

## Prüfbericht / Test report


 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizient nach  
 Calculation of thermal transmittance according to

 EN ISO 10077-1 und 10077-2  
 EN ISO 10077-1 and 10077-2

Auftraggeber Client	Die Venstermacher	Adresse Address	Raiffeisenstraße 54 6713 Ludesch Österreich
------------------------	-------------------	--------------------	---

Bezeichnung Designation	1-flg. Dreh-Kipp-Fenster 1-leaf turn- tilt window	Identifikation Identification	IV 92 Holzfenster
Grafik Graphic		Abmessungen Dimensions	Breite / Width 1230 mm Höhe / Height 1480 mm
		Rahmenmaterial Frame material	Alu / Holz Alu / Wood
		Bautiefe Construction depth	Rahmen / Frame 92 mm Flügel / Casement 92 mm
		Falzsystem Rebate system	Doppelfalz Double window rabbet

Produktnorm Product standard	Fenster und Türen Windows and doors	EN 14351-1			
Einstufung Prüfelement lt. Angabe Hersteller Grading test element acc. to manufacturer	Wärmetechnisches Verhalten von Fenster und Türen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Thermal performance of windows and doors - Calculation of thermal transmittance		EN 10077-1 EN 10077-2		
	Füllung / Filling $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]	Abstandhalter / Spacer $\psi_g$ [W/mK]	$U_f$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	
	Fichte / Spruce 0,11 W/mK				
	3-fach Isolierglas 0,5 3-fold insulating glass	Swisspacer ultimate 0,032	0,97	0,72	
	Lärche / Larch 0,13 W/mK				
3-fach Isolierglas 0,5 3-fold insulating glass	Swisspacer ultimate 0,032	1,09	0,75		

 gbd Lab GmbH, Steinebach 13a  
 6884 Dornbirn, Austria  
 www.gbd.group

 Dieses Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden. Für diesen Prüfbericht ist der Inhalt des deutschen Textes maßgeblich.  
 This cover sheet can be used as an abridged version. Only the German version of the test report shall be decisive.

Prüflabor Testing laboratory	gbd Lab GmbH	Adresse Address	Steinebach 13a 6850 Dornbirn Austria
Akkreditierung Accreditation	Nr. 270	Akkreditiert nach Accredited according to	EN ISO/IEC 17025
Benannte Stelle Notified Body	Nr. 2065	Bauprodukteverordnung Construction products regulation	(EU) Nr. 305/2011

Ort der Prüfung Testing location	gbd Dornbirn	Prüfdatum Testing period	30.04.2020
Prüfgerät Test device	Rechenprogramm flixo 8 Calculation programme	Normabweichung Deviation from the standards	keine none

Inhaltsverzeichnis / Table of contents

1	Aufgabenstellung / Task.....	4
2	Verwendungshinweise / Instructions for use.....	4
3	Mitgeltende Normen / Other applicable standards.....	5
3.1	Produktnorm / Product standard .....	5
3.2	Prüfnormen / Test standards.....	5
3.3	Klassifizierungsnormen / Classification standards.....	5
4	Prüfgegenstand / Test object.....	6
4.1	Werte für die Berechnung / Values for the calculation .....	6
5	Prüfverfahren / Test methods.....	7
6	Ergebnisse / Results .....	7
7	Zusammenfassung / Summary .....	8

## 1 Aufgabenstellung / Task

Der auf Seite 1 genannte Auftraggeber beauftragte das Unternehmen gbd Lab GmbH mit der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten ( $U_w$ -Wert).

The client, named on page 1, commissioned the company gbd Lab GmbH with the calculation of thermal transmittance ( $U_w$  value).

## 2 Verwendungshinweise / Instructions for use

Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis der oben genannten Eigenschaften für dieses Element. Dieser Prüfbericht umfasst nicht alle in der Produktnorm angeführten Leistungseigenschaften.

Diese Prüfung ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmende Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion, insbesondere Witterungs- und Alterungserscheinungen wurden nicht berücksichtigt.

This test report is intended to demonstrate the above characteristics for this element. This test report does not cover all the performance characteristics mentioned in the product standard.

