

# Nachweis

## Luftdichtheit von Rollladenkästen

Prüfbericht 13-003394-PR01  
(PB 02-E01-02-de-01)

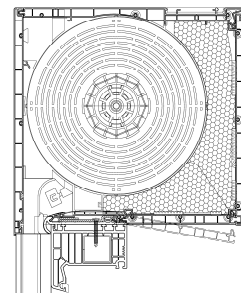


Auftraggeber	VEKA AG Dieselstraße 8 48324 Sendenhorst Deutschland	
Produkt/Bauteil	Rollladenaufsatzkasten, Revision raumseitig unten	
Bezeichnung	VEKAVARIANT 2.0	
Material	Rollladenkorpus:	PVC-U
	Kopfstücke:	PVC-U
	Dämmung:	Neopor®
	Kopfstückdichtschnur:	PE geschlossenzellig
Außenabmessungen Rollladenkasten (B x H x T)	1230 mm x 235 mm x 250 mm	
Abmessungen Revisionsdeckel (L x B x D)	1210 mm x 125 mm x 15 mm	
Fugenausbildung Revision	Längsfuge zum Blendrahmen:	Rastverbindung
	Längsfuge zum Frontteil:	Rastverbindung
	Querfugen:	stumpf einschlagend
Bedienelement	ohne	
Besonderheiten	Prüfung ohne Rollladenpanzer	

### Grundlagen

ift-Richtlinie AB-02/1 : 2010-03,  
Luftdichtheit von Rollladenkäs-  
ten, Anforderung und Prüfung

### Darstellung



### Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum  
Nachweis der oben genannten  
Eigenschaft.

### Gültigkeit

Die Daten und Ergebnisse be-  
ziehen sich ausschließlich auf  
den geprüften und beschriebe-  
nen Probekörper.

Die Prüfergebnisse können auf  
gleiche oder kleinere Bautiefen  
und Bauhöhen bei gleicher Kon-  
struktion übertragen werden.

Diese Prüfung ermöglicht keine  
Aussage über weitere Leistungs-  
und qualitätsbestimmenden Ei-  
genschaften der vorliegenden  
Konstruktion, insbesondere Wit-  
terungs- und Alterungserschei-  
nungen wurden nicht berücksich-  
tigt.

### Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedin-  
gungen und Hinweise zur Benut-  
zung von ift-Prüfdokumentatio-  
nen“.

Das Deckblatt kann als Kurzfas-  
sung verwendet werden.

### Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt  
15 Seiten.

### Luftdichtheit – ift-Richtlinie AB-02/1



Einbausituation Rollkasten nicht überputzt  
 $a_{sb} = 0,23 \text{ m}^3/[\text{h m (daPa)}]^{0,65}$

**Anforderung erfüllt**

Einbausituation Rollkasten Frontblende überputzt  
 $a_{sb} = 0,22 \text{ m}^3/[\text{h m (daPa)}]^{0,66}$

**Anforderung erfüllt**

ift Rosenheim  
28.01.2014

Wolfgang Jehl, Dipl.-Ing. (FH)  
Stv. Prüfstellenleiter  
Bauteile

Andreas Graf, Dipl.-Ing. (FH)  
Prüfingenieur  
Bauteilprüfung

## 1 Gegenstand

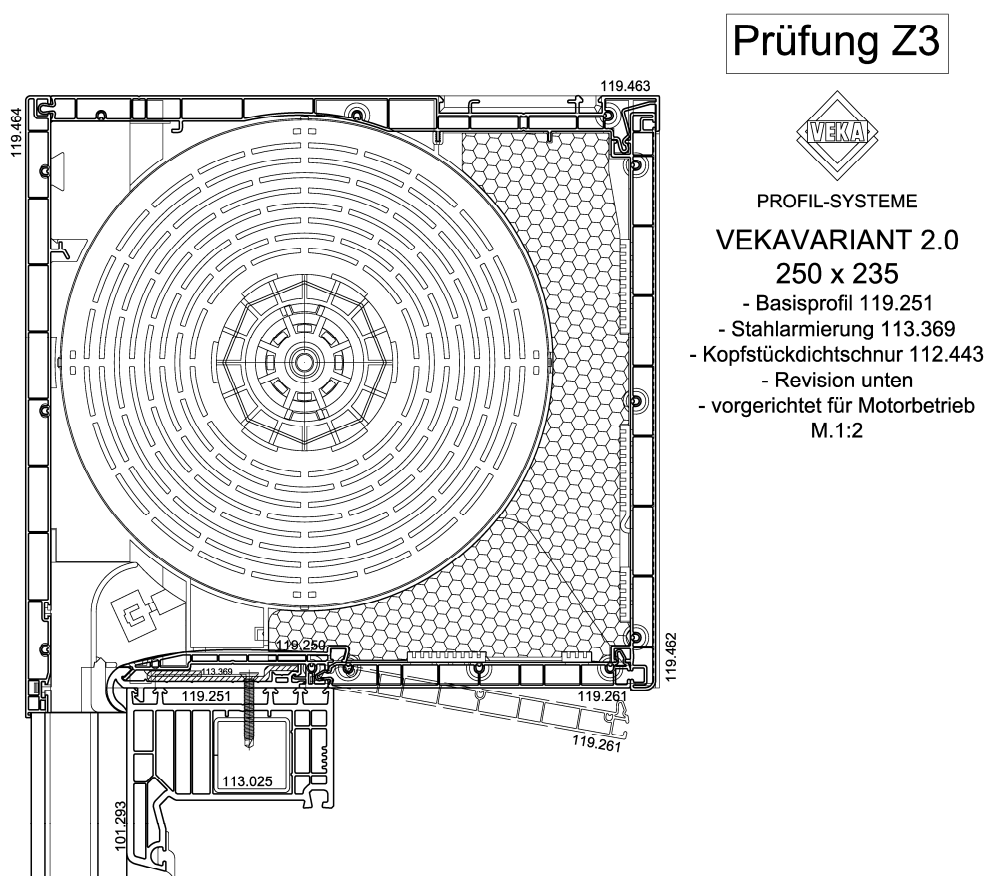
### 1.1 Probekörperbeschreibung

Produktbezeichnung	VEKAVARIANT 2.0
Typ	Aufsatzkasten, Revision raumseitig unten
Hersteller	VEKA AG
Hersteldatum	KW 50 2013
Außenabmessungen(B x H x T)	1230 mm x 235 mm x 250 mm
<b>Rollladenkasten</b>	
Material	Rollladenkorpus: PVC-U Kopfstücke: PVC-U Dämmung: Neopor® Kopfstückdichtschnur: PE geschlossenzellig
Konstruktionsfugen (raumseitig)	
Längsfuge Frontteil	Rastverbindung
Querfugen Frontteil	stumpf einschlagend mit Kopfstückdichtschnur Art. 112.443, 3-mal verschraubt (∅ 3,6 mm x 36 mm)
Dämmung	in Rollladenkorpus und Kopfstücke eingelegt
<b>Revisionsöffnung</b>	
Abmessung (B x T)	1210 mm x 120 mm
Revisionsdeckel, Aufbau	PVC-Stegplatte
Position	unten
Abmessungen (B x T x D)	1210 mm x 125 mm x 15 mm
Fugenausbildung	
Querfugen	stumpf einschlagend
Längsfuge 1 (zum Blendrahmen)	Rastverbindung
Längsfuge 2 (zum Rollladenkasten)	Rastverbindung
<b>Bedienelement</b>	ohne Rollladenkasteprofil Art.-Nr. 119.250 geklippt mit Basisprofil 119.251
<b>Blendrahmen- Rollladenkasten-Verbindung</b>	Basisprofil Art.-Nr. 119.251 mit Blendrahmen Art.-Nr. 101.293 geklippt und zusätzlich mit Stahlarmierung 113.369 ver- schraubt

Die Beschreibung basiert auf der Überprüfung des Probekörpers im **ift**. Artikelbezeichnungen /-nummern sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers.

## 1.2 Probekörperdarstellung

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale überprüft. Die Zeichnungen basieren auf unveränderten Unterlagen des Auftraggebers. Die Fotos wurden während der Prüfung im ift aufgenommen.





**Bild 2** Vorderansicht Probekörper (Raumseite) Nullmessung



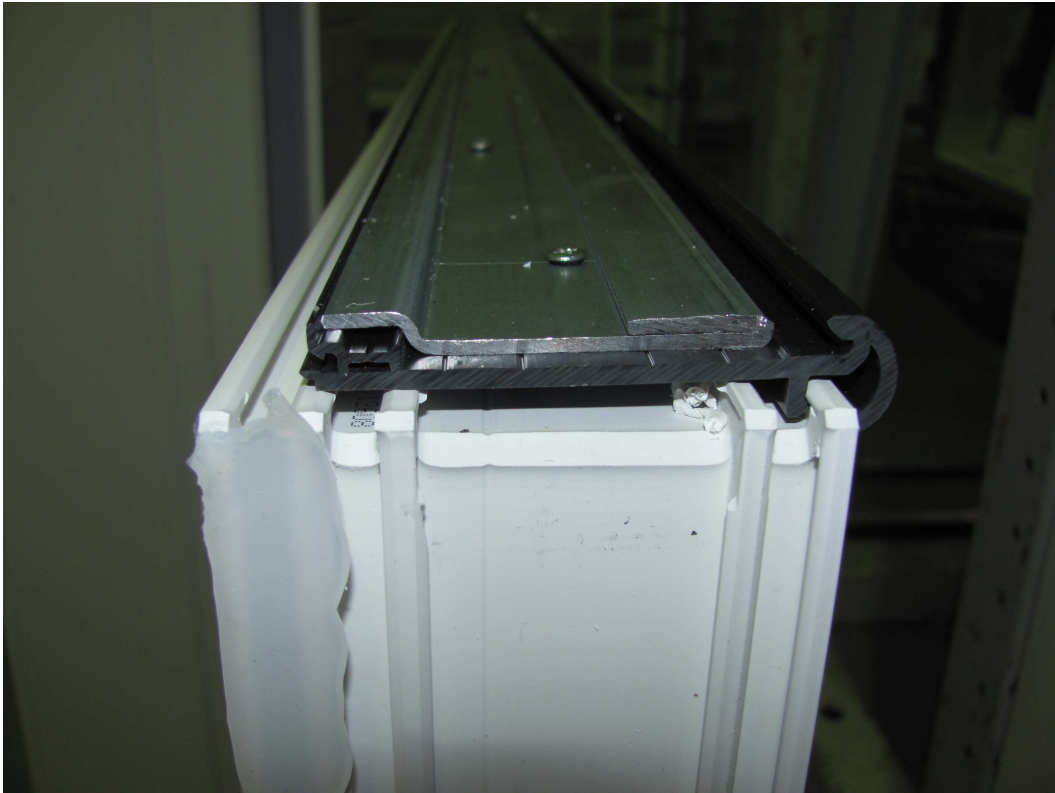
**Bild 3** Prüfaufbau Messung der Luftdurchlässigkeit „Frontblende überputzt“



**Bild 4** Prüfaufbau Messung der Luftdurchlässigkeit „Frontblende nicht überputzt“



**Bild 5** Seitenansicht Probekörper



**Bild 6** Basisprofil mit Blendrahmen geklippt und zusätzlich mit Stahlarmierung verschraubt



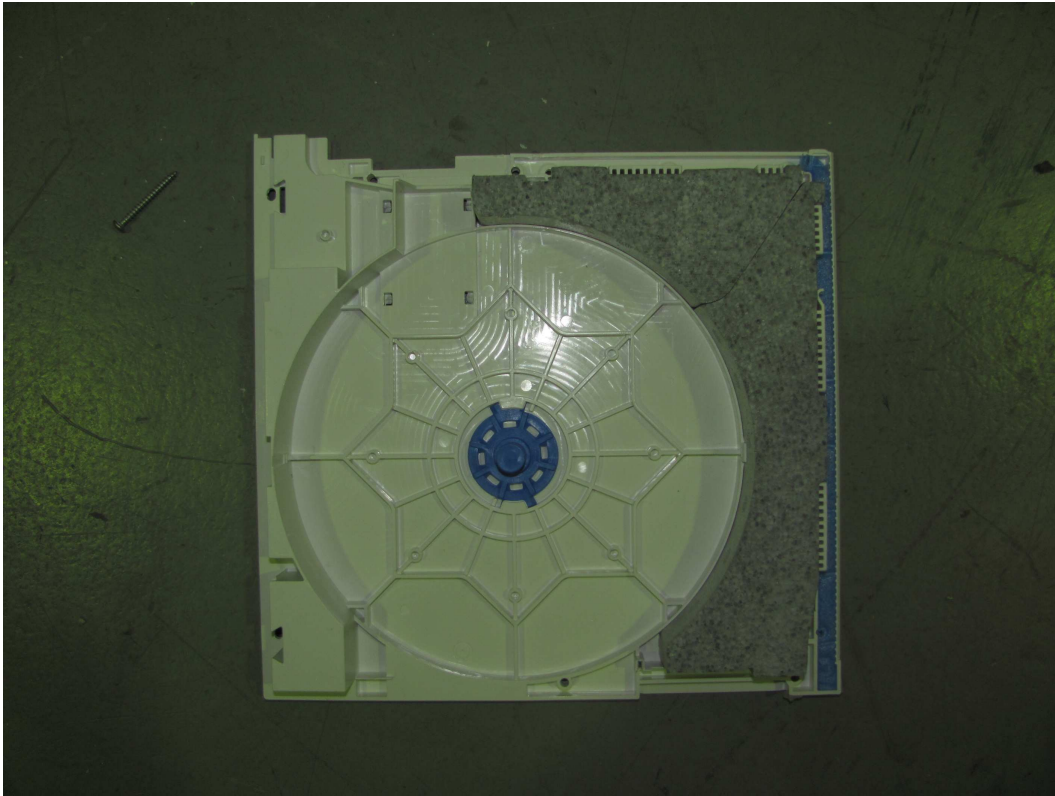
**Bild 7** Revision unten



**Bild 8** Rollladenkasten innen



**Bild 9** Verschraubung Frontblende (3-mal  $\varnothing$  3,6 mm x 36 mm)



**Bild 10** Kopfstück mit Kopfstückdichtschnur im Bereich der Frontblende





## 2 Durchführung

### 2.1 Probennahme

Die Auswahl der Proben erfolgte durch den Auftraggeber.

Anzahl	1
Anlieferung	9. Januar 2014 durch den Auftraggeber
Registriernummer	36219//001
	Der betriebsfertige Einbau des Rollladenkastens erfolgte durch den Auftraggeber.

### 2.2 Verfahren

Grundlagen

EN 12114 : 2000-03	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden, Luftdurchlässigkeit von Bauteilen, Laborprüfverfahren
ift-Richtlinie AB-02/1 : 2010-03	Luftdichtheit von Rollladenkästen, Anforderung und Prüfung

Randbedingungen	Entsprechend den Normforderungen
Abweichung	Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren bzw. zu den Prüfbedingungen.

