

Bauteilprüfung

Prüfung von Fugeneigenschaften eines Abdichtungs- und Befestigungssystems zwischen Fenster und Baukörper im Neuzustand sowie nach simulierten Kurzzeitbelastungen



Prüfbericht 10-000800-PR01
(PB-E03-0310-de-01)

Auftraggeber **ACO Hochbau Vertriebs GmbH**
Neuwirtshäuser Str. 14

97723 Oberthulba-Reith

Produkt/Bauteil	Anschlussfugensystem zwischen Fenster und Baukörper Befestigung, Dämmung und Abdichtung außen: Kunststofffensterzarge in ACO Therm Block integriert (werkseitig eingeschäumt) ①, ACO Therm Block auf den Betonkörper mit Soudal Dämmstoffkleber vollflächig geklebt ② Abdichtung innen: Folie illbruck TwinAktiv ③ mit Klebstoff illbruck PU425 ④
Bezeichnung	Folie illbruck TwinAktiv ③ mit Klebstoff illbruck PU425 ④
Einbausituation Randbedingungen	Stahlbeton, 175 mm. ACO Therm Block, 125 mm, mit integriertem Kunststofffenster PVC-U / weiß (werkseitig eingeschäumt). ACO Therm Block zum Baukörper geklebt mit 1K-PU Dämmstoffkleber. Anschluss innen zwischen Baukörper und Fenster mit Fensterfolie illbruck TwinAktiv, zum Fenster mit Selbstklebung, zum Baukörper mit Klebstoff illbruck PU 425 verklebt. Verarbeitung nach den Vorgaben des Auftraggebers.
Einsatzgebiet	In Kellerbereich ohne Absturzsicherung. Sachgerechte Fensterbefestigung sowie raumseitig luftdichter und außenseitig schlagregendichter Fugenabschluss zwischen Fenster und Baukörper, wie oben beschrieben.
Besonderheiten	Die wasserführende Schicht darf nicht in der Fuge zwischen Mauerwerk und ACO Therm Block liegen.

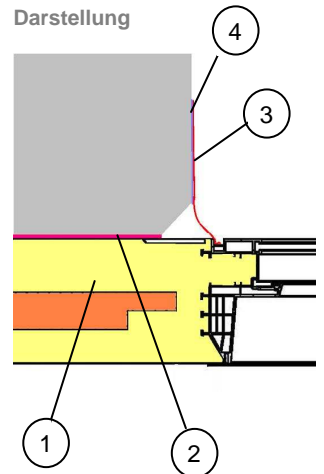
Grundlagen

ift-Richtlinie MO-01/1 : 2007-01
Baukörperanschluss von Fenstern,

Teil 1: Verfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Abdichtungssystemen, Abschnitt 5, Prüfung Fugeneigenschaften

ift-Prüfverfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Befestigungssystemen zwischen Fenster und Baukörper, Stand : 2007-02

Darstellung



Ergebnisse *)



Luftdurchlässigkeit bis zu ± 1000 Pa, im Neuzustand	$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h daPa}^{2/3})$
Schlagregendichtheit bis 600 Pa, im Neuzustand	kein Wassereintritt am Anschluss zum Fenster
Luftdurchlässigkeit bis zu ± 1000 Pa, nach simulierten Kurzzeitbelastungen (Temperatur, Wind, Nutzung)	$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h daPa}^{2/3})$
Schlagregendichtheit bis 600 Pa, nach simulierten Kurzzeitbelastungen (Temperatur, Wind, Nutzung)	kein Wassereintritt
Fensterbefestigung nach simulierten, mechanischen und klimatischen Kurzzeitbelastungen	keine Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit

*) Einzelergebnisse siehe Prüfbericht Abschnitt 3

Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis der oben genannten Eigenschaften.

Gültigkeit

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

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfberichten“.

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

Inhalt

Der Prüfbericht umfasst insgesamt 23 Seiten

- 1 Gegenstand
- 2 Durchführung
- 3 Einzelergebnisse
- 4 Anhang

ift Rosenheim
21. September 2011

Wolfgang Jehl, Dipl.-Ing. (FH)
Stv. Prüfstellenleiter
Baustoffe & Halbzeuge

Thomas Stefan, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfingenieur
Dichtheit & Windlast



ift Rosenheim GmbH
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Sieberath
Dr. Jochen Peichl

Theodor-Giethl-Str. 7 - 9
D-83026 Rosenheim
Tel.: +49 (0)8031/261-0
Fax: +49 (0)8031/261-290
www.ift-rosenheim.de

Sitz: 83026 Rosenheim
AG Traunstein, HRB 14763
Sparkasse Rosenheim
Kto. 3822
BLZ 711 500 00

Notified Body Nr.: 0757
Anerkannte PUZ-Stelle: BAY 18
Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-0808 99
DAP-ZE-2298 00
TGA-ZM-16-93-00
TGA-ZM-16-93-60

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung

Der Probekörper besteht aus einem ca. 1710 mm x 1800 mm großen Stahlbetonwandstück, mit einer Dicke von 175 mm. Er besitzt eine Fensteröffnung von ca. 1000 mm x 1000 mm mit stumpfer Leibung. Vor die Maueröffnung ist eine 125 mm starke Perimeterdämmplatte geklebt. In die Dämmplatte ist ein einflügeliges Drehkipfenster mit den Abmessungen 965 mm x 965 mm einschäumt. Der Probekörperaufbau und Details sind in der Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1 Probekörperbeschreibung

