

Gutachten

Prüfbericht Betofix Kunststofffenster in Hochlochziegel

Artikelnummer:

169882, 169883, 169884, 169885, 169886, 169887, 169888, 169889, 169890,
169891, 169892, 169893, 169894, 169895, 169896, 169897, 6425, 6430, 6434,
6435, 6436, 6470, 6471, 6472, 6473, 6474, 6476

Sprachen:

de

Prüfbericht

Nr. 509 28828/4 U*)



Berichtsdatum	2. September 2004
Auftraggeber	Berner GmbH Bernerstr. 6 74653 Künzelsau
Auftrag	Bauteilversuch mit der Rahmenschraube Betofix
Gegenstand	Befestigungssystem Rahmenschraube Betofix in Verbindung mit einem Kunststofffenster in einer Hochlochziegelmauer
Inhalt	<ol style="list-style-type: none">1 Problemstellung2 Gegenstand3 Durchführung4 Ergebnis5 Auswertung und Aussage6 Gültigkeit der Prüfergebnisse7 Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfberichten

*) Dieser Prüfbericht ist eine Umschreibung des Prüfberichtes Nr. 509 23103 vom 29. November 2000 auf den neuen Auftraggeber und dessen Produktbezeichnung.



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

Theodor-Gietl-Straße 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. 38 22
BLZ 711 500 00

Anerkannte Prüf-, Überwachungs
und Zertifizierungsstelle
nach Landesbauordnung BAY18
Notifizierung in Europa: Nr. 0757

1 Problemstellung

Die Firma Berner GmbH, 74653 Künzelsau, beauftragte das **ift** Rosenheim mit der Umschreibung des Prüfberichtes Nr. 509 23103 auf Basis der Vollmacht des ursprünglichen Prüfauftraggebers vom 27.07.2004 und der Identitätserklärung des Auftraggebers vom 28.07.2004.

Der Prüfbericht dokumentiert folgenden Sachverhalt: In einem Bauteilversuch soll die Rahmenschraube Betofix für die Befestigung von Kunststofffenstern untersucht werden. Der Bauteilversuch besteht aus einer Aneinanderreihung von klimatischen und mechanischen Belastungen, wodurch die Befestigungselemente mit Zug-, Druck- und Scherbelastungen und den daraus resultierenden Überlagerungen beansprucht werden. Mit dem zeitraffenden Versuch im Labor sollen zeitstand- und alterungsbedingte Veränderungen im Befestigungsbereich erkannt werden.

2 Gegenstand

Zur Prüfung des Befestigungselementes ist ein Kunststofffenster in einen modellhaften Baukörper mit der Betofix-Schraube eingebaut worden, sie ist in Bild 1 dargestellt.



Bild 1 Rahmenschraube Betofix*)

***) Hinweis**

Dieses Bild wurde aus Unterlagen des ursprünglichen Auftraggebers erstellt. Eine vollständige Prüfung auf sachliche Richtigkeit wurde nicht vorgenommen.

Zur Befestigung des Fensters wurde folgende Schraube gewählt:

K7 / 7,5 x 150

In Bild 2 ist der Probekörper dargestellt. Der Baukörper wird aus Ziegelsteinen im Verband gebildet. Mit einer Maueröffnung von ca. 1270 mm × 1520 mm und einer Fenstergröße von 1230 mm × 1480 mm ergibt sich eine umlaufende Fuge von ca. 20 mm.

Die Schrauben wurden nach dem Bohren direkt im Mauerwerk verankert. Es bestehen keine Einflüsse aus der Einbausituation auf die Befestigung wie z.B. eine Überdeckung des Blendrahmens mit Putz oder in die Fuge eingebrachter Ortschaum.

Die Lastabtragung in Fensterebene erfolgt durch Verklotzungen in der Fuge. Die Befestigung und somit die Abtragung von Lasten senkrecht zur Fensterebene erfolgt über die Rahmenschraube Betofix.

Das Fenster besteht aus weißen Kunststoffprofilen der Fa. Salamander in einer Fünfkammer-Ausführung. Die Verglasung besteht aus Mehrscheiben-Isolierglas, mit dem Scheibenaufbau 4/20/4. Es ergibt sich ein Flügelgewicht von 44,7 kg.