### 2.3 Prüfmittel

Fensterprüfstand	Gerätenummer: 22200
------------------	---------------------



## 2.4 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum 13. Januar 2014  
Prüfer Andreas Graf, Dipl.-Ing. (FH)

## 2.5 Prüfreihenfolge

Nr.	Prüfung	Prüfverfahren	Auswertung
1.	Luftdurchlässigkeit Nullmessung	EN 12114 ift-Richtlinie AB-02/1	ift-Richtlinie AB-02/1
2.	Luftdurchlässigkeit Rollladenkasten „Frontblende überputzt“		
3.	Luftdurchlässigkeit Rollladenkasten „Frontblende nicht überputzt“		



### 3 Einzelergebnisse

#### Prüfprotokoll Luftdurchlässigkeit Rollladenkasten

Projektnummer	13-003394-PR01
Auftraggeber / Ansprechpartner	VEKA AG
Probekörper-Nr.	36219-001
Pk-Anlieferung	09.01.2014
Prüfdatum	13.01.2014
Prüfer	Andreas Graf
Teilnehmer	Hr. Vages-Schmitz, Hr. Lehrke
Bauteil	Aufsatzkasten
Bezeichnung	Vekavariant 2.0
Herstelldatum	KW 50 2013
Material	Rollladenkorpus: PVC-U Kopfstücke: PVC-U Dämmung: Neopor® Kopfstückdichtschnur: PE
Revision	unten
Bedienteil	ohne
Abrollprofil	ohne
Fugenausbildung Revision	Längsfuge zum BR, eingeschoben Längsfuge zum Rollladenkasten, geklipst Querfugen, stumpf einschlagend

#### Prüfbedingungen

Lufttemperatur	$\vartheta$	18,7	°C	Wasserdampfdruck	$p_w$	688,03	Pa
rel. Luftfeuchte	$\Phi$	31,9	%	Luftdichte Laborbed.	$\rho$	1,1482	kg/m <sup>3</sup>
Luftdruck	$p_a$	964,5	hPa	Luftdichte Referenzbed.	$\rho_0$	1,1988	kg/m <sup>3</sup>

#### Abmessungen

	Breite	Höhe	Tiefe (gesamt)	Tiefe innen
Probekörpermaße [mm]	1230	235	250	125

#### Fugen

	Anzahl		Länge
<b>Revision</b>			
Fugen quer [mm]	2	x	120
Fugen längs [mm]	2	x	1210
<b>Front</b>			
Fugen quer [mm]	2	x	220
Fugen längs [mm]	1	x	1210
<b>Anschlussfuge BR</b>			
Fugen längs [mm]	1	x	1230

Fugenlänge Revision  m

#### 1 Nullmessung, alle Fugen am Rollladenkasten und Fugen zum Blendrahmen abgedichtet

#### DRUCK

3 Druckstöße mit 660 Pa

Volumenstrom 1	Nullmessung								
Pa	10	50	100	150	200	250	300	450	600
V [m <sup>3</sup> /h]	0,03	0,12	0,22	0,31	0,38	0,44	0,50	0,64	0,80



**SOG**

3 Sogstöße mit 660 Pa

Volumenstrom 1	Nullmessung									
Pa	10	50	100	150	200	250	300	450	600	
V [m³/h]	0,05	0,12	0,22	0,28	0,33	0,39	0,44	0,55	0,67	

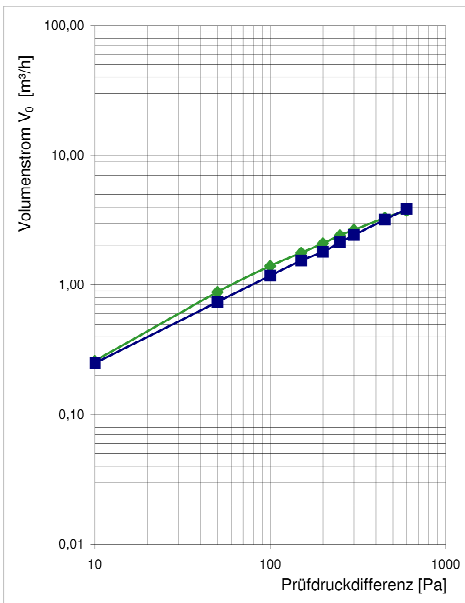
**2 Luftdurchlässigkeit, Einbausituation ohne Bedienteil, Frontblendenfugen abgedichtet, Schaumstoffdichtband in Frontblendenfuge quer, kein Schaumstoffdichtband in Revisionsfuge quer**

**DRUCK**

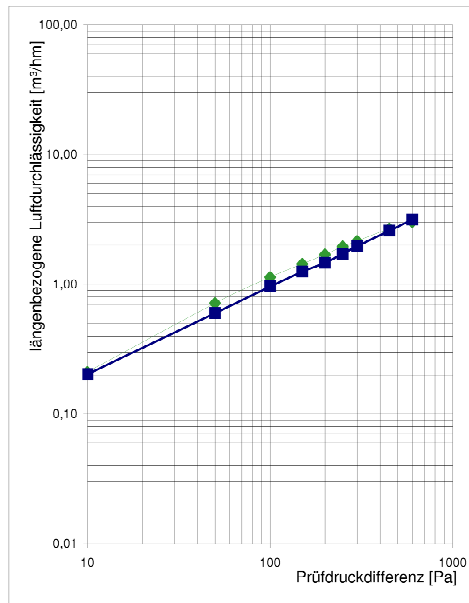
	Luftdurchlässigkeit Druck									
Pa	10	50	100	150	200	250	300	450	600	
Volumenstrom 2 [m³/h]	0,28	0,86	1,40	1,85	2,18	2,56	2,92	3,82	4,67	
Volumenstrom 2-1 [m³/h]	0,25	0,74	1,18	1,54	1,80	2,12	2,42	3,18	3,87	
auf Kastenlänge [m³/(h m)]	0,20	0,60	0,96	1,25	1,46	1,72	1,97	2,59	3,15	

**SOG**

	Luftdurchlässigkeit Sog									
Pa	10	50	100	150	200	250	300	450	600	
Volumenstrom 2 [m³/h]	0,31	1,00	1,62	2,05	2,42	2,80	3,10	3,85	4,40	
Volumenstrom 2-1 [m³/h]	0,26	0,88	1,40	1,77	2,09	2,41	2,66	3,30	3,73	
auf Kastenlänge [m³/(h m)]	0,21	0,72	1,14	1,44	1,70	1,96	2,16	2,68	3,03	



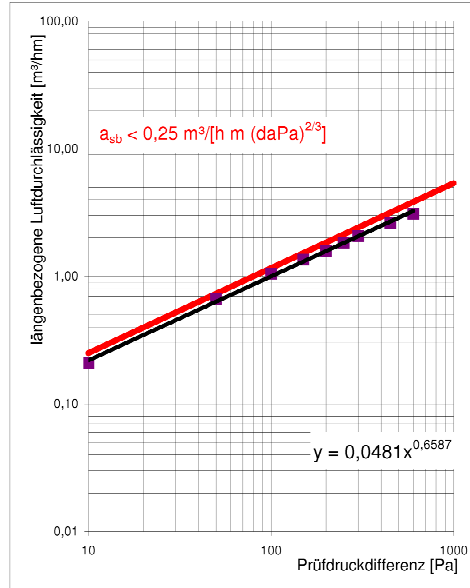
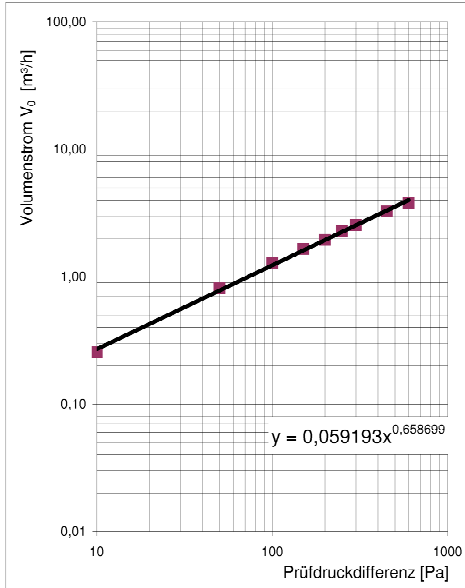
Grafik Volumenstrom V



Grafik Längenbezogene Luftdurchlässigkeit Q<sub>st</sub>

**3 Auswertung, Mittelwert aus Druck und Sog**

	Luftdurchlässigkeit Mittelwert aus Druck und Sog									
Pa	10	50	100	150	200	250	300	450	600	
Volumenstrom [m³/h]	0,26	0,81	1,29	1,66	1,95	2,27	2,54	3,24	3,80	
auf Kastenlänge [m³/(h m)]	0,21	0,66	1,05	1,35	1,58	1,84	2,07	2,63	3,09	



**Ergebnisse Luftdurchlässigkeit Mittelwert**

Kenngrößen	Ergebnisse		
	Wert	95%-Vertrauensbereich	Einheit
Luftvolumenstromkoeffizient $C^{1)2)}$	0,059	± 0,0080	m³/(h Pa <sup>1</sup> )
Leckageexponent $n^{2)}$	0,66	± 0,027	--
<sup>1)</sup> Luftvolumenstrom durch den Probekörper bei einer Druckdifferenz von 1 Pa <sup>2)</sup> C und n nach der empirischen Luftdurchlassgleichung $V = C \times \Delta p^n$			
auf Kastenlänge bezogene Luftdurchlässigkeit bei 10 Pa, $a_{sb}$		0,22	m³/(h m)
auf Kastenlänge bezogene Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa, $Q_{50}$		0,63	m³/(h m)

Die Anforderungen an die Luftdichtheit nach ift-Richtlinie AB-02/1 mit  $a_{sb} < 0,25 \text{ m}^3/[\text{h m (daPa)}^{2/3}]$  werden erfüllt.

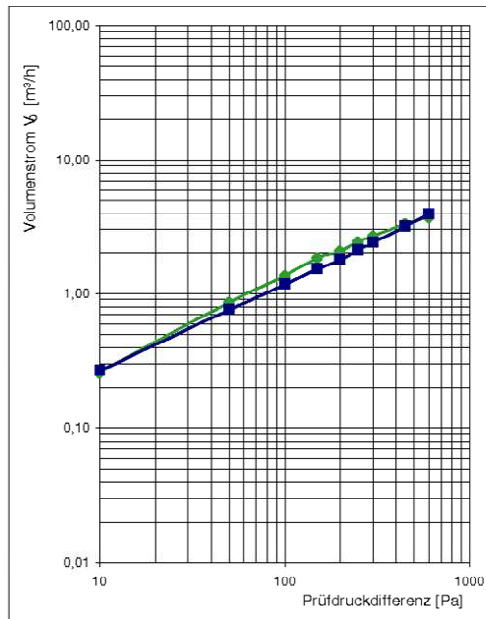
**4 Luftdurchlässigkeit. Einbausituation ohne Bedienteil. Frontblendenfugen nicht abgedichtet. Schaumstoffdichtband in Frontblendenfuge quer. kein Schaumstoffdichtband in Revisionsfuge quer**

**DRUCK**

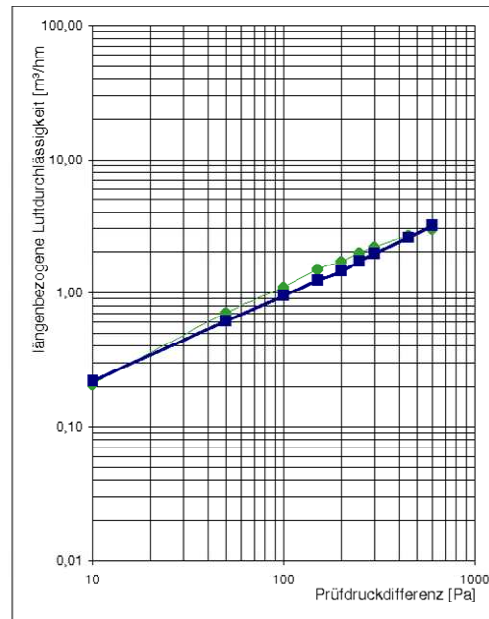
	Luftdurchlässigkeit Druck								
Pa	10	50	100	150	200	250	300	450	600
Volumenstrom 2 [m³/h]	0,30	0,88	1,40	1,84	2,18	2,56	2,91	3,82	4,70
Volumenstrom 2-1 [m³/h]	0,27	0,76	1,18	1,53	1,80	2,12	2,41	3,18	3,90
auf Kastenlänge [m³/(h m)]	0,22	0,62	0,96	1,24	1,46	1,72	1,96	2,59	3,17

**SOG**

	Luftdurchlässigkeit Sog								
Pa	10	50	100	150	200	250	300	450	600
Volumenstrom 2 [m³/h]	0,31	0,99	1,58	2,14	2,42	2,82	3,13	3,85	4,40
Volumenstrom 2-1 [m³/h]	0,26	0,87	1,36	1,86	2,09	2,43	2,69	3,30	3,73
auf Kastenlänge [m³/(h m)]	0,21	0,71	1,11	1,51	1,70	1,98	2,19	2,68	3,03



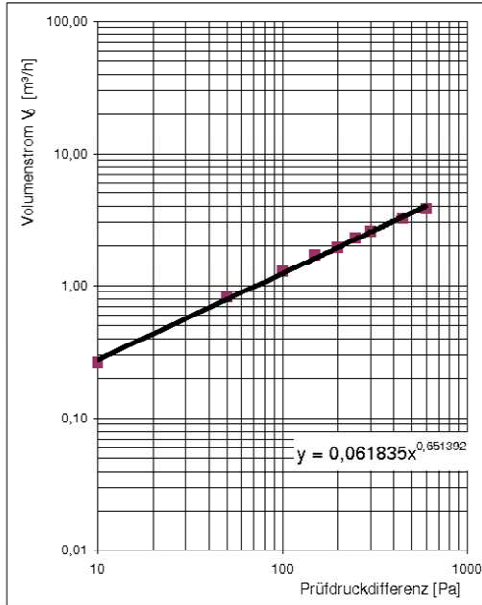
Grafik Volumenstrom V



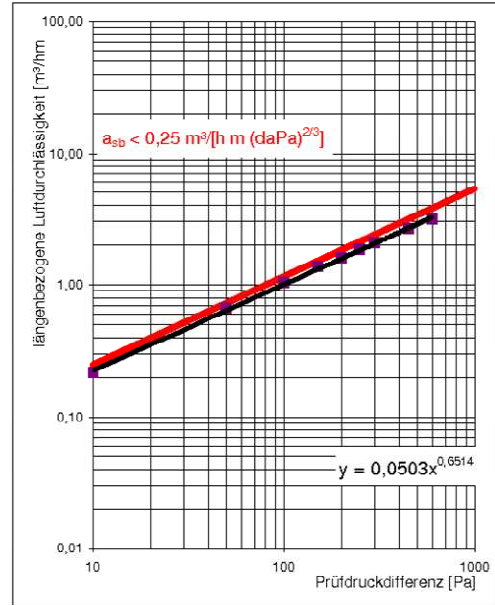
Grafik Längenbezogene Luftdurchlässigkeit  $Q_{sb}$

**5 Auswertung, Mittelwert aus Druck und Sog**

	Luftdurchlässigkeit Mittelwert aus Druck und Sog								
Pa	10	50	100	150	200	250	300	450	600
Volumenstrom [m³/h]	0,27	0,82	1,27	1,70	1,95	2,28	2,55	3,24	3,82
auf Kastenlänge [m³/(h m)]	0,22	0,66	1,03	1,38	1,58	1,85	2,07	2,63	3,10



Grafik Volumenstrom V



Grafik Längenbezogene Luftdurchlässigkeit Q<sub>sb</sub>

**Ergebnisse Luftdurchlässigkeit Mittelwert**

Kenngrößen	Ergebnisse		
	Wert	95%-Vertrauensbereich	Einheit
Luftvolumenstromkoeffizient C <sup>1) 2)</sup>	0,062	± 0,0072	m³/(h Pa <sup>n</sup> )
Leckageexponent n <sup>2)</sup>	0,65	± 0,023	--
<sup>1)</sup> Luftvolumenstrom durch den Probekörper bei einer Druckdifferenz von 1 Pa			
<sup>2)</sup> C und n nach der empirischen Luftdurchlassgleichung $V = C \times \Delta p^n$			
auf Kastenlänge bezogene Luftdurchlässigkeit bei 10 Pa, a <sub>sb</sub>	0,23		m³/(h m)
auf Kastenlänge bezogene Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa, Q <sub>50</sub>	0,64		m³/(h m)

Die Anforderungen an die Luftdichtheit nach ift-Richtlinie AB-02/1 mit a<sub>sb</sub> < 0,25 m³/[h m (daPa)<sup>2/3</sup>] werden erfüllt.