Wandaufbau	Stahlbeton mit 175 mm Wanddicke, Fensteröffnung mit stumpfer Leibung, unverputzt. Außen ACO Therm Block, Perimeter-PU-Dämmplatte, 125 mm, mit integrierter (werkseitig eingeschäumter) Kunststofffensterzarge, eingeschäumter OSB-Platte, 18 mm, und Folienbeschichtung außen.
Fenster	Einflügeliges Kunststofffenster, PVC-U / weiß, mit Drehkipp-Beschlag und Mehrscheiben-Isolierverglasung im Aufbau 4/16/4.
Anschlussausbildung	ACO Therm Block mit integrierter Kunststofffensterzarge, mit Soudal Dämmstoffkleber (1K-PU), vollflächig auf die Betonwand geklebt.mit.
Befestigung, Lastabtragung	Durch die Einschäumung in die Dämmplatte. Befestigung der Platte auf die Betonwand vollflächig mit Soudal Dämmstoffkleber.
Abdichtung innen	Umlaufend mit Fensterfolie illbruck TwinAktiv, Polyethylencopolymerfilm mit Spinnvliesgewebe und einseitiger Selbstklebung zum Fensterrahmen. Verklebung zur Betonleibung mit illbruck PU425 Kleber, Polyurethan-Prepolymer, gemäß den Verarbeitungsvorgaben.
Fugendämmung	In ACO Therm Block werkseitig eingeschäumt.
Abdichtung außen	Eingeschäumte Kunststofffensterzarge ohne zusätzliche Abdichtungsmaßnahmen auf der Außenseite. Winkelklipsleisten außen umlaufend in die Nut der Kunststofffensterzarge eingerastet.
Vorbehandlung der Haftflächen	Alle Haftflächen am Fensterelement sowie die Fugenflanken am Baukörper wurden vor der Verarbeitung von groben Verschmutzungen gereinigt.

Der Fenstereinbau und die Anschlussfugenausbildung erfolgten durch den Auftraggeber.

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

1.2 Probekörperdarstellung

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale überprüft. Fotos wurden im **ift** während der Prüfung erstellt.



Bild 1 Probekörperansicht von der Raumseite mit angebrachten Verformungsaufnehmern



Bild 2 Probekörperansicht von der Außenseite

Details bezüglich der Anschlussausbildung sind in der Bilddokumentation im Anhang in Abschnitt 4 enthalten.

Bauteilprüfung: Prüfung von Fugeneigenschaften eines Abdichtungs- und Befestigungssystems zwischen Fenster und Baukörper im Neuzustand sowie nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Blatt 4 von 23
 Prüfbericht 10-000800-PR01 (PB-E03-0310-de-01) vom 21. September 2011
 Auftraggeber ACO Hochbau Vertrieb GmbH, 97723 Oberthulba-Reith

