

Prüfbericht

Nr. 106 24805/1



Berichtsdatum	25. Juli 2002
Auftraggeber	Dietrich Fuchs GmbH Am Gries 6 A-3341 Ybbsitz
Auftrag	Bauteilversuch zur Überprüfung von Befestigungsmitteln zwischen Fenster und Baukörper
Gegenstand	Befestigungsanker "THERMINATOR" in Verbindung mit einem Kunststofffenster
Inhalt	<ol style="list-style-type: none">1 Problemstellung2 Gegenstand3 Durchführung4 Ergebnis5 Auswertung und Aussage6 Gültigkeit der Prüfergebnisse7 Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfberichten Anlage 1 (2 Seiten)

1 Problemstellung

In einem Bauteilversuch soll der Befestigungsanker "THERMINATOR" der Firma Dietrich Fuchs GmbH 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 dem Befestigungsanker "THERMINATOR" (Bild 1) eingebaut worden. Der Befestigungsanker ist mit einem Kunststoffformteil thermisch getrennt.

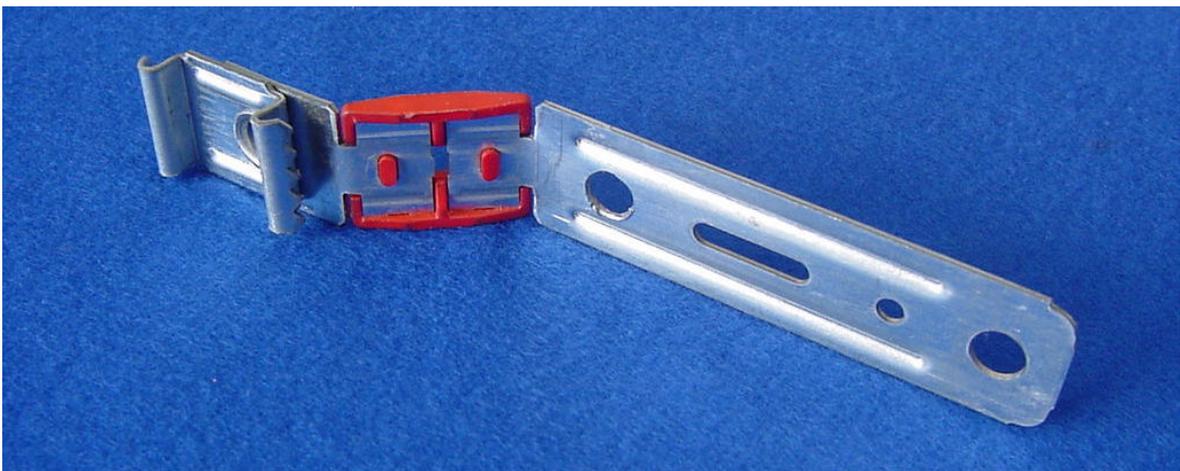


Bild 1 Befestigungsanker "THERMINATOR"

Zur Montage des Fensters wurden vom Auftraggeber Befestigungsanker für das Kunststofffenster System „Aluplast IDEAL 5000“ ausgewählt.

Der im Bild 2 dargestellte Probekörperaufbau wird aus Hochlochziegeln im Verband gebildet und enthält eine Maueröffnung von ca. 1270 mm × 1520 mm. Mit einer Fenstergröße von 1230 mm × 1480 mm ergibt sich somit eine umlaufende Fuge von ca. 20 mm.

Es bestehen keine Einflüsse aus der Einbausituation auf die Befestigung wie z.B. eine Überdeckung des Blendrahmens bzw. der Befestigungsanker mit Putz oder in die Fuge eingebrachter Ortschaum.

Die senkrechte Lastabtragung erfolgt durch drei höhenverstellbare Fenster-/Türenjustierfüße unter dem Fensterelement. Weiterhin wurden diagonale Distanzklötze angebracht (Bild 3). Die Befestigung und somit die Abtragung von Lasten senkrecht zur Fensterebene erfolgt ausschließlich über den Befestigungsanker "THERMINATOR".