This test does not allow any statement to be made about further performance and quality determining properties of the present construction, in particular weathering and ageing phenomena were not taken into account.

### 3 Mitgeltende Normen / Other applicable standards

#### 3.1 Produktnorm / Product standard

EN 14351-1:2006+A2:2016-09 Fenster und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften  
Teil 1: Fenster und Außentüren  
Windows and doors – Product standard, performance characteristics  
Part 1: Windows and external pedestrian doorsets

#### 3.2 Prüfnormen / Test standards

EN ISO 10077-1:2017-07 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen  
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten  
Teil 1: Allgemeines  
Thermal performance of windows, doors and shutters – Calculation of  
thermal transmittance  
Part 1: General

EN ISO 10077-2:2017-07 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen  
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten  
Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen  
Thermal performance of windows, doors and shutters – Calculation of  
thermal transmittance  
Part 2: Numerical method for frames

#### 3.3 Klassifizierungsnormen / Classification standards

EN ISO 10456:2007-12 Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und  
+AC 2009-12 feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und  
Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und  
Bemessungswerte  
Building materials and products – Hygrothermal properties – Tabulated  
design values and procedures for determining declared and design  
thermal values – Technical Corrigendum 1

EN 12524:2000-04 Baustoffe und -produkte – Wärme- und feuchteschutztechnische  
Eigenschaften – Tabellierter Bemessungswert  
Building materials and products – Hygrothermal properties – Tabulated  
design values

#### 4 Prüfgegenstand / Test object

Vom Auftraggeber wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Ansichtspläne
- Schnittzeichnungen
- Materialspezifikation

Der Probenahmebericht kann den Kundenunterlagen entnommen werden. Eine vollständige Überprüfung auf sachliche Richtigkeit wurde nicht vorgenommen.

Following documents have been provided by the client:

- Views
- Sectional drawings
- Material specification

The sampling report can be taken from the customer's documentation. There has not been a complete verification for factual correctness.

#### 4.1 Werte für die Berechnung / Values for the calculation

Herkunft der verwendeten Werte / Origin of the values used

Glas / Glass	$U_g$	Werte laut Angabe Auftraggeber Values according to client specification
Abstandhalter / Spacer	$\psi_g$	Werte laut Datenblatt „Psi-Werte Fenster“ vom Bundesverband Flachglas e.V. Values according to data sheet „Psi-Werte Fenster“ by „Bundesverband Flachglas e.V.“
Rahmen / Frame	$U_f$	Werte lt. Berechnung Values according to calculation
Wärmeleitfähigkeit Thermal conductivity	$\lambda$	Werte nach EN ISO 10077-2, EN ISO 10456, EN 12524 Values according to EN ISO 10077-2, EN ISO 10456, EN 12524
Emissionsgrad Emissivity	$\epsilon$	Werte nach EN ISO 10077-2 Values according to EN ISO 10077-2

Emissionsgrade  $< 0,9$  müssen mit Angabe der Quelle seitens des Auftraggebers belegt werden.

Werte der Wärmeleitfähigkeit, die nicht in den angeführten Normen ausgewiesen sind, müssen mit Angabe der Quelle seitens des Auftraggebers belegt werden.

Emissivities  $< 0.9$  must be documented by the customer stating the source.

Values of thermal conductivity which are not specified in the specified standards must be documented by the customer stating the source.

## 5 Prüfverfahren / Test methods

Die Darstellungen der Profilquerschnitte stammen aus den Unterlagen des Auftraggebers. Die zugehörigen Simulationsmodelle wurden durch die gbd Lab GmbH erstellt.

Der Gesamtwärmedurchgangskoeffizient des Fensters ( $U_w$ ) bzw. des Rahmens ( $U_f$ ) wird als Mittelwert aus allen Wärmedurchgangskoeffizienten berechnet.

The representations of the profile cross-sections are taken from the client's documents. The corresponding simulation models were created by gbd Lab GmbH

The total thermal transmittance of the window ( $U_w$ ) or frame ( $U_f$ ) is calculated as the average of all thermal transmittances.