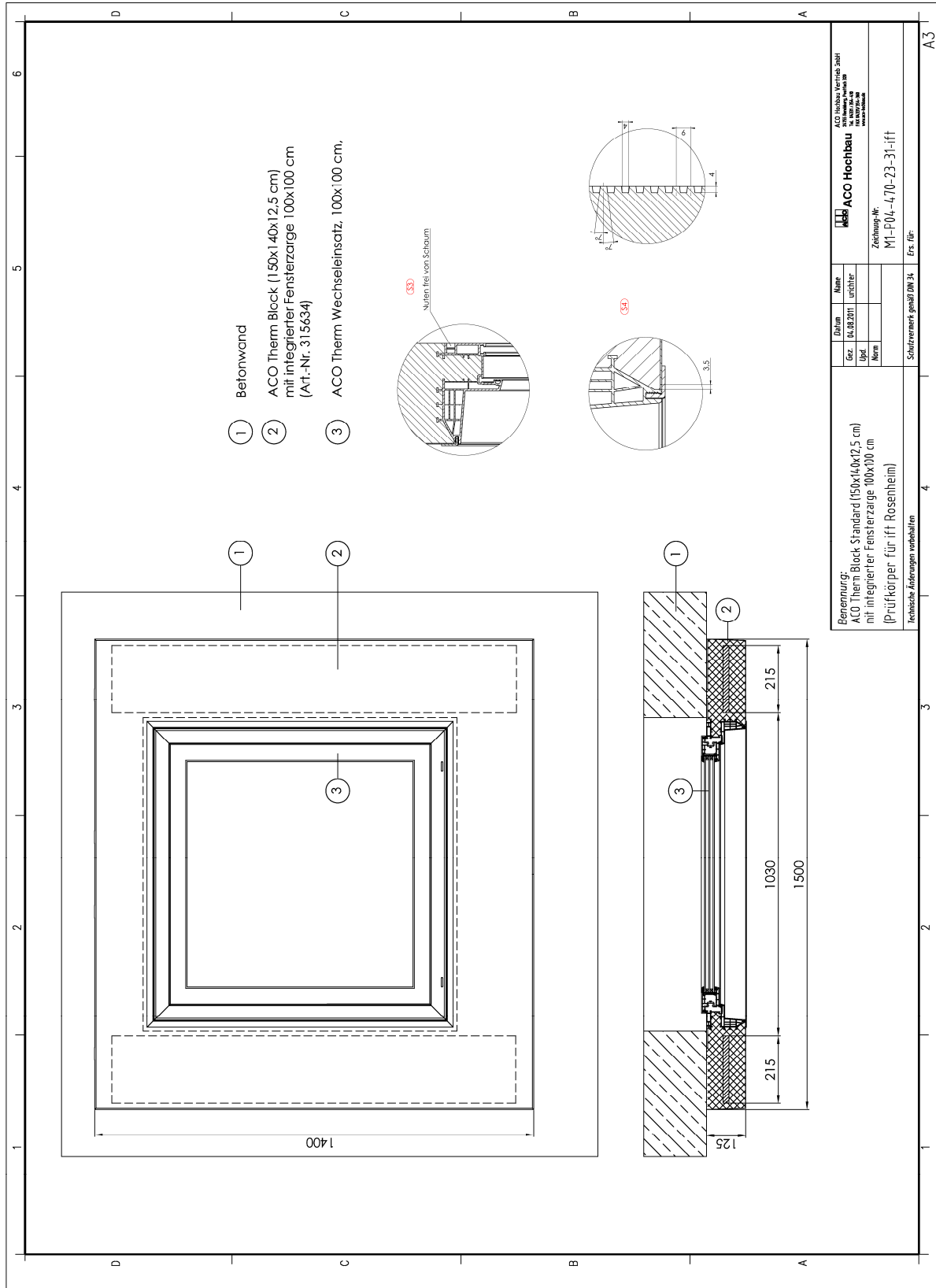


Bild 3 Probekörperdarstellung Betongrundkörper mit aufgeklebter Dämmplatte mit integriertem Fenster.

2 Durchführung

2.1 Probennahme

Die Auswahl der Proben (Fugenmaterialien) erfolgte durch den Auftraggeber

Anlieferung 18. Februar 2011

Ausführung Der Mauerrahmen, der Fenstereinbau (Befestigung) sowie die Anschlussfugenausbildung wurden durch den Auftraggeber nach den jeweiligen Verarbeitungsvorgaben / Montageanleitungen ausgeführt.

2.2 Probekörpervorbereitung

Zur Beurteilung der Lageänderung des Blendrahmens zum Baukörper rechtwinklig zur Fensterebene während und nach den Belastungsprüfungen, wurden zum Blendrahmen Linearpotentiometer M01 bis M08 angebracht, wie in Bild 4 dargestellt.

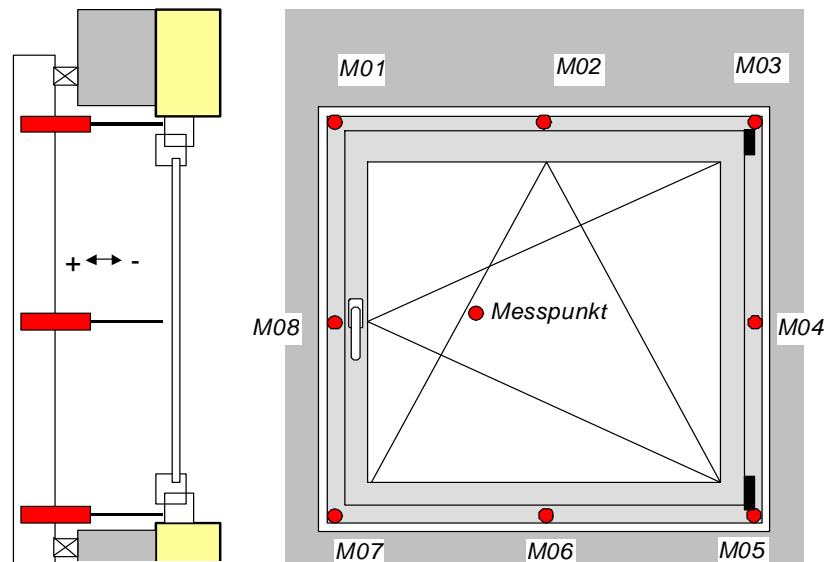


Bild 4 Schematische Darstellung der Position der Linearpotentiometer

2.3 Prüfmittel

Prüfmittel	Gerätenummer
Linearpotentiometer zur Aufnahme der Lageänderungen rechtwinkelig zur Fensterebene während der Belastungsprüfungen (8 Stück). Die Anordnung der Messpunkte ist aus Bild 3 ersichtlich.	20094
Fensterprüfstand	22200
Klimakammer	23030
Beschlagprüfstand	22203
Stoßkörper für Pendelschlag	21702

2.4 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum 7. April bis 19. Mai 2011

Prüfer Dipl.-Ing. (FH) Thomas Stefan

2.5 Prüffolge

Es wurde die Prüffolge nach **ift**-Richtlinie MO-01/1, Abschnitt 5.3 durchgeführt. Zur Untersuchung der Befestigung wurden ergänzende Prüfungen (**ift**-Prüfverfahren) in die Prüffolge eingebunden.

Tabelle 1 Prüffolge

Nr.	Ablauf	Prüfverfahren
Eingangsprüfung		
1	Visuelle Kontrolle des Probekörpers	--
2	Prüfung der Schlagregendichtheit der Anschlussfuge	in Anlehnung an DIN EN 1027
3	Prüfung der Luftdurchlässigkeit der Anschlussfuge	DIN EN 12114
Belastungsprüfung		
4	Mechanische Belastung (Vertikallast an Flügelecke bis 800 N bei 90° geöffnetem Flügel) *)	in Anlehnung an DIN EN 14608
5	Druck-Sog-Belastung (± 2000 Pa) *)	in Anlehnung an DIN EN 12211
6	Druck-Sog-Wechselbelastung (± 1000 Pa, 200 Zyklen) *)	in Anlehnung an DIN EN 12211
7	Temperaturwechselbelastung auf der Außenseite (+60 °C / -15 °C, 10 Zyklen)	ift -Verfahren
8	Dauerfunktionsbelastung (drehen – kippen – schließen, 10.000 Zyklen)	in Anlehnung an DIN EN 1191
9	Druck-Sog-Wechselbelastung (± 1000 Pa, 200 Zyklen)	in Anlehnung an DIN EN 12211
10	Druck-Sog-Belastung (± 2000 Pa) *)	in Anlehnung an DIN EN 12211
Ausgangsprüfung		
11	Prüfung der Luftdurchlässigkeit der Anschlussfuge	DIN EN 12114
12	Prüfung der Schlagregendichtheit der Anschlussfuge	in Anlehnung an DIN EN 1027
13	Sicherheitsversuch (± 3000 Pa) *)	in Anlehnung an DIN EN 12211
14	Unplanmäßige Nutzung, Pendelschlag mit 700 mm Fallhöhe *)	in Anlehnung an DIN EN 13049
15	Demontage und visuelle Kontrolle des Probekörpers	--

*) Ergänzende Prüfungen zur Befestigung

2.6 Erläuterungen zu den Prüfverfahren

2.6.1 Prüfung der Schlagregendichtheit

Die Prüfung wird ohne raumseitigen Anschluss in Anlehnung an DIN EN 1027 bis zu einer Prüfdruckdifferenz von 600 Pa bei einer Wassermenge von ca. 2 l/(min m²) durchgeführt (Abbildung 1).

