

# 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

### 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)

Produkt **Einflügeliges Fenster - Kunststoff**

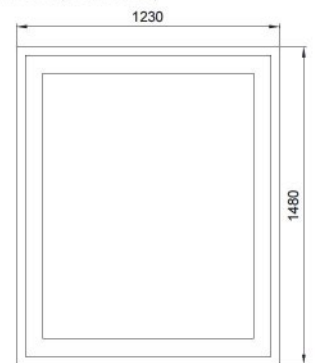
Bezeichnung **GEALAN-KUBUS**

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

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

### Darstellung

Ansicht (schematisch)



Besonderheiten -/-

Weitere Darstellungen siehe Anlage.

### Ergebnis

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



$$U_W = 0,76 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

### 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

# Nachweis

## Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten



Prüfbericht  
Nr. 16-002300-PR12  
(PB-A01-06-de-01)

Auftraggeber	GEALAN Fenster-Systeme GmbH Hofer Str. 80 95145 Oberkotzau Deutschland
Produkt	Einflügeliges Fenster – Kunststoff, in der Einbausituation
Bezeichnung	GEALAN-KUBUS
Leistungsrelevante Produktdetails	Material <b>PVC-hart</b> ; Ansichtsbreite B in mm <b>100</b> ; Abmessung (B x H) in mm <b>1230 x 1480</b> ; Öffnungsrichtung <b>nach innen</b> ; <b>Aussteifung</b> ; Material <b>Stahl verzinkt</b> ; <b>Flügelrahmen</b> ; Artikelnummer <b>5061</b> ; Breite in mm <b>64</b> ; Dicke in mm <b>80,5</b> ; <b>Blendrahmen</b> ; Artikelnummer <b>5060</b> ; Breite in mm <b>100</b> ; Dicke in mm <b>82,5</b> ; <b>Füllung der Kammern</b> ; Material <b>PIR-Gießschaum "HA 24-171-03 / IDK Schaum"</b> ; <b>Verglasung</b> ; Aufbau in mm <b>4/18/4/18/4</b> ; Wärmedurchgangskoeffizient $U_g$ in $W/(m^2 K)$ <b>0,6</b> (Angabe des Auftraggebers); Einstand in mm <b>13</b> ; <b>Abstandhalter</b> ; Typ <b>Ultimate Swisspacer</b> gemäß <b>BF-Datenblatt Nr. W19 – April 2013 – Änderungsindex 1-05/2016</b> ; <b>Baukörperanschluss</b> ; <b>Wandaufbau nach ift-Richtlinie WA-15/2</b>
Besonderheiten	-/-

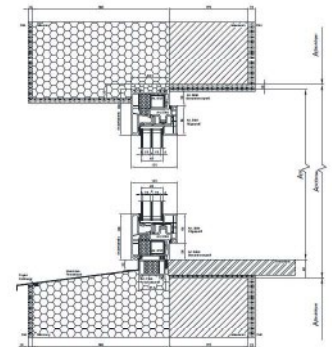
### Grundlagen \*)

EN 14351-1:2006+A1:2010-03  
EN ISO 10077-1:2009-11  
EN ISO 10077-2:2012-02  
EN ISO 10211:2007-12  
ift-Richtlinie WA-15/2 2011-02  
ift-Prüfbericht 16-002300-PR11  
(PB-A01-06-de-01)

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

### Darstellung

Querschnittsdarstellung Baukörperanschluss



Weitere Darstellungen siehe Anlage.

### Ergebnis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach ift-Richtlinie WA-15/2 2011-02



$$U_{W, \text{Einbau}} = 0,81 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

ift Rosenheim  
11.04.2017

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

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

### Verwendungshinweise

Die ermittelten Ergebnisse können für den Nachweis entsprechend den oben angegebenen Grundlagen verwendet werden.