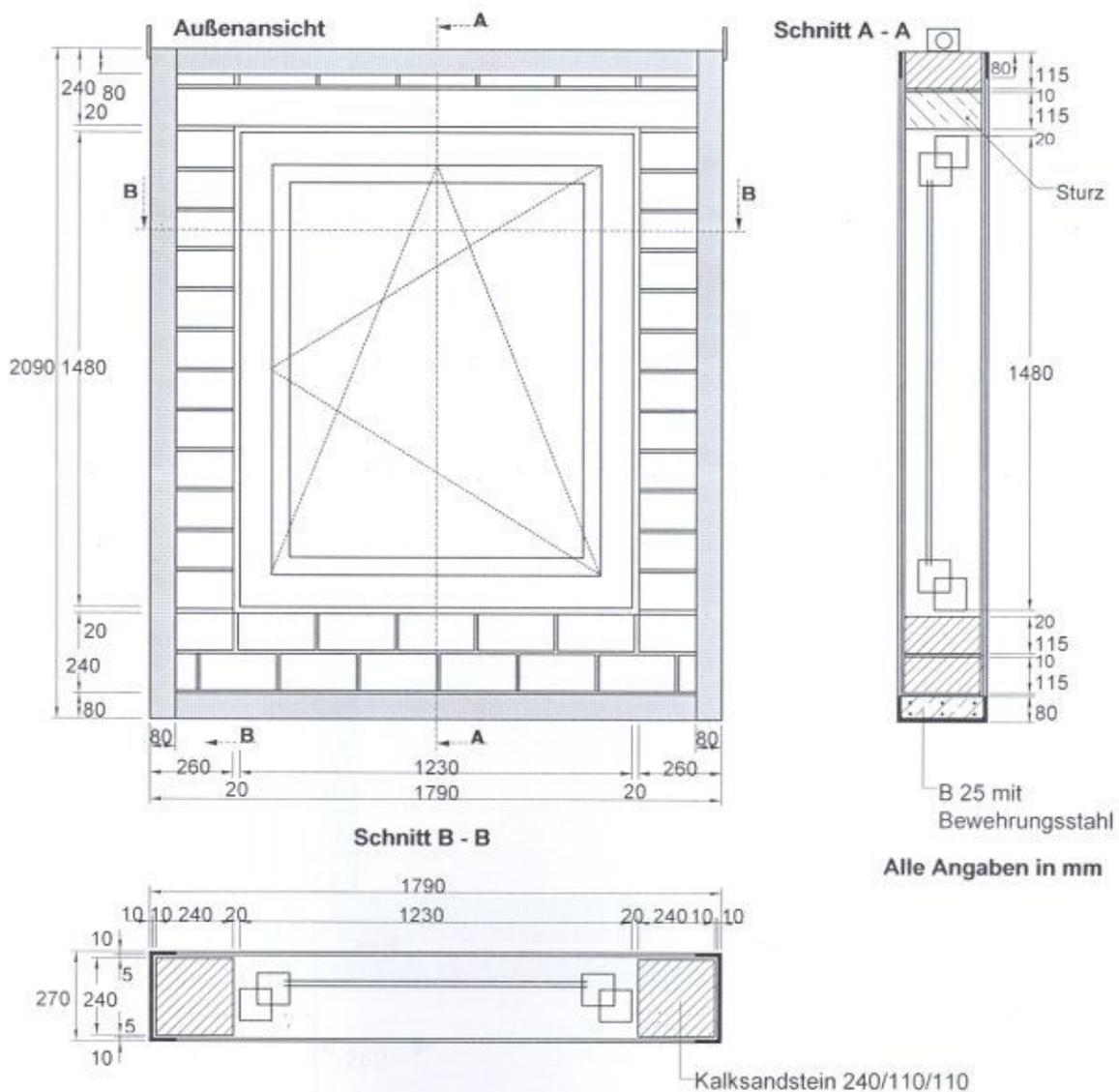


Bild 2 Probekörper

3 Durchführung

3.1 Die Montage des Fensters

Der Einbau des Fensters erfolgte durch den Auftraggeber. Der Blendrahmen wurde in die Öffnung gestellt und mit Keilen zur Montage provisorisch fixiert. Nach dem Vorbohren wurden die Rahmenschraube Betofix direkt in die Bohrung eingebracht. Die Lastabtragung des Eigengewichtes erfolgt über Kunststoffklötze. Für die Befestigungsabstände wurden die Vorgaben zu Kunststofffenster entsprechend dem „Leitfaden zur Montage“ der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren berücksichtigt. Bild 3 zeigt die Lage der Befestigungspunkte.

