_371040“

Profildaten:

Flügel	371	040
Armierung	405	015
Blendrahmen	170	430
Armierung	455	235

03. November 2011

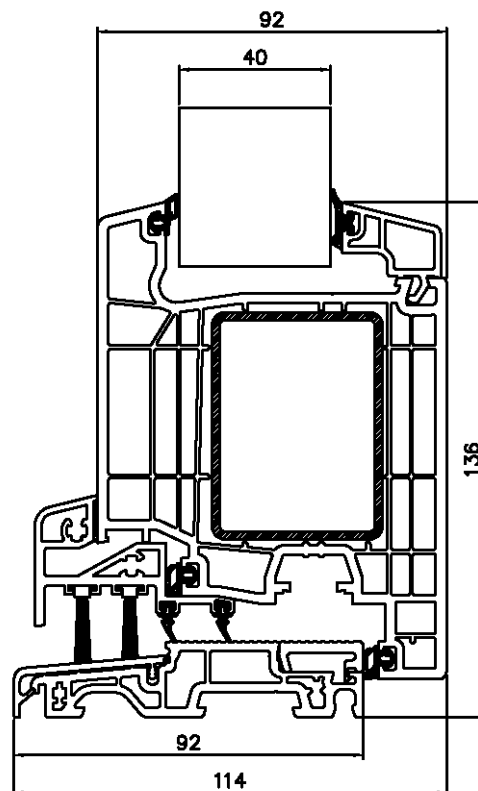
3 Schwellenvariante „HT außen öffnend“

Profildaten:

Flügel	371
040	
Armierung	405 015
Schwelle	476 325
Ausgleichsprofil Schwelle	476
626	
Wetterschenkel innen	216
650	

03. November 2011

3 Schwellenvariante „HT innen öffnend BD“

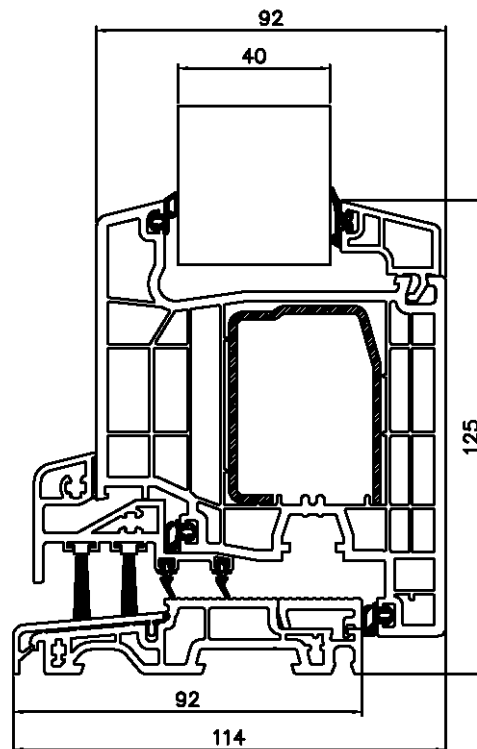
Profildaten:

Flügel	171 040
Armierung	405 015
Schwelle	476 325
Wetterschenkel	476 640

inkl. Bürsten- und Schleifdichtung
gemäß Zubehörartikel Salamander
Industrie-Produkte GmbH

03. November 2011

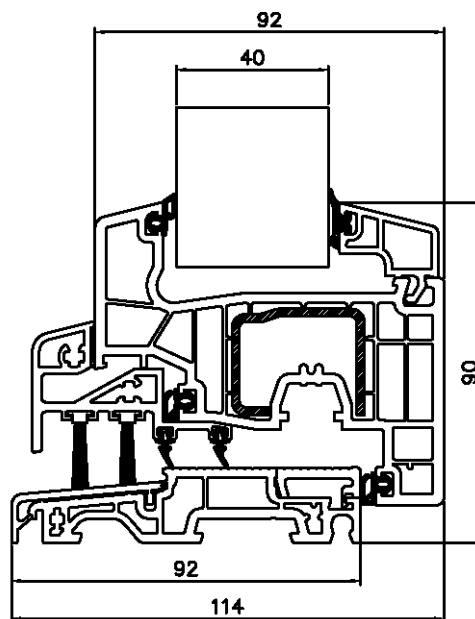
5 Schwellenvariante „Nebeneingangstüre innen öffnend breit BD“