### 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 8 Seiten und Anlagen (3 Seiten).

## 1 Gegenstand

### 1.1 Probekörperbeschreibung

#### Einflügeliges Fenster – Kunststoff, in der Einbausituation

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

### 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

### Baukörperanschluss

Rohbauöffnung, Breite in mm	1250
Rohbauöffnung, Höhe in mm	1530
Wandaufbau nach ift-Richtlinie WA-15/2	Monolithische Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem
Material / Dicke in mm / Wärmeleitfähigkeit in $W/mK$	Außenputz / 10 / 0,70 Wärmedämmung / 300 / 0,040 Mauerwerk / 175 / 2,3 Innenputz / 15 / 0,35
Einbausituation	Baukörperanschluss seitlich/oben: Blendrahmen 30 mm überdämmt  Baukörperanschluss unten: Zusatzprofil mit Einlageschaum am Blendrahmen-Rücken

### Dämmung am Blendrahmen- rücken oben/seitlich

Material	Polyurethanschaum (PU)
Höhe in mm	10

### Zusatzprofil am Blendrahmen unten

Artikel-Nummer	7299
Material	PVC-hart
Profilquerschnitt, Breite in mm	48
Profilquerschnitt, Dicke in mm	57,5

### Füllung der Kammer im Zusatzprofil

Material	PIR-Gießschaum "HA 24-171-03 / IDK Schaum"
Profilquerschnitt, Breite in mm	29
Profilquerschnitt, Dicke in mm	31
Besonderheit	Füllung der Kammer zur $\psi_{Einbau}$ und $f_{RSi}$ -Berechnung: Polyurethanschaum (PU)



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 Dienstleistungs GmbH, 95145 Oberkotzau (Deutschland)

Datum: 29.03.2017

Nachweis: Ein Probennahmebericht liegt dem ift nicht vor.

ift-Pk-Nummer: 16-002300-PK12

## 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

EN ISO 10211:2007-12

Thermal bridges in building construction - Heat flows and surface temperatures - Detailed calculations

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-Richtlinie WA-15/2 2011-02

Passivhaustauglichkeit von Fenstern, Außentüren und Fassaden;  
Verfahren und Kriterien zur Beurteilung der Passivhaustauglichkeit von Bauteilen für Fenster, Außentüren und Fassaden auf der Grundlage von EN-Normen

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

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

### 2.2 Verfahrenskurzbeschreibung

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten  $\psi_{\text{Einbau}}$  und des Temperaturfaktors  $f_{\text{Rsi}}$

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 und der Gesamtwärmestrom ermittelt. Aus dem Wärmestrom wird der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ermittelt. Die geringste Oberflächentemperatur wird ermittelt und daraus der Temperaturfaktor berechnet.

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_{\text{w, Einbau}}$

Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U_{\text{w, Einbau}}$  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 der Fenster-Rohbauöffnung.

### 3 Einzelergebnisse

#### Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten in der Einbausituation

Projekt-Nr.	16-002300-PR12	Vorgang Nr.	16-002300
Verwendete Prüfmittel	Sim/020990 - flixo 7.0.612		
Probekörper	Einflügeliges Fenster - Kunststoff, in der Einbausituation		
Probekörpernummer	16-002300-PK12		
Prüfdatum	30.03.2017		
Verantwortlicher Prüfer	Till Stübßen		
Prüfer	Till Stübßen		

#### Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

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

#### Randbedingungen

Randbedingungen		Werte	Quelle <sup>1)</sup>
$\Psi_{\text{Einbau}}$ - Berechnung			
$\theta_i$	Lufttemperatur raumseitig	20 °C	-/-
$\theta_e$	Lufttemperatur außenseitig	0 °C	-/-
$\Delta T$	Temperaturdifferenz	20 K	-/-
$R_{si}$	Wärmeübergangswiderstand raumseitig	0,13 (m <sup>2</sup> ·K)/W	-/-
$R_{se}$	Wärmeübergangswiderstand außenseitig	0,04 (m <sup>2</sup> ·K)/W	-/-
$f_{Rsi}$ - Berechnung			
$\theta_i$	Lufttemperatur raumseitig	20 °C	-/-
$\theta_e$	Lufttemperatur außenseitig	-5 °C	-/-
$\Delta T$	Temperaturdifferenz	25 K	-/-
$R_{si}$	Wärmeübergangswiderstand raumseitig Fenster	0,13 (m <sup>2</sup> ·K)/W	-/-
$R_{si}$	Wärmeübergangswiderstand raumseitig Außenwand	0,25 (m <sup>2</sup> ·K)/W	-/-
$R_{se}$	Wärmeübergangswiderstand außenseitig	0,04 (m <sup>2</sup> ·K)/W	-/-