Das Fenster, System aluplast IDEAL 5000, besteht aus weißen PVC-Profilen, die nach Systemvorgabe mit Metallaussteifungen verstärkt sind. Die Verglasung besteht aus Mehrscheiben-Isolierglas in schwerer Schallschutz-Ausführung. Das Flügelgewicht beträgt ca. 55 kg.

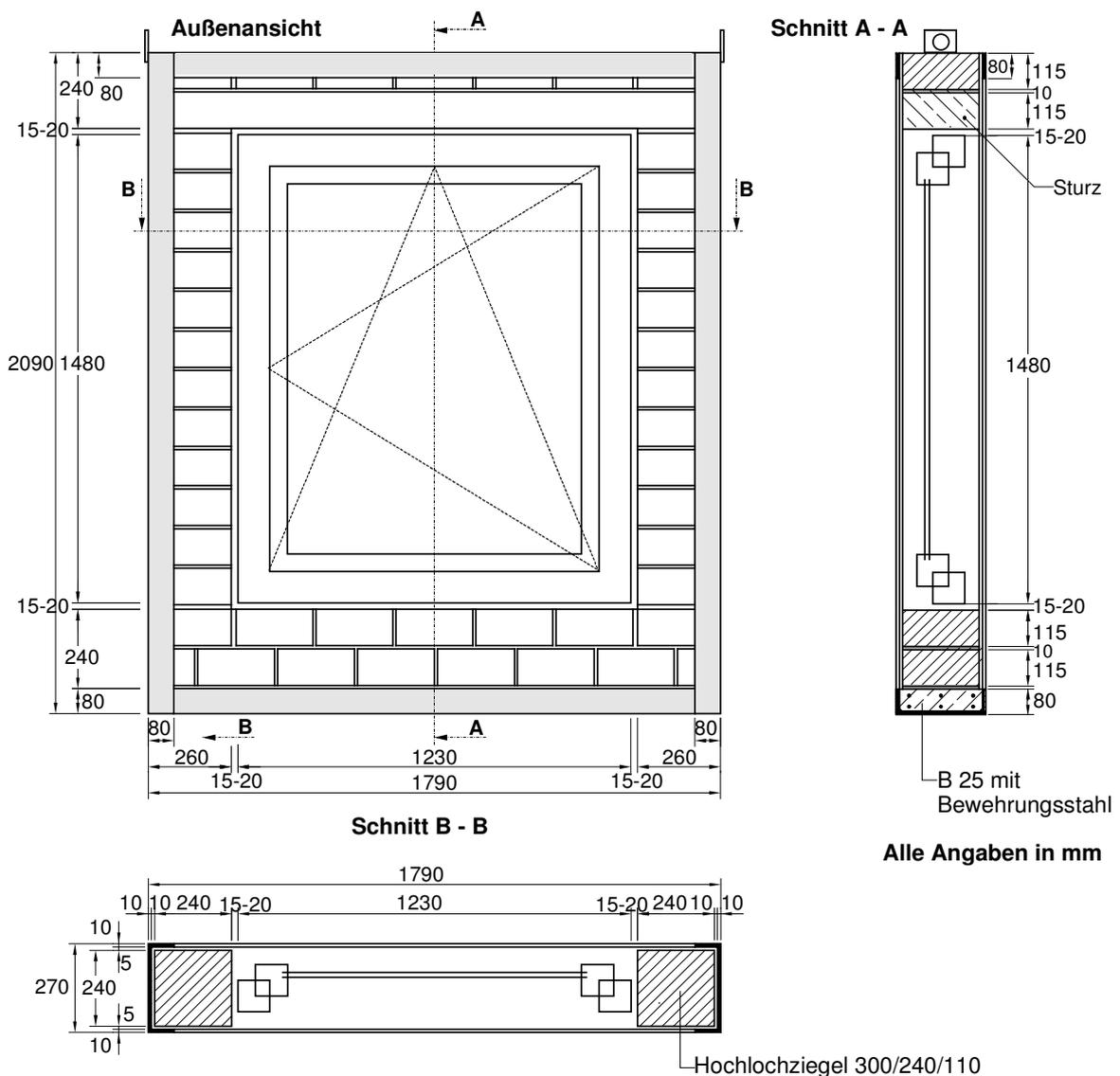


Bild 2 Probekörperaufbau

3 Durchführung

3.1 Die Montage des Fensters

Der Einbau des Fensters erfolgte durch den Auftraggeber. Die Befestigungsanker wurden in die Kopplungsstege des Blendrahmens eingeschlagen und der Blendrahmen anschließend in die Wandöffnung gestellt, ausgerichtet und provisorisch fixiert. Die mittlere Befestigungsbohrung am Befestigungsanker wurde auf 8 mm erweitert. Anschließend wurde der Befestigungsanker mit zwei Betonschrauben 7,5 mm x 150 mm am Mauerwerk befestigt. Am Sturz wurden pro Befestigungsanker zwei Betonschrauben 7,5 mm x 40 mm verwendet (Bild 3).

Bei der Montage wurden die Vorgaben entsprechend dem „Leitfaden zur Montage“ der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren eingehalten.

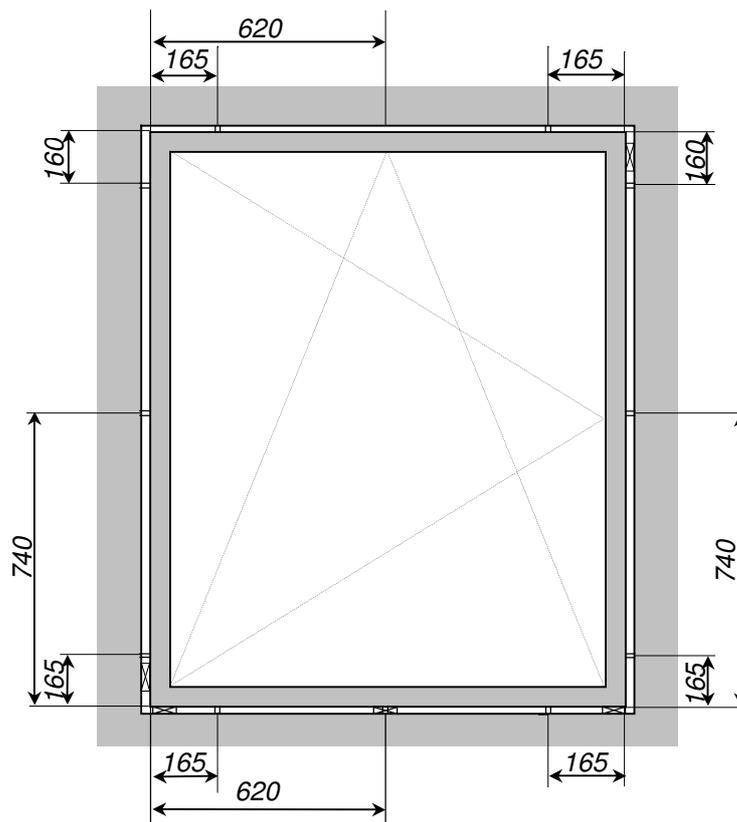