Profildaten:

Flügel	176 030
Armierung	455 030
Schwelle	476 325
Wetterschenkel	476 640
inkl. Bürsten- und Schleifdichtung	
gemäß Zubehörartikel Salamander	
Industrie-Produkte GmbH	

03. November 2011

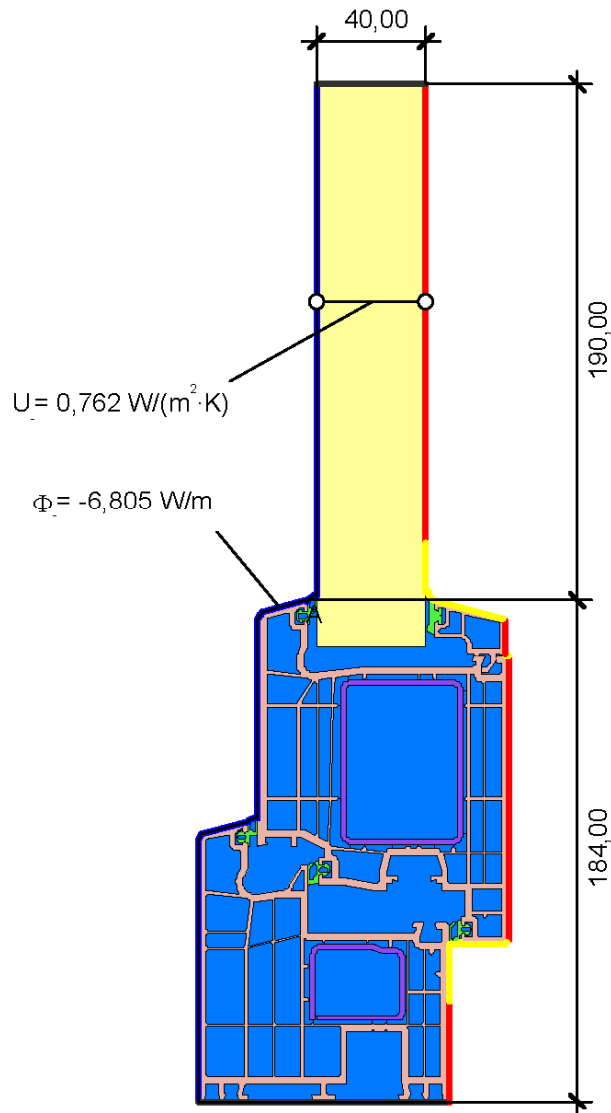
6 Schwellenvariante „Nebeneingangstüre innen öffnend schmal BD“

Profildaten:

Flügel	176 020
Armierung	455 230
Schwelle	476 325
Wetterschenkel	476 640

inkl. Bürsten- und Schleifdichtung
gemäß Zubehörartikel Salamander
Industrie-Produkte GmbH