#### Materialeigenschaften

Materialeigenschaften		Werte	Quelle <sup>1)</sup>
$\varepsilon$	Emissionsgrade	0,9	-/-
$\varepsilon$	Emissionsgrad der Aussteifung	0,3	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit PVC-hart (Polyvinylchlorid)	0,17 W/(m·K)	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit EPDM (Ethylen-propylen-dien)	0,25 W/(m·K)	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Floatglas	1,0 W/(m·K)	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit PVC-weich (Polyvinylchlorid)	0,14 W/(m·K)	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Stahl	50 W/(m·K)	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit PU-Schaum	0,05 W/(m·K)	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Schaumgummi	0,06 W/(m·K)	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Two-Box Modell "Polysulfid" Box 1 (h1 = 3 mm)	0,40 W/(m·K)	BF-Datenblatt W19 - 2013-04
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Two-Box Modell" Ultimate Swisspacer" Box 2 (h2 = 6,5 mm)	0,14 W/(m·K)	BF-Datenblatt W19 - 2013-04
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Außenputz	0,70 W/(m·K)	ift-RiLi WA-15/2
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Wärmedämmung	0,040 W/(m·K)	ift-RiLi WA-15/2
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	2,3 W/(m·K)	ift-RiLi WA-15/2
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Innenputz	0,35 W/(m·K)	ift-RiLi WA-15/2

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

### Ermittlung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\Psi_{\text{Einbau}}$

Der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient des Baukörperanschlusses ergibt sich aus:

$$\Psi_{\text{Einbau}} = \frac{Q_T - Q_W - Q_{AW}}{\Delta T}$$

	Definition	Einheit
$\Psi_{\text{Einbau}}$	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient Baukörperanschluss	W/(mK)
$Q_T$	längenbezogener Wärmestrom gesamt	W/m
$Q_W$	längenbezogener Wärmestrom Fenster	W/m
$Q_{AW}$	längenbezogener Wärmestrom Außenwand	W/m
$\Delta T$	Temperaturdifferenz	°C

Probekörper Nr.	Bezeichnung	$Q_T$	$Q_W$	$Q_{AW}$
01	Baukörperanschluss oben/seitlich	7,974	5,262	2,563
02	Baukörperanschluss unten	9,139	5,623	2,563

### Prüfergebnis

Errechneter längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient: Probekörper 01  $\Psi_{\text{Einbau}} = 0,0075 \text{ W/m}\cdot\text{K}$   
Probekörper 02  $\Psi_{\text{Einbau}} = 0,048 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

### Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten des Fensters $U_{W, \text{Einbau}}$

Der Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters mit Berücksichtigung der Einbausituation ergibt sich aus:

$$U_{W, \text{Einbau}} = \frac{U_W \cdot A_{\text{Einbau}} + \sum_{\text{Einbau}} l_{\text{Einbau}} \cdot \Psi_{\text{Einbau}}}{A_{\text{Einbau}}}$$

	Definition	Einheit
$U_W$	Wärmedurchgangskoeffizient Fenster	W/(m²K)
$U_{W, \text{Einbau}}$	Wärmedurchgangskoeffizient Fenster mit Berücksichtigung der Einbausituation	W/(m²K)
$A_{\text{Einbau}}$	Fläche Rohbauöffnung	m²
$\Psi_{\text{Einbau}}$	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient des Baukörperanschlusses	W/(mK)
$l_{\text{Einbau}}$	Länge Baukörperanschluss	m
$h_{\text{Einbau}}$	Lichte Höhe Rohbauöffnung	m
$b_{\text{Einbau}}$	Breite der lichten Rohbauöffnung	m

Abmessung	$b_{\text{Einbau}}$	$h_{\text{Einbau}}$	$A_{\text{Einbau}}$
Rohbauöffnung	1,250	1,530	1,913

