

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 ; T_{yp} Ultimate Swisspacer gemäß BF-Datenblatt Nr. W19 – April 2013 – Änderungsindex 1-05/2016
Besonderheiten	-/-

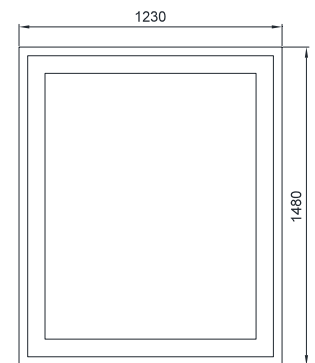
Grundlagen *)

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



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

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

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 Stübßen		
Prüfer	Till Stübßen		

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)

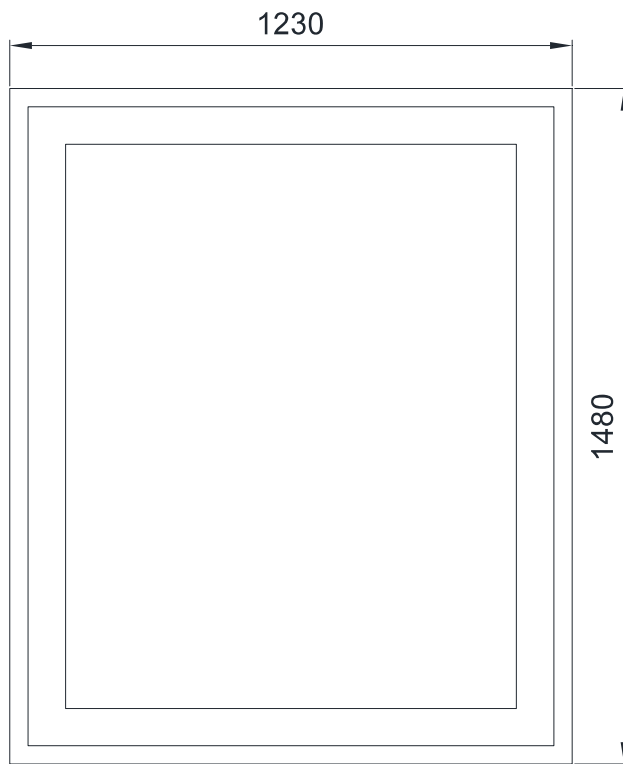


Bild 1: Ansichtsdarstellung des Fensters (schematisch)

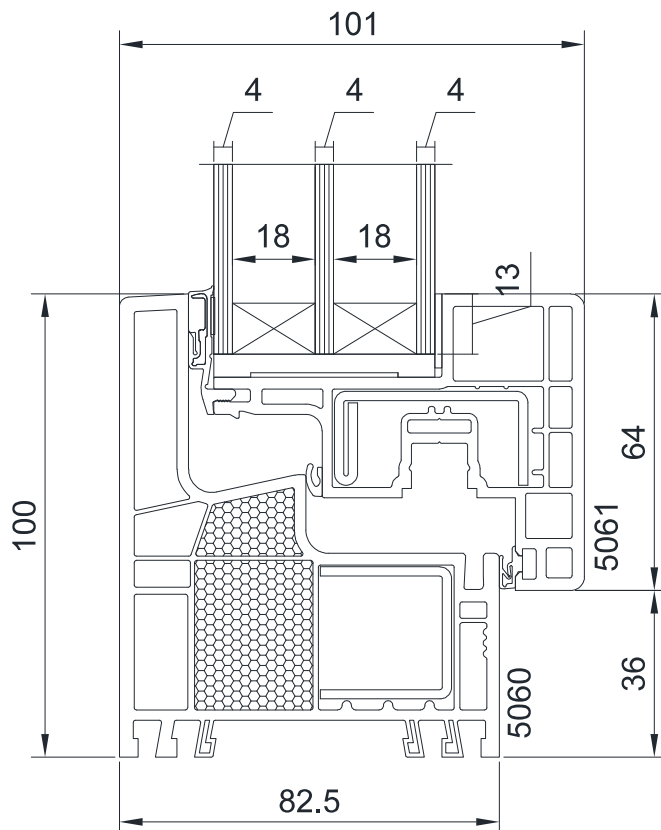


Bild 2: Querschnittsdarstellung Rahmenprofil umlaufend

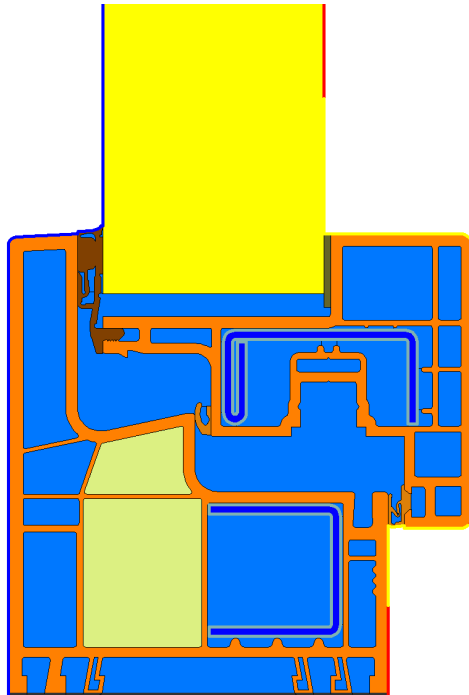


Bild 3: Simulationsmodell Probekörper PK01, Rahmenprofil umlaufend, U_F -Berechnung

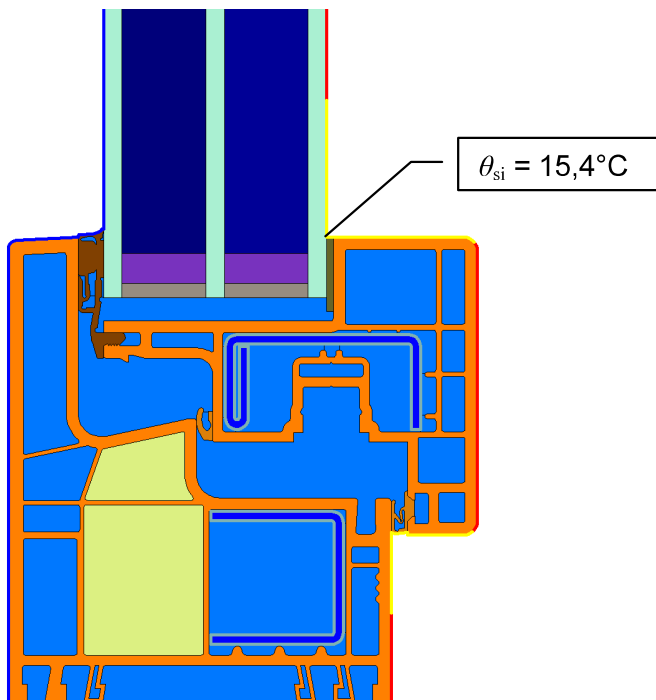


Bild 4: Simulationsmodell Probekörper PK02, Rahmenprofil umlaufend, Ψ / f_{Rsi} -Berechnung