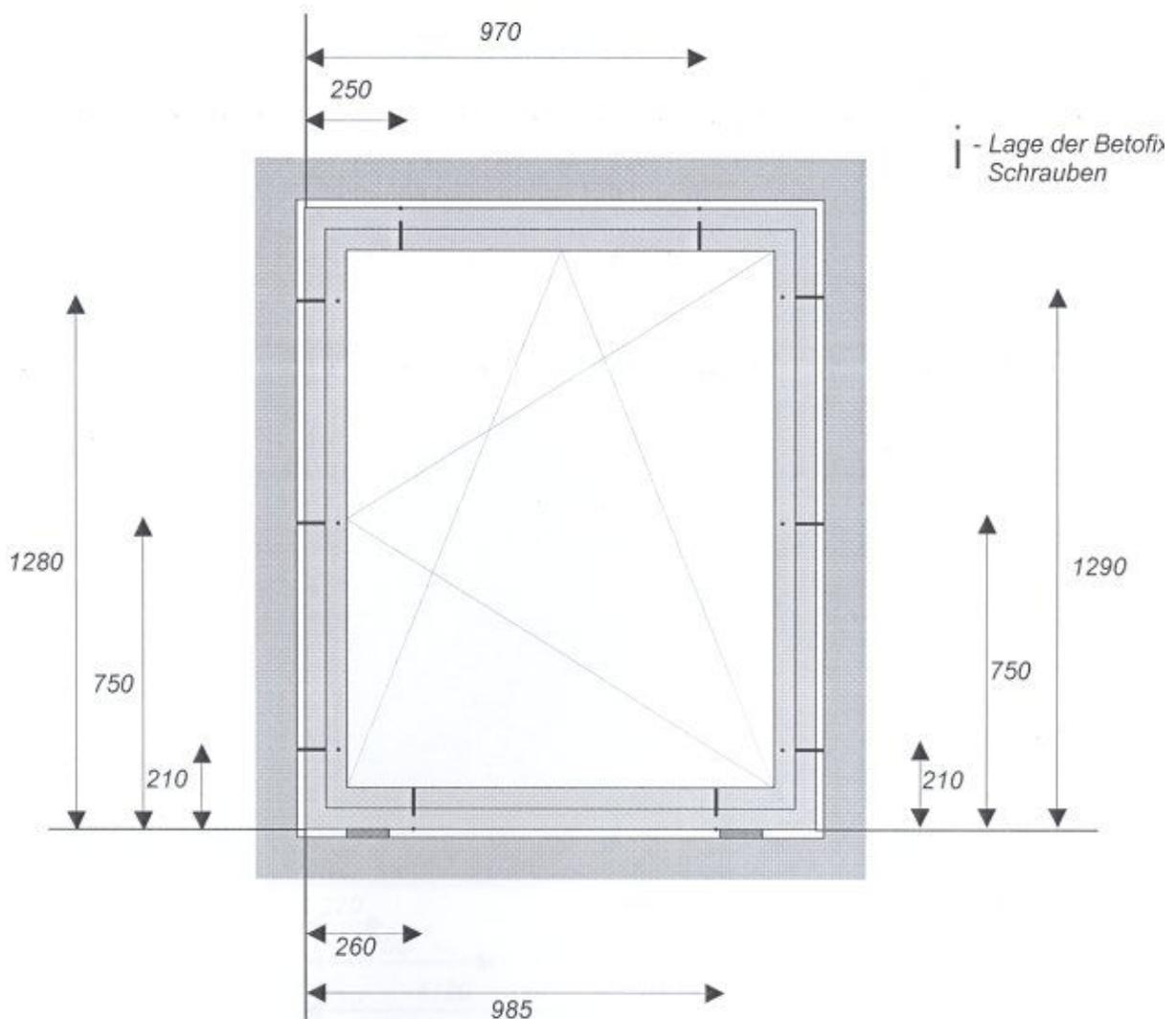


Bild 3 Schematische Darstellung der Befestigungspunkte und Lage der Verklotzung.
Maße in [mm]

3.2 Prüfung

3.2.1 Eingangsprüfung

1. Visuelle Beurteilung zur Lage und Anordnung der Befestigungsmittel im Fenster und zum Baukörper
2. Prüfung der Bedienkräfte nach DIN 18055
3. Verformung des Fensters im Ausgangszustand und mit Last an Flügelecke mit 500 N entsprechend DIN 18055
4. Verformung des Blendrahmens unter statischen Druck nach prEN 12211, Klasse 4, Druckstufe p_1

Aufgezeichnet wurde die Lageänderung des Fensters im Befestigungsbereich über insgesamt 20 Linearpotentiometer. Bild 4 zeigt die Positionierung der Linearpotentiometer.