Rahmen / Frame

$$U_f = \frac{A_{f,o} U_{f,o} + A_{f,s} U_{f,s} + A_{f,u} U_{f,u} + A_{f,m} U_{f,m}}{A_{f,o} + A_{f,s} + A_{f,u} + A_{f,m}}$$

Element / Element

$$U_w = \frac{A_f U_f + A_g U_g + \psi_g l_g}{A_{ges}}$$

## 6 Ergebnisse / Results

Die Berechnungsergebnisse  $U_f$  und  $U_w$  sind aus den Berechnungsprotokollen ersichtlich, Anlage 1.

The calculation results  $U_f$  and  $U_w$  are shown in the calculation reports, Appendix 1.

## 7 Zusammenfassung / Summary

Der  $U_w$ -Wert ist größenabhängig. Die berechneten Werte beziehen sich auf ein Element mit den in der Berechnung angesetzten Rahmenaußenmaßen (siehe Deckblatt). Der ermittelte  $U_w$ -Wert gilt somit nur für diese Abmessung.

Bei den in den Prüfberichten angegebenen Messwertangaben wurde der Vertrauensfaktor so gewählt, dass der Messwert mit einer mindestens 95%igen Wahrscheinlichkeit innerhalb des angegebenen Intervalls liegt. Ist kein Intervall angegeben, liegen die gemessenen Produkteigenschaften mit ausreichender Wahrscheinlichkeit im Klassifizierungsintervall.

The  $U_w$ -value depends on the dimension. The calculated values refer to an element with the outer frame dimensions used in the calculation (see cover sheet). The calculated  $U_w$ -value is only valid for this dimension.

The confidence level of measured values given in test reports was chosen so the measured value - with a probability of at least 95% - lies within the specified interval. In case no interval is specified, the measured product properties lie with sufficient probability within the classification interval.



Ing. Helmut Immler  
 gbd/Lab GmbH, Steinebach 13a  
 6850 Dornbirn, Austria  
 www.gbd.group  
 Prüfer / Examiner

Anhang / Appendix:  
 Berechnungen  $U_w$  / Calculations  $U_w$   
 Seiten / Pages 2  
 Berechnungen  $U_f$  / Calculations  $U_f$   
 Seiten / Pages 4  
 Kundenunterlagen / Client documentation  
 Seiten / Pages 1

Dieses Dokument ersetzt alle vorhergehenden Versionen / This document replaces all previous versions

Rev.	Beschreibung	Änderungsumfang	Datum
Rev.	Description	Scope of change	Date
a		n / y / e	
b		n / y / e	
c		n / y / e	

Legende / Legend

n...Überarbeitung hat keine Auswirkungen auf die Konformitätsaussage / Revision has no effect on conformity assessment

y...Überarbeitung hat Auswirkungen auf die Konformitätsaussage / Revision affects conformity assessment

e...Redaktionelle Anpassungen / Editorial changes

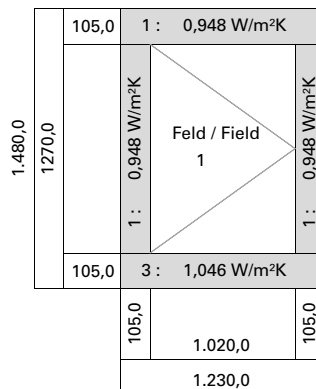


## Berechnung Uw / Calculation Uw

Element / Element: 1-flg. Fenster / 1-leaf window  
 Breite / Width: 1230,0 mm  
 Höhe / Hight: 1480,0 mm  
 Fläche / Surface: 1,820 m²

Grafik / Graphic:

Material / Material: Holz / Wood  $\lambda$ : 0,11 W/mK  
 Füllung / Filling 1: 3-fach / 3-fold  $U_g$ : 0,500 W/m²K  
 Füllung / Filling 2: ---  $U_p$ : ---  
 Abstandhalter / Spacer: Swisspacer  $\Psi_g$ : 0,032 W/mK  
 Abstandhalter / Spacer: ---  $\Psi_p$ : ---