Wärmedurchgangskoeffizient	$U_W$	Quelle
Fenster ohne Berücksichtigung der Einbausituation	0,76	ift Prüfbericht 16-002300-PR11 (PB-A01-06-de-01)
Baukörperanschluss	$l_{\text{Einbau}}$	$\Psi_{\text{Einbau}}$
Baukörperanschluss oben	1,250	0,0075
Baukörperanschluss seitlich	3,060	0,0075
Baukörperanschluss unten	1,250	0,048
		Berechnung nach EN ISO 10077-2
		Berechnung nach EN ISO 10077-2
		Berechnung nach EN ISO 10077-2

### Prüfergebnis

Errechneter Wärmedurchgangskoeffizient:  $U_{W, \text{Einbau}} = 0,81 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$



### Ermittlung des Temperaturfaktors $f_{Rsi}$ des Baukörperanschlusses

Der Temperaturfaktor ergibt sich aus:

$$f_{Rsi} = \frac{\vartheta_{si} - \vartheta_e}{\vartheta_i - \vartheta_e}$$

	Definition	Einheit
$\vartheta_{si}$	raumseitige Oberflächentemperatur	°C
$\vartheta_e$	Innenlufttemperatur	°C
$\vartheta_i$	Außenlufttemperatur	°C

Bezeichnung	$\vartheta_{si}$	$\vartheta_i$	$\vartheta_e$
Baukörperanschluss oben/seitlich	18,1	20	-5
Baukörperanschluss unten	18,2	20	-5

### Prüfergebnis

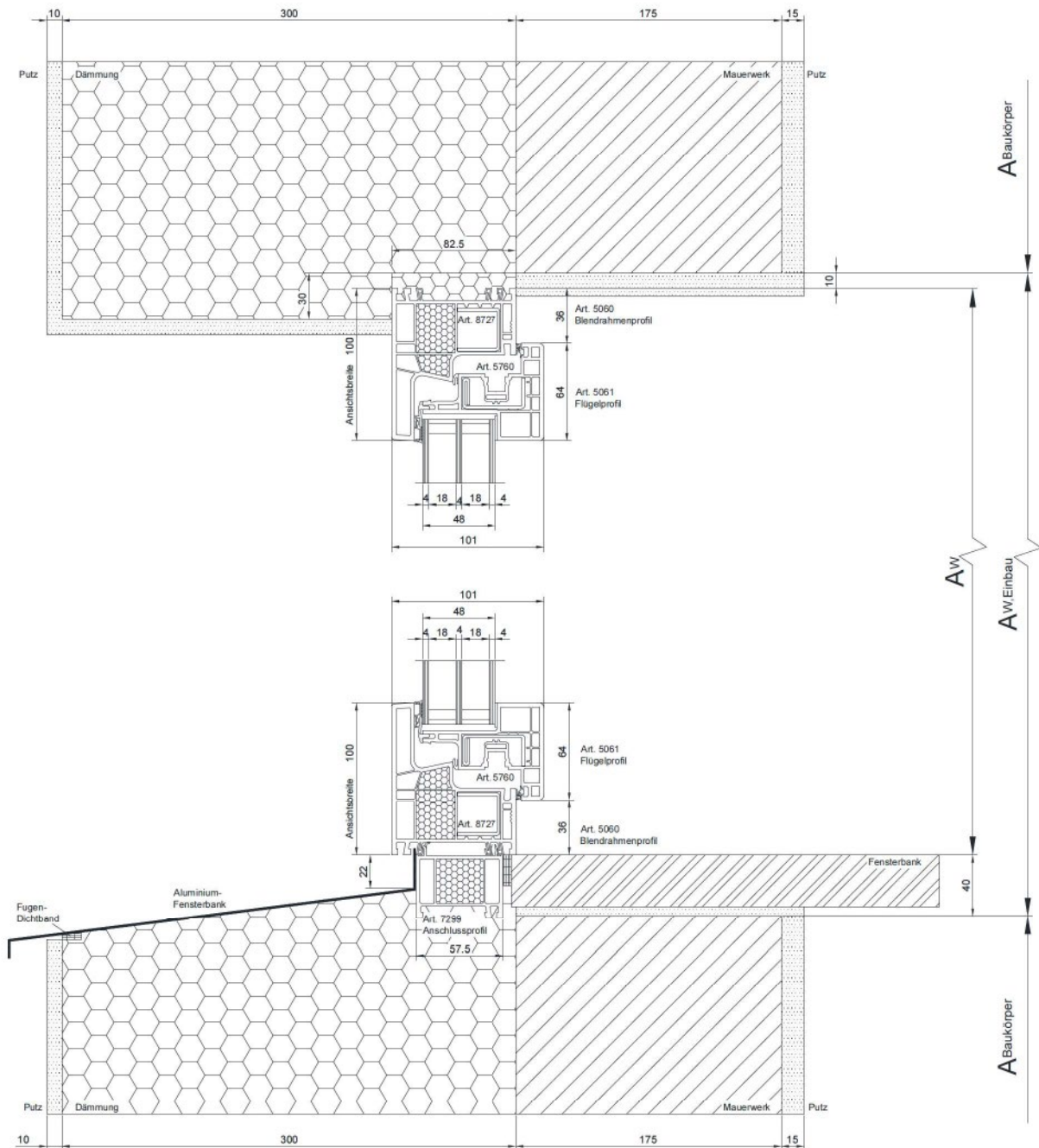
Errechneter Temperaturfaktor:

Baukörperanschluss oben/seitlich  
Baukörperanschluss unten

$f_{Rsi} = 0,92$

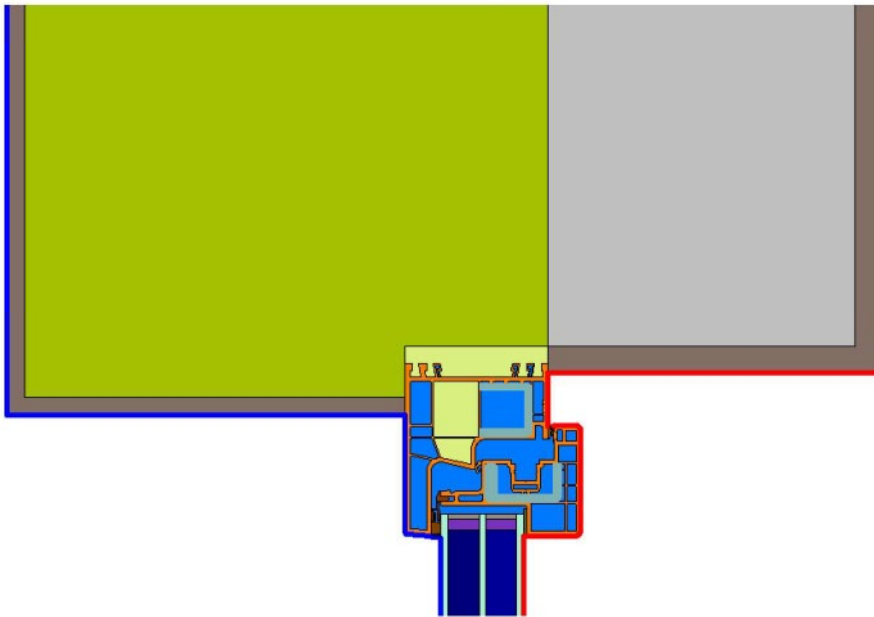
$f_{Rsi} = 0,93$

Prüfbericht Nr. 16-002300-PR12 (PB-A01-06-de-01) vom 11.04.2017  
 Auftraggeber: GEALAN Fenster-Systeme GmbH, 95145 Oberkotzau (Deutschland)