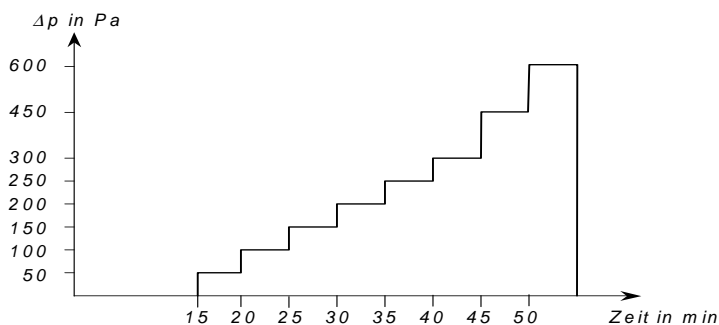


Abbildung 1 Darstellung der Druckstufen und des zeitlichen Verlaufes

2.6.2 Prüfung der Luftdurchlässigkeit

Nach Herstellung der raumseitigen Anschlusses und ausreichender Trockenzeit für die eingesetzten Dichtungsmaterialien wird die Luftdurchlässigkeit des inneren Abdichtungssystems nach DIN EN 12114 bei Über- und Unterdruck stufenweise bis zu einer maximalen Prüfdruckdifferenz von 1000 Pa geprüft (Abbildung 2).

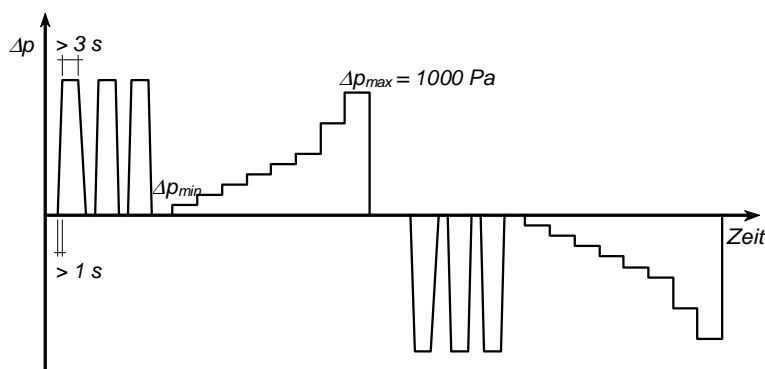


Abbildung 2 Prüfung der Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

Die Fugen zwischen Flügel und Blendrahmen sowie die Fugen an den Glashalteleisten werden abgedichtet. Undichtigkeiten am Wandsystem werden durch eine Vergleichsmessung berücksichtigt. Ermittelt wird somit nur der Luftdurchgang der Anschlussfuge unabhängig von Undichtigkeiten am Fenster und Außenwandsystem.

2.6.3 Mechanische Belastung – Vertikallast an Flügelecke

In Anlehnung an DIN EN 14608 wird die Flügelecke des zu 90° in Drehstellung geöffneten Flügels nacheinander mit 200 N, 400 N, 600 N und 800 N für jeweils 5 Minuten belastet. Zwischen den Belastungen wird eine Entlastungsphase von mindestens 2 Minuten eingehalten.

Während und nach den Belastungen wird das Anschlussystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht. Lageveränderungen des Blendrahmens zum Baukörper rechtwinkelig zur Fensterebene werden über die angebrachten Linearpotentiometer kontinuierlich aufgezeichnet.

2.6.4 Windbelastung als Druck-Sog-Belastung

Die Windbelastung wird in Anlehnung an DIN EN 12211 als Druck- und anschließend als Sogbelastung für (30 ± 10) s mit ± 2000 Pa auf den Probekörper aufgebracht.

Lageveränderungen des Blendrahmens zum Baukörper rechtwinkelig zur Fensterebene werden über die angebrachten Linearpotentiometer kontinuierlich aufgezeichnet.

2.6.5 Windbelastung als Druck-Sog-Wechselast

Die Windbelastung wird als Druck-Sog-Wechselbelastung in Anlehnung an DIN EN 12211 mit 200 Zyklen von ± 1000 Pa, wie in Abbildung 3 schematisch dargestellt, auf den Probekörper aufgebracht.

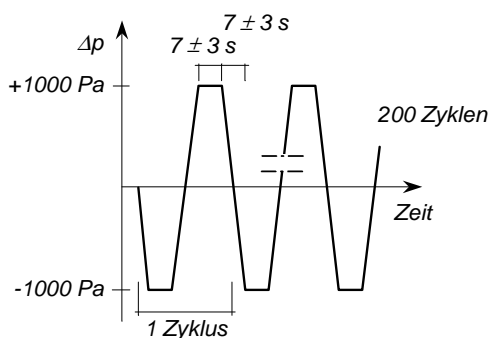


Abbildung 3 Darstellung der Druck-Sog-Wechselast

Während und nach den Belastungen wird das Anschlussystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht. Lageveränderungen des Blendrahmens zum Baukörper rechtwinkelig zur Fensterebene werden über die angebrachten Linearpotentiometer im Vergleich 1. Zyklus zu 200. Zyklus aufgezeichnet.