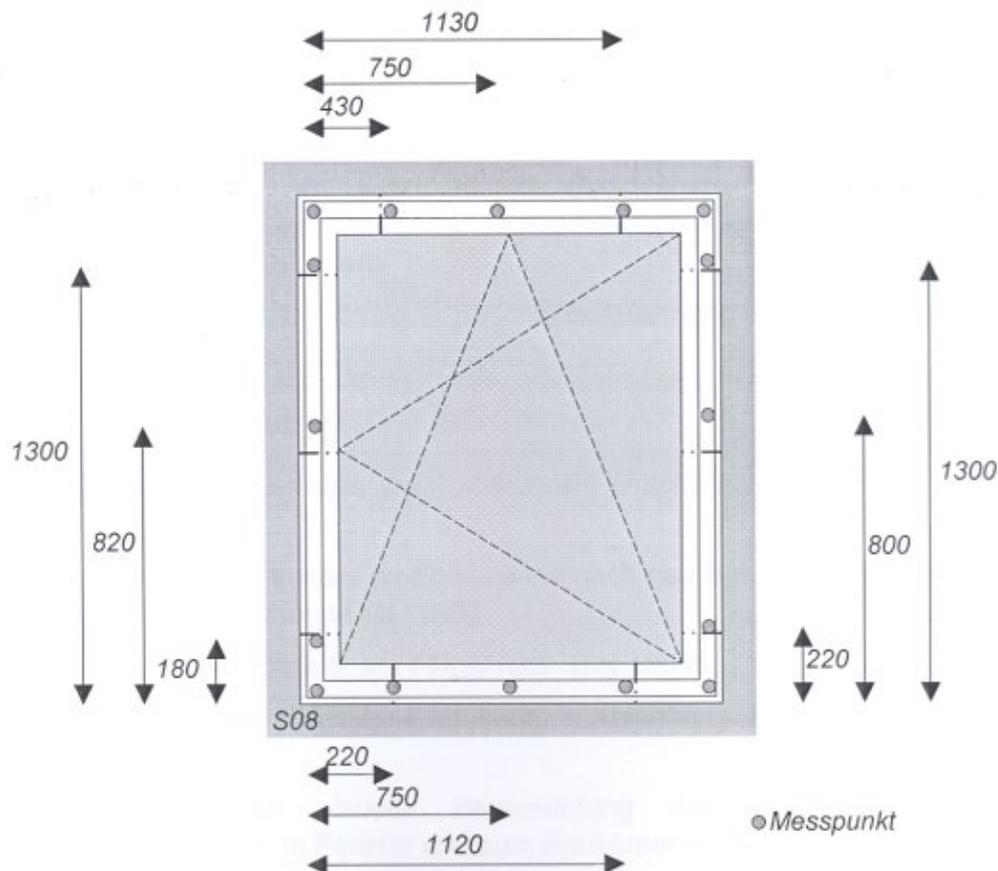


Bild 4 Schematische Darstellung der Position der Linearpotentiometer

Weiterhin wurde der Probekörper während den Belastungen auf sichtbare Veränderungen an den Befestigungen überprüft.

3.2.2 Belastungsprüfung

1. Druck-Sog-Wechselbelastung (± 800 Pa) in Anlehnung an prEN 12211, Klasse 4, Prüfdruck p_2
2. Temperaturwechselbelastung von der Außenseite mit 10 Zyklen wie im Bild 5 schematisch dargestellt. Während der Belastung wirkt auf der Innenseite des Fensters das Raumklima.

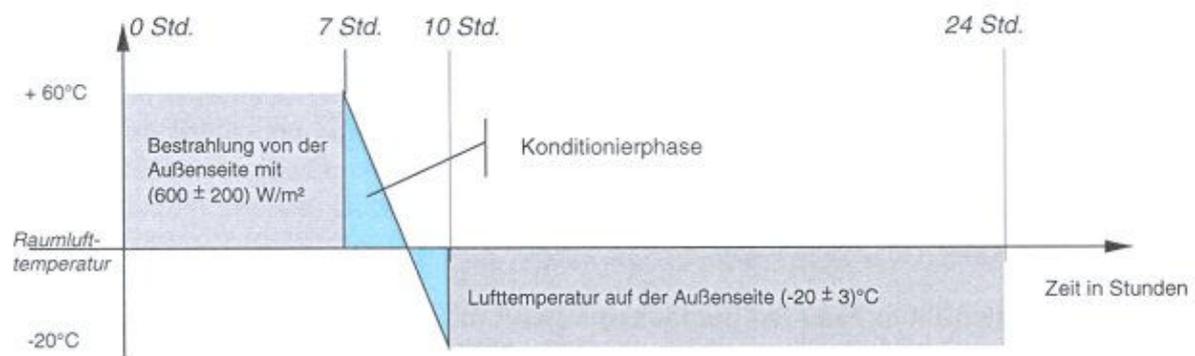


Bild 5 Temperaturwechselbelastung (ein Zyklus = 24 h)

3. Simulierte Bedienung durch 10.000 Beschlagsbetätigungen in Anlehnung an DIN 18055. Der Flügel wird dabei 10.000-mal in die Kippstellung gebracht, geschlossen, geöffnet, geschlossen.
4. Druck-Sog-Wechselbelastung (± 800 Pa) in Anlehnung an prEN 12211, Klasse 4

3.2.3 Abschlussprüfung

1. Verformung des Fensters unter statischem Druck nach prEN 12211, Klasse 4, Prüfdruck p_1
2. Verformung des Fensters im Endzustand nach den Belastungen – Last an Flügelecke mit 500 N entsprechend DIN 18055
3. Prüfung der Bedienkräfte am Flügel nach DIN 18055
4. Druck-Sog-Sicherheitsprüfung (statisch) in Anlehnung an prEN 12211; Klasse 4, Prüfdruck p_3
5. Beurteilung durch visuelle Begutachtung der Lage und Anordnung der Befestigungsmittel im Fenster und zum Baukörper im Vergleich zur Eingangsprüfung

Alle Prüfungen wurden bei Normalklima durchgeführt, sofern nichts anderes vermerkt wurde.