# Nachweis

## Luftschalldämmung von Bauteilen

Prüfbericht  
Nr. 13-003394-PR03  
(PB Z10-E01-04-de-01)



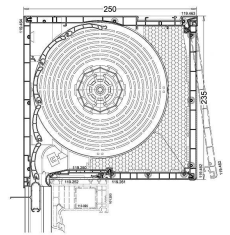
Auftraggeber **VEKA AG**  
Dieselstraße 8  
48324 Sendenhorst  
Deutschland

### Grundlagen

EN ISO 10140-1 : 2010  
+A1:2012  
EN ISO 10140-2 : 2010  
EN ISO 717-1 : 2013

Produkt	Rollladen-Aufsatzkasten
Bezeichnung	VEKAVARIANT 2.0
Außenmaß (B x H)	1230 mm x 235 mm
Querschnitt	255 mm x 235 mm
Material	Kunststoff-Hohlprofile
Antrieb	Motorantrieb
Besonderheiten	-/-

### Darstellung



### Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient als Nachweis der Schalldämmung eines Bauteils.

Für Deutschland gilt

- $R_{w,R}$  nach DIN 4109:  
( $R_{w,R} = R_w - 2$  dB)
- $R_{w,R}$  für Bauregelliste

Bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w$   
Bewertete Normschallpegeldifferenz kleiner Bauteile  $D_{n,e,w}$   
Spektrum-Anpassungswerte  $C$  und  $C_{tr}$

Rollpanzer oben :

$$R_w (C; C_{tr}) = 35 (-1; -4) \text{ dB}$$

$$D_{n,e,w} (C; C_{tr}) = 50 (-1; -4) \text{ dB}$$



Rollpanzer unten :

$$R_w (C; C_{tr}) = 35 (-1; -4) \text{ dB}$$

$$D_{n,e,w} (C; C_{tr}) = 50 (-1; -4) \text{ dB}$$

### Gültigkeit

Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften und beschriebenen Probekörper.

Die Prüfung einer Leistungseigenschaft berechtigt keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmenden Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

### Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift-Prüfdokumentationen“ und „Bestimmung der Gesamtschalldämmung eines Fensters mit Rollladenkasten“. Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

ift Rosenheim  
28.01.2014

Dr. Joachim Hessinger, Dipl.-Phys.  
Prüfstellenleiter  
Bauphysik

Andreas Preuss, Dipl.-Ing. (FH)  
Laborleitung  
Bauakustik

### Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 10 Seiten

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse
- 4 Verwendungshinweise  
Messblatt (2 Seiten)



**Luftschalldämmung von Bauteilen**

Prüfbericht 13-003394-PR03 (PB Z10-E01-04-de-01) vom 28.01.2014

Auftraggeber **VEKA AG**, 48324 Sendenhorst (Deutschland)**1 Gegenstand****1.1 Probekörperbeschreibung**

<b>Produkt</b>	Rollladen-Aufsatzkasten
Produktbezeichnung	VEKAVARIANT 2.0
Masse des Rollladenkastens	20,8 kg (incl. Rollpanzer)
Flächenbezogene Masse	71,7 kg/m <sup>2</sup>
<b>Rollladenkasten</b>	
Material	Kunststoff-Hohlprofile
Außenabmessung	
Länge	1230 mm
Höhe	235 mm (Nennmaß), innen 235 mm, außen 245 mm
Tiefe	255 mm
<b>Dämmung</b>	PS-Formteile
Hersteller	BASF
Typ	Neopor®
Abmessungen	gem. Schnittzeichnung
<b>Revision</b>	Rückblende, nach innen öffnend
Außenabmessung	1210 mm × 225 mm
Aufbau	Kunststoffprofil
Dichtung	Profil geklemmt, keine weiteren Dichtungen
<b>Rollpanzer</b>	2,4 m Rollpanzer mit Aluminium-Endstab mit Winkelschiene
Material	Kunststoff-Hohlkammerprofile
Abmessung der Stäbe (LxHxD)	1154 mm × 54 mm × 12 mm
Führungsleisten	Kunststoff-Führungsleisten
Nutbreite	16 mm, beidseitig mit Dichtung
<b>Auslassschlitz</b>	
Abmessung	1162 mm × 27 mm
Lichtes Maß	1100 mm
Abdichtung	Ohne Dichtungen
<b>Fensteranschluss</b>	Kunststoff-Blendrahmenprofil, sandgefüllt
Abdichtung	Fensteranschlussleiste, geclipst
Typ	Basisprofil A, 119.251
Fensterprofiltiefe	82 mm
<b>Antriebsart</b>	Motorantrieb
<b>Beschwerung</b>	Keine Beschwerung

Die Beschreibung basiert auf der Überprüfung des Probekörpers im **ift** Labor Bauakustik. Artikelbezeichnungen /-nummer sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers.

### Luftschalldämmung von Bauteilen

Prüfbericht 13-003394-PR03 (PB Z10-E01-04-de-01) vom 28.01.2014

Auftraggeber VEKA AG, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

## 1.2 Einbau des Probekörpers

Prüfstand	Fensterprüfstand „Z“ ohne Schallnebenwege nach EN ISO 10140-5 : 2010; der Prüfstand hat einen Einsatzrahmen mit einer durchgehenden Trennfuge, die in der Prüföffnung dauerelastisch geschlossenzellig abgedichtet ist.
Einbau des Probekörpers	Einbau des Probekörpers durch das <b>ift</b> Labor Bauakustik und Mitarbeiter des Auftraggebers.
Einbaubedingungen	Einsetzen in die mit hochschalldämmenden Elementen angepasste Prüföffnung und Ausstopfen der Anschlussfugen mit Schaumstoff und beidseitige Abdichtung mit plastischem Dichtstoff. Die Öffnung entspricht den Anforderungen in EN ISO 10140-1+A1:2012 Anhang E.
Besonderheiten	Der Rollladenkasten ragte über die Öffnung hinaus; die herausragenden Teile wurden mit plastischem Dichtstoff abgedeckt.
Randbedingungen	Prüfung mit Rollpanzer oben und unten. Beim Prüfzustand „Rollpanzer unten“ wurde der Rollpanzer entsprechend dem vollständig heruntergelassenen Zustand mit Hilfe der Haltefeder an die Außenschürze gepresst und der Panzer auf einen Endanschlag gedrückt, der die Fensterbank simuliert. Die Lamellen waren geschlossen, 3 Stäbe waren noch im Rollladenkastengehäuse.

## 1.3 Probekörperdarstellung

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale überprüft. Die Darstellungen basieren auf unveränderten Unterlagen des Auftraggebers. Die Fotos wurden während der Prüfung erstellt.



Ansicht vom Empfangsraum



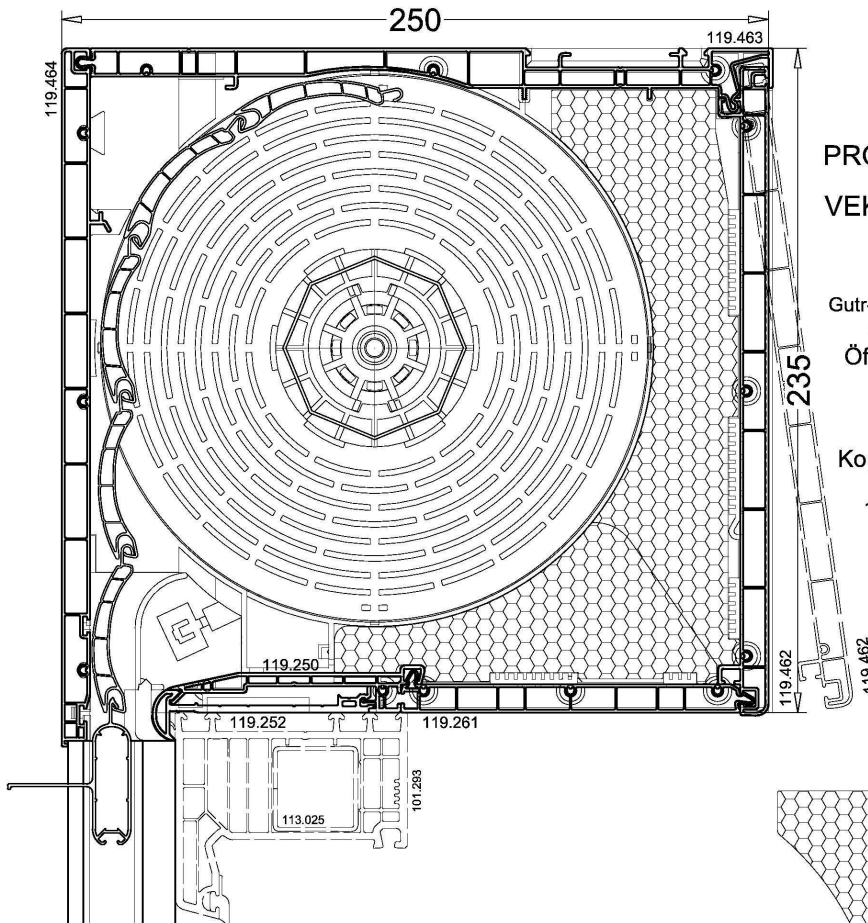
Ansicht vom Senderraum

**Bild 1** Fotos erstellt vom ift Labor Bauakustik

**Luftschalldämmung von Bauteilen**

Prüfbericht 13-003394-PR03 (PB Z10-E01-04-de-01) vom 28.01.2014

 Auftraggeber **VEKA AG**, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

**Prüfung 1**

**PROFIL-SYSTEME**
**VEKAVARIANT 2.0**
**250 x 235**
**Bedienung:**

 Gutr-, Kurbe-, Schnecken-  
und Motorantreib

**Öffnungsvarianten:**  
unten und vorne

**Dämmeinlage:**

Art.-Nr. 119.295

**Kopfstückdämmung:**

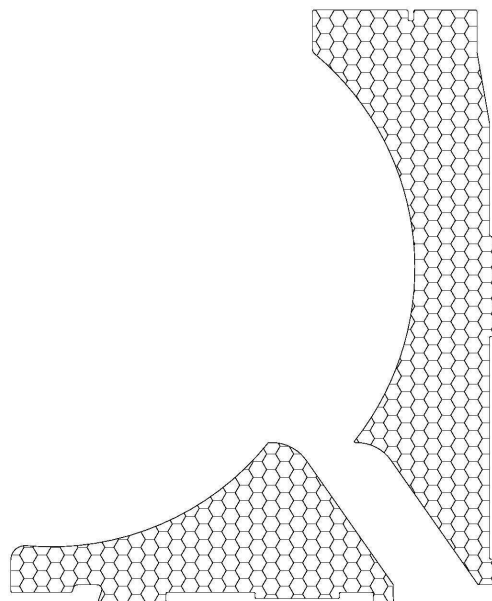
Art.-Nr.

119.294 / 119.295

M.1:2



Dämmmaterial:  
 Neopor® der Firma BASF  
 Rohdichte: 30kg/m<sup>3</sup>  
 Farbe: silbergrau  
 Wärmeleitfähigkeit:  $\lambda = 0.03\text{W/mK}$


**Bild 2** Schnittzeichnung



## Luftschalldämmung von Bauteilen

Prüfbericht 13-003394-PR03 (PB Z10-E01-04-de-01) vom 28.01.2014

Auftraggeber **VEKA AG**, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

## 2 Durchführung

### 2.1 Probennahme

Probekörperauswahl	Die Auswahl der Proben erfolgte durch den Auftraggeber
Anzahl	1
Hersteller	Systemtechnikum, VEKA AG
Herstellwerk	48324 Sendenhorst
Herstelldatum	KW 51 / 2013
Verantwortlicher Bearbeiter	Herr Georg Weng
Anlieferung am <b>ift</b>	13.01.2014 durch den Auftraggeber
<b>ift</b> -Registriernummer	36249/01

### 2.2 Verfahren

#### Grundlagen

EN ISO 10140-1:2010 + A1 : 2012 Acoustics; Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 1: Application rules for specific products (ISO 10140-1:2010+Amd.1:2012)

EN ISO 10140-2:2010 Acoustics; Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation (ISO 10140-2:2010)

EN ISO 717-1: 2013 Acoustics; Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation

Entspricht den nationalen Fassungen:

DIN EN ISO 10140-1:2012-05, DIN EN ISO 10140-2:2010-12 und DIN EN ISO 717-1 : 2013-06

Die Durchführung und der Umfang der Messungen entspricht den Grundsätzen des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in Abstimmung mit dem NA 005-55-75- AA (UA 1 zu DIN 4109).

Randbedingungen	Entsprechen den Normforderungen.
Abweichung	Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren bzw. den Prüfbedingungen.
Prüfrauschen	Rosa Rauschen
Messfilter	Terzbandfilter
Messgrenzen	
Tiefe Frequenzen	Der Empfangsraum unterschreitet die empfohlenen Abmessungen für Prüfungen im Frequenzbereich von 50 Hz bis 80 Hz nach EN ISO 10140-4:2010 Anhang A (informativ). Es wurde ein bewegter Lautsprecher verwendet.