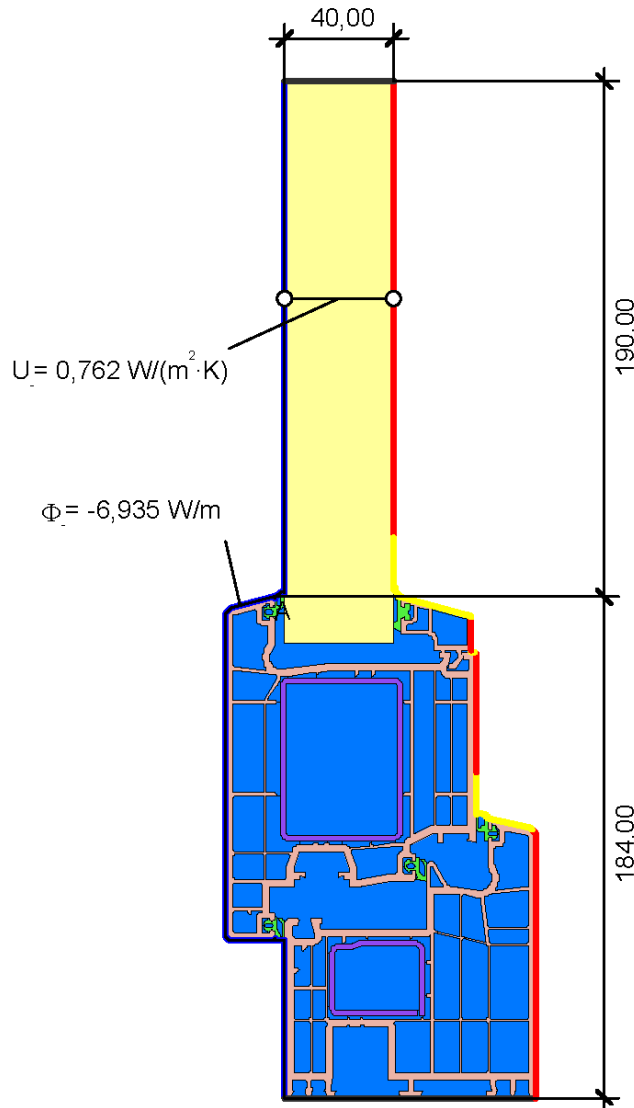
1 Schwellenvariante „170430_171040“



$$U_{TA} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{6,805}{20,000} - 0,762 \cdot 0,190}{0,184} = 1,063 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Material	λ [W/(m·K)]	Randbedingung	q [W/m ²]	θ [°C]	R [(m ² ·K)/W]	ϵ
Hart-Polyvinylchlorid (PVC)	0,170	Aussen Fenster	0,000	0,040		
Maske	0,035	Innen Fensterrahmen Reduziert	20,000	0,200		
Plastifiziertes Polyvinylchlorit (PVC-P)	0,140	Innen Fensterrahmen Standard	20,000	0,130		
Stahl (1)	50,000	Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					