4 Ergebnisse

4.1 Eingangsprüfung

4.1.1 Beurteilung durch visuelle Begutachtung der Lage und Anordnung der Befestigungsmittel im Fenster und zum Baukörper

Die Rahmenschrauben Betofix wurden am Blendrahmen im Bereich der Hauptkammer bündig eingeschraubt. Die Schrauben waren ca. 70 mm tief im Ziegelstein eingebracht.

4.1.2 Prüfung der Bedienkräfte nach 18055

Die Fensterbetätigung am Griff war leichtgängig, das Fenster ließ sich problemlos öffnen und schließen. Die Bedienkräfte lagen mit ca. 5,5 Nm unter den nach den Güte- und Prüfbestimmungen der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren zulässigen 10 Nm.

4.1.3 Verformung des Fensters im Ausgangszustand bei Last an Flügelecke mit 500 N entsprechend DIN 18055

Der Flügel mit einem Eigengewicht von 44,7 kg wurde im ca. 90° geöffneten Zustand zusätzlich mit 50 kg an der Schließseite belastet. Nach einer Belastungszeit von 15 Minuten wurde das Zusatzgewicht entfernt und das Fenster geschlossen. Die Verformung des Fensters war reversibel. Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf.

4.1.4 Verformung des Fensters unter statischem Druck nach prEN 12211

Auf das Fenster wurde von außen Windsog- und Winddruckbelastungen von ± 1600 Pa aufgebracht. Die Bewegungen waren reversibel. Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf.

4.2 Belastungsprüfung

4.2.1 Druck-Sog-Wechselbelastung

Der Probekörper wurde auf der Außenseite mit einer Druck-Sog-Wechselbelastung von ± 800 Pa (je 7 Sekunden, 50 Zyklen) belastet. Die Verformungen des Fensters war reversibel. Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf.

4.2.2 Temperaturwechselbelastung

Auf der „Außenseite“ des Probekörpers wurde mit Strahlerquellen nach DIN 52344 mit einer Intensität von (600 ± 200) W/m² die Aufheizung durch Sonneneinstrahlung simuliert. Anschließend wurde mit einer Klimakammer eine Außenlufttemperatur von (-20 ± 3) °C er-

zeugt. In dem nachstehenden Diagramm (Bild 6) ist die Oberflächentemperatur des Blendrahmens für einen Zyklus dargestellt.

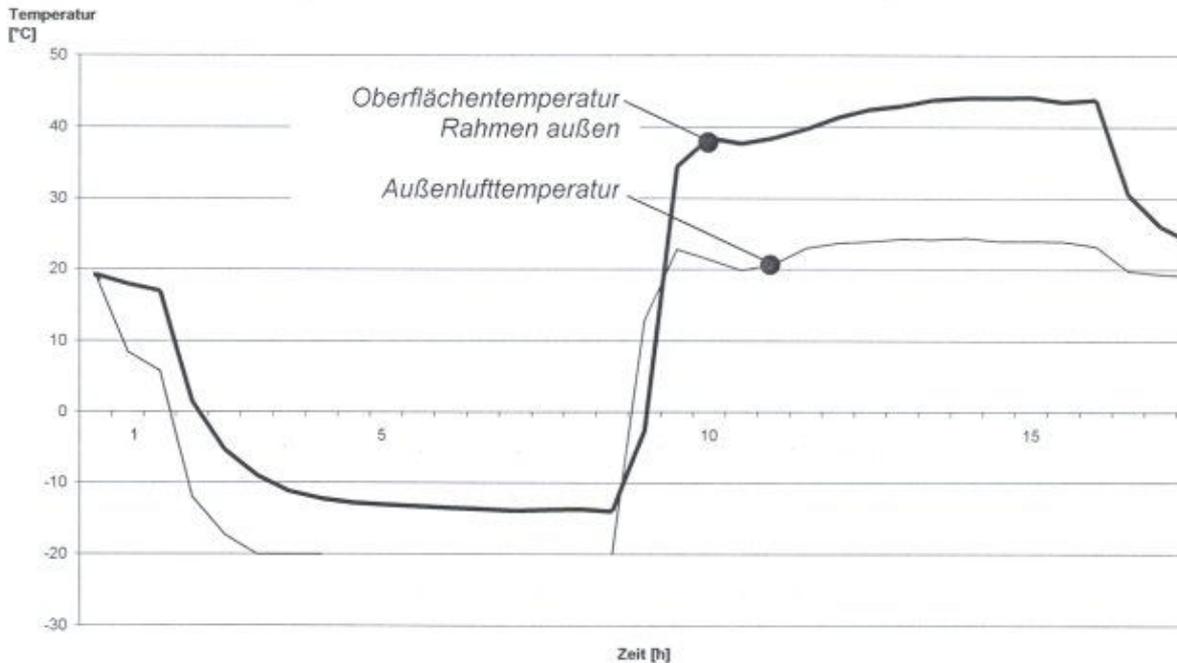


Bild 6 Verlauf der Oberflächentemperatur am Blendrahmen

4.2.3 Simulierte Bedienung in Anlehnung an DIN 18055

Nach der simulierten Bedienung traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf.