Füllung	Füllung	U-Wert	Feld	Stk.	Breite	Höhe	Fläche	Leitwert
Filling	Filling	U-Value	Field	Pcs.	Width	Hight	Surface	Conductance
	[---]	[W/m²K]	[---]	[---]	[mm]	[mm]	[m²]	[W/K]
	Glas / Glass	0,500	1	1	1020,0	1270,0	1,295	0,648
							1,295 m²	0,648 W/K

Psi-Wert	Füllung	Psi	Feld	Stk.	Breite	Höhe	Länge	Leitwert
Psi-Value	Filling	Psi	Field	Pcs.	Width	Hight	Length	Conductance
	[---]	[W/mK]	[---]	[---]	[mm]	[mm]	[m]	[W/K]
	Glas / Glass	0,032	1	1	1020,0	1270,0	4,580	0,147
							4,580 m	0,147 W/K

Rahmen	Schnitt	$U_f$	Breite	Länge 1	Länge 2	Länge 3	Länge 4	Fläche	Leitwert
Frame	Section	$U_f$	Width	Length 1	Length 2	Length 3	Length 4	Surface	Conductance
	[---]	[W/m²K]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m²]	[W/K]
	1	0,948	105,0	1230,0				0,129	0,122
	3	1,046	105,0	1230,0				0,129	0,135
	1	0,948	105,0	1270,0	1270,0			0,267	0,253

$A_{fges}$ : 0,525 m² 0,510 W/K

Ergebnis Result  $A_{ges}$ : 1,820 m² 1,305 W/K

$$U_f = \frac{\sum (U_f \cdot A_f)}{A_{fges}} = 0,972 \text{ W/m}^2\text{K}$$

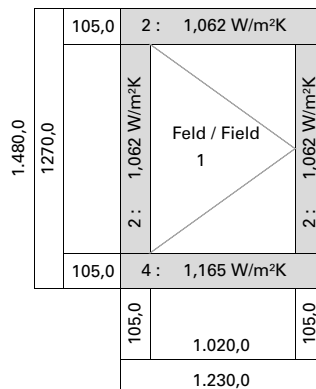
$$U_w = \frac{\sum (U_f \cdot A_f) + \sum (U_g \cdot A_g) + \sum (\Psi_g \cdot l_g)}{A_{ges}} = 0,717 \text{ W/m}^2\text{K}$$

## Berechnung Uw / Calculation Uw

Element / Element: 1-flg. Fenster / 1-leaf window  
 Breite / Width: 1230,0 mm  
 Höhe / Hight: 1480,0 mm  
 Fläche / Surface: 1,820 m²

Grafik / Graphic:

Material / Material: Holz / Wood  $\lambda$ : 0,13 W/mK  
 Füllung / Filling 1: 3-fach / 3-fold  $U_g$ : 0,500 W/m²K  
 Füllung / Filling 2: ---  $U_p$ : ---  
 Abstandhalter / Spacer: Swisspacer  $\Psi_g$ : 0,032 W/mK  
 Abstandhalter / Spacer: ---  $\Psi_p$ : ---



Füllung	Füllung	U-Wert	Feld	Stk.	Breite	Höhe	Fläche	Leitwert
Filling	Filling	U-Value	Field	Pcs.	Width	Hight	Surface	Conductance
	[---]	[W/m²K]	[---]	[---]	[mm]	[mm]	[m²]	[W/K]
	Glas / Glass	0,500	1	1	1020,0	1270,0	1,295	0,648
							1,295 m²	0,648 W/K

Psi-Wert	Füllung	Psi	Feld	Stk.	Breite	Höhe	Länge	Leitwert
Psi-Value	Filling	Psi	Field	Pcs.	Width	Hight	Length	Conductance
	[---]	[W/mK]	[---]	[---]	[mm]	[mm]	[m]	[W/K]
	Glas / Glass	0,032	1	1	1020,0	1270,0	4,580	0,147
							4,580 m	0,147 W/K