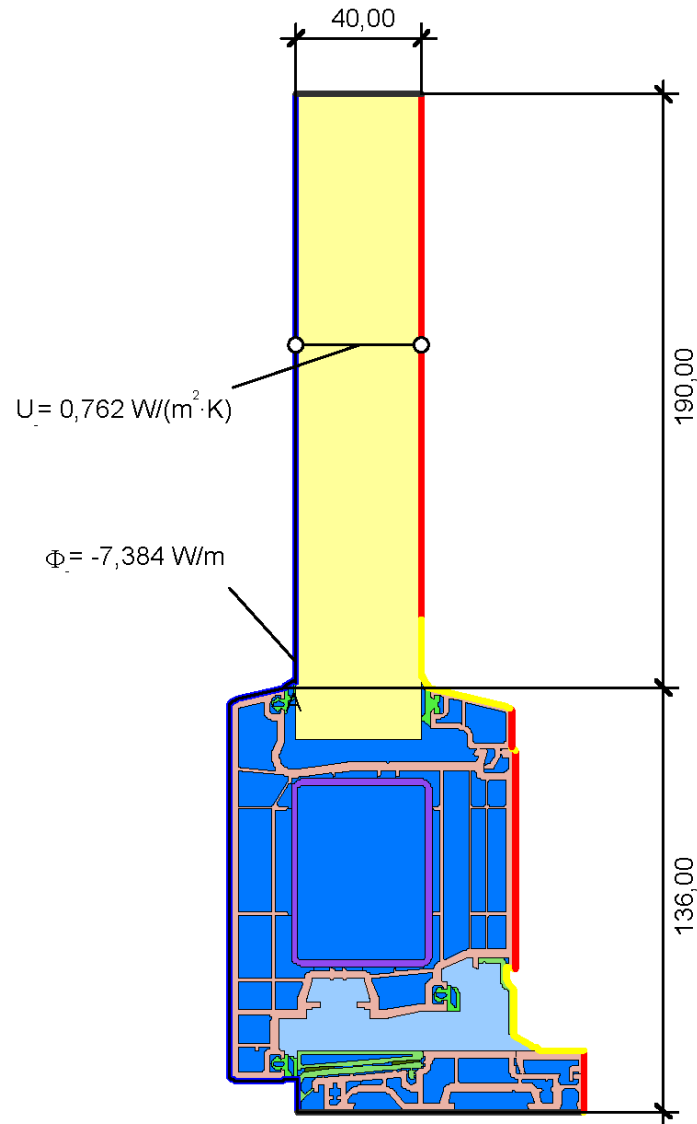
2 Schwellenvariante „170430_371040“



$$U_f = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{6,935}{20,000} - 0,762 \cdot 0,190}{0,184} = 1,098 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Material	λ [W/(m·K)]	Randbedingung	q [W/m ²]	θ [°C]	R [(m ² ·K)/W]	ϵ
Hart-Polyvinylchlorid (PVC)	0,170	Aussen Fenster	0,000	20,000	0,040	
Maske	0,035	Innen Fensterrahmen Reduziert	20,000	20,000	0,200	
Plastifiziertes Polyvinylchlorid (PVC-P)	0,140	Innen Fensterrahmen Standard	20,000	20,000	0,130	
Stahl (1)	50,000	Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					

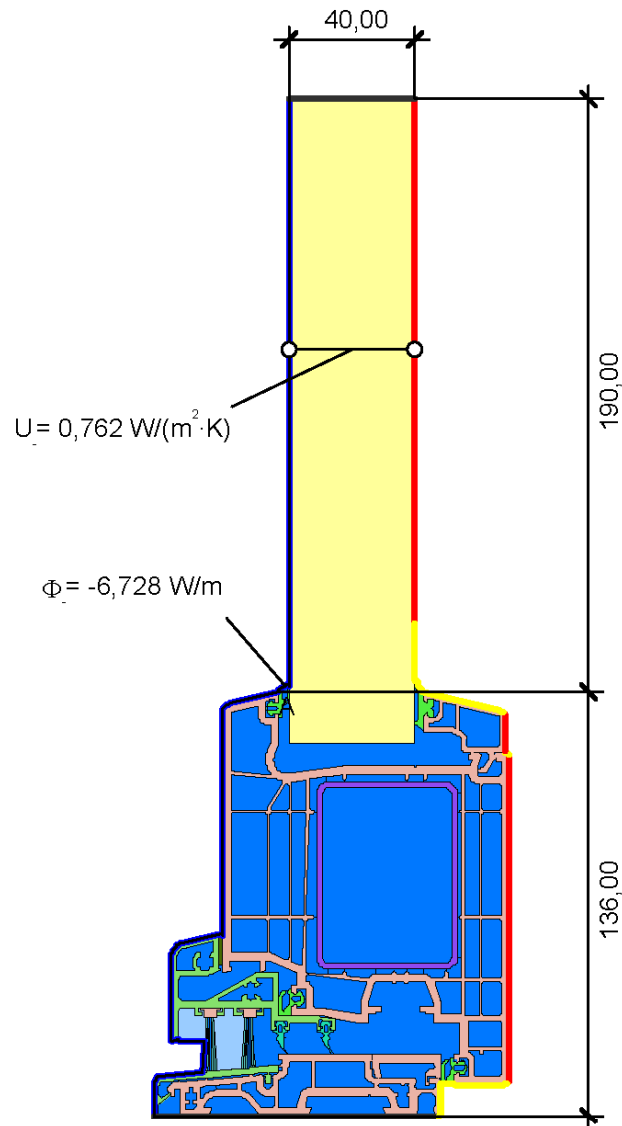
3 Schwellenvariante „HT außen öffnend“



$$U_r = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_r} = \frac{\frac{7,384}{20,000} - 0,762 \cdot 0,190}{0,136} = 1,651 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Material	λ [W/(m·K)]	Randbedingung	q [W/m ²]	θ [°C]	R [(m ² ·K)/W]	ϵ
Aluminium (St-Legierungen)	160,000	Aussen Fenster	0,000	0,040		
Hart-Polyvinylchlorid (PVC)	0,170	Innen Fensterrahmen Reduziert	20,000	0,200		
Leicht belüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9	Innen Fensterrahmen Standard	20,000	0,130		
Maske	0,035	Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			
Plastifiziertes Polyvinylchlorit (PVC-P)	0,140					
Polyethylenschaum	0,050					
Stahl (1)	50,000					
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					