4.2.4 Druck-Sog-Wechselbelastung

Der Probekörper wurde auf der Außenseite einer Druck-Sog-Wechselbelastung mit ± 800 Pa (je 7 Sekunden, 50 Zyklen) belastet. Die Bewegungen und Verformungen des Fensters waren reversibel. Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf.

4.3 Abschlussprüfung

4.3.1 Druck-Sog-Belastung (statisch) in Anlehnung an prEN 12211

In Bild 7 ist das Verformungsverhalten des Blendrahmens bei einer statischen Winddruck- und Windsogbelastung von ± 1600 Pa, als Vergleich von Eingangs- und Schlussprüfung, dargestellt. Die Veränderungen betragen ca. $\pm 0,2$ mm. Die Verformungen des Fensters waren reversibel. Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf.

4.3.2 Verformung des Fensters im Endzustand nach den Belastungen bei Last an Flügelecke mit 500 N entsprechend DIN 18055

Die Messwerte der Eingangs- und Schlussprüfung sind in Bild 8 zu entnehmen. An der Bandseite traten oben und unten bleibende Verformungen auf, wie aus Bild 9 zu erkennen ist.

4.3.3 Prüfung der Bedienkräfte

Die Betätigung des Bedienungsgriffes war möglich; das Fenster ließ sich öffnen, schließen und in Kippstellung bringen. Das Drehmoment für die Bedienung lag mit ca. 6,5 Nm unter den nach den Güte- und Prüfbestimmungen der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren zulässigen 10 Nm.

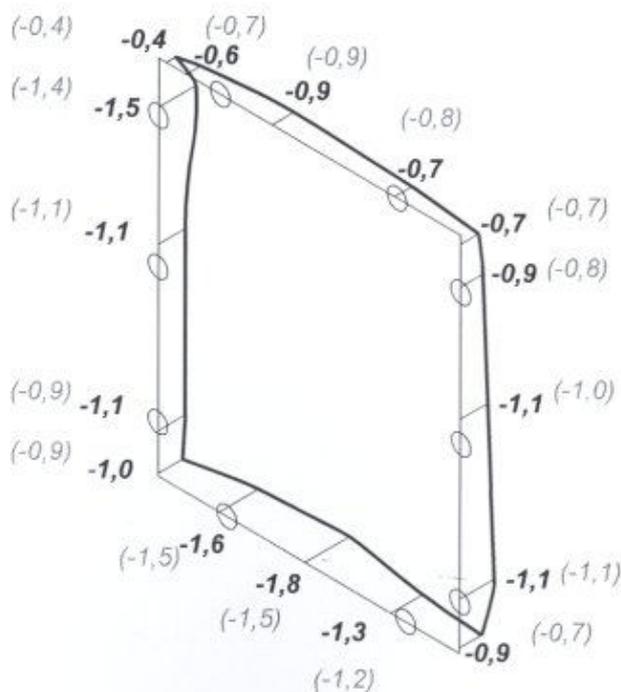
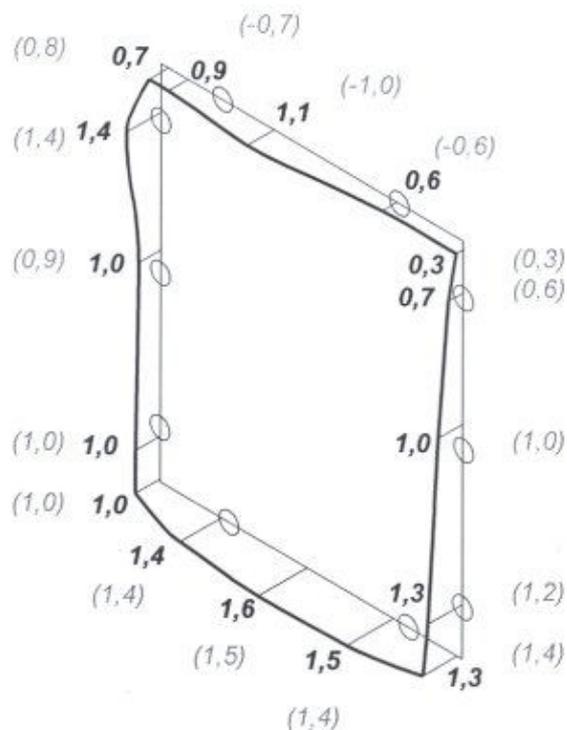
4.3.4 Sicherheitsprüfung in Anlehnung an prEN 12211

Die Sicherheitsprüfung wurde am Ende der Prüfungen mit einem Druck von ca. ± 2400 Pa durchgeführt. Nach der Belastung wurden keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen festgestellt.

4.3.5 Beurteilung durch visuelle Begutachtung der Lage und Anordnung der Befestigungsmittel im Fenster und zum Baukörper im Vergleich zur Eingangsprüfung

Nach Beendigung der Prüfungen wurde der Probekörper einer visuellen Kontrolle unterzogen. Dabei waren keine von außen ersichtlichen Veränderungen an den Befestigungspunkten vorhanden.