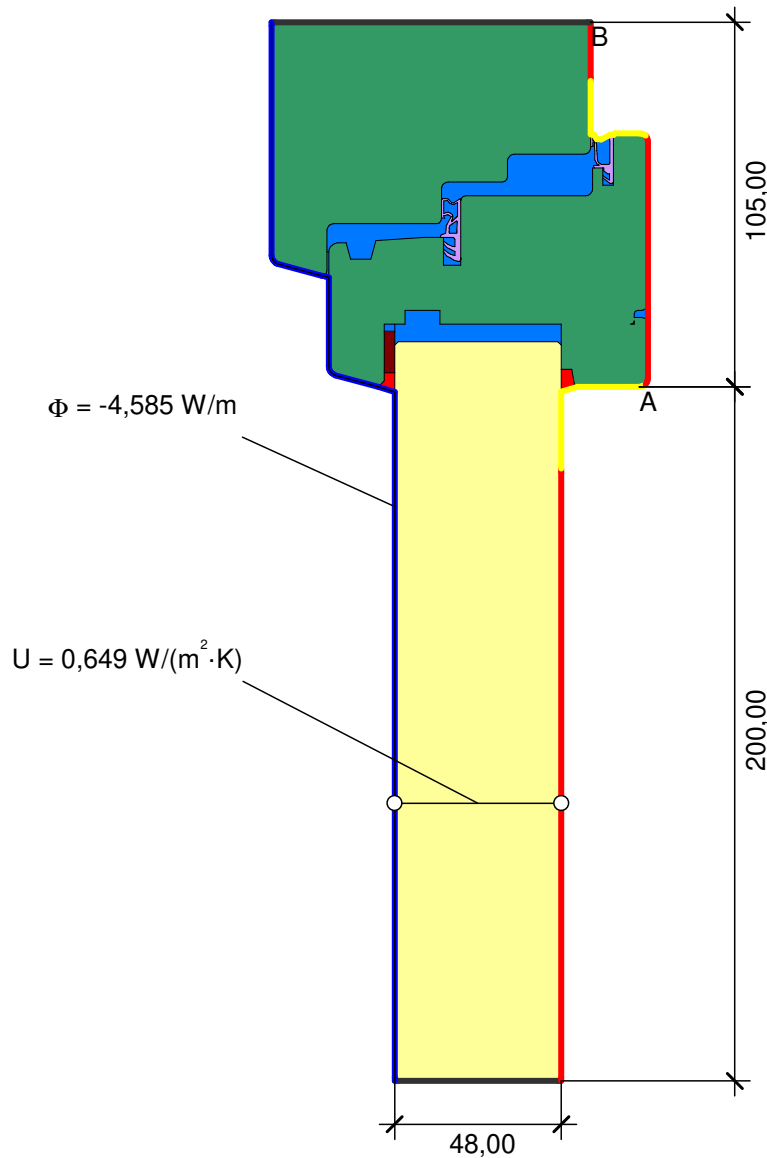
Rahmen	Schnitt	$U_f$	Breite	Länge 1	Länge 2	Länge 3	Länge 4	Fläche	Leitwert
Frame	Section	$U_f$	Width	Length 1	Length 2	Length 3	Length 4	Surface	Conductance
	[---]	[W/m²K]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m²]	[W/K]
	2	1,062	105,0	1230,0				0,129	0,137
	4	1,165	105,0	1230,0				0,129	0,150
	2	1,062	105,0	1270,0	1270,0			0,267	0,283

$A_{fges}$ : 0,525 m² 0,571 W/K

Ergebnis Result  $A_{ges}$ : 1,820 m² 1,365 W/K

$$U_f = \frac{\sum (U_f \cdot A_f)}{A_{fges}} = 1,087 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_w = \frac{\sum (U_f \cdot A_f) + \sum (U_g \cdot A_g) + \sum (\Psi_g \cdot l_g)}{A_{ges}} = 0,750 \text{ W/m}^2\text{K}$$