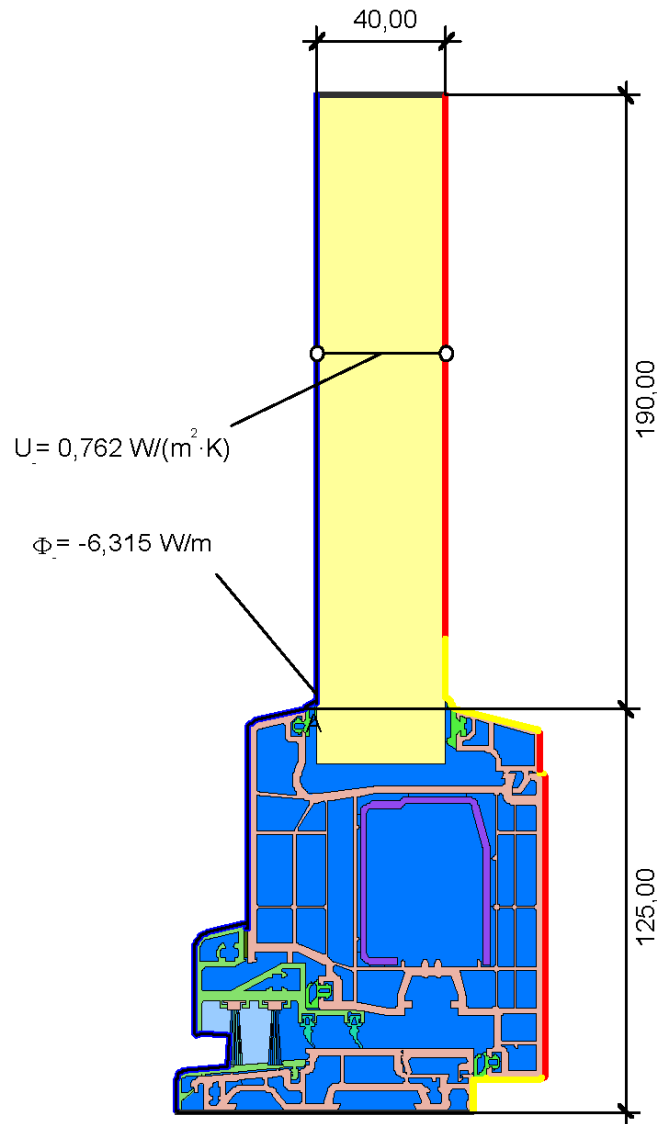
4 Schwellenvariante „HT innen öffnend BD“



$$U_f = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{6,728}{20,000} - 0,762 \cdot 0,190}{0,136} = 1,409 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Material	λ [W/(m·K)]	Randbedingung	q [W/m ²]	θ [°C]	R [(m ² ·K)/W]	ϵ
Aluminium (Si-Legierungen)	160,000	Aussen Fenster	0,000	0,040		
EPDM (Ethylen Propylen Dien Monomer)	0,250	Innen Fensterrahmen Reduziert	20,000	0,200		
Hart-Polyvinylchlorid (PVC)	0,170	Innen Fensterrahmen Standard	20,000	0,130		
Hartpolypropylen (Bürste)	0,220	Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			
Leicht belüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					
Maske	0,035					
Plastifiziertes Polyvinylchlorid (PVC-P)	0,140					
Polyethylenschaum	0,050					
Stahl (1)	50,000					
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					