Das Fenster wurde demontiert, der feste Sitz der Schrauben war gegeben. Es konnte keine Verformung der Rahmenschraube Betofix festgestellt werden. Die unter Punkt 4.3.2 genannte bleibende Verformung hat sich demnach an den Eingriffsbereichen der Rahmenschraube eingestellt.



Maße in [mm]

Bild 7: Verformung des Blendrahmens bei einem statischen Druck und Sog von 1600 Pa im Vergleich von Eingangsprüfung (Werte in Klammern) und Schlussprüfung.

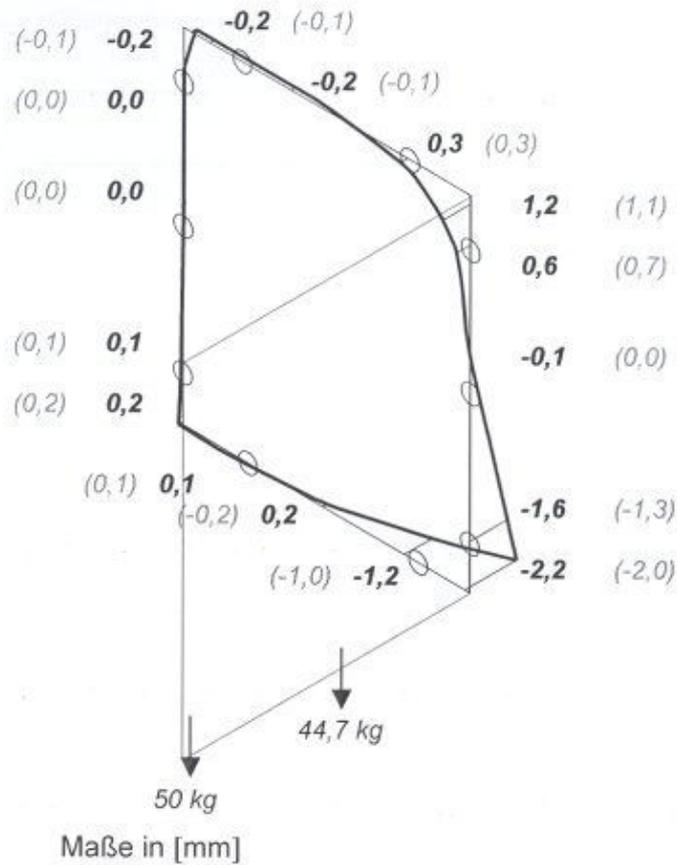


Bild 8 Verformung des Blendrahmens bei geöffnetem Flügel (Eigengewicht 44,7 kg) mit 50 kg Zusatzgewicht, (stationärer Zustand) bei Eingangs- (Werte in Klammern) und Schlussprüfung