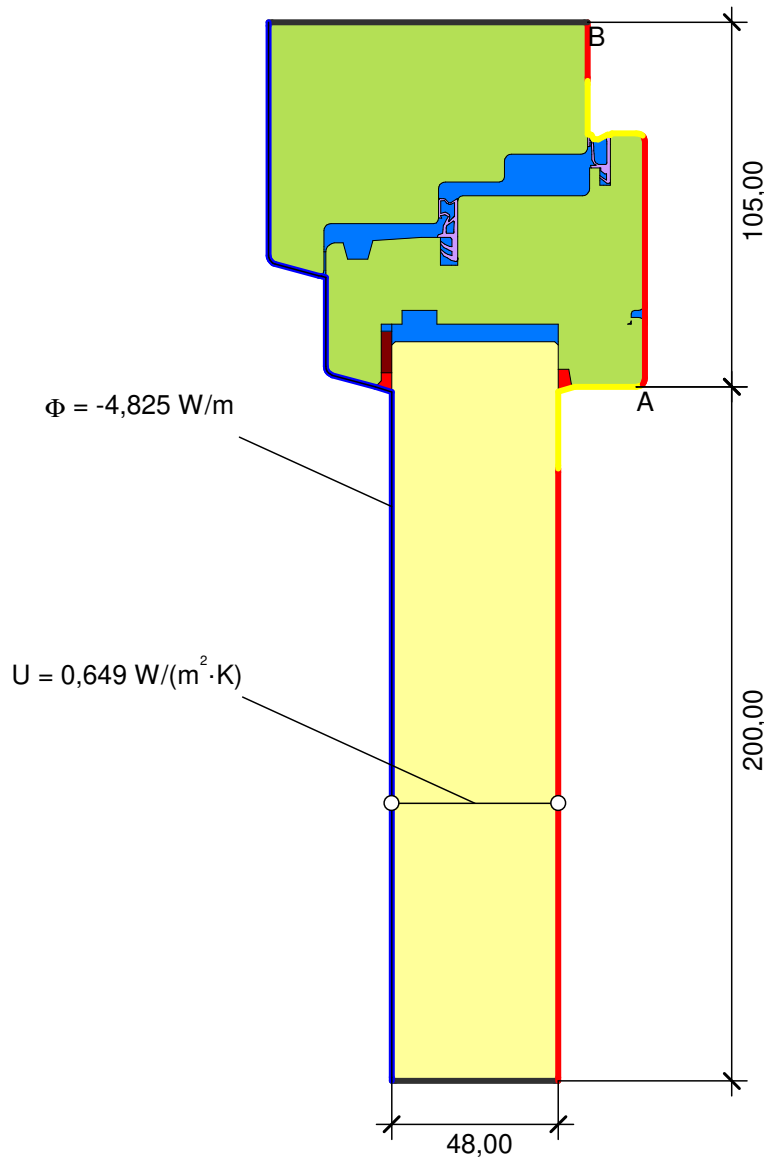


Material	$\lambda$ [W/(m·K)]	$\epsilon$	$\mu$ [-]
Fichte	0,110	0,900	
Maske	0,035	0,900	
Moosgummi	0,050	0,900	
Silikon	0,350	0,900	
TPE	0,101	0,900	1,000
Unbelüftete Hohlräume *			1,000

\* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.2

Randbedingung	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$	$\phi$ [%]
Aussen Fenster		0,000	0,040		
Epsilon 0.9				0,900	
Innen Fensterrahmen Reduziert		20,000	0,200		
Innen Fensterrahmen Standard		20,000	0,130		
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000				

$$U_{f,A,B} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{4,585}{20,000} - 0,649 \cdot 0,200}{0,105} = 0,948 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

