

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten



Prüfbericht
Nr. 16-002300-PR11
(PB-A01-06-de-01)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Auftraggeber | GEALAN Fenster-Systeme GmbH Hofer Str. 80 95145 Oberkotzau Deutschland |
| Produkt | Einflügeliges Fenster - Kunststoff |
| Bezeichnung | GEALAN-KUBUS |
| Leistungsrelevante Produktdetails | Material PVC-hart ; Ansichtsbreite B in mm 100 ; Abmessung (B x H) in mm 1230 x 1480 ; Öffnungsrichtung nach innen ; Aussteifung ; Material Stahl verzinkt ; Flügelrahmen ; Artikelnummer 5061 ; Breite in mm 64 ; Dicke in mm 80,5 ; Blendrahmen ; Artikelnummer 5060 ; Breite in mm 100 ; Dicke in mm 82,5 ; Füllung der Kammern; Material PIR-Gießschaum "HA 24-171-03 / IDK Schaum" ; Verglasung; Aufbau in mm 4/18/4/18/4 ; Wärmedurchgangskoeffizient U_g in $W/(m^2 K)$ 0,6 (Angabe des Auftraggebers); Einstand in mm 13 ; Abstandhalter; Typ Ultimate Swisspacer gemäß BF-Datenblatt Nr. W19 – April 2013 – Änderungsindex 1-05/2016 |
| Besonderheiten | -/- |

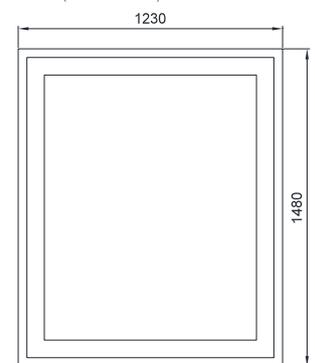
Grundlagen *)

EN 14351-1:2006+A1:2010-03
EN ISO 10077-1:2009-11
EN ISO 10077-2:2012-02
SG 06-verpflichtend
NB-CPD/SG06/11/083 2011-09
ift Prüfbericht 16-004321-PR05
(PB-K20-06-de-01)

*) und entsprechende nationale Fassungen (z.B. DIN EN)

Darstellung

Ansicht (schematisch)



Weitere Darstellungen siehe Anlage.

Ergebnis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach
EN ISO 10077-1:2009-11



$$U_W = 0,76 W/(m^2K)$$

Verwendungshinweise

Die ermittelten Ergebnisse können vom Hersteller zur Erstellung der Leistungserklärung entsprechend der Bauproduktenverordnung 305/2011/EU verwendet werden. Die Festlegungen der geltenden Produktnorm sind zu beachten.

Gültigkeit

Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften und beschriebenen Probekörper. Diese Prüfung ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmende Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das "Merkblatt zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen". Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 7 Seiten und Anlagen (2 Seiten).

ift Rosenheim
11.04.2017

Konrad Huber, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfstellenleiter
Bauphysik

Till Stübgen, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfingenieur
Bauphysik

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung

Einflügeliges Fenster - Kunststoff

| | |
|-------------------------|--|
| Hersteller | GEALAN Fenster-Systeme GmbH |
| Systembezeichnung | GEALAN-KUBUS |
| Abmessung (B x H) in mm | 1230 x 1480 |
| Dichtungssystem | 2 x Anschlagdichtung, 1 x Überschlagdichtung |
| Öffnungsrichtung | nach innen |

Rahmenprofile

| | |
|------------------------|----------|
| Material | PVC-hart |
| Ansichtsbreite B in mm | 100 |

Flügelrahmen

| | |
|--|------|
| Lieferbezeichnung / Typ / Artikelnummer | 5061 |
| Profilquerschnitt, Breite in mm | 64 |
| Profilquerschnitt, Dicke in mm | 80,5 |