2.6.6 Temperatur-Wechselbelastung

Der Probekörper wird von der Außenseite mit einer Temperatur-Wechselbelastung, wie in Abbildung 4 schematisch dargestellt, über 10 Zyklen beaufschlagt. Während der Belastung wirkt auf der Innenseite des Probekörpers das Raumklima.

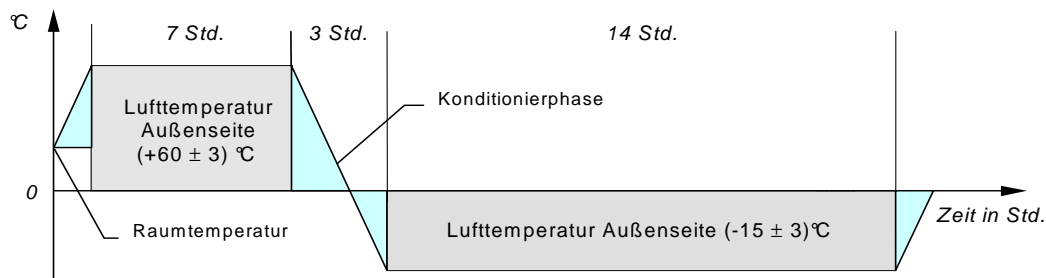


Abbildung 4 Darstellung der Temperatur-Wechselbelastung für einen Zyklus

Während und nach den Belastungen wird das Anschlussystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht. Lageveränderungen des Blendrahmens zum Baukörper rechtwinklig zur Fensterebene werden über die angebrachten Linearpotentiometer kontinuierlich aufgezeichnet.

2.6.7 Simulierte Nutzung, Dauerfunktion

Simulierte Nutzung durch 10.000 Beschlagsbetätigungen in Anlehnung an DIN EN 1191. Der Flügel wird dabei 10.000-mal in die Kippstellung gebracht, geschlossen, in Drehstellung geöffnet, geschlossen.

Während und nach den Belastungen wird die Anschlussfuge visuell auf erkennbare Veränderungen untersucht.

2.6.8 Windbelastung – Sicherheitsversuch

Die Windbelastung wird in Anlehnung an DIN EN 12211 als Druck- und anschließend als Sogbelastung kurzzeitig für (7 ± 3) s mit ± 3000 Pa auf den Probekörper aufgebracht.

2.6.9 Unplanmäßige Nutzung - Pendelschlag

Simuliert wird eine Stoßbelastung durch einen Pendelschlagversuch mit einem Stoßkörper nach DIN EN 12600 (Doppelreifenpendel mit einem Gewicht von 50 kg). Es wird eine Fallhöhe von 700 mm, entsprechend Klasse 4 nach DIN EN 13049, und ein Aufschlagpunkt am Fenster im Zentrum der Verglasung gewählt.

Nach der Belastung wird das Anschlussystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht.

2.6.10 Abschließende visuelle Überprüfung

Nach Abschluss der Prüfungen werden die Anschlussbereiche geöffnet und auf mögliche Veränderungen visuell untersucht.

3 Einzelergebnisse

3.1 Prüfung der Schlagregendichtheit im Neuzustand

Bei der Überprüfung der Schlagregendichtheit der Anschlussfuge zum Fenster war bei einer Prüfdruckdifferenz

bis 600 Pa kein Wassereintritt

zu beobachten.

Bei 0 Pa war Wasser in der raumseitigen rechten unteren Ecke zwischen Betonrahmen und dem ACO Therm Block festzustellen.

3.2 Prüfung der Luftdurchlässigkeit im Neuzustand

Nach Herstellung des raumseitigen Anschlusses und einer ausreichenden Trockenzeit für die eingesetzten Dichtungsmaterialien wurde die Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck bis zu einer Druckdifferenz von 1000 Pa geprüft. Die aus den Messergebnissen abgeleitete, auf die Anschlussfugenlänge bezogene Luftdurchlässigkeit betrug bei Über- und Unterdruck

$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h daPa}^{2/3})$

Lokale Undichtheiten waren nicht festzustellen.

3.3 Mechanische Belastung – Vertikallast an Flügelecke

Der Flügel mit einem Eigengewicht von 24 kg wurde im ca. 90° geöffneten Zustand zusätzlich nacheinander mit Zusatzlasten von 200 N, 400 N, 600 N und 800 N (entsprechend Klasse 4 nach DIN EN 13115) an der Schließseite belastet. Die Lageveränderungen während der Belastung mit 800 N und nach Entlastung sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf (Lageänderung an den Messpunkten nach Belastung $\leq 0,1 \text{ mm}$). Das Fenster war nach der Belastung störungsfrei zu betätigen. Die ausreichende Verankerung des Fensters im Baukörper war gegeben.

Tabelle 2 Lageveränderungen bei Vertikallast an Flügelecke

Vertikallast bis 800 N	Verformung im Bereich der Messpunkte in mm Vorzeichenregelung: + zur Raumseite, - zur Außenseite							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
Belastung	0,0	0,0	0,3	0,1	-0,4	0,0	0,0	0,0
Entlastung	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0

3.4 Windbelastung als Druck-Sog-Belastung

Auf das Fenster wurde von außen eine Windsog- und Winddruckbelastung von jeweils 2000 Pa (entsprechend Klasse 5 nach DIN EN 12210) aufgebracht. Die aufgetretenen Maximalverformungen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Die auftretenden Bewegungen waren reversibel (Lageänderung an den Messpunkten nach Belastung $\leq 0,1$ mm). Es traten keine bleibenden Verformungen auf.