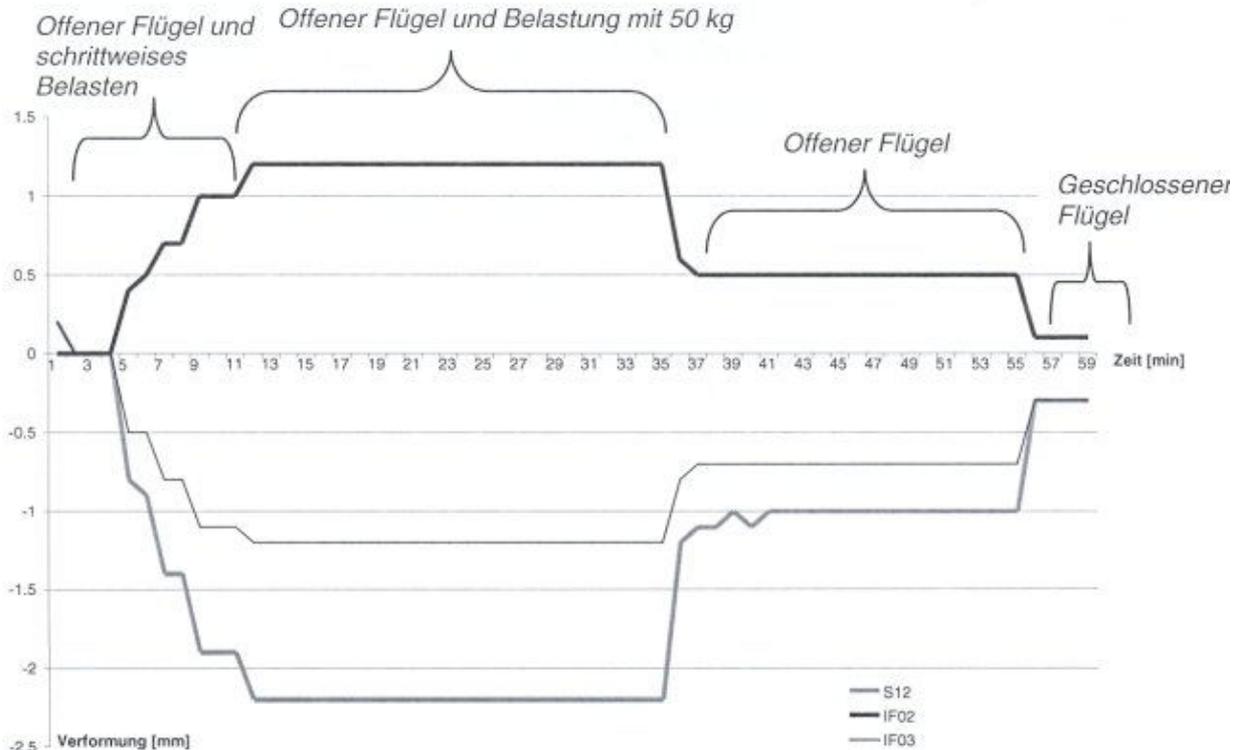


Bild 9 Verlauf der maximalen Verschiebungen der Messstellen der Bandseite

5 Auswertung und Aussage

In einem Bauteilversuch wurde die Befestigung eines Kunststofffensters mit der Rahmenschraube Betofix für die Befestigung von Kunststofffenstern untersucht. Der Bauteilversuch bestand aus klimatischen und mechanischen Belastungen, die eine praxisnahe Beanspruchung der eingebauten Befestigungsmittel zur Folge haben. Auf der Basis von geltenden Normen wurden folgende Belastungen durchgeführt:

- Druck-Sog-Wechselbelastungen mit ± 800 Pa in Anlehnung an prEN 12211,
- Verhalten bei einer 50 kg-Zusatzlast am geöffneten Flügel gemäß DIN 18055,
- 10 extreme Temperaturbeanspruchungen von Außenklima im Winter im Wechsel mit Außenklima im Sommer,
- Bedienungsvorgänge mit 10.000 Beschlagsbetätigungen gemäß DIN 18055,
- Simulation von Winddruck und Windsog mit ± 2400 Pa als Sicherheitsversuch in Anlehnung an prEN 12211.

Durch den Bauteilversuch konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Der feste Sitz des Kunststofffensters durch die Rahmenschraube Betofix war während der gesamten Prüfung sichergestellt.

- Die maximale Verformung des Blendrahmens senkrecht zur Fensterebene betrug 2,2 mm beim um 90° geöffneten Flügel mit 50 kg Zusatzgewicht.
- Der Vergleich von Eingangs- und Abschlussprüfung zeigte Lageveränderungen im Befestigungsbereich, die bei ca. $\pm 0,2$ mm liegen.
- Nach dem Sicherheitsversuch konnten keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen festgestellt werden.
- Die festgestellten Verformungen im Bereich der Anschlussfuge sind für das geprüfte Kunststofffenster üblich und werden durch die Befestigung nicht negativ beeinflusst. Die Verformungen nach der simulierten Belastung überfordern weder die Abdichtung zum Wandsystem noch wird die Funktion des Fensters eingeschränkt.

Zusammenfassend kann aus dem Bauteilversuch abgeleitet werden, dass die Rahmenschraube Betofix für die Befestigung von weißen Kunststofffenstern mit einem Standardaufbau der Verglasung in Verbindung mit Ziegelsteinmauerwerk geeignet ist.

Bei der Montage von Fenstern sind in Bezug auf die Abstände der Befestigungsmittel und der Lastabtragung Richtlinien zu berücksichtigen, wie sie z. B. in dem „Leitfaden zur Montage“ der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren veröffentlicht sind. Bezüglich der Einbringtiefen, Randabstände, Verwendung der Wandbaustoffe usw. sowie der fachgerechten Einbringung der Rahmenschraube Betofix sind die Verarbeitungsanweisungen des ursprünglichen Auftraggebers zu beachten.

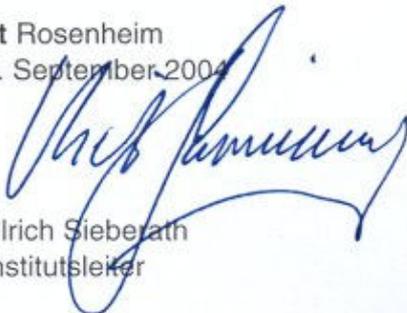
6 Gültigkeit der Prüfergebnisse

Die in diesem Prüfbericht genannten Werte beziehen sich ausschließlich auf die unter Punkt 2 beschriebenen und geprüften Gegenstände.

7 Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfberichten

Im beiliegenden Merkblatt „Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfberichten zu Werbezwecken und für die Veröffentlichung deren Inhaltes“ des ift sind die Regelungen zur Benutzung der Prüfberichte festgeschrieben.

ift Rosenheim
2. September 2004



Ulrich Sieberath
Institutsleiter



i. A. Karin Lieb
Leiterin Prüffeld Materialprüfung