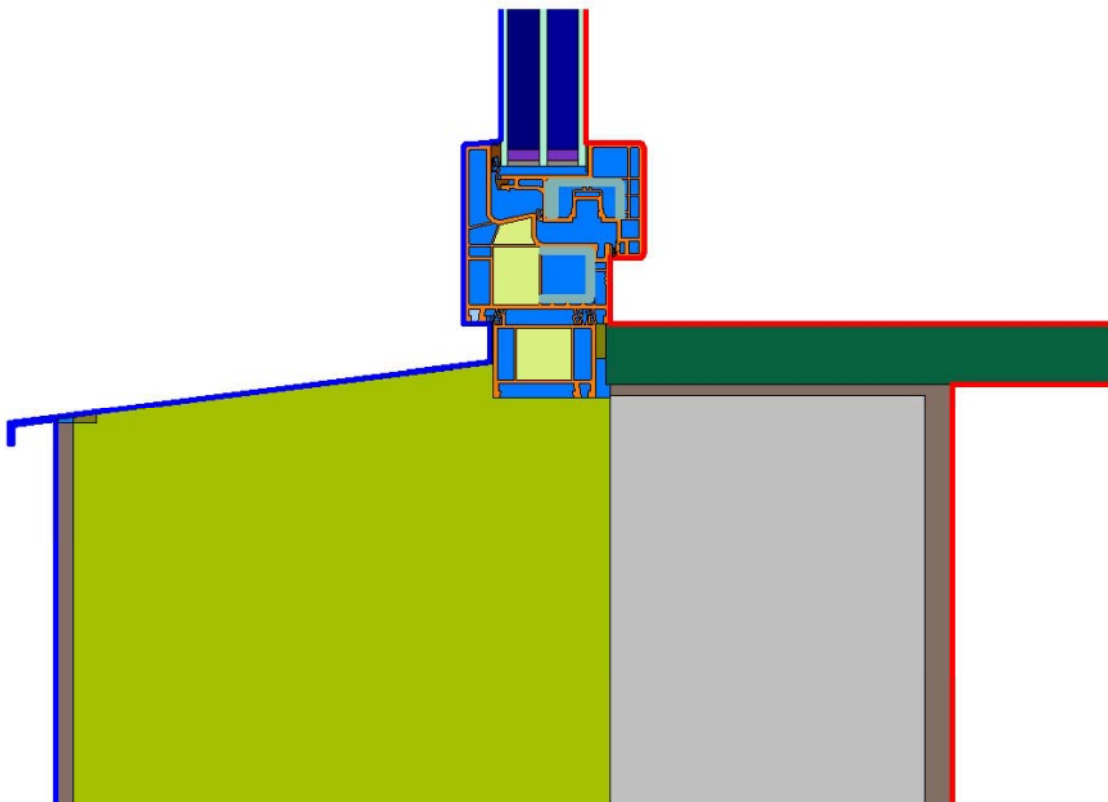


**Bild 1:** Querschnittsdarstellung Baukörperanschluss oben/seitlich und unten

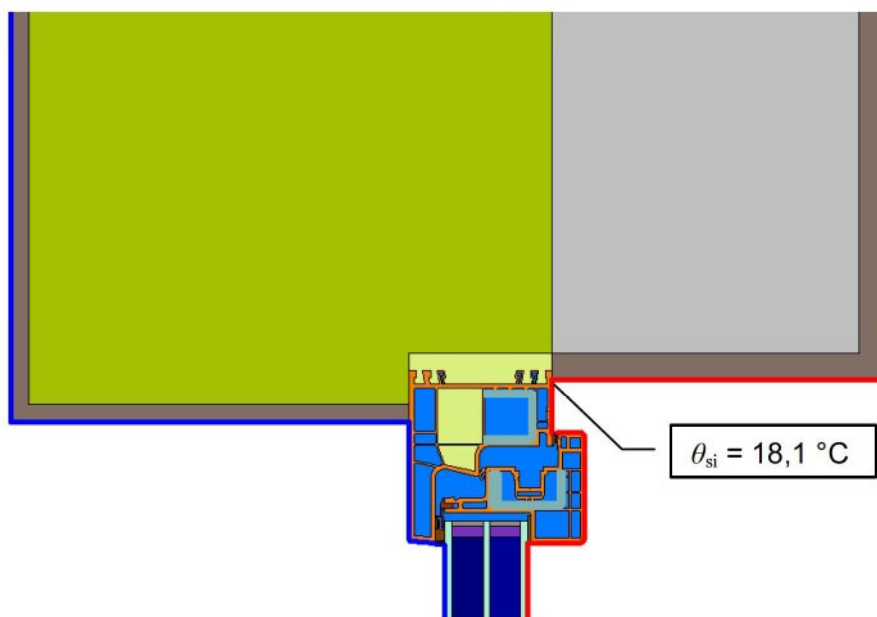
Punktueller Einflüsse durch Verschraubungen sind nicht berücksichtigt. Die Funktionsfähigkeit des Baukörperanschlusses wurde nicht überprüft. Der Baukörperanschluss ist nach den bauphysikalischen Grundsätzen, die im Leitfaden zur Montage beschrieben sind, auszuführen.