Tabelle 3 Lageveränderungen bei Druck-Sog-Belastung

Windbelastung	Verformung im Bereich der Messpunkte in mm Vorzeichenregelung: + zur Raumseite, - zur Außenseite							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
+2000 Pa	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1	0,2	0,1	0,2
-2000 Pa	-0,1	-0,2	-0,2	-0,5	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2
Differenz	0,2	0,3	0,3	1,1	0,2	0,4	0,2	0,4

3.5 Windbelastung als Druck-Sog-Wechselast

Während und nach der Druck-Sog-Wechselast (± 1000 Pa) mit 200 Zyklen konnte visuell

keine Veränderung

im Bereich der Anschlussfugen beobachtet werden. Während der Druck-Sog-Wechselast wurden die in Tabelle 4 aufgeführten, maximalen Verformungen senkrecht zur Fensterebene festgestellt.

Tabelle 4 Lageveränderungen bei Druck-Sog-Wechselast

Windbelastung	Verformung im Bereich der Messpunkte in mm Vorzeichenregelung: + zur Raumseite, - zur Außenseite							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1. Zyklus								
-1000 Pa	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	-0,1
+1000 Pa	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1
Differenz	0,0	0,1	0,1	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2
200. Zyklus								
-1000 Pa	0,0	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	-0,1	0,0	-0,1
+1000 Pa	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1
Differenz	0,0	0,1	0,2	0,6	0,1	0,2	0,1	0,2
Vergleich 1. Zyklus zu 200. Zyklus								
Differenz 1. zu 200. Zyklus	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

3.6 Temperatur-Wechselbelastung

Während und nach der Temperatur-Wechselbelastung (+ 60 °C / - 15 °C) mit 10 Zyklen konnte visuell

keine Veränderung

im Bereich der Anschlussfugen festgestellt werden. Während der Temperaturwechselbelastung wurden die in Tabelle 5 aufgeführten, maximalen Verformungen senkrecht zur Fensterebene festgestellt.

Tabelle 5 Lageveränderungen bei Temperaturwechselast

Außentemperatur	Verformung im Bereich der Messpunkte in mm Vorzeichenregelung: + zur Raumseite, - zur Außenseite							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
+ 60 °C	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3	0,0	-0,1	0,0	0,0
- 15 °C	-0,1	0,5	0,1	1,0	0,0	0,3	-0,1	0,3
Differenz	0,2	0,6	0,2	1,3	0,0	0,4	0,1	0,3

3.7 Simulierte Nutzung, Dauerfunktion

Während und nach der simulierten Nutzung mit 10.000 Bedienzyklen (kippen – schließen - drehen – schließen) konnte visuell

keine Veränderung

im Bereich der Anschlussfugen festgestellt werden.

3.8 Windbelastung als Druck-Sog-Wechselast (Wiederholung)

Die aufgetretenen Maximalverformungen sind in Tabelle 6 dargestellt.

Die Bewegungen und Verformungen des Fensters waren reversibel (Lageänderung an den Messpunkten nach Belastung $\leq 0,1$ mm). Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf.

Tabelle 6 Lageveränderungen bei Druck-Sog-Wechselast

Windbelastung	Verformung im Bereich der Messpunkte in mm Vorzeichenregelung: + zur Raumseite, - zur Außenseite							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1. Zyklus								
-1000 Pa	0,0	-0,1	0,0	-0,3	-0,1	-0,1	0,0	-0,1
+1000 Pa	0,0	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0
Differenz	0,0	0,2	0,1	0,6	0,2	0,2	0,0	0,1
200. Zyklus								
-1000 Pa	0,0	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	-0,1	0,0	-0,1
+1000 Pa	0,0	0,1	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1
Differenz	0,0	0,2	0,1	0,6	0,2	0,2	0,0	0,2
Vergleich 1. Zyklus zu 200. Zyklus								
Differenz 1. zu 200. Zyklus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

3.9 Windbelastung als Druck-Sog-Belastung (Wiederholung)

Auf das Fenster wurde von außen eine Windsog- und Winddruckbelastung von jeweils 2000 Pa (entsprechend Klasse 5 nach DIN EN 12210) aufgebracht. Die aufgetretenen Maximalverformungen sind in Tabelle 7 dargestellt.

Die auftretenden Bewegungen waren reversibel (Lageänderung an den Messpunkten nach Belastung $\leq 0,1$ mm). Es traten keine bleibenden Verformungen auf.

Tabelle 7 Lageveränderungen bei Druck-Sog-Belastung

Windbelastung	Verformung im Bereich der Messpunkte in mm Vorzeichenregelung: + zur Raumseite, - zur Außenseite							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
+2000 Pa	0,1	0,2	0,1	0,6	0,1	0,2	0,1	0,2
-2000 Pa	-0,1	-0,2	-0,2	-0,5	-0,2	-0,2	-0,1	-0,2
Differenz	0,2	0,4	0,3	1,1	0,3	0,4	0,2	0,4

3.10 Prüfung der Luftdurchlässigkeit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Die Luftdurchlässigkeit wurde nach den simulierten Kurzzeitbelastungen erneut bei Über- und Unterdruck bis zu einer Druckdifferenz von 1000 Pa geprüft. Die resultierenden Messwerte sowie die ermittelte längenbezogene Luftdurchlässigkeit sind in Tabelle 8 erfasst und in den Diagrammen 1 und 2 für Über- und Unterdruck grafisch dargestellt.

