

Prüfbericht

Nr. 14-002693-PR01
(PB-E03-020310-de-02)



Berichtsdatum 23.02.2015

Auftraggeber FOPPE Direkt Versand GmbH
Foppenkamp 14-16
49838 Lengerich

Auftrag Bauteilprüfung zur Beurteilung eines Befestigungssystems zur Fenstermontage vor der tragenden Wandkonstruktion

Gegenstand FOPPE Element-Montage-System EMS+SI, Befestigung an der Wand mit Kunststoffdübeln (W-UR Ø 8 x 80 mm). Fenstermontage im Montagewinkel mit dübellosen Rahmenschrauben verschraubt (je Seite 4 Schrauben, Ø 7,5 x 112 mm), Fugen zwischen Montagewinkel und Mauerwerk bzw. Blendrahmen und Montagewinkel mit Volumen-Aerosol-Klebstoff gefüllt.

Inhalt

- 1 Problemstellung
- 2 Gegenstand
- 3 Durchführung
- 4 Ergebnisse
- 5 Auswertung und Aussage
- 6 Gültigkeit der Prüfergebnisse
- 7 Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von **ift** Prüfdokumentationen

Dieser Prüfbericht ist eine Revision des Prüfberichtes Nr. 14-002693-PR01 vom 19.8.2014.

1 Problemstellung

In einem Bauteilversuch soll das FOPPE Element-Montage-System EMS+SI der Firma FOPPE Direkt Versand GmbH für die Vorwandmontage zur Befestigung eines Kunststofffensters, ohne seitliche Trag- und Distanzklötze, untersucht werden. Der Bauteilversuch besteht aus einer definierten Abfolge von klimatischen und mechanischen Belastungen, wodurch das Kunststofffenster und 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

Für die Prüfung wurde ein Kunststofffenster - System Rehau Geneo - in einen modellhaften Baukörper eingesetzt und mit dem zu untersuchenden Befestigungssystem befestigt. Das Kunststofffenster ist als 1flügeliges Drehkippfenster mit Profilen aus PVC/weiß, 6 Kammer-Ausführung mit einer Bautiefe von 86 mm, ausgebildet. Die Verglasung bildet ein Mehrscheiben-Isolierglas im Aufbau 10/16/8. Das Fenster ist sowohl im Flügelrahmen- als auch im Blendrahmenbereich ohne Stahlarmierung ausgeführt. Das Flügelgewicht beträgt 69,4 kg.

Die Auswahl der Proben (Befestigungssystem) erfolgte durch den ursprünglichen Auftraggeber. Folgende Komponenten wurden gewählt:

- **FOPPE Element-Montage-System EMS+SI, PVC-U (Recyclingmaterial)** (Bild 1)
- **Kunststoffrahmendübel W-UR Ø 8 x 80 mit Flachkopfschraube**
- **Dübellose Rahmenschraube Ø 7,5 mm x 112 mm, Kopf-Ø 8 mm,**
(Befestigung zwischen Blendrahmen und Montagewinkel unten)
- **Dübellose Rahmenschraube Ø 7,5 mm x 82 mm, Kopf-Ø 8 mm,**
(Befestigung zwischen Blendrahmen und Montagewinkel seitlich und oben)
- **Volumen-Aerosol-Klebstoff**



Bild 1 FOPPE Element-Montage-System EMS+SI

Der Montagewinkel besteht aus Kunststoff, PVC-U (Recyclingmaterial). Der Montagewinkel wird mit Hilfe der Kunststoffdübel am Mauerwerk in Vorwandmontage befestigt und die Fuge mit dem Klebeschäum (PU-Basis) verfüllt.

Die Rahmenschrauben zur Befestigung des Blendrahmens in den Montagewinkeln, bestehen aus Stahl verzinkt und sind mit einem durchgängigen, selbstschneidenden Gewinde zur dübellosen Abstandsmontage ausgestattet. Für die Klebung und Fugenfüllung zwischen Montagewinkel und Blendrahmen wurde der Klebeschäum auf PU-Basis verwendet.

Die Lastabtragung vertikal in Fensterebene (Eigengewicht), erfolgt durch Tragklötze auf den Montagewinkel. Vom Montagewinkel wird die Last über die Kunststoffdübel in das Mauerwerk übertragen. Die Abtragung von horizontalen Lasten, sowie Lasten rechtwinklig zur Fensterebene erfolgt über die Rahmenschrauben in den Montagewinkel. Die Abtragung dieser Lasten vom Montagewinkel in den Baukörper erfolgt durch die Verschraubung zum Mauerwerk.

In Bild 6 ist der Probekörperaufbau schematisch dargestellt. Der Baukörper ist aus Hochlochziegeln (Fa. Wienerberger Poroton T12) mit 240 mm Wanddicke im Verband gemauert, mit einer Maueröffnung von ca. 1260 mm × 1500 mm. Die Montagewinkel wurden vor die Maueröffnung montiert, mit einer lichten Öffnung von 1260 mm x 1510 mm. Bei einer Fenstergröße von 1230 mm × 1480 mm ergibt sich umlaufend eine Fuge von 15 mm. Die Ausführung erfolgt dabei so, dass keine Einflüsse aus der Einbausituation auf die Befestigung, wie z.B. eine Überdeckung des Blendrahmens mit Putz, bestehen.