### Luftschalldämmung von Bauteilen

Prüfbericht 13-003394-PR03 (PB Z10-E01-04-de-01) vom 28.01.2014

Auftraggeber VEKA AG, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

Hintergrundgeräuschpegel	Der Hintergrundgeräuschpegel im Empfangsraum wurde bei der Messung bestimmt und der Empfangsraumpegel $L_2$ gemäß EN ISO 10140-4:2010 Abschnitt 4.3 rechnerisch korrigiert.
Maximalschalldämmung	Die Maximalschalldämmung der Prüfanordnung wurde im Anschluss an die Schallprüfung ermittelt. Die Differenz von Schalldämmung und Maximaldämmung der Prüfanordnung ist zum Teil kleiner als 15 dB. Eine rechnerische Korrektur wurde nach EN ISO 10140-2:2010 Anhang A durchgeführt. In die Messkurve im Anhang ist die Maximalschalldämmung eingezeichnet.
Messung der Nachhallzeit	Arithmetische Mittelung: Jeweils 2 Messungen von 2 Lautsprecher- und 3 Mikrofonpositionen (insgesamt 12 Messungen).
Messgleichung A	$A = 0,16 \cdot \frac{V}{T} \text{ m}^2$
Messung der Schallpegeldifferenz	Mindestens 2 Lautsprecherpositionen und auf Kreisbahnen bewegte Mikrofone.
Messgleichung R	$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{S}{A} \text{ in dB}$
Messgleichung $D_{n,e}$	$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{A_0}{A} \text{ in dB}$

#### LEGENDE

A	Äquivalente Absorptionsfläche in $\text{m}^2$
R	Schalldämm-Maß in dB
$D_{n,e}$	Norm-Schallpegeldifferenz kleiner Bauteile in dB
$L_1$	Schallpegel Senderaum in dB
$L_2$	Schallpegel Empfangsraum in dB
T	Nachhallzeiten in sec.
V	Volumen des Empfangsraums in $\text{m}^3$
S	Prüffläche des Probekörpers in $\text{m}^2$ ( $S = 0,32 \text{ m}^2$ )
$A_0$	Bezugs-Absorptionsfläche ( $10 \text{ m}^2$ )

## 2.3 Prüfmittel

Gerät	Typ	Hersteller
Integrierende Messanlage	Typ Nortronic 121	Fa. Norsonic-Tippkemper
Mikrofon-Vorverstärker	Typ 1201	Fa. Norsonic-Tippkemper
Mikrofonkapseln	Typ 1220	Fa. Norsonic-Tippkemper
Kalibrator	Typ 1251	Fa. Norsonic-Tippkemper
Lautsprecher Dodekaeder	Eigenbau	-
Verstärker	Typ E120	Fa. FG Elektronik
Mikrofon-Schwenkanlage	Eigenbau / Typ 231-N-360	Fa. Norsonic-Tippkemper



## Luftschalldämmung von Bauteilen

Prüfbericht 13-003394-PR03 (PB Z10-E01-04-de-01) vom 28.01.2014

Auftraggeber VEKA AG, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

Das ift Labor Bauakustik nimmt im Abstand von 3 Jahren an Vergleichsmessungen bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig teil, zuletzt im April 2013. Der verwendete Schallpegelmesser, Serien Nr. 31423, wurde am 03. Juli 2013 von der Firma Norsonic Tippkemper DKD-kalibriert.

## 2.4 Prüfdurchführung

Datum 14. Januar 2014  
Prüfingenieur Andreas Preuss

## 3 Einzelergebnisse

Die Werte des gemessenen Schalldämm-Maßes, bezogen auf die Stirnfläche  $S = 0,32 \text{ m}^2$ , und der gemessenen Normschallpegeldifferenz des untersuchten Rollladenkastens sind in ein Diagramm des beigefügten Messblattes in Abhängigkeit von der Frequenz eingezeichnet und in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben. Daraus errechnen sich nach EN ISO 717-1 für den Frequenzbereich 100 Hz bis 3150 Hz das bewertete Schalldämm-Maß, die bewertete Normschallpegeldifferenz und die Spektrum-Anpassungswerte C und  $C_{tr}$

$R_w (C; C_{tr}) = 35 (-1; -4) \text{ dB}$	Rollpanzer oben
$R_w (C; C_{tr}) = 35 (-1; -4) \text{ dB}$	Rollpanzer unten
$D_{n,e,w} (C; C_{tr}) = 50 (-1; -4) \text{ dB}$	Rollpanzer oben
$D_{n,e,w} (C; C_{tr}) = 50 (-1; -4) \text{ dB}$	Rollpanzer unten

Wird der Rollladenkasten mit einem Fenster mit bekannter Schalldämmung kombiniert, so ergibt sich nach der im beigefügten Merkblatt „Bestimmung der Gesamtschalldämmung eines Fensters mit Rollladenkasten“ angegebenen Formel das daraus resultierende Schalldämm-Maß für Fenster + Rollladenkasten.

## 4 Verwendungshinweise

### 4.1 Rechenwert

Grundlage

DIN 4109:1989-11

Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise

Für den Nachweis der Schalldämmung nach DIN 4109 Beiblatt 1 muss die bewertete Normschallpegeldifferenz kleiner Bauteile in das bewertete Schalldämm-Maß  $R_{w,R}$  umgerechnet werden, nach der Beziehung:

### Luftschalldämmung von Bauteilen

Prüfbericht 13-003394-PR03 (PB Z10-E01-04-de-01) vom 28.01.2014

Auftraggeber **VEKA AG**, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

$$R_w = D_{n,w,P} - 10 \cdot \log\left(\frac{A_0}{S_{\text{Rollladenkasten}}}\right) \text{ dB}$$

$$R_{w,R} = R_w - 2 \text{ dB}$$

Mit der Projektionsfläche  $S_{\text{Rollladenkasten}} = 0,32 \text{ m}^2$  ergibt sich ein bewertetes Schalldämm-Maß für

Rollpanzer oben :	<b><math>R_w = 35 \text{ dB}</math></b>	<b><math>R_{w,R} = 33 \text{ dB}</math></b>
Rollpanzer unten :	<b><math>R_w = 35 \text{ dB}</math></b>	<b><math>R_{w,R} = 33 \text{ dB}</math></b>

## 4.2 Prüfnormen

Die Normenreihe EN ISO 10140:2010 ersetzt die bis zu diesem Zeitpunkt gültigen Teile der Normenreihe EN ISO 140, die Laborprüfungen beschreiben. Die Prüfverfahren sind nach beiden Normenreihen identisch.

## 5 Umrechnungstabelle

Auf Wunsch des Auftraggebers soll die Schalldämmung des Rollladenkastens bezogen auf die Schalldämmung eines Fensters mit Rollladen beispielhaft bestimmt werden. Grundlage für die Berechnung ist DIN EN 12354-3: 2000-09 und das im Merkblatt **ift-SC 03-2** genannte Verfahren. Mit den Randbedingungen  $S_{\text{Rollladenkasten}} = 0,32 \text{ m}^2$  und  $S_{\text{Fenster}} = 1,53 \text{ m}^2$  ergibt sich rechnerisch das in der nachfolgenden Tabelle bewertete Gesamtschalldämm-Maß  $R_{w,F+RK}$  für Fenster und Rollladenkasten (für den Zustand Rollpanzer oben). Die Berechnung wurde mit den Laborprüfwerten durchgeführt. Zur Anwendung nach DIN 4109 muss in Deutschland ein Vorhaltemaß von 2 dB abgezogen werden. Die Berechnung ersetzt nicht die Prüfung an einem Gesamtelement.

lfd. Nr.	Rollladenkasten Panzer oben		Fenster ohne Rollladenkasten	Fenster mit Rollladenkasten
	$D_{n,e,w,RK}$ in dB	$R_{w,RK}$ in dB	$R_{w,F}$ in dB	$R_{w,F+RK}$ in dB
1	50	35	32	32
2			37	36
3			39	38
4			42	39
5			44	40

**ift** Rosenheim  
Labor Bauakustik  
28.01.2014

# Schalldämm-Maß nach ISO 10140 - 2

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Auftraggeber: **VEKA AG**,  
48324 Sendenhorst (Deutschland)

Produktbezeichnung VEKAVARIANT 2.0

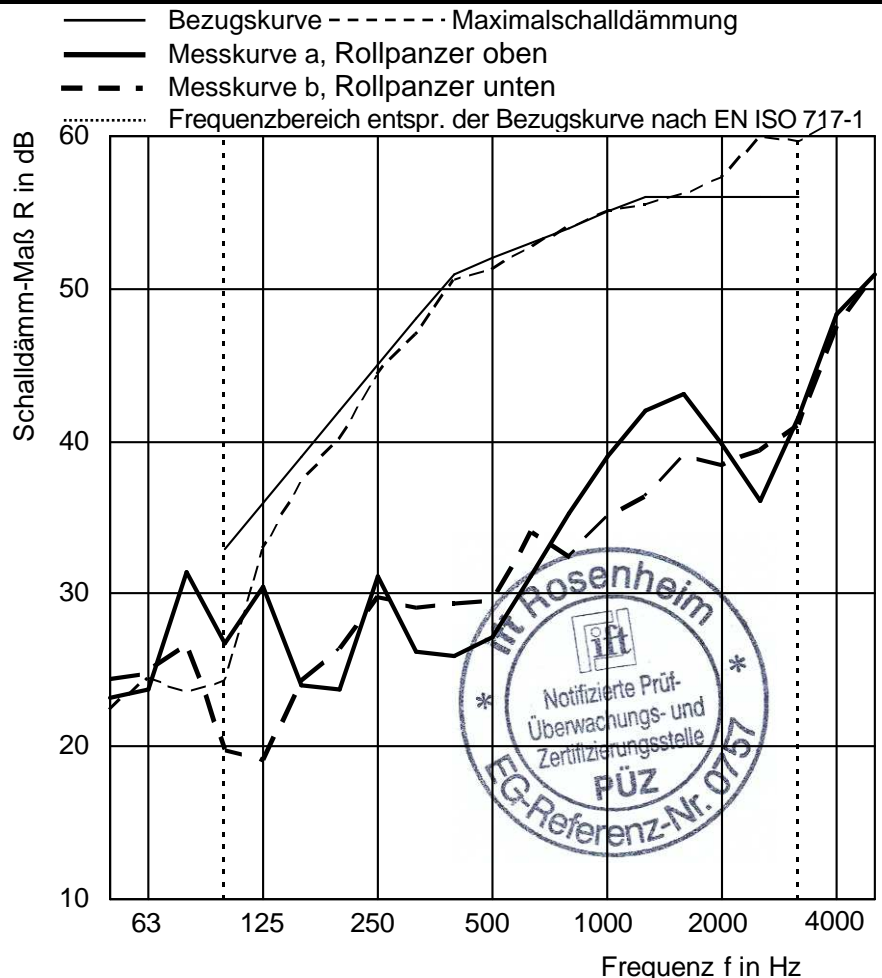


## Aufbau des Probekörpers

Rollladen-Aufsatzkasten  
 Außenabmessung 1230mm x 235 mm x 255 mm  
 (L x H x T)  
 Revisionsdeckel Kunststoffprofil  
 Material Kunststoff-Hohlprofile  
 Rollpanzer Kunststoff-Hohlkammerprofile  
 Antriebsart Motorantrieb  
 Dämmung PS-Formteile  
 Beschreibung Keine Beschreibung

Prüfdatum 14. Januar 2014  
 Prüföffnung 1,25 m x 0,26 m = 0,32 m<sup>2</sup>  
 Prüfstand Nach EN ISO 10140-5  
 Trennwand Beton-Doppelwand, Einsatzrahmen  
 Prüfschall Rosa Rauschen  
 Volumina der Prüfräume V<sub>S</sub> = 104 m<sup>3</sup>  
 V<sub>E</sub> = 67,5 m<sup>3</sup>  
 Maximales Schalldämm-Maß  
 R<sub>w,max</sub> = 52 dB (bezogen auf S = 0,32 m<sup>2</sup>)  
 Einbaubedingungen  
 Element in die mit hochschalldämmenden Elementen angepasste Prüföffnung eingesetzt und verkeilt.  
 Anschlussfugen mit Schaumstoff ausgestopft und beidseitig mit plastischem Dichtstoff gedichtet.  
 Klima in den Prüfräumen 19 °C / 40 % RF  
 Statischer Luftdruck 949 hPa

f in Hz	a		b	
	R in dB	R in dB	R in dB	R in dB
50	23,2	24,4		
63	23,8	24,8		
80	31,4	26,8		
100	26,7	19,7		
125	30,5	19,1		
160	24,0	24,3		
200	23,7	26,3		
250	31,1	29,8		
315	26,2	29,1		
400	26,0	29,4		
500	27,2	29,7		
630	31,2	34,1		
800	35,3	32,4		
1000	39,0	35,0		
1250	42,0	36,4		
1600	43,1	39,0		
2000	39,8	38,5		
2500	36,1	39,4		
3150	41,6	41,1		
4000	48,3	47,5		
5000	51,0	50,9		



## Bewertung nach EN ISO 717-1 (in Terzbändern):

a: Rollpanzer oben **R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>) = 35 (-1;-4) dB**; C<sub>100-5000</sub> = 0 dB; C<sub>tr,100-5000</sub> = -5 dB  
 b: Rollpanzer unten **R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>) = 35 (-1;-4) dB**; C<sub>100-5000</sub> = -1 dB; C<sub>tr,100-5000</sub> = -7 dB

Prüfbericht Nr.: 13-003394-PR03 (PB Z10-E01-04-de-01)

Seite 9 von 10, **Messblatt 1**, Protokoll Z10

ift Rosenheim  
 Labor Bauakustik  
 28. Januar 2014

*A. Preuss*  
 Dipl. Ing. (FH) Andreas Preuss  
 Prüflingenieur



# Normschallpegeldifferenz nach EN ISO 10140 - 2

Messung der Luftschalldämmung kleiner Bauteile im Prüfstand



Auftraggeber: **VEKA AG**,  
48324 Sendenhorst (Deutschland)