Bild 3 Schematische Darstellung der Befestigungspunkte und Lage der Verklottung. Maße in mm

3.2 Prüfung

Sämtliche Lageänderungen des Blendrahmens senkrecht zur Fensterebene werden über insgesamt 17 Linearpotentiometer aufgezeichnet. Die Positionierung der Linearpotentiometer ist in den schematischen Verformungsdarstellungen der Anlage 1 ersichtlich. Neben diesen Aufzeichnungen wurde der Probekörper während den Belastungen auf sichtbare Veränderungen an den Befestigungen überprüft.

3.2.1 Eingangsprüfung

1. Visuelle Beurteilung zur Lage und Anordnung der Befestigungsmittel im Fenster und zum Baukörper,
2. Prüfung der Bedienkräfte gemäß prEN 12046-1,
3. Verformung des Blendrahmens unter statischen Druck gemäß DIN EN 12211, Klasse 4, mit einem Prüfdruck $p_1 = \pm 1600$ Pa.

3.2.2 Belastungsprüfung

1. Druck-Sog-Wechselbelastung gemäß DIN EN 12211, Klasse 4 mit einem Prüfdruck $p_2 = \pm 800$ Pa.
2. Temperaturwechselbelastung von der Außenseite mit 10 Zyklen wie im Bild 4 schematisch dargestellt. Während der Belastung wirkt auf der Innenseite des Fensters das Raumklima.