Aussteifung

| | |
|--|----------------|
| Material | Stahl verzinkt |
| Lieferbezeichnung / Typ / Artikelnummer | 5760 |
| Breite in mm | 20 |
| Höhe in mm | 42 |
| Dicke in mm | 2,0 |

Blendrahmen

| | |
|--|------|
| Lieferbezeichnung / Typ / Artikelnummer | 5060 |
| Profilquerschnitt, Breite in mm | 100 |
| Profilquerschnitt, Dicke in mm | 82,5 |

Aussteifung

| | |
|--|----------------|
| Material | Stahl verzinkt |
| Lieferbezeichnung / Typ / Artikelnummer | 8727 |
| Breite in mm | 28,5 |
| Höhe in mm | 28,5 |
| Dicke in mm | 2,0 |

Füllung der Kammern

| | |
|--------------|---|
| Material | PIR-Gießschaum "HA 24-171-03 / IDK Schaum" |
| Breite in mm | 32 / 15 |
| Höhe in mm | 26 / 23 |
| Besonderheit | Füllung der Kammern zur ψ_g -Berechnung Polyurethanschaum (PU) |



Verglasung

| | |
|--|--------------------------------|
| Abmessung (B x H) in mm | 1030 x 1280 |
| Gesamtdicke in mm | 48 |
| Aufbau in mm | 4/18/4/18/4 |
| Wärmedurchgangskoeffizient U_g in $W/(m^2 K)$ | 0,6 (Angabe des Auftraggebers) |
| Einstand in mm | 13 |

Abstandhalter

| | |
|------------|---|
| Hersteller | Vetrotech Saint-Goibain (International) AG |
| Typ | Ultimate Swisspacer / Berechnung mittels Two-Box Modell nach BF-Datenblatt Nr. W19 – April 2013 – Änderungsindex 1-05/2016 |

Ersatzpaneel

| | |
|-------------|-----|
| Länge in mm | 190 |
|-------------|-----|

Die Beschreibung basiert auf den Angaben des Auftraggebers und der Überprüfung des Probekörpers im ift. (Artikelbezeichnungen/-nummern sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers, wenn nicht als „ift-geprüft“ ausgewiesen.)

Probekörperdarstellung/en sind in der Anlage „Darstellung Produkt/Probekörper“ dokumentiert.

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale / Leistung überprüft; Zeichnungen basieren auf unveränderten Unterlagen des Auftraggebers, wenn nicht anders ausgewiesen.

1.2 Probennahme

Dem ift liegen folgende Angaben zur Probennahme vor:

| | |
|----------------|--|
| Probennehmer: | GEALAN Fenster-Systeme GmbH, 95145 Oberkotzau (Deutschland) |
| Datum: | 29.03.2017 |
| Nachweis: | Ein Probennahmebericht liegt dem ift nicht vor. |
| ift-Pk-Nummer: | 16-002300-PK11 |

2 Durchführung

2.1 Grundlagendokumente *) der Verfahren

EN 14351-1:2006+A1:2010-03

Windows and doors - Product standard, performance characteristics - Part 1: Windows and external pedestrian doorsets without resistance to fire and/or smoke leakage characteristics

EN ISO 10077-1:2009-11

Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 1 - Simplified method

EN ISO 10077-2:2012-02

Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2 - Numerical method for frames

SG 06-verpflichtend NB-CPD/SG06/11/083 2011-09

EN 14351-1:2006 Treatment of unventilated rectangular cavities when calculating thermal properties to EN ISO 10077-2

ift Prüfbericht 16-004321-PR05 (PB-K20-06-de-01)

*) und die entsprechenden nationalen Fassungen, z.B. DIN EN

2.2 Verfahrenskurzbeschreibung

Berechnung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ

Der Querschnitt des Baukörperanschlusses wird in eine ausreichende Anzahl von Elemente geteilt, wobei eine kleinere Unterteilung zu keiner signifikanten Änderung des Gesamtwärmestroms führt. Die entsprechenden Materialien, bzw. Randbedingungen werden belegt, und der Gesamtwärmestrom ermittelt. Aus dem Wärmestrom wird der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ermittelt.