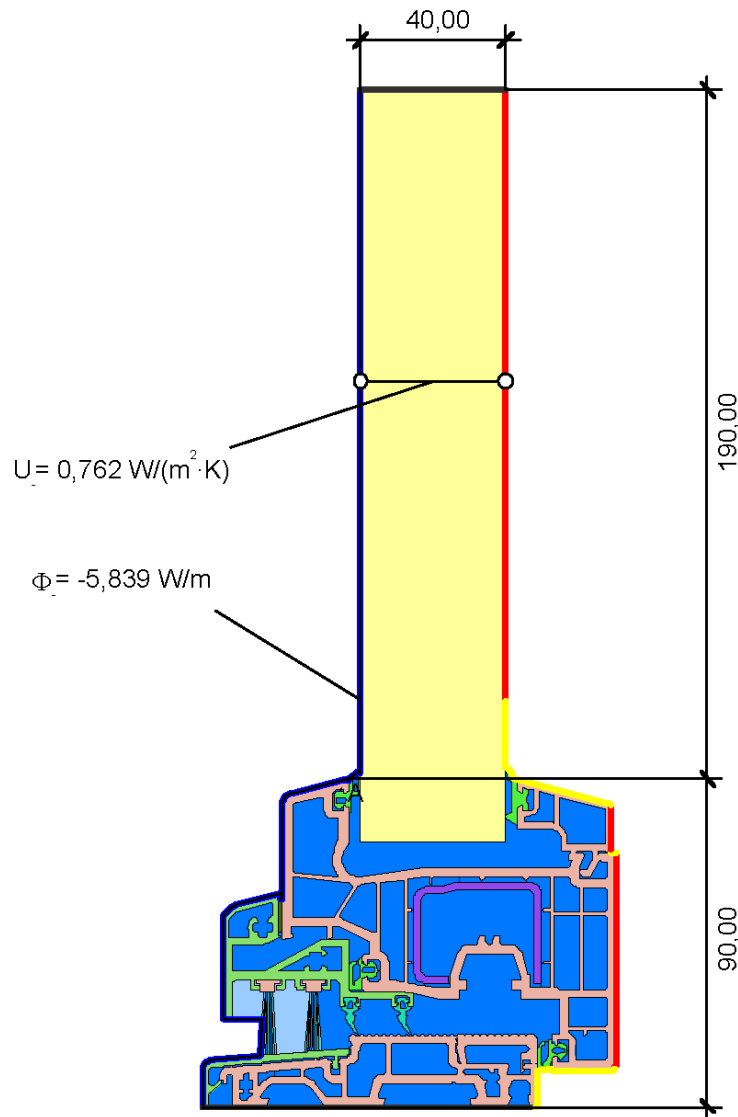
5 Schwellenvariante „Nebeneingangstüre innen öffnend breit BD“



$$U_r = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_r} = \frac{\frac{6,315}{20,000} - 0,762 \cdot 0,190}{0,125} = 1,368 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Material	λ [W/(m·K)]	Randbedingung	q [W/m ²]	θ ⁰ [°C]	R [(m ² ·K)/W]	ϵ
Aluminium (Si-Legierungen)	160,000	Aussen Fenster	0,000	0,040		
EPDM (Ethylen Propylen Dien Monomer)	0,250	Innen Fensterrahmen Reduziert	20,000	0,200		
Hart-Polyvinylchlorid (PVC)	0,170	Innen Fensterrahmen Standard	20,000	0,130		
Hartpolypropylen (Bürste)	0,220	Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			
Leicht belüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					
Maske	0,035					
Plastifiziertes Polyvinylchlorid (PVC-P)	0,140					
Polyethylenschaum	0,050					
Stahl (1)	50,000					
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					

6 Schwellenvariante „Nebeneingangstüre innen öffnend schmal BD“



$$U_f = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{5,839}{20,000} - 0,762 \cdot 0,190}{0,090} = 1,636 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Material	λ [W/(m·K)]	Randbedingung	q [W/m ²]	θ [°C]	R [(m ² ·K)/W]	ϵ
Aluminium (Si-Legierungen)	160,000	Aussen Fenster	0,000	0,040		
EPDM (Ethylen Propylen Dien Monomer)	0,250	Innen Fensterrahmen Reduziert	20,000	0,200		
Hart-Polyvinylchlorid (PVC)	0,170	Innen Fensterrahmen Standard	20,000	0,130		
Hartpolypropylen (Bürste)	0,220	Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000			
Leicht belüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					
Maske	0,035					
Plastifiziertes Polyvinylchlorid (PVC-P)	0,140					
Polyethylenschaum	0,050					
Stahl (1)	50,000					
Unbelüftete Hohlräume	Eps=0,9/0,9					