Tabelle 8 Messwerte und ermittelte längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

Fugenlänge	4,00 m									
Druckstufen	Pa	50	73	106	154	224	325	473	688	1000
Druck	m ³ /h *)	0,06	0,08	0,13	0,19	0,25	0,35	0,45	0,57	0,74
	m ³ /(hm)	0,02	0,02	0,03	0,05	0,06	0,09	0,11	0,14	0,19
Sog	m ³ /h *)	0,07	0,10	0,14	0,20	0,29	0,39	0,54	0,85	1,15
	m ³ /(hm)	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,14	0,21	0,29

*) die Messgenauigkeit der Prüfanordnung beträgt 0,01 m³/h.

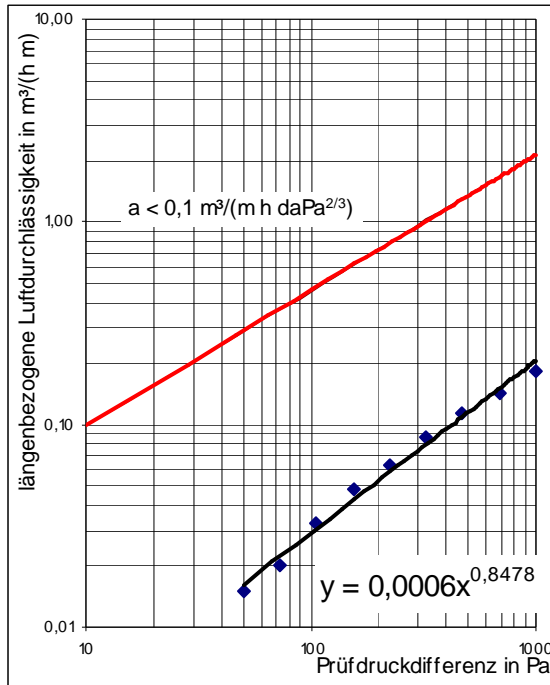


Diagramm 1 Längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Überdruck

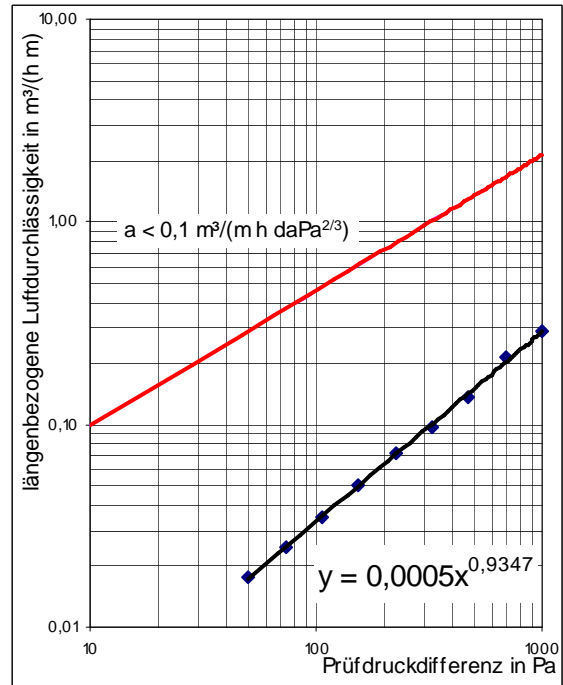


Diagramm 2 Längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Unterdruck

Die aus den Messergebnissen abgeleitete, auf die Fugenlänge bezogene Luftdurchlässigkeit betrug bei Über- und Unterdruck

$$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h daPa}^{2/3})$$

Lokale Undichtheiten waren nicht festzustellen.

3.11 Prüfung der Schlagregendichtheit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Bei der Wiederholung der Prüfung der Schlagregendichtheit des äußeren Anschlusses nach simulierten Kurzzeitbelastungen war bei einer Prüfdruckdifferenz

bis 600 Pa kein Wassereintritt

über den zu untersuchenden Anschlussfugenbereich zwischen Dämmplatte und Fensterrahmen zu beobachten.

Bei 0 Pa war Wasser in der raumseitigen rechten unteren Ecke zwischen Betonrahmen und dem ACO Therm Block festzustellen.

3.12 Windbelastung – Sicherheitsversuch

Das Fenster blieb im Baukörper fest verankert.

Nach der Belastung waren keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen am Fenster und im Anschlussbereich zu beobachten. An der Befestigung waren nach der Belastung keine Lageänderungen festzustellen.

3.13 Simulation einer unplanmäßigen Nutzung – Pendelschlagversuch

Das Fenster blieb im Baukörper nach der Stoßbelastung fest verankert.

Nach der Belastung waren keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen am Fenster und im Anschlussbereich zu beobachten.

3.14 Abschließende visuelle Überprüfung

Nach den durchgeführten Prüfungen wurde der Anschlussbereich geöffnet, der ACO Therm Block demontiert, das Fenster aus der Dämmung geschnitten und dabei visuell auf Veränderungen oder Ablösungen untersucht. Dabei waren

keine Veränderungen

festzustellen.

Der Fensterrahmen war fest mit dem ACO Therm Block verbunden. Nach öffnen der Anschlüsse war kein Wasser im Anschlussbereich zur Kunststoffensterzarge festzustellen (siehe Bild 7 im Anhang).

Zwischen ACO Therm Block und Betonwand war ebenfalls eine feste Verbindung gegeben. Die Verklebung zwischen ACO Therm Block und Betonwand wies keine Veränderungen (Ablösungen bzw. Ausbrüche) auf. Nach dem Ablösen des ACO Therm Blocks von der Betonwand war als Ursache für den Wassereintritt eine Kapillarfuge in der Klebung festzustellen (siehe Bild 8 im Anhang).