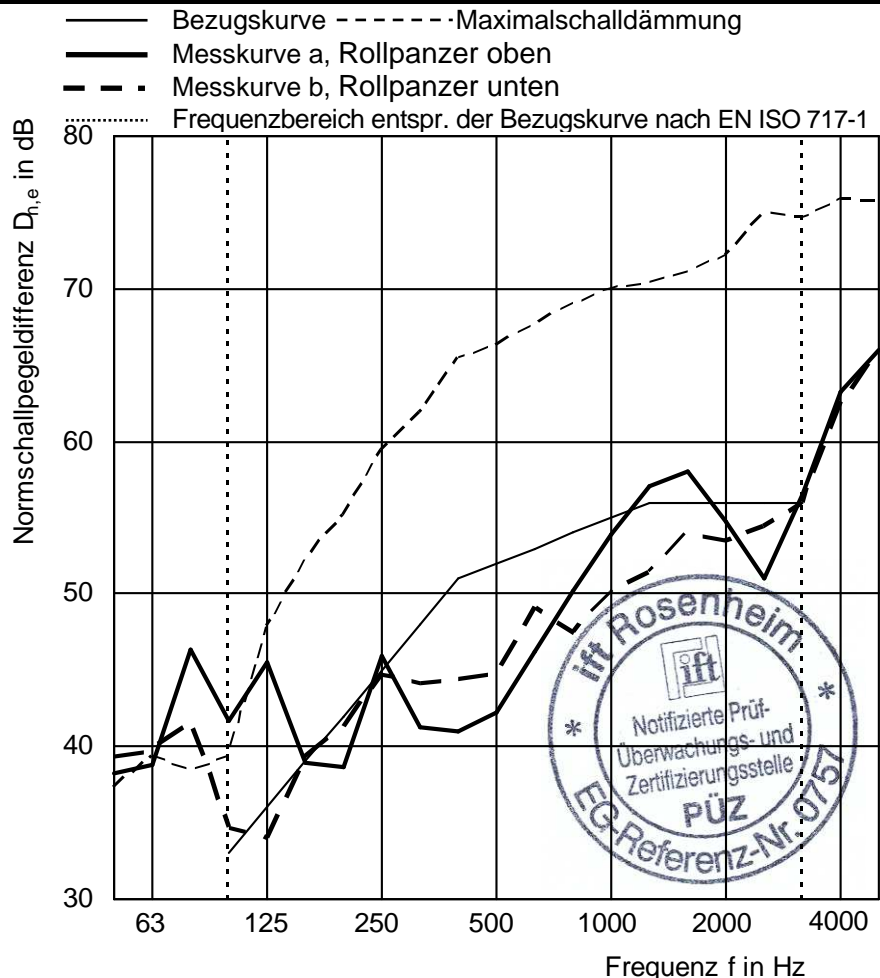
Produktbezeichnung VEKAVARIANT 2.0

## Aufbau des Probekörpers

Rollladen-Aufsatzkasten  
 Außenabmessung 1230mm x 235 mm x 255 mm  
 (L x H x T)  
 Revisionsdeckel Kunststoffprofil  
 Material Kunststoff-Hohlprofile  
 Rollpanzer Kunststoff-Hohlkammerprofile  
 Antriebsart Motorantrieb  
 Dämmung PS-Formteile  
 Beschreibung Keine Beschreibung

Prüfdatum 14. Januar 2014  
 Bezugs-Absorptionsfläche  $n \times A_0 = 10 \text{ m}^2$  ( $n=1$ )  
 Trennwand Beton-Doppelwand, Einsatzrahmen  
 Prüfschall Rosa Rauschen  
 Volumina der Prüfräume  $V_S = 104 \text{ m}^3$   
 $V_E = 67,5 \text{ m}^3$   
 Maximales Schalldämm-Maß  
 $D_{n,e,w,max} = 67 \text{ dB}$  (bezogen auf  $A_0 = 10 \text{ m}^2$ )  
 Einbaubedingungen  
 Element in die mit hochschalldämmenden Elementen angepasste Prüföffnung eingesetzt und verkeilt. Anschlussfugen mit Schaumstoff ausgestopft und beidseitig mit plastischem Dichtstoff gedichtet.  
 Klima in den Prüfräumen 19 °C / 40 % RF  
 Statischer Luftdruck 949 hPa

f in Hz	a	b
	$D_{n,e}$ in dB	$D_{n,e}$ in dB
50	38,2	39,4
63	38,8	39,8
80	46,3	41,7
100	41,7	34,7
125	45,5	34,0
160	38,9	39,3
200	38,7	41,3
250	46,0	44,7
315	41,2	44,1
400	41,0	44,4
500	42,2	44,7
630	46,2	49,1
800	50,2	47,4
1000	53,9	50,0
1250	57,0	51,4
1600	58,0	54,0
2000	54,7	53,5
2500	51,0	54,4
3150	56,5	56,0
4000	63,3	62,5
5000	66,0	65,9



## Bewertung nach EN ISO 717-1 (in Terzbändern):

a: Rollpanzer oben  $D_{n,e,w} (C; C_{tr}) = 50 (-1; -4) \text{ dB}$ ;  $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$ ;  $C_{tr,100-5000} = -4 \text{ dB}$   
 b: Rollpanzer unten  $D_{n,e,w} (C; C_{tr}) = 50 (-1; -4) \text{ dB}$ ;  $C_{100-5000} = 0 \text{ dB}$ ;  $C_{tr,100-5000} = -4 \text{ dB}$

Prüfbericht Nr.: 13-003394-PR03 (PB Z10-E01-04-de-01)

Seite 10 von 10, Messblatt 2, Protokoll Z10

ift Rosenheim  
 Labor Bauakustik  
 28. Januar 2014

*A. Preuss*  
 Dipl. Ing. (FH) Andreas Preuss  
 Prüfingenieur

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Forschung, Entwicklung,  
Demonstration und Beratung auf  
den Gebieten der Bauphysik

Zulassung neuer Baustoffe,  
Bauteile und Bauarten

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle für  
Prüfung, Überwachung und Zertifizierung

**Institutsleitung**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

Prüfbericht P7-205/2013

## Wärmedurchgangskoeffizient des Rollladenkastens »VEKA VARIANT 2.0 – 175mm«

Auftraggeber:  
VEKA AG  
Dieselstraße 8  
48324 Sendenhorst

Stuttgart, 16. August 2013

Prüflabor durch das DAP akkreditiert  
nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005



DEUTSCHES  
AKKREDITIERUNGSSYSTEM  
PRÜFWESSEN GMBH

**DAP**



DAP-PL-3743.27  
Wärme-Kennwerte

Prüflabor Wärme-Kennwerte  
Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart  
Telefon +49 711 970-3333  
Telefax +49 711 970-3340  
[www.ibp.fraunhofer.de/pruefstellen](http://www.ibp.fraunhofer.de/pruefstellen)

# 1 Aufgabenstellung

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart, wurde von der VEKA AG beauftragt, den Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_{sb}$  eines Rollladenkastens nach DIN EN ISO 10077-2 [1] sowie den  $f_{Rsi}$ -Wert gemäß Bauregelliste [2] zu ermitteln, d. h. unter Berücksichtigung der Normen DIN 4108-2 [3] und DIN 4108 Beiblatt 2 [4].

# 2 Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes

Bei dem untersuchten Rollladenkasten »VEKAVARIANT 2.0 – 175mm« handelt es sich um einen gedämmten Kasten aus PVC-Hohlprofilen. Die Bautiefe des gesamten Rollladenkastens beträgt 230 mm. Die Kasten-Außenhöhe beträgt 187 mm, die Kasten-Innenhöhe beläuft sich auf 175 mm.

Der Grundkörper des Rollladenkastens besteht aus 10 mm dicken PVC-Hohlprofilen. Der Rollraum ist zur Innenseite hin mit einer Wärmedämmung aus expandiertem Polystyrol (EPS) ausgestattet, die zur Außenseite hin einen Radius von 67 mm aufweist. Die Mindestdicke vom Rollraum zum Innenraum im Bereich des Profilan schlusses vertikal beträgt 16,3 mm und horizontal zum Innenraum 49,8 mm, die Breite im Bereich des Revisionsdeckels beträgt 143,5 mm.

Bild 1 zeigt einen Schnitt durch den untersuchten Rollladenkasten.

# 3 Durchführung der Berechnungen

## 3.1 Methode

Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U_{sb}$  wurde nach DIN EN 10077-2 [1] mit Hilfe eines zweidimensionalen, stationären Finite-Differenzen-Programms berechnet, das in [5] beschrieben ist. In einem zweiten Berechnungslauf wurde unter geänderten Geometrie- und Klima-Randbedingungen nach [3] und [4] die niedrigste Innenoberflächentemperatur ermittelt und daraus gemäß [4] der Temperaturfaktor  $f_{Rsi}$  berechnet. Hierzu wurde vorab die Geometrie des Rollladenkastens für die wärmetechnische Simulation in zwei Berechnungsgeometrien umgesetzt.

## 3.2 Materialkennwerte

Für die Wärmeleitfähigkeit der verwendeten Baustoffe kamen die folgenden Bemessungswerte gemäß [1] und nach Angaben des Auftraggebers zum Ansatz:

PVC	0,17 W/(m·K) <sup>1)</sup>
Wärmedämmung EPS	0,035 W/(m·K) <sup>2)</sup>
Fensterrahmen (nur bei Berechnung für $f_{Rsi}$ )	0,13 W/(m·K) <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> nach [1]

<sup>2)</sup> Nach Prüfbericht D3.1-01/02 vom 25. November 2002 des Forschungsinstituts für Wärmeschutz e.V. München für Neopor® - Wärmedämmplatten aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS, Rohstoffhersteller Firma BASF) mit einer Sollrohddichte von 29 kg/m<sup>3</sup> für die VEKA AG, 48348 Sendenhorst beträgt die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{10, tr} = 0,0304$  W/(m·K).

<sup>3)</sup> nach Bauregelliste A Teil 1 Anlage 8.2 [2]

Die Abmessungen des nach [1] adiabaten Fenster-Blendrahmens betragen im Rahmen der U-Wert-Ermittlung  $b \times h = 60 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ .

Im zweiten Berechnungslauf zur Ermittlung des  $f_{Rsi}$ -Wertes wird anstelle des adiabaten Fenster-Blendrahmens ein Fenster-Rahmen aus Weichholz mit  $b \times h = 70 \text{ mm} \times 190 \text{ mm}$  eingesetzt.

Unter der Voraussetzung, dass der Abstand zwischen Blendrahmen-Adapterprofil und Rollpanzer  $\leq 2 \text{ mm}$  ist, sind alle konstruktiv bedingten Lufträume damit als unbelüftete Hohlräume gemäß [1] angenommen. Der Emissionskoeffizient der Oberfläche der Dämmung im Rollraum beträgt  $\varepsilon_n = 0,61$  <sup>4)</sup>.

<sup>4)</sup> Nach Prüfbericht 401 26215 vom 7. November 2002 des Institut für Fenstertechnik ift Rosenheim e.V. im Auftrag für das Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. FIW, Gräfelfing für Polystyrol EPS, Neopor®, Sollrohddichte 29 kg/m<sup>3</sup>, Dämmstoffplatten, Dämmstoff mit IR-aktiven Einschlüssen (Hersteller Firma BASF).

### 3.3 Randbedingungen

Als Randbedingungen wurden die Lufttemperaturen und Wärmeübergangswiderstände zu beiden Seiten des Profils wie folgt vorgegeben:

#### Für die U-Wert-Berechnung:

Lufttemperatur außen	0 °C
Lufttemperatur innen	20 °C
Wärmeübergangswiderstand innen	0,13 (m <sup>2</sup> ·K)/W
Wärmeübergangswiderstand außen	0,04 (m <sup>2</sup> ·K)/W

#### Für die $f_{Rsi}$ -Wert-Berechnung:

Lufttemperatur außen	-5° °C
Lufttemperatur innen	20 °C
Wärmeübergangswiderstand innen (nur am Fensterrahmen)	0,13 (m <sup>2</sup> ·K)/W
Wärmeübergangswiderstand innen (außer am Fensterrahmen)	0,25 (m <sup>2</sup> ·K)/W
Wärmeübergangswiderstand außen	0,04 (m <sup>2</sup> ·K)/W

Die Zone direkt oberhalb der Kastenoberseite sowie direkt unterhalb des Fensterblendrahmens wurde gemäß Normvorgabe als adiabate Zone berücksichtigt.

## 4 Ergebnisse der Berechnungen

Der Gesamtwärmestrom durch die Konstruktion betrug 2,6 W/m. Bezogen auf die Projektionsfläche des Rollladenkastens mit einer (inneren) Höhe von 175 mm beträgt der Wärmedurchgangskoeffizient  $U_{sb}$  des untersuchten Rollladenkastens somit:

$$U_{sb} = 0,74 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}).$$

Die niedrigste Oberflächentemperatur im Eckbereich zwischen Kastenkorpus und Fensterblendrahmen betrug 12,5 °C. Daraus errechnet sich der Temperaturfaktor zu

$$f_{Rsi} = 0,70.$$

## 5 Literatur

- [1] DIN EN ISO 10077-2: 2012-06: Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen (ISO 10077-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 10077-2: 2012, Beuth-Verlag, Berlin.

Mit

DIN EN ISO 10077-2 Berichtigung 1: 2012-10: Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen (ISO 10077-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 10077-2: 2012, Berichtigung zu DIN EN ISO 10077-2:2012-06; Deutsche Fassung EN ISO 10077-2:2012/AC:2012 Beuth-Verlag, Berlin.

- [2] Bauregelliste A, Bauregelliste B und Liste C - Ausgabe 2013/1 - vom 17. April 2013, Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin.
- [3] DIN 4108-2: 2013-02: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz, Beuth-Verlag, Berlin.
- [4] DIN 4108 Beiblatt 2: 2006-03: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele, Beuth-Verlag, Berlin.
- [5] Tanaka, T.; Tanaka, K.: STATWL-Rechenprogrammsystem zur Bestimmung des stationären, dreidimensionalen Wärmetransports mit Hilfe einer Finiten-Differenzen-Methode. Programmbeschreibung GS-01, Version 1.03, 1997, Fraunhofer-Institut für Bauphysik.

Hinweis: Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Gegenstand.

Das Prüflaboratorium ist vom DIBt als Prüfstelle nach LBO/BRL mit Nr. BWU-10 und nach BauPG als Notified Body Nr. 1004 anerkannt und flexibel akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit Nr. DAP-PL-3743.27.

Die Berechnungen wurden im August 2013 durchgeführt.

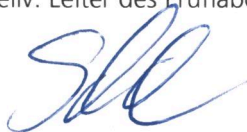
Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten Text und 1 Bild.