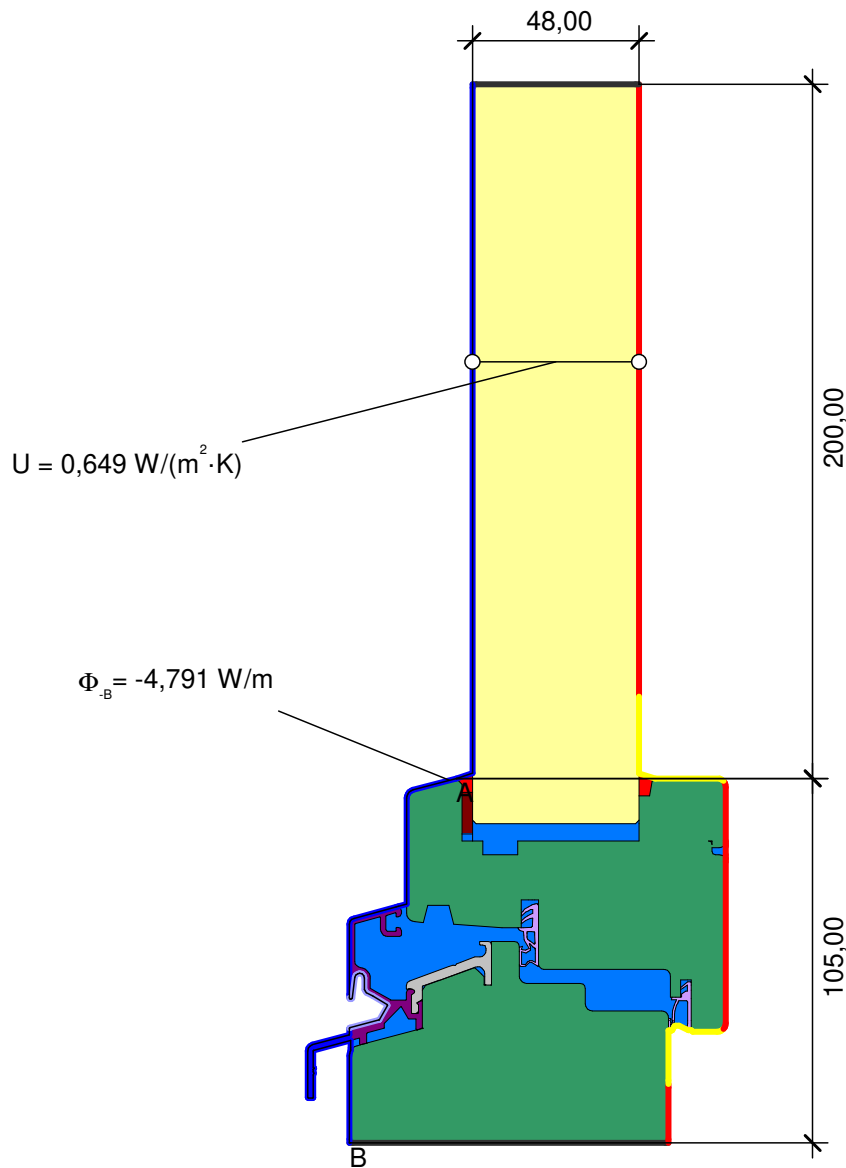


Material	$\lambda$ [W/(m·K)]	$\epsilon$	$\mu$ [-]
Lärche	0,130	0,900	
Maske	0,035	0,900	
Moosgummi	0,050	0,900	
Silikon	0,350	0,900	
TPE	0,101	0,900	1,000
Unbelüftete Hohlräume *			1,000

\* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.2

Randbedingung	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$	$\phi$ [%]
Aussen Fenster		0,000	0,040		
Epsilon 0.9				0,900	
Innen Fensterrahmen Reduziert		20,000	0,200		
Innen Fensterrahmen Standard		20,000	0,130		
Symmetrie/Bauteilschnitt	0,000				

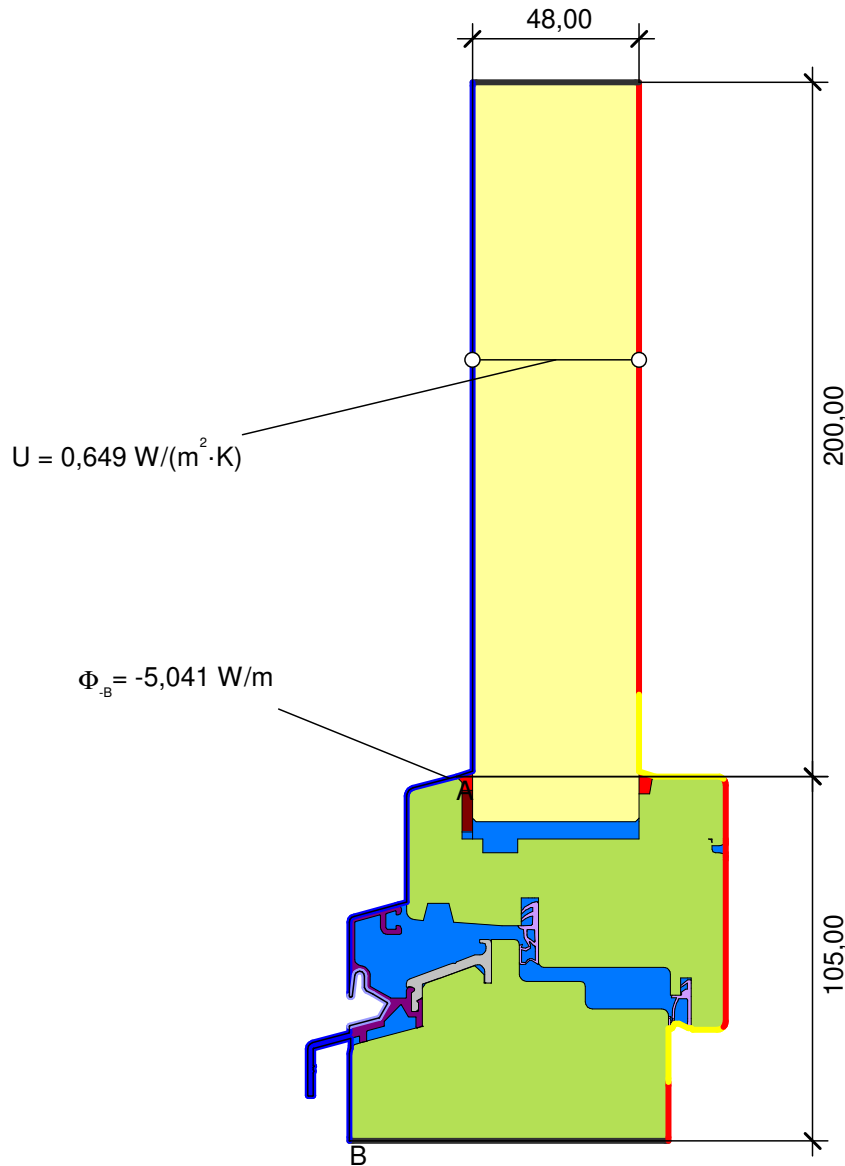
$$U_{f,A,B} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{4,825}{20,000} - 0,649 \cdot 0,200}{0,105} = 1,062 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



Material	$\lambda$ [W/(m·K)]	$\epsilon$	$\mu$ [-]	Randbedingung	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$	$\phi$ [%]
Aluminium	160,000	0,900		Aussen Fenster		0,000	0,040		
Fichte	0,110	0,900		Aussen Fenster, Leicht belüftete Hohlräume		0,000	0,300		
Maske	0,035	0,900		Epsilon 0.9					0,900
Moosgummi	0,050	0,900		Innen Fensterrahmen Reduziert		20,000	0,200		
Polyamid 6.6 mit 25% Glasfaser verstärkt	0,300	0,900		Innen Fensterrahmen Standard		20,000	0,130		
Silikon	0,350	0,900		Symmetrie/Bauteilschnitt		0,000			
TPE	0,101	0,900	1,000						
Unbelüftete Hohlräume *			1,000						

\* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.2

$$U_{f,A,B} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{4,791}{20,000} - 0,649 \cdot 0,200}{0,105} = 1,046 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



Material	$\lambda$ [W/(m·K)]	$\epsilon$	$\mu$ [-]	Randbedingung	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$	$\phi$ [%]
Aluminium	160,000	0,900		Aussen Fenster		0,000	0,040		
Lärche	0,130	0,900		Aussen Fenster, Leicht belüftete Hohlräume		0,000	0,300		
Maske	0,035	0,900		Epsilon 0.9				0,900	
Moosgummi	0,050	0,900		Innen Fensterrahmen Reduziert		20,000	0,200		
Polyamid 6.6 mit 25% Glasfaser verstärkt	0,300	0,900		Innen Fensterrahmen Standard		20,000	0,130		
Silikon	0,350	0,900		Symmetrie/Bauteilschnitt		0,000			
TPE	0,101	0,900	1,000						
Unbelüftete Hohlräume *			1,000						

\* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.2

$$U_{f,A,B} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{5,041}{20,000} - 0,649 \cdot 0,200}{0,105} = 1,165 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