3.15 Zusammenfassung

Aufgrund der ermittelten Ergebnisse vor und nach den simulierten Kurzzeitbelastungen kann ausgesagt werden, dass

- das Anschlussfugensystem zwischen Fenster und Baukörper bestehend aus
 - dem **ACO Therm Block mit integrierter Kunststofffensterzarge,**
 - dem **Soudal Dämmstoffkleber zur Klebung des ACO Therm Blocks auf die Betonwand,**
 - der **Fensterfolie illbruck TwinAktiv mit Selbstklebung und dem illbruck PU 425 Kleber für den Anschluss an die Betonleibung (raumseitige Abdichtung)**

bei gegebener Ausführung bezüglich der Einbausituation, der Fensterkonstruktion und der Anschlussausbildung und Befestigung zum Baukörper (siehe detaillierte Beschreibung in Abschnitt 1)

- die **Anforderungen an die Luftdichtheit von Bauteilanschlussfugen nach DIN 4108, Teil 2 mit $a < 0,1 \text{ m}^3 / (\text{m h daPa}^{2/3})$ erfüllt,**
- die **Anforderungen an die Schlagregendichtheit bis 600 Pa erfüllt,**
- durch die simulierte Alterung mit Kurzzeitbelastungen keine Beeinträchtigung der Luftdichtheit des raumseitigen Anschlusses, der Schlagregendichtheit des außenseitigen Anschlusses und der Befestigung festzustellen war.
- der ausreichende Sitz des Kunststofffensters in der Außenwand durch die eingesetzte Klebung während der gesamten Prüfung gegeben war.
- die Bewegungen während der simulierten, planmäßig zu erwartenden Belastungen weder die Abdichtung zum Wandsystem überfordern, noch die Funktion des Fensters einschränken.

Vorraussetzung für die Erfüllung der o. g. Anforderungen ist eine fachgerechte und einwandfreie Verarbeitung der Dichtungsmaterialien und Klebstoffe, insbesondere an den Ecken und an Material- bzw. Profilübergängen, unter Beachtung der Verarbeitungsvorgaben des Auftraggebers. Durch geeignete Maßnahmen bei der Ausführung der Dämmung ist sicherzustellen, dass zwischen Dämmung und Massivwand keine Wasserführung stattfinden kann.

ift Rosenheim
21. September 2011

4 Anhang

Bilddokumentation



Bild 1 Innenansicht Fensterelement mit raumseitiger Abdichtung

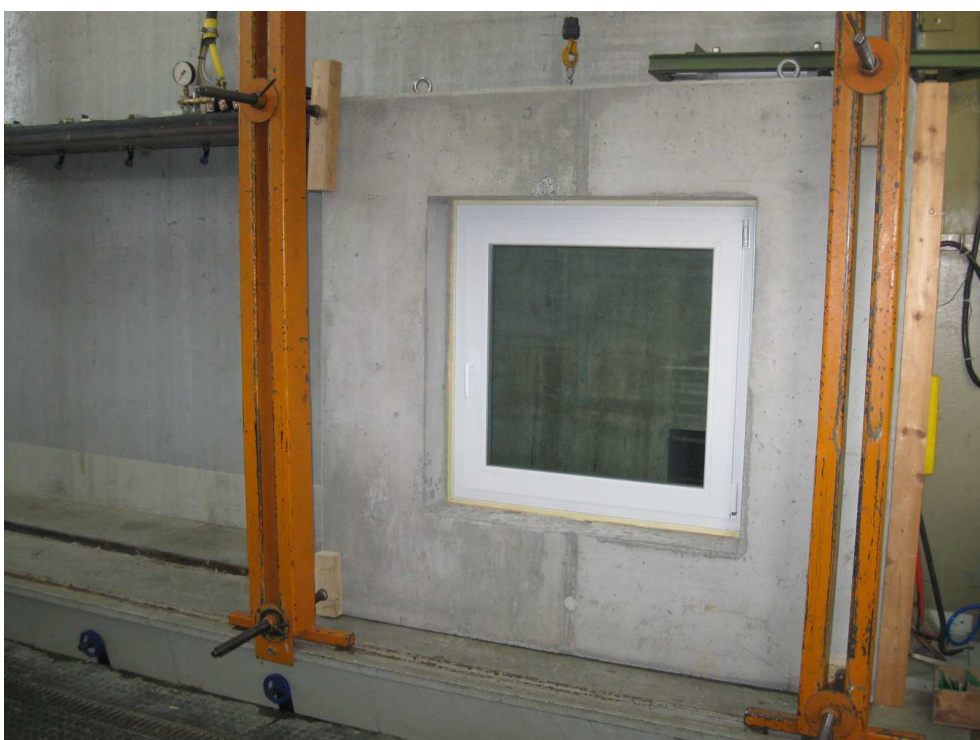


Bild 2 Innenansicht ohne inneren Anschluss



Bild 3 Raumseitige Ansicht obere ECKAusbildung ohne innere Abdichtung



Bild 4 Raumseitige Ansicht untere ECKAusbildung mit raumseitiger Abdichtung

Bauteilprüfung: Prüfung von Fugeneigenschaften eines Abdichtungs- und Befestigungssystems zwischen Fenster und Baukörper im Neuzustand sowie nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Blatt 22 von 23

Prüfbericht 10-000800-PR01 (PB-E03-0310-de-01) vom 21. September 2011

Auftraggeber ACO Hochbau Vertrieb GmbH, 97723 Oberthulba-Reith



Bild 5 Außenseitige Ansicht untere Eckausbildung



Bild 6 Außenseitige Ansicht Winkelklipsprofile entfernt



Bild 7 Geöffneter Anschluss zur Kunststofffensterzarge, ohne Wassereintritt



Bild 8 Bauteilrahmen nach Demontage des ACO Therm Blocks. Stelle mit Wassereintritt im Bereich der Klebung zwischen ACO Therm Block und Betonwand