Stuttgart, den 16. August 2013/JL

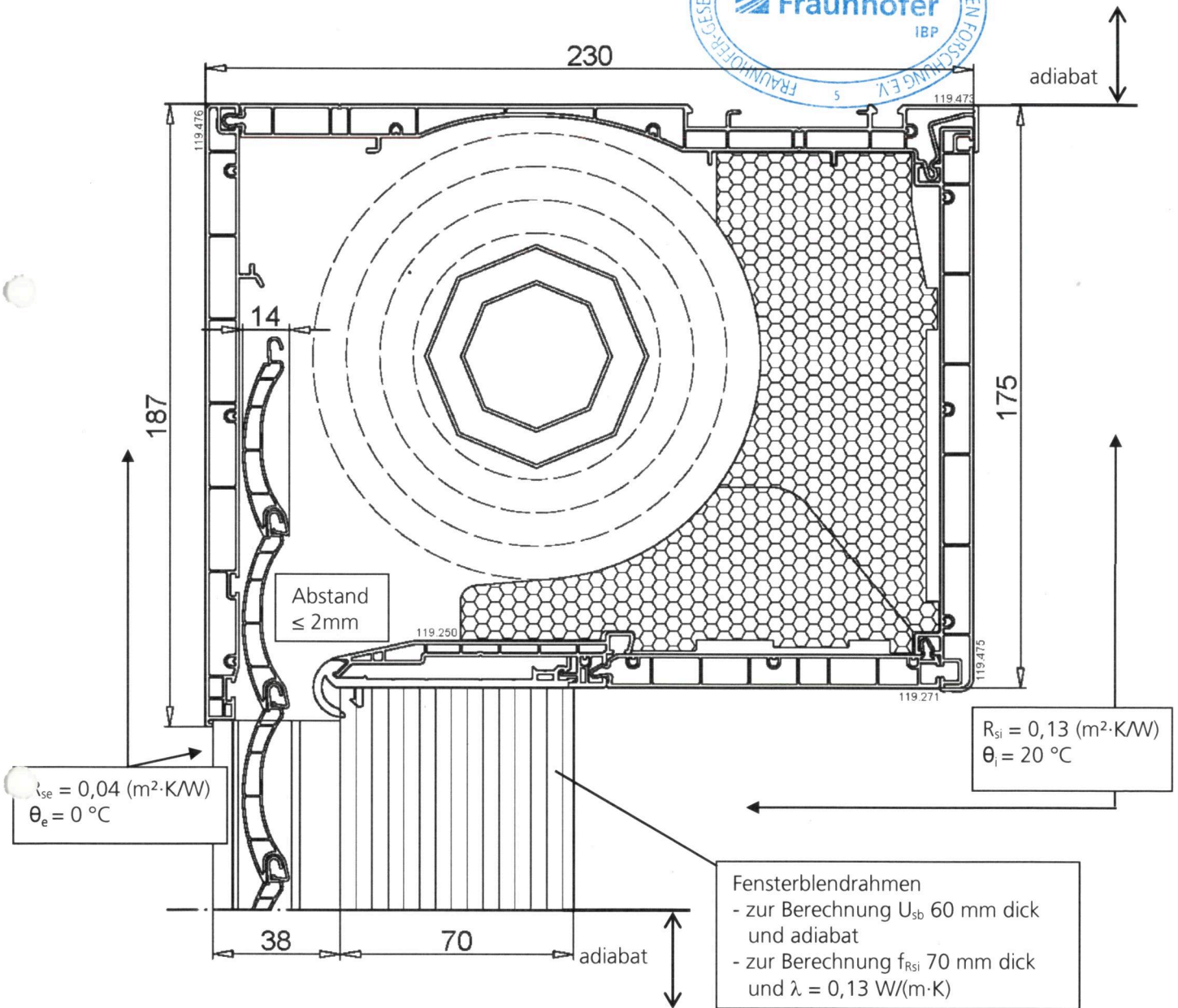
Stellv. Leiter des Prüflabors

Prüfpersonal



Dipl.-Ing. (FH) Christian Schumacher

Ralf Wagner



**Bild 1:** Schnitt durch den untersuchten Rollladenkasten »VEKAVARIANT 2.0 – 175mm« mit Angabe der Klima-Randbedingungen für die U-Wert-Berechnung (für  $f_{Rsi}$ -Ermittlung gelten die Bedingungen aus 4.3) der VEKA AG, 48324 Sendenhorst (Zeichnung des Auftraggebers, Angaben in mm).

# Nachweis

## Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten und Temperaturfaktors

### Prüfbericht

Nr. 13-000297-PR02

(PB-E01-06-de-01)



**Auftraggeber** VEKA AG  
Dieselstraße 8  
48324 Sendenhorst  
Deutschland

**Produkt** Kunststoff – Rollladenkasten  
Bezeichnung VEKAVARIANT 2.0 – 210 mm

**Leistungsrelevante Produktdetails** Material Polyvinylchlorid (PVC-hart); Ansichtsbreite B in mm 210; Bautiefe in mm 230; Dämmeinlage; Material Expandiertes Polystyrol (EPS) „illbruck illpor-Neopor 031“; Wärmeleitfähigkeit in W/(m K) 0,031; Auslassschlitz; Abmessungen in mm  $e_{tot} = 22$ ; Dichtungssystem -; Luft im Rollraum leicht belüftet ( $e_{tot} \leq 35$  mm /  $e_1 + e_3 \geq 2$  mm); Ersatzpaneel Fensterrahmen; Material adiat / Nutzholz (500 kg/m<sup>3</sup>); Dicke in mm 70

**Besonderheiten** Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U_{sb}$  wurde nach Angabe des Auftraggebers mit einem Ersatzpaneel Fenster mit einer Dicke von 70 mm adiat (anstatt 60 mm nach EN ISO 10077-2) berechnet.

### Grundlagen \*)

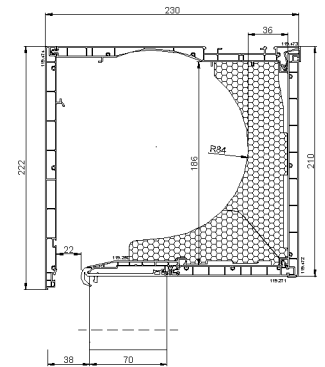
EN ISO 10077-2:2012-02

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

EN ISO 13788:2001-07

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

### Darstellung



### Ergebnis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-2:2012-02



$$U_{sb} = 0,75 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Berechnung des Temperaturfaktors nach EN ISO 13788:2001-07



$$f_{Rsi} = 0,67$$

### Verwendungshinweise

Der Bericht dient dem Nachweis des Wärmedurchgangskoeffizienten und des Temperaturfaktors eines Rollladenkastens.

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

ift Rosenheim

08. April 2013

Manuel Demel, Dipl.-Ing. (FH)  
Stv. Prüfstellenleiter  
Bauphysik

Sebastian Wassermann, Dipl.-Ing. (FH)  
Stv. Laborleitung  
Rechnergestützte Simulation



## 1 Gegenstand

### 1.1 Probekörperbeschreibung

#### Kunststoff-Rollladenkasten

Hersteller	VEKA AG, Sendenhorst
Systembezeichnung	VEKAVARIANT 2.0 – 210mm
Artikel-Nummern	119.474 – 119.473 – 119.472 – 119.271 – 119.250
Material	Polyvinylchlorid (PVC-hart)
Besonderheiten	Der Wärmedurchgangskoeffizient $U_{sb}$ wurde nach Angabe des Auftraggebers mit einem Ersatzpaneel Fenster mit einer Dicke von 70 mm adiat (anstatt 60 mm nach EN ISO 10077-2) berechnet.
Ansichtsbreite B in mm	210
Bautiefe in mm	230

#### Dämmeinlagen

Material	Expandiertes Polystyrol (EPS)
Lieferbezeichnung	„illbruck illpor - Neopor 031“
Abmessung (B x D) in mm	1x (49 x 136) 1x (179 x 66)
Wärmeleitfähigkeit in W/(m K)	0,031

#### Revisionsdeckel

Lage	innenseitig
------	-------------

#### Auslassschlitz

Abmessungen in mm	$e_{tot} = 22$
Abdichtungssystem	-
Luft im Rollraum	leicht belüftet ( $e_{tot} \leq 35 \text{ mm} / e_1 + e_3 \geq 2 \text{ mm}$ )

#### Ersatzpaneel

Material	adiabat / Nutzholz (500 kg/m <sup>3</sup> )
Dicke in mm	70
Länge in mm	290
Lage	außenseitig bündig mit Anschlag am Rollladenkasten

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:** VEKA AG, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

**Datum:** 18.03.2013

**Nachweis:** Ein Probennahmebericht liegt dem ift nicht vor.

**ift-Pk-Nummer:** 13-000297-PK02

## 2 Durchführung

### 2.1 Grundlagendokumente \*) der Verfahren

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

EN ISO 13788:2001-07

Hygrothermal performance of building components and building elements - Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation - Calculation methods

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

### 2.2 Verfahrenskurzbeschreibung

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_{sb}$  und 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 und der Gesamtwärmestrom ermittelt. Aus dem Wärmestrom wird der Wärmedurchgangskoeffizient ermittelt. Die geringste innere Oberflächentemperatur am Rollladenkasten wird ermittelt und daraus der Temperaturfaktor errechnet.

### 3 Einzelergebnisse

#### Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten und des Temperaturfaktors

Projekt-Nr.	13-000297-PR02	Vorgang Nr.	13-000297
Grundlagen der Prüfung	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 EN ISO 13788:2001-07 Hygrothermal performance of building components and building elements - Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation - Calculation methods		
Verwendete Prüfmittel	Sim/020891 - WinIso 7.54		
Probekörper	Rollladenkasten System "VEKAVARIANT 2.0 - 210 mm"		
Probekörpernummer	13-000297-PK02		
Prüfdatum	18.03.2013		
Verantwortlicher Prüfer	Sebastian Wassermann		
Prüfer	Sebastian Wassermann		

#### Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren	Es gibt folgende Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage. Abweichend zur EN ISO 10077-2 wurde der Wärmedurchgangskoeffizient nach Angabe des Auftraggebers mit einer Paneeldicke von 70mm adiabatisch (anstatt mit 60 mm) berechnet.
---------------	---

#### Prüfdurchführung

Anzahl der finiten Elemente:	X	Y	Wärmedurchgangskoeffizient
	464	588	
	464	588	Temperaturfaktor

#### Randbedingungen

Randbedingungen			Werte	Quelle <sup>1)</sup>
$\theta_i$	Lufttemperatur raumseitig	°C	20	-/-
$\theta_e$	Lufttemperatur außenseitig (Temperaturfaktor)	°C	-5	Auftraggeber
$\theta_{se}$	Lufttemperatur außenseitig (Wärmedurchgangskoeffizient)	°C	0	-/-
$\Delta T$	Temperaturdifferenz (Temperaturfaktor)	K	25	-
$\Delta T$	Temperaturdifferenz (Wärmedurchgangskoeffizient)	K	20	-
$R_{si}$	Wärmeübergangswiderstand raumseitig	(m <sup>2</sup> ·K)/W	0,13	-/-
$R_{si}$	Wärmeübergangswiderstand raumseitig (Temperaturfaktor)	(m <sup>2</sup> ·K)/W	0,25	EN ISO 13788
$R_{se}$	Wärmeübergangswiderstand außenseitig	(m <sup>2</sup> ·K)/W	0,04	-/-

#### Materialeigenschaften

Materialeigenschaften			Werte	Quelle <sup>1)</sup>
$\epsilon_n$	Emissionsgrade		0,9	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit PVC-hart (Polyvinylchlorid)	W/(m·K)	0,17	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit Ersatzpaneel Nutzholz (500 kg/m <sup>3</sup> )	W/(m·K)	0,13	-/-
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit EPS "illbruck illpor-Neopor 031" <sup>2)</sup>	W/(m·K)	0,031	Auftraggeber

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

<sup>2)</sup> Nachweis der Wärmeleitfähigkeit durch Produktdatenblatt (am ift hinterlegt) - nach Norm ohne Zuschlag



**Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten des Rollladenkastens  $U_{sb}$**

Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Rollladenkastens ergibt sich aus:

$$U_{sb} = \frac{L_{sb}^{2D}}{b_{sb}}$$

	Definition	Einheit
$U_{sb}$	Wärmedurchgangskoeffizient Rollladenkasten	W/(m <sup>2</sup> K)
$L_{sb}^{2D}$	zweidimensionaler thermischer Leitwert	W/(mK)
$b_{sb}$	Ansichtsbreite des Rollladenkastens	m

Beschreibung	$b_{sb}$	$Q_{ges}$	$L_{sb}^{2D}$
Rollladenkasten	0,210	3,148	0,157

**Prüfergebnis**

Errechneter Wärmedurchgangskoeffizient:

$U_{sb} = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Ermittlung des Temperaturfaktors  $f_{Rsi}$**

Der Temperaturfaktor ergibt sich aus:

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

	Definition	Einheit
$f_{Rsi}$	Temperaturfaktor	-
$\Theta_{si}$	raumseitige Oberflächentemperatur	°C
$\Theta_e$	Außenlufttemperatur	°C
$\Theta_i$	Innenlufttemperatur	°C

Beschreibung	$\Theta_{si}$	$\Theta_i$	$\Theta_e$
Rollladenkasten	11,8	20	-5

**Prüfergebnis**

Errechneter Temperaturfaktor:

$f_{Rsi} = 0,67$

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten und Temperaturfaktors

Prüfbericht Nr. 13-000297-PR02 (PB-E01-06-de-01) vom 08. April 2013

Auftraggeber: VEKA AG, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

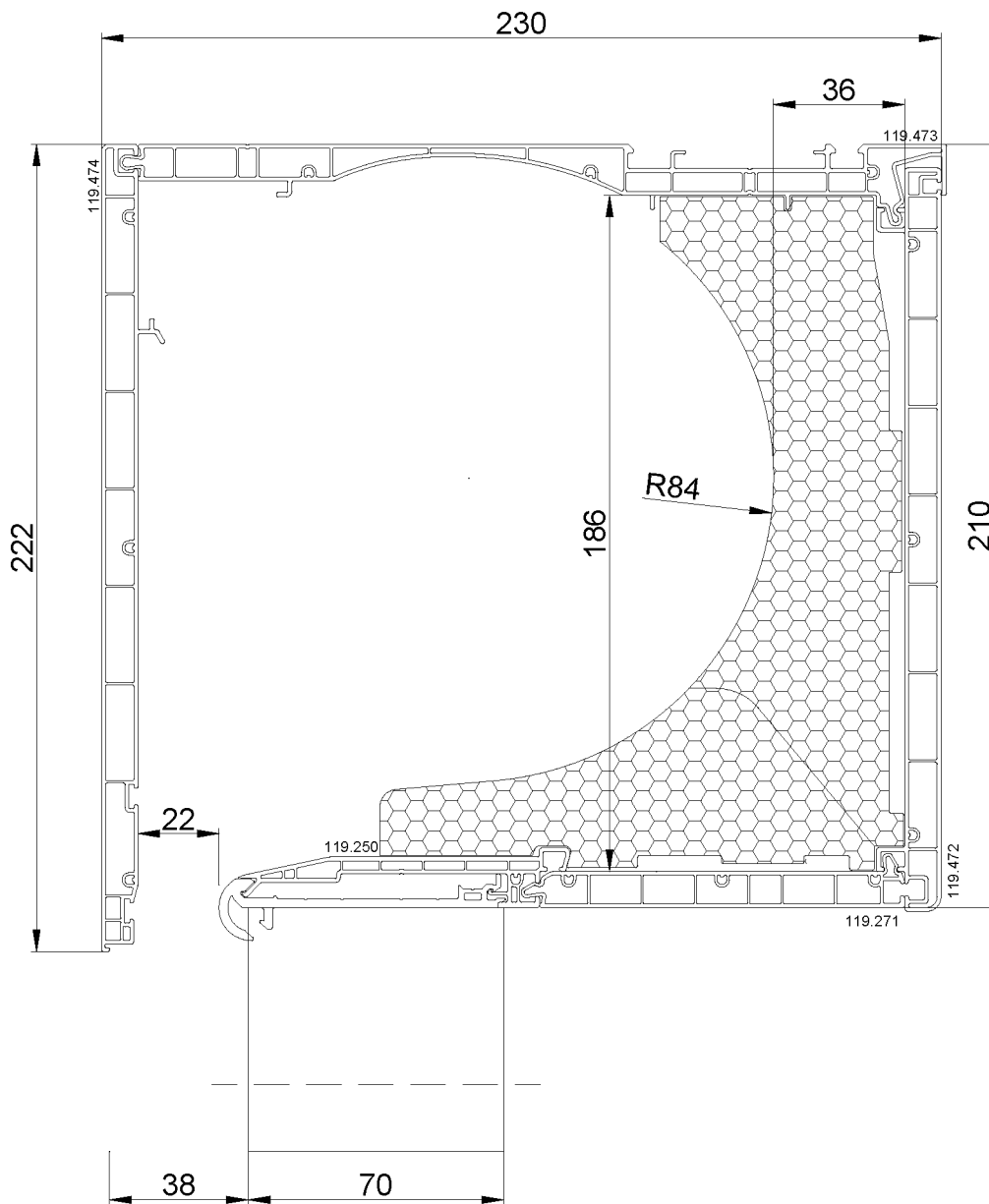


Bild 1 Querschnittsdarstellung Probekörper

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten und Temperaturfaktors

Prüfbericht Nr. 13-000297-PR02 (PB-E01-06-de-01) vom 08. April 2013

Auftraggeber: VEKA AG, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

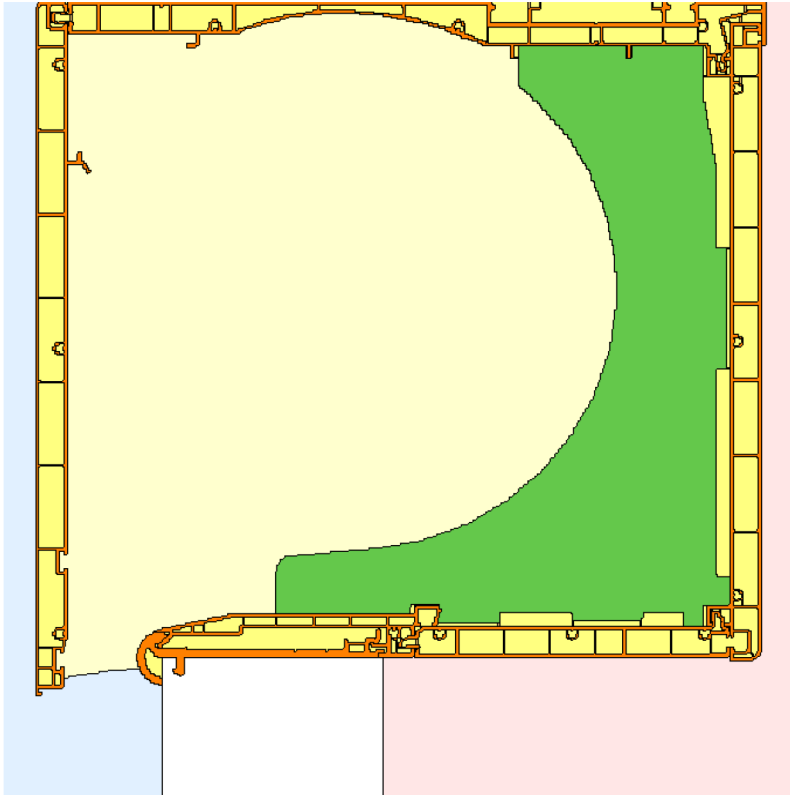


Bild 2 Simulationsmodell Wärmedurchgangskoeffizient  $U_{sb}$

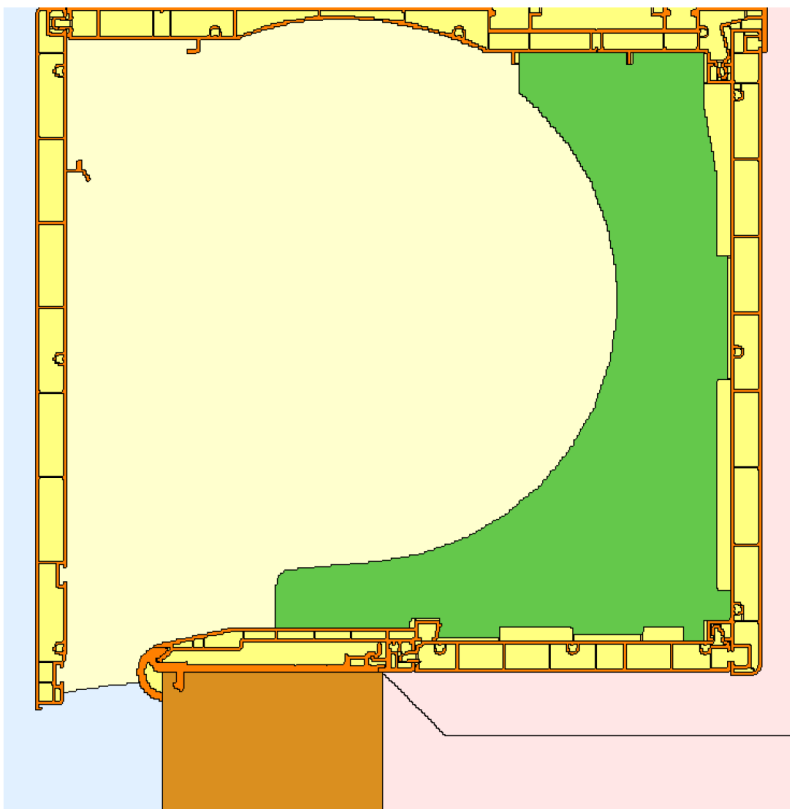


Bild 3 Simulationsmodell Temperaturfaktor  $f_{Rsi}$

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten und Temperaturfaktors

Prüfbericht Nr. 13-000297-PR02 (PB-E01-06-de-01) vom 08. April 2013

Auftraggeber: VEKA AG, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

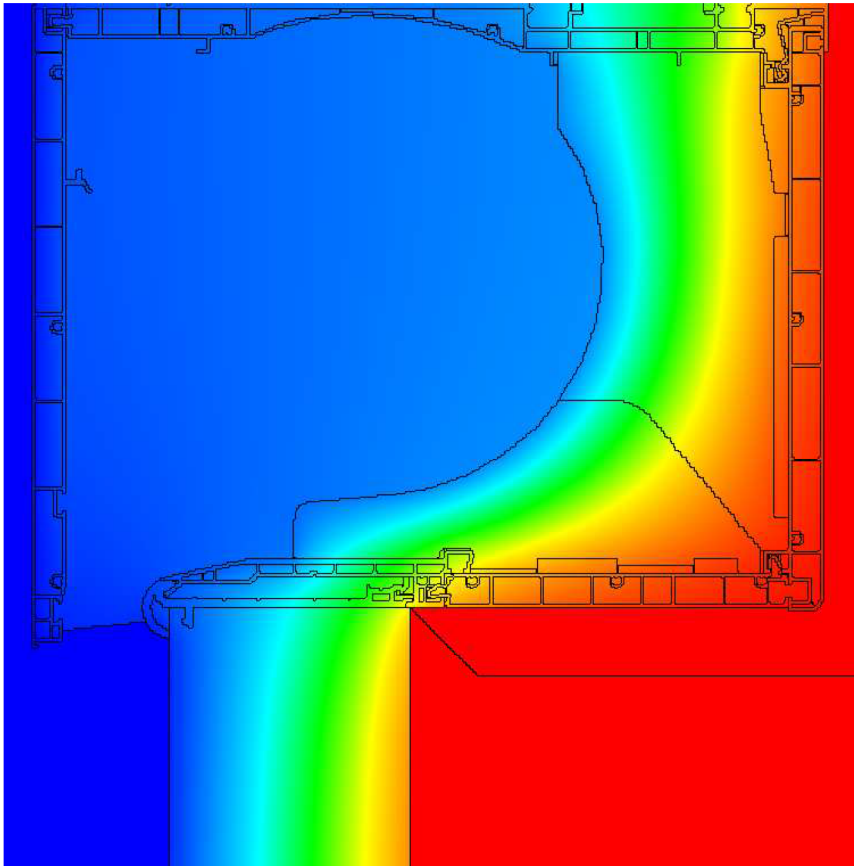


Bild 4 Simulationsmodell Temperaturfeld ( $f_{Rsi}$  – Berechnung)

# Nachweis

## Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht  
Nr. 19-001774-PR04  
(PB-E01-06-de-01)



Auftraggeber VEKA AG  
Dieselstr. 8  
48324 Sendenhorst  
Deutschland

Grundlagen \*)  
EN ISO 10077-2:2017-07  
SG 06-verpflichtend  
NB-CPD/SG06/11/0832011-09  
EN ISO 13788:2012-12

Produkt Rollladenkasten  
Bezeichnung Veka Variant 2.0

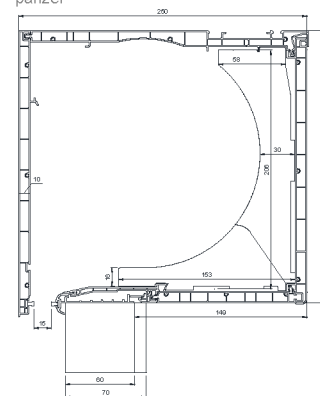
\*) und entsprechende nationale Fassungen  
(z.B. DIN EN)

Leistungsrelevante Produktdetails  
Material Polyvinylchlorid (PVC-U), hart; Einlage; Material EPS, Neopor; Wärmeleitfähigkeit in  $W/(mK)$  0,030; Emissionsgrad 0,77; Ansichtsbreite B in mm 235; Bautiefe in mm 250; Auslassschlitz; Dichtung; Typ Bürstendichtungen innen- und außenseitig; Summe der Luftspalte  $e_1 + e_3$  in mm  $\leq 2$ ; Lufthohraum im Rollraum unbelüftet; Rollpanzer; Dicke des Abschlusses  $e_2$  in mm 14; Ersatzpaneel; Material Adiatat / Nutzholz ( $500 \text{ kg/m}^3$ ); Dicke in mm 60 / 70; Rahmenlänge  $l_{fr}$  in mm 149

Besonderheiten

### Darstellung

Querschnittsdarstellung ohne Rollladenpanzer



Weitere Darstellung siehe Anlage.

### Ergebnis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten gem.  
EN ISO 10077-2:2017-07 (Radiosity-Verfahren)



$$U_{sb} = 0,78 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Berechnung des Temperaturfaktors gem. EN ISO 13788:2012-12 /  
EN ISO 10077-2:2017-07 (Radiosity-Verfahren)



$$f_{Rsi} = 0,70$$

Die Berechnung des Temperaturfaktors  $f_{Rsi}$  wurde mit einer außenseitigen Temperatur von  $-5^\circ\text{C}$  und einer raumseitigen Temperatur von  $20^\circ\text{C}$  durchgeführt.

ift Rosenheim  
24.04.2019

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 5 Seiten und Anlagen (3 Seiten).



## **1 Gegenstand**

### **1.1 Probekörperbeschreibung**

Zur Identifikation des Produkts ist der geprüfte Probekörper in der Anlage beschrieben / dargestellt. Materialangaben, Artikelnummern u.a. firmenspezifische Bezeichnungen sind Angaben des Auftraggebers und werden vom ift auf Plausibilität überprüft.

### **1.2 Probennahme**

Dem ift liegen folgende Angaben zur Probennahme vor:

Probennehmer: VEKA AG, 48324 Sendenhorst (Deutschland)

Datum: 04.04.2019

Nachweis: Ein Probennahmebericht liegt dem ift nicht vor.

ift-Pk-Nummer: 19-001774-PK04

## 2 Durchführung

### 2.1 Grundlagendokumente \*) der Verfahren

EN ISO 10077-2:2017-07

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

EN ISO 13788:2012-12

Hygrothermal performance of building components and building elements - Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation - Calculation methods

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

### 2.1 Verfahrenskurzbeschreibung

#### Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{sb}$

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 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.

### 3 Einzelergebnisse

#### Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten und des Temperaturfaktors

Projekt-Nr.	19-001774-PR04
Grundlagen der Prüfung	EN ISO 10077-2:2017-07 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
Verwendete Prüfmittel	Sim/029204 - flixo 8.0
Probekörper	Rollladenkasten
Probekörpernummer	19-001774-PK04
Prüfdatum	18.04.2019
Verantwortlicher Prüfer	Till Stübben
Prüfer	Till Stübben

Prüfdurchführung  
Abweichungen Es gibt keine Abweichungen vom Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage.

#### Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{sb}$

Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Rollladenkastens berechnet sich aus:

$$U_{sb} = \frac{L_{sb}^{2D}}{b_{sb}}$$

mit

$$L_{sb}^{2D} = \frac{\Phi_{ges}}{\Delta T}$$

Definitionen	Einheit
$U_{sb}$ Wärmedurchgangskoeffizient des Rollladenkastens	W/(m <sup>2</sup> K)
$b_{sb}$ Höhe des Rollladenkastens	m
$L_{sb}^{2D}$ zweidimensionaler thermischer Leitwert	W/(mK)
$\Phi_{ges}$ längenbezogene Wärmestromdichte	W/m
$\Delta T$ Temperaturdifferenz (Innen zu außen)	K

PK-Nr.	$b_{sb}$	Verfahren äqu. Wärmeleitf. (EN ISO 10077-2:2017-07)			Radiosity-Verfahren (EN ISO 10077-2:2017-07)		
		$L_{sb}^{2D}$	$U_{sb}^{1)}$	$U_{sb}^{2)}$	$L_{sb}^{2D}$	$U_{sb}^{1)}$	$U_{sb}^{2)}$
-01	0,235				0,183	0,778	<b>0,78</b>

<sup>1)</sup> detailliertes Berechnungsergebnis

<sup>2)</sup> Berechnungsergebnis gerundet auf zwei Wertanzeigende Stellen, entsprechend Regelung der EN ISO 10077-2

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

Der Temperaturfaktor an der Innenoberfläche berechnet sich aus:

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{int} - \theta_e}$$

Definitionen		Einheit
$f_{Rsi}$	Temperaturfaktor	-
$\theta_{si}$	Temperatur der Innenoberfläche	°C
$\theta_{int}$	Innenlufttemperatur	°C
$\theta_e$	Außenlufttemperatur	°C

PK-Nr.	$\theta_{int}$	$\theta_e$	Verfahren äqu. Wärmeleitf. (EN ISO 10077-2:2017-07)		Radiosity-Verfahren (EN ISO 10077-2:2017-07)	
			$\theta_{si}$	$f_{Rsi}$	$\theta_{si}$	$f_{Rsi}$
-01	20	-5			12,6	<b>0,70</b>

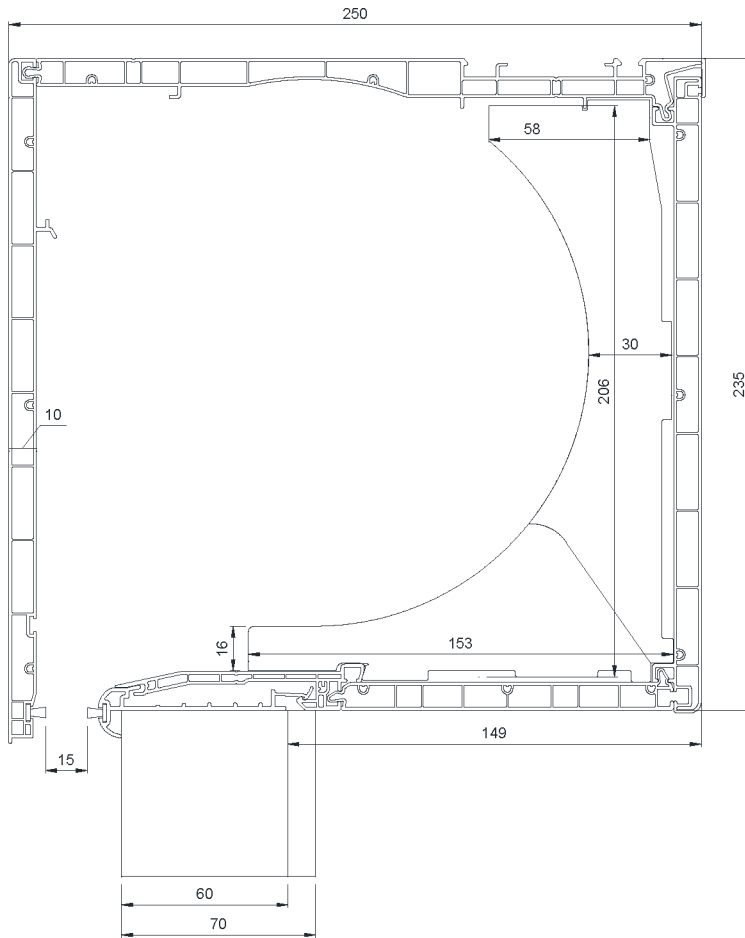


Bild 1: Querschnittsdarstellung Probekörper -01 (ohne Rollladenpanzer)

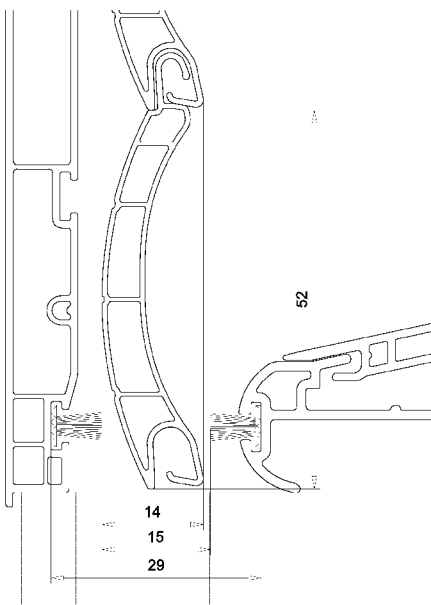
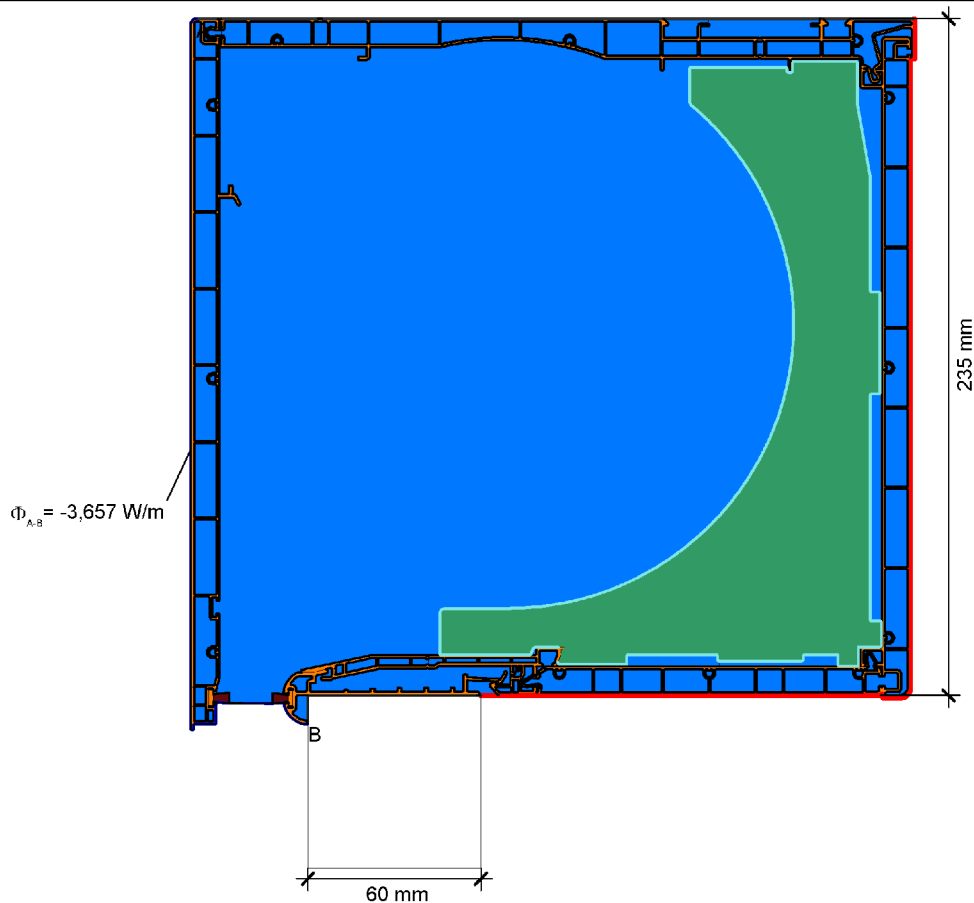


Bild 2: Detailansicht Auslassschlitz

( $e_1 + e_3 \leq 2\text{mm}$ , Lufthohlraum im inneren des Rollladenkastens unbelüftet gem. EN ISO 10077-2)

# Protokoll: FEM-Berechnung



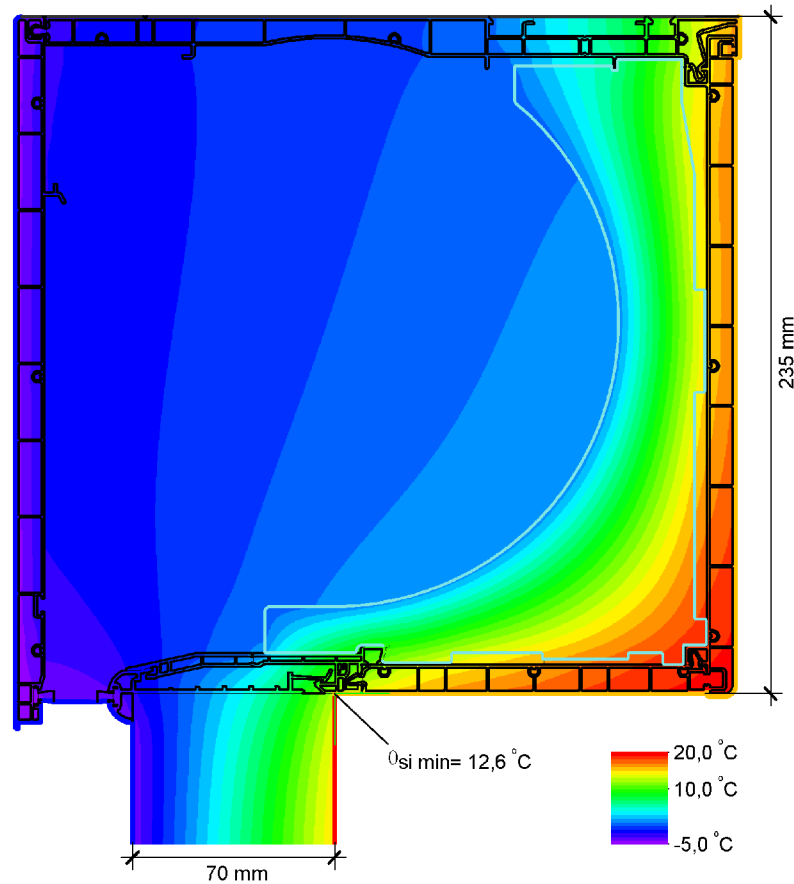
Randbedingung	$q[\text{W/m}^2]$	$\theta[\text{C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$	$\epsilon$
Adiabatisch		0,0		
Aussen Fenster		0,0	0,040	
Epsilon 0,77				0,77
Epsilon 0,9				0,90
Innen Rsi 0,13		20	0,13	

Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	$\epsilon$
EPS, Neopor	0,030	0,77
Polyesterbeschichteter Mohair (Bürstendichtung)	0,14	0,90
Polyvinylchlorid (PVC-U) hart	0,17	0,90
Polyvinylchlorid (PVC-U) hart (1)	0,17	0,90
Unbelüftete Hohlräume **		

\*\* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.2

Die Daten sind den Normen EN ISO 10456 und EN ISO 10077-2 entnommen.  
 Die Wärmeleitfähigkeiten und/oder Emissivitäten der Materialien die nicht den Normen entnommen werden konnten sind am ift-Rosenheim hinterlegt.  
 Die Unterlagen wurden entsprechend der aktuellen Fassung der EN ISO 10077-2 bewertet und entsprechen deren Anforderungen.  
 Die Emissivität von niedrig emittierenden Schichten ist durch eine werkseitige Produktionskontrolle sicherzustellen.

## Protokoll: FEM-Berechnung



Randbedingung	$q$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°C]	$R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	$\epsilon$
Adiabatisch	0,0			
Aussen -5°C		-5,0	0,040	
Epsilon 0,77				0,77
Epsilon 0,9				0,90
Innen Rsi 0,13		20	0,13	
Innen Rsi 0,25		20	0,25	

Material	$\lambda$ [W/(m·K)]	$\epsilon$
EPS Neopor	0,030	0,77
Nutzholz 500 kg/m <sup>3</sup>	0,13	0,90
Polyesterbeschichteter Mohair (Bürstendichtung)	0,14	0,90
Polyvinylchlorid (PVC-U) hart	0,17	0,90
Polyvinylchlorid (PVC-U) hart (1)	0,17	0,90
Unbelüftete Hohlräume **		

\*\* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.2

Die Daten sind den Normen EN ISO 10456 und EN ISO 10077-2 entnommen.  
 Die Wärmeleitfähigkeiten und/oder Emissivitäten der Materialien die nicht den Normen entnommen werden konnten sind am ift-Rosenheim hinterlegt.  
 Die Unterlagen wurden entsprechend der aktuellen Fassung der EN ISO 10077-2 bewertet und entsprechen deren Anforderungen.  
 Die Emissivität von niedrig emittierenden Schichten ist durch eine werkseitige Produktionskontrolle sicherzustellen.



## Technische Daten

<b>Systembezeichnung</b>	VEKAVARIANT 2.0
<b>Kastengrößen</b>	Gr. 175, Gr. 210, Gr. 235
<b>Rollladenprofile</b>	M37, K51
<b>Einsatzbereich</b>	Systeme mit Bautiefe > 70 mm

### Übersicht der Prüfwerte

Detaillierte Angaben enthalten die Prüfzeugnisse im Log-In-Bereich der VEKA Homepage zu folgenden Prüfwerten:

- Wärmedurchgangskoeffizienten
- Luftdichtheit
- Luftschalldämmung

Elementtyp	VEKAVARIANT 2.0 Gr. 175	VEKAVARIANT 2.0 Gr. 210	VEKAVARIANT 2.0 Gr. 235
<b>Wärmedurchgangskoeffizient <math>U_{sb}</math> DIN EN ISO 10077</b>	0,74 W/(m <sup>2</sup> K)	0,76 W/(m <sup>2</sup> K)	0,76 W/(m <sup>2</sup> K)
<b>Temperaturfaktor <math>f_{Rsi}</math> DIN 4108 Beiblatt 2</b>	0,7	0,7	0,7
	Prüfbericht: P7-205/2013	Prüfbericht: P7-206/2013	Prüfbericht: P7-207/2013
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP			
<b>Luftdichtheit nach ift-Richtlinie AB02/1</b>	Revision unten (nicht überputzt)* $a_{sb} = 0,043 \text{ m}^3/[\text{hm (daPa)}^{0,69}]$ Prüfzeugnis: 13-003394-PR01 (PB01)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Konstruktion mit Basisprofil 119.126/119.131/119.147/119.257/119.258/119.259 und Stahl-Verstärkung 119.419 ist abgedeckt.</li> <li>▪ Die Prüfergebnisse wurden mit stumpf eingeschlagener Dichtschnur erreicht.</li> </ul>		
	Revision innen* $a_{sb} = 0,090 \text{ m}^3/[\text{hm (daPa)}^{0,79}]$ Prüfzeugnis: 13-003394-PR04		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Konstruktion mit Basisprofil 119.126/119.131/119.147/119.257/119.258/119.259 ohne Stahl-Verstärkung ist abgedeckt.</li> <li>▪ Die Prüfergebnisse wurden mit stumpf eingeschlagener Dichtschnur erreicht.</li> </ul>		
<b>Bewertetes Schalldämm-Maß*** <math>R_w(C; C_{tr})</math></b>	Panzer oben 36 (-1;-3) db** Panzer unten 36 (-1;-5) db** Prüfzeugnis: 15-001556-PR01 (Prüfnummer Z0208)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obige Werte wurden mit Standarddämmung erreicht.</li> </ul>		
	Panzer oben 42 (-1;-3) db** Panzer unten 43 (-1;-6) db** Prüfzeugnis: 15-001556-PR01 (Prüfnummer Z0910)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obige Werte wurden mit Schalldämmeinlage und Schwerfolie erreicht.</li> <li>▪ Höhere Werte werden durch äußeres Verputzen der raumseitigen Blende erzielt.</li> </ul>		

\* Darauf basierend gelten durch Übertragung die gleichen Prüfergebnisse für alle Kastengrößen.

\*\* Geprüft wurde anhand der Kastengröße 235 mm (größter Flächenanteil). Die weiteren Kastengrößen basieren auf gleicher Konstruktion.

\*\*\* Weitere Prüfprotokolle können beim Technischen Innendienst angefragt werden.