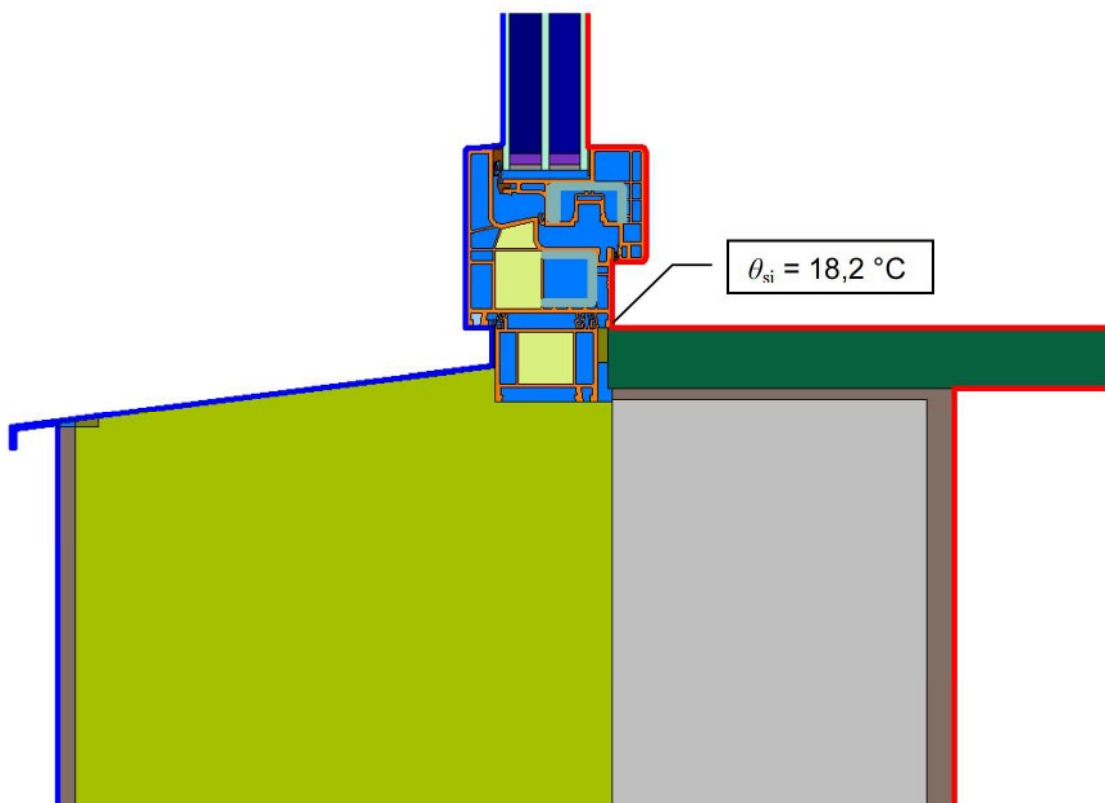
**Bild 2:** Simulationsmodell Probekörper PK01 Baukörperanschluss oben/seitlich –  $\psi_{\text{Einbau}}$ -Berechnung



**Bild 3:** Simulationsmodell Probekörper PK02 Baukörperanschluss unten -  $\psi_{\text{Einbau}}$ -Berechnung



**Bild 4:** Simulationsmodell PK01 Baukörperanschluss oben/seitlich -  $f_{Rsi}$ -Berechnung



**Bild 5:** Simulationsmodell PK02 Baukörperanschluss unten -  $f_{Rsi}$ -Berechnung