Berechnung des Temperaturfaktors f_{Rsi}

Der Profilquerschnitt wird in eine ausreichende Anzahl von Elemente geteilt, wobei eine kleinere Unterteilung zu keiner signifikanten Änderung des Gesamtwärmestroms führt. Die entsprechenden Materialien, bzw. Randbedingungen werden belegt. Die geringste innere Oberflächentemperatur bzw. die innere Oberflächentemperatur an ausgewählten Punkten wird ermittelt und daraus der Temperaturfaktor errechnet.

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_w

Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Fensters wird berechnet über die Aufsummierung der Produkte der einzelnen Flächen- bzw. Längenabmessungen und der zugehörigen Wärmedurchgangskoeffizienten bzw. längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten bezogen auf die Gesamtfläche des Fensters.

3 Einzelergebnisse

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

| | | | |
|-------------------------|------------------------------------|-------------|-----------|
| Projekt-Nr. | 16-002300-PR11 | Vorgang Nr. | 16-002300 |
| Verwendete Prüfmittel | Sim/020990 - flixo 7.0.612 | | |
| Probekörper | Einflügeliges Fenster - Kunststoff | | |
| Probekörpernummer | 16-002300-PK11 | | |
| Prüfdatum | 30.03.2017 | | |
| Verantwortlicher Prüfer | Till Stübben | | |
| Prüfer | Till Stübben | | |

Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage.

Randbedingungen

| Randbedingungen | | | Werte | Quelle ¹⁾ |
|-----------------|--|-----------------------|-------|----------------------|
| θ_i | Lufttemperatur raumseitig | °C | 20 | -/- |
| θ_e | Lufttemperatur außenseitig | °C | 0 | -/- |
| ΔT | Temperaturdifferenz | K | 20 | -/- |
| R_{si} | Wärmeübergangswiderstand raumseitig | (m ² ·K)/W | 0,13 | -/- |
| R_{si} | Wärmeübergangswiderstand raumseitig (erhöht) | (m ² ·K)/W | 0,20 | -/- |
| R_{se} | Wärmeübergangswiderstand außenseitig | (m ² ·K)/W | 0,04 | -/- |

Materialeigenschaften

| Materialeigenschaften | | | Werte | Quelle ¹⁾ |
|-----------------------|---|---------|-------|-----------------------------|
| ε | Emissionsgrade | | 0,9 | -/- |
| ε | Emissionsgrad der Aussteifung | | 0,3 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit PVC-hart (Polyvinylchlorid) | W/(m·K) | 0,17 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit EPDM (Ethylen-propylen-dien) | W/(m·K) | 0,25 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Floatglas | W/(m·K) | 1,0 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit PVC-weich (Polyvinylchlorid) | W/(m·K) | 0,14 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Stahl | W/(m·K) | 50 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit PU-Schaum | W/(m·K) | 0,05 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Schaumgummi | W/(m·K) | 0,06 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Two-Box Modell "Polysulfid" Box 1 (h1 = 3 mm) | W/(m·K) | 0,40 | BF-Datenblatt W19 - 2013-04 |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Two-Box Modell" Ultimate Swisspacer" Box 2 (h2 = 6,5 mm) | W/(m·K) | 0,14 | BF-Datenblatt W19 - 2013-04 |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Ersatzpaneel EN ISO 10077-2 | W/(m·K) | 0,035 | -/- |

¹⁾ Falls nicht gesondert vermerkt, sind die Daten den Normen EN ISO 10456 und EN ISO 10077-2 entnommen.

Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten U_f und des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ_g

Der Wärmedurchgangskoeffizient
des Rahmenprofils berechnet sich aus:

$$U_f = \frac{L_f^{2D} - U_p \cdot b_p}{b_f}$$

Der längenbezogene
Wärmedurchgangskoeffizient
des Glasrandverbunds ergibt sich aus:

$$\Psi_g = L_{\Psi}^{2D} - U_f \times b_f - U_g \times b_g$$

| | Definition | Einheit |
|-------------|--|----------------------|
| b_{ges} | Gesamtbreite | m |
| b_f | projizierte Breite Rahmenprofil | m |
| b_p / b_g | sichtbare Breite Füllung / Verglasung | m |
| U_f | Wärmedurchgangskoeffizient Rahmenprofil | W/(m ² K) |
| U_p | Wärmedurchgangskoeffizient mittlerer Bereich Füllung | W/(m ² K) |
| U_g | Wärmedurchgangskoeffizient mittlerer Bereich Verglasung | W/(m ² K) |
| Q_{ges} | längenbezogene Wärmestromdichte gesamt | W/m |
| L^{2D} | zweidimensionaler thermischer Leitwert | W/(mK) |
| Ψ_g | längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient Glasrandverbund | W/(mK) |

| Probekörper Nr. | Bezeichnung | b_{ges} | b_f | b_p / b_g | Q_{ges} | U_p | U_g | L^{2D} |
|-----------------|----------------------------|-----------|-------|-------------|-----------|-------|-------|----------|
| 01 | Rahmenprofil umlaufend | 0,290 | 0,100 | 0,190 | 4,721 | 0,649 | | 0,236 |
| 02 | Verglasung / Abstandhalter | 0,290 | 0,100 | 0,190 | 5,029 | | 0,6 | 0,251 |

Prüfergebnis

Errechneter Wärmedurchgangskoeffizient: Probekörper 01 $U_f = 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Errechneter längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient: Probekörper 02 $\Psi_g = 0,025 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten des Fensters U_w

Der Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters ergibt sich aus:

$$U_w = \frac{\sum A_f \cdot U_f + \sum A_g \cdot U_g + \sum l_g \cdot \Psi_g}{A_w}$$

| | Definition | Einheit |
|----------|--|----------------------|
| U_w | Wärmedurchgangskoeffizient Fenster | W/(m ² K) |
| A_w | Fläche Fenster | m ² |
| U_f | Wärmedurchgangskoeffizient Rahmenprofil | W/(m ² K) |
| A_f | Fläche Rahmenprofil | m ² |
| U_g | Wärmedurchgangskoeffizient Verglasung | W/(m ² K) |
| A_g | Fläche Verglasung | m ² |
| Ψ_g | längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient des Glasrandverbundes | W/(mK) |
| l_g | Länge Glasrand | m |
| b_w | Fensterbreite | m |
| h_w | Fensterhöhe | m |

| Abmessung Fenster | b_w | h_w | A_w | Rahmenanteil |
|-------------------|-------|-------|-------|--------------|
| | 1,230 | 1,480 | 1,820 | 28% |

| Profilkombination | A_f | U_f | Quelle |
|-----------------------------------|-------|-------|--|
| Flügelrahmen-Blendrahmen oben | 0,123 | 0,96 | ift-Prüfbericht 16-004321-PR05 (PB-K20-06-de-01) ¹⁾ |
| Flügelrahmen-Blendrahmen seitlich | 0,256 | 0,96 | ift-Prüfbericht 16-004321-PR05 (PB-K20-06-de-01) ¹⁾ |
| Flügelrahmen-Blendrahmen unten | 0,123 | 0,96 | ift-Prüfbericht 16-004321-PR05 (PB-K20-06-de-01) ¹⁾ |

| Verglasung | l_g | Ψ_g | A_g | U_g | Quelle |
|-----------------------|-------|----------|-------|-------|--------------------------------|
| MIG 4/18/4/18/4 | | | 1,318 | 0,6 | Angabe des Auftraggebers |
| "Ultimate Swisspacer" | 4,620 | 0,025 | | | Berechnung nach EN ISO 10077-2 |

¹⁾ Der Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmenprofils ist ermittelt durch Messung nach EN 12412-2.