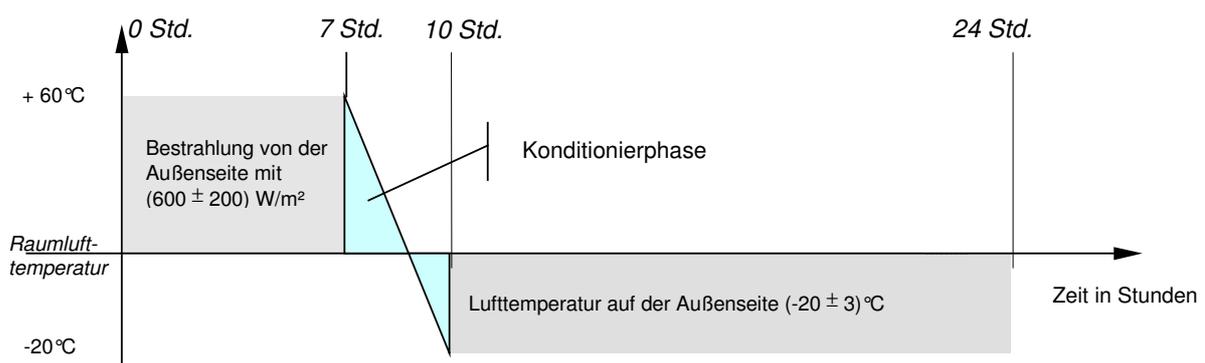


Bild 4 Temperaturwechselbelastung (1 Zyklus = 24 h)

3. Simulierte Bedienung durch 10.000 Beschlagsbetätigungen gemäß DIN EN 1191. Der Flügel wird dabei 10.000mal von der geschlossenen Stellung gedreht, geschlossen, in Kippstellung gebracht, geschlossen,
4. Verformung des Fensters mit 600 N Vertikallast an Flügelecke gemäß prEN 947-1,
5. Druck-Sog-Wechselbelastung gemäß DIN EN 12211, Klasse 4 mit einem Prüfdruck $p_2 = \pm 800$ Pa

3.2.3 Abschlussprüfung

1. Verformung des Fensters unter statischem Druck gemäß DIN EN 12211, Klasse 4 mit einem Prüfdruck $p_1 = \pm 1600$ Pa,
2. Prüfung der Bedienkräfte gemäß prEN 12046-1,
3. Simulierung einer unplanmäßigen Nutzung durch zehnmaliges zuschlagen des Flügels. Der Flügel wird dabei gemäß RAL-RG 607/3 beschleunigt.
4. Druck-Sog-Sicherheitsprüfung (statisch) gemäß DIN EN 12211; Klasse 4 mit einem Prüfdruck $p_3 = \pm 2400$ Pa,
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

Es wurden keine Besonderheiten festgestellt.

4.1.2 Prüfung der Bedienkräfte

Die Fensterbetätigung am Griff war leichtgängig, das Fenster ließ sich problemlos öffnen und schließen. Die Bedienkräfte lagen bei ca. 5 Nm.

4.1.4 Verformung des Fensters unter statischem Druck

Auf das Fenster wurden von außen Windsog- und Winddruckbelastungen von ± 1600 Pa aufgebracht. Die Verformung des Fensters war weitgehend reversibel. Es traten keine visuellen Veränderungen auf.

Das Verformungsbild im Vergleich mit der Abschlussprüfung ist in der schematischen Darstellung der Anlage 1 ersichtlich.

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 sichtbaren 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 C ± 3 °C erzeugt. Im nachstehenden Diagramm (Bild 5) ist die Oberflächentemperatur des Blendrahmens für einen Zyklus dargestellt.

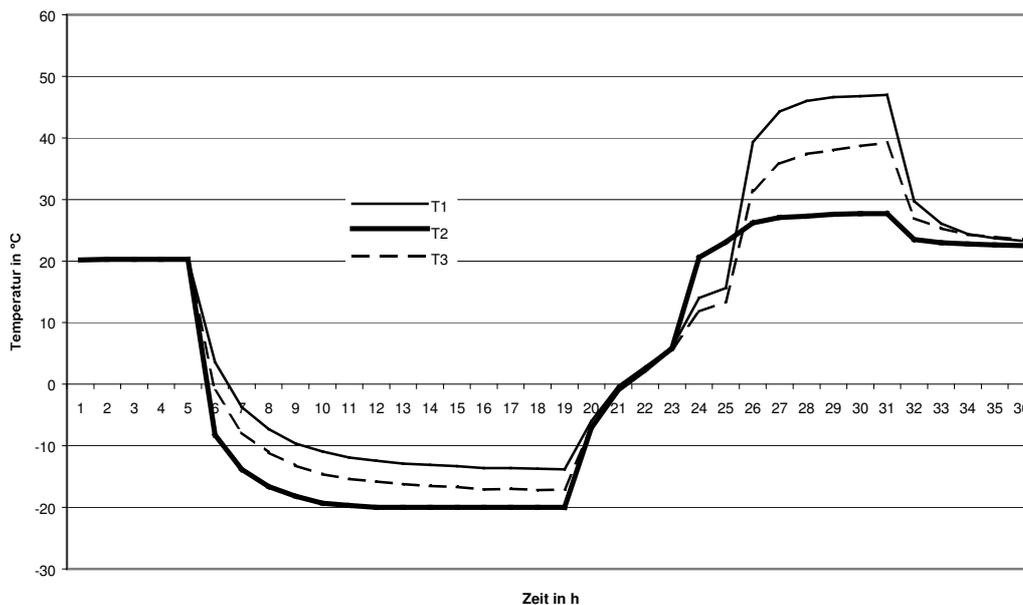


Bild 5 Verlauf der Temperaturen T1 – Blendrahmenoberfläche außen, T2 –Außenlufttemperatur, T3 – Flügelrahmenoberfläche außen

Die Temperaturbelastung an der Außenseite des Fensters führte durch das materialbedingte Ausdehnen und Schrumpfen zur Verdrehung der Blendrahmenprofile. Die Verdrehungen waren reversibel.

4.2.3 Verformung des Fensters mit einer Zusatzlast von 60 kg an der Flügelecke

Der Flügel mit einem Eigengewicht von ca. 55 kg (Flügelrahmen + Glas) wurde im 90° geöffneten Zustand zusätzlich mit 60 kg an der Schließseite belastet. Nach einer Belastungszeit von 5 Minuten wurde das Zusatzgewicht entfernt und das Fenster geschlossen. Die Verformung des Fensters (Bild 6) war reversibel. Es traten keine sichtbaren Veränderungen auf.

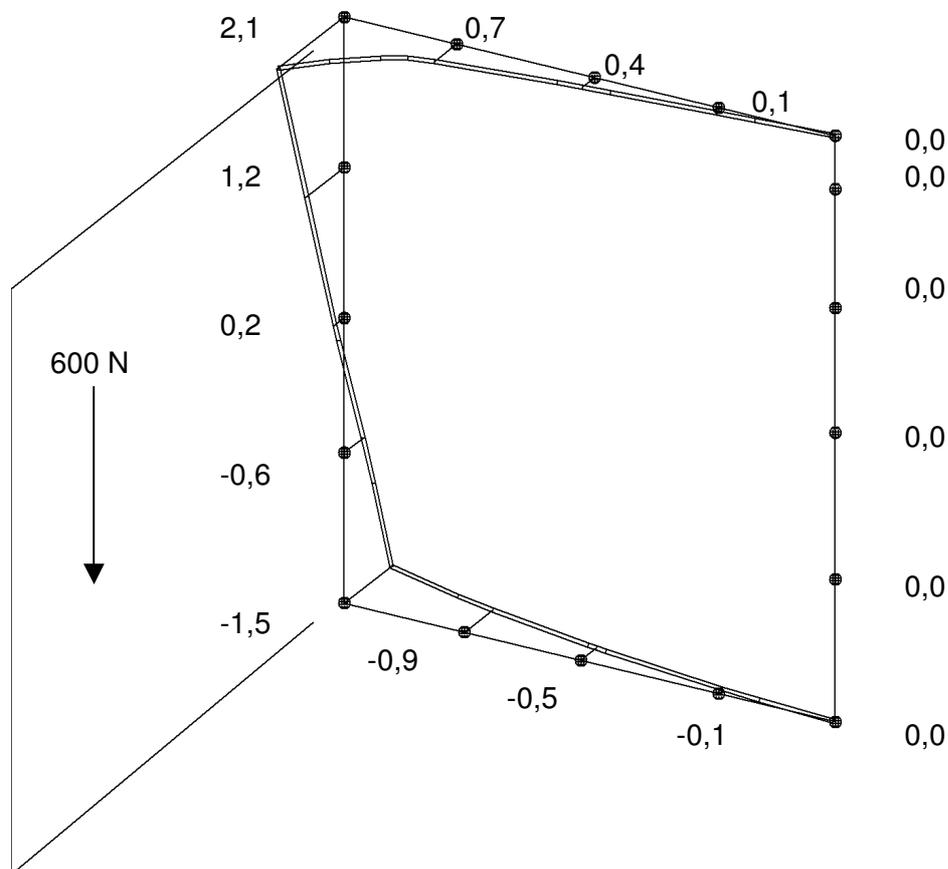


Bild 6 Schematische Darstellung der Verformung des Blendrahmens bei einer statischen Zusatzbelastung von 60 kg. Maßangaben in mm.

4.2.4 Simulierte Bedienung

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

4.2.5 Druck-Sog-Wechselbelastung

Der Probekörper wurde auf der Außenseite mit 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 visuellen Veränderungen auf.

4.3 Abschlussprüfung

4.3.1 Druck-Sog-Belastung (statisch)

In der Anlage 1 ist das Verformungsbild des Blendrahmens bei einer statischen Winddruck- und Windsogbelastung von ± 1600 Pa, als Vergleich von Eingangs- und Abschlussprüfung, dargestellt. Die Verformungen des Fensters waren reversibel. Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbaren Veränderungen auf.

4.3.2 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 unverändert bei ca. 2,5 Nm. Somit sind die Anforderungen der Klasse 1 nach DIN EN 13115 erfüllt.

4.3.3 Simulierung einer unplanmäßiger Nutzung

Der Flügel wurde zehnmal auf den Blendrahmen geschlagen. Nach der Belastung wurden keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen festgestellt.

4.3.4 Sicherheitsprüfung

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. An den Befestigungspunkten waren keine Lockerungen oder visuellen Veränderungen sowohl im Mauerwerk als auch am Blendrahmen ersichtlich.

5 Auswertung und Aussage

In einem Bauteilversuch wurde die Befestigung eines Kunststofffensters mit Befestigungsanker "THERMINATOR" der Firma Dietrich Fuchs GmbH untersucht. Der Bauteilversuch bestand aus klimatischen und mechanischen Belastungen, die eine praxisnahe Beanspruchung der eingebauten Befestigungsmittel zur Folge haben. Auf der Basis von geltenden Prüfnormen für Fenster wurden folgende Belastungen durchgeführt:

- Druck-Sog-Wechselbelastungen mit $p_2 = \pm 800$ Pa gemäß DIN EN 12211,
- Statische Druck- bzw. Sogbelastungen mit $p_1 = \pm 1600$ Pa gemäß DIN EN 12211,
- Verhalten bei einer 60 kg-Vertikalzusatzlast am 90° geöffneten Flügel gemäß prEN 947-1,
- 10 extreme Temperaturbeanspruchungen von Außenklima im Winter im Wechsel mit Außenklima im Sommer,
- Bedienungsvorgänge mit 10.000 Beschlagsbetätigungen gemäß DIN EN 1191 und unplanmäßiger Nutzung durch zehnmaliges zuschlagen des Flügels,
- Statische Druck- bzw. Sogbelastungen als Sicherheitsversuch mit $p_3 = \pm 1600$ Pa gemäß DIN EN 12211

Durch den Bauteilversuch konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Die maximale Verformung des Blendrahmens senkrecht zur Fensterebene betrug ca. 2,1 mm im Bereich des Scherenlagers bei 90° geöffnetem Flügel und 60 kg Zusatzgewicht.
- Der Vergleich von Eingangsprüfung und Abschlussprüfung zeigte keine wesentliche Veränderung im Befestigungsbereich. Alle Verformungen durch Krafteinleitung waren reversibel.
- 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.

Zusammenfassend kann aus dem Bauteilversuch abgeleitet werden, dass der geprüfte Befestigungsanker "THERMINATOR" für die Befestigung von Kunststofffenstern 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 Befestigungsanker "THERMINATOR" sind die Verarbeitungsanweisungen der Dietrich Fuchs GmbH 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“ sind die Regelungen zur Benutzung der Prüfberichte festgeschrieben.

ift Rosenheim
25. Juli 2002

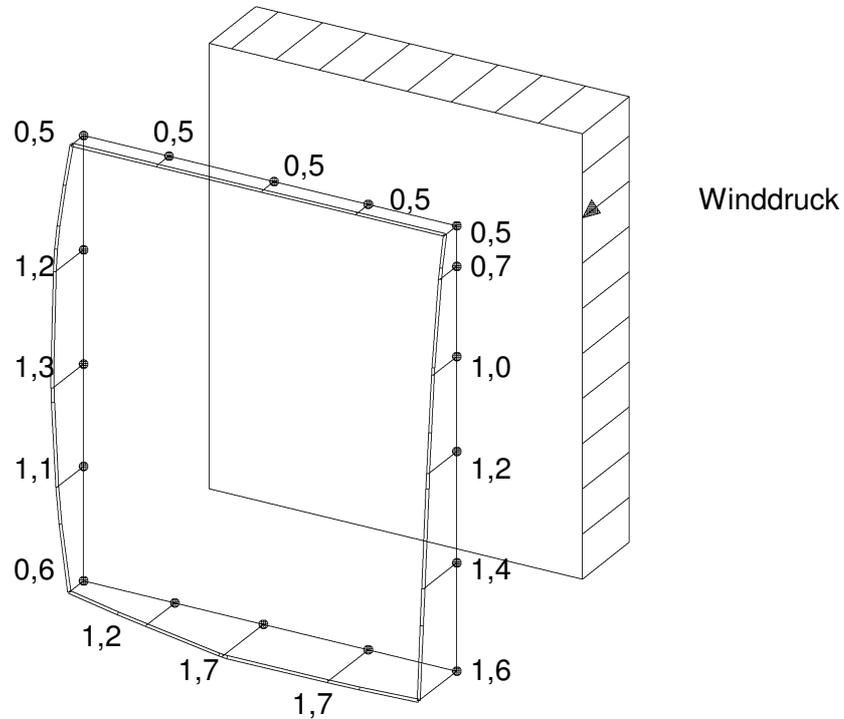


Dr. Helmut Hohenstein
Institutsleiter



i. A. Timo Skora
Prüffeld Fenster & Fassaden

Eingangsprüfung



Abschlussprüfung

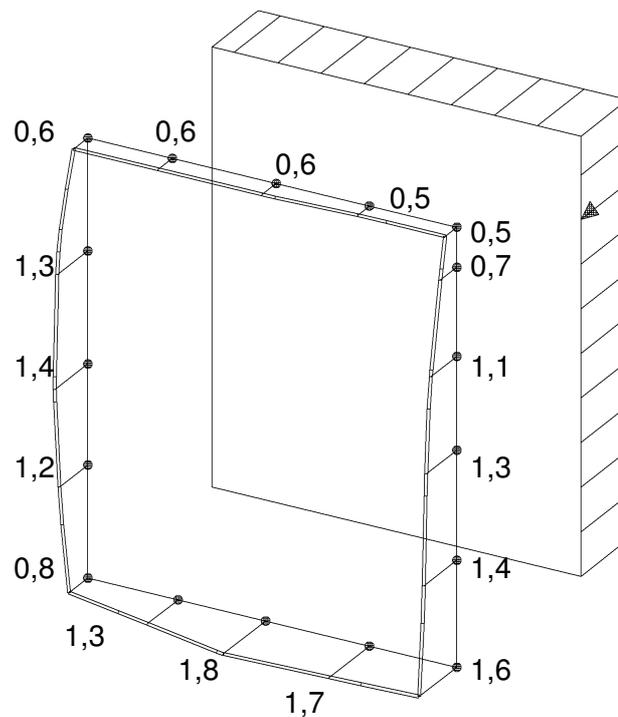
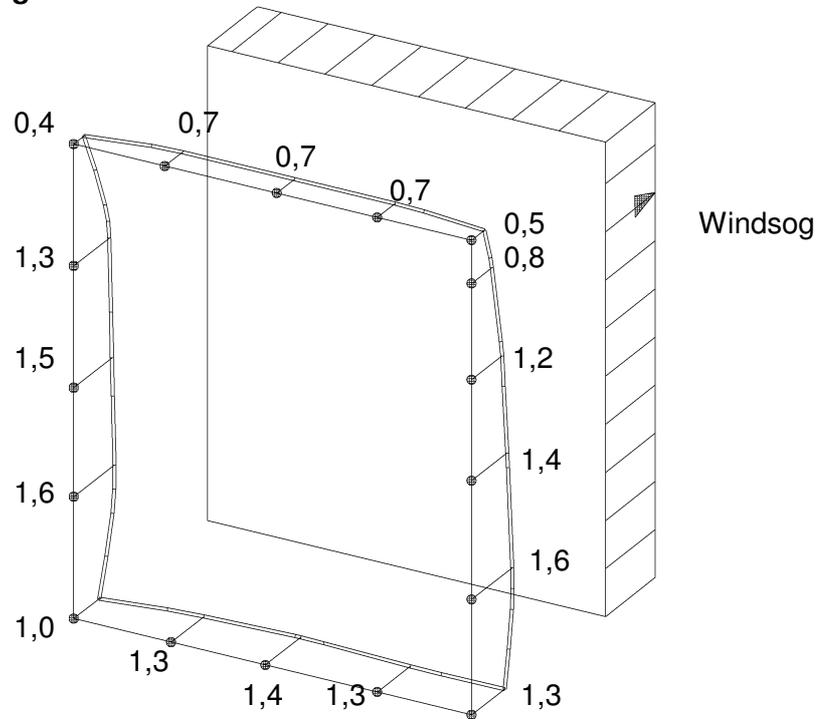


Bild 1 Verformung des Blendrahmens aufgrund statischer Winddruckbelastung von 1600 Pa im Vergleich von Eingangsprüfung und Schlussprüfung. Maßangaben in mm.

Eingangsprüfung



Abschlussprüfung

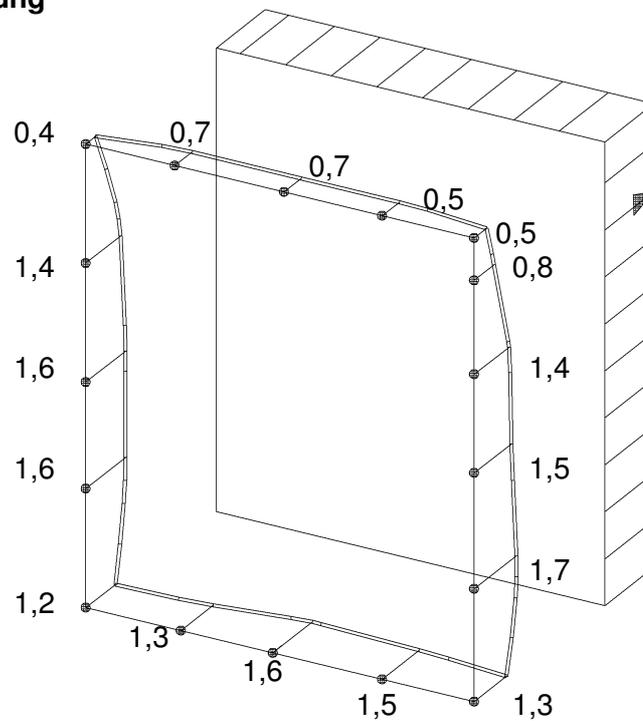


Bild 2 Verformung des Blendrahmens aufgrund statischer Windsogbelastung von -1600 Pa im Vergleich von Eingangsprüfung und Schlussprüfung. Maßangaben in mm.