Prüfergebnis

Errechneter Wärmedurchgangskoeffizient:

$$U_w = 0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ermittlung des Temperaturfaktors f_{Rsi} für den Glasrandbereich

Der Temperaturfaktor ergibt sich aus:

$$f_{Rsi} = \frac{\Theta_{si} - \Theta_e}{\Theta_i - \Theta_e}$$

| | Definition | Einheit |
|---------------|-----------------------------------|---------|
| Θ_{si} | raumseitige Oberflächentemperatur | °C |
| Θ_e | Innenlufttemperatur | °C |
| Θ_i | Außenlufttemperatur | °C |

| Beschreibung | Θ_{si} | Θ_i | Θ_e |
|--------------|---------------|------------|------------|
| Glasrand | 15,4 | 20,0 | 0,0 |

Prüfergebnis

Errechneter Temperaturfaktor:

$$f_{Rsi} = 0,77$$

Prüfbericht Nr. 16-002300-PR11 (PB-A01-06-de-01) vom 11.04.2017
Auftraggeber: GEALAN
Fenster-Systeme GmbH, 95145 Oberkotzau (Deutschland)

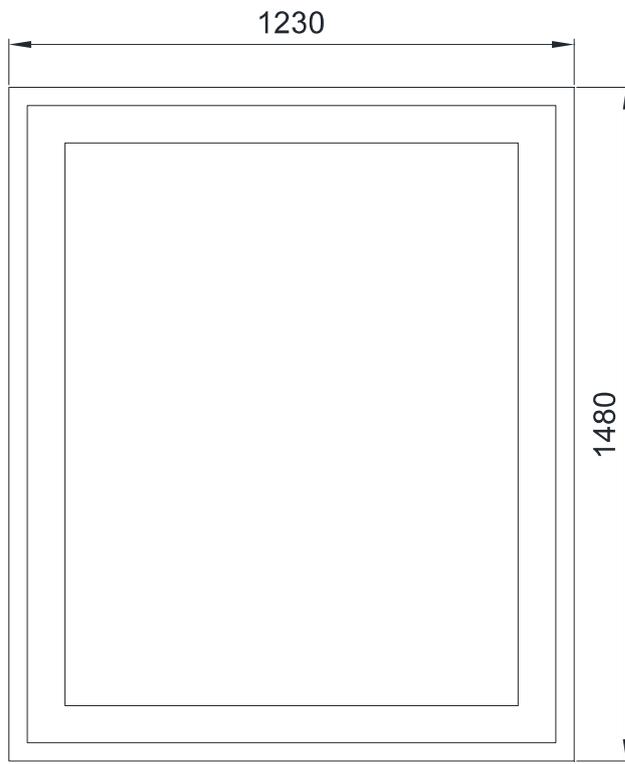


Bild 1: Ansichtsdarstellung des Fensters (schematisch)

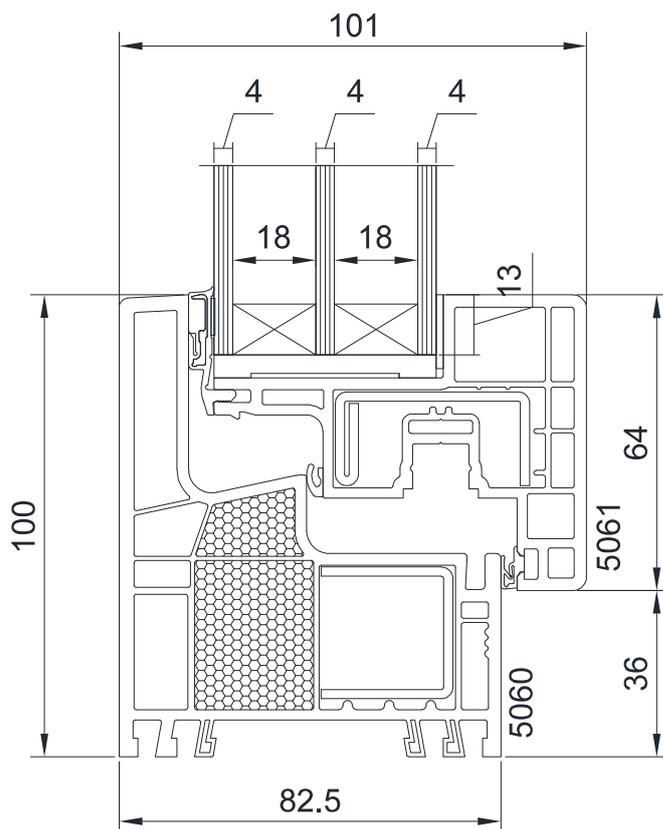


Bild 2: Querschnittsdarstellung Rahmenprofil umlaufend

Prüfbericht Nr. 16-002300-PR11 (PB-A01-06-de-01) vom 11.04.2017
Auftraggeber: GEALAN
Fenster-Systeme GmbH, 95145 Oberkotzau (Deutschland)

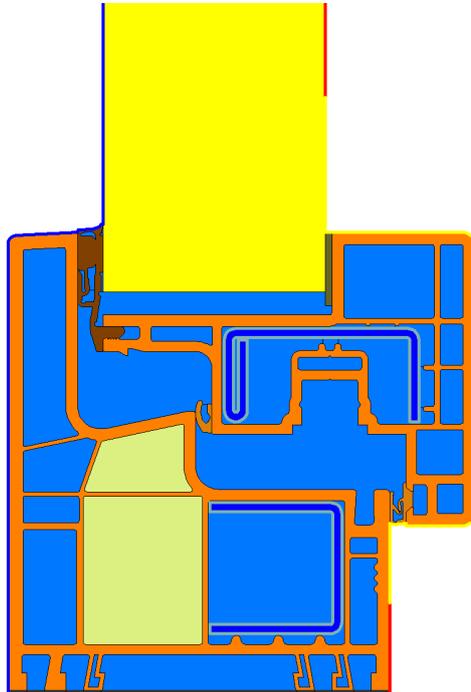


Bild 3: Simulationsmodell Probekörper PK01, Rahmenprofil umlaufend, U_F -Berechnung

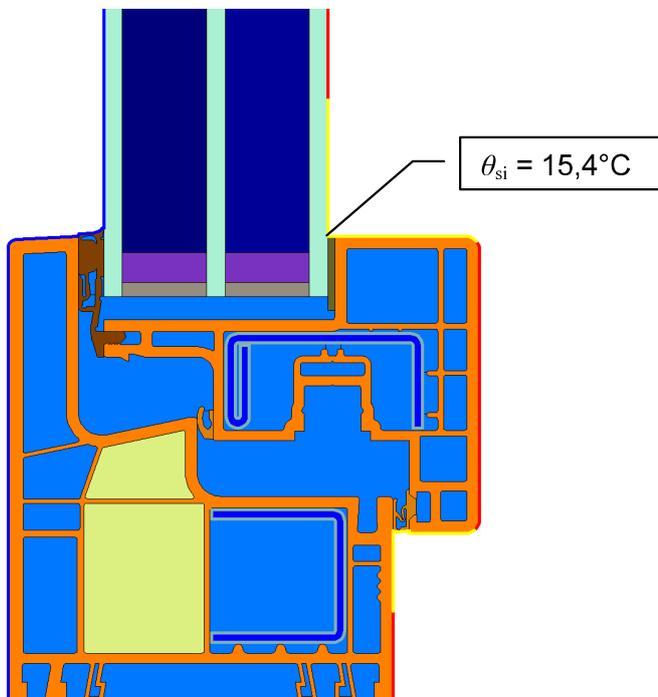


Bild 4: Simulationsmodell Probekörper PK02, Rahmenprofil umlaufend, Ψ / f_{Rsi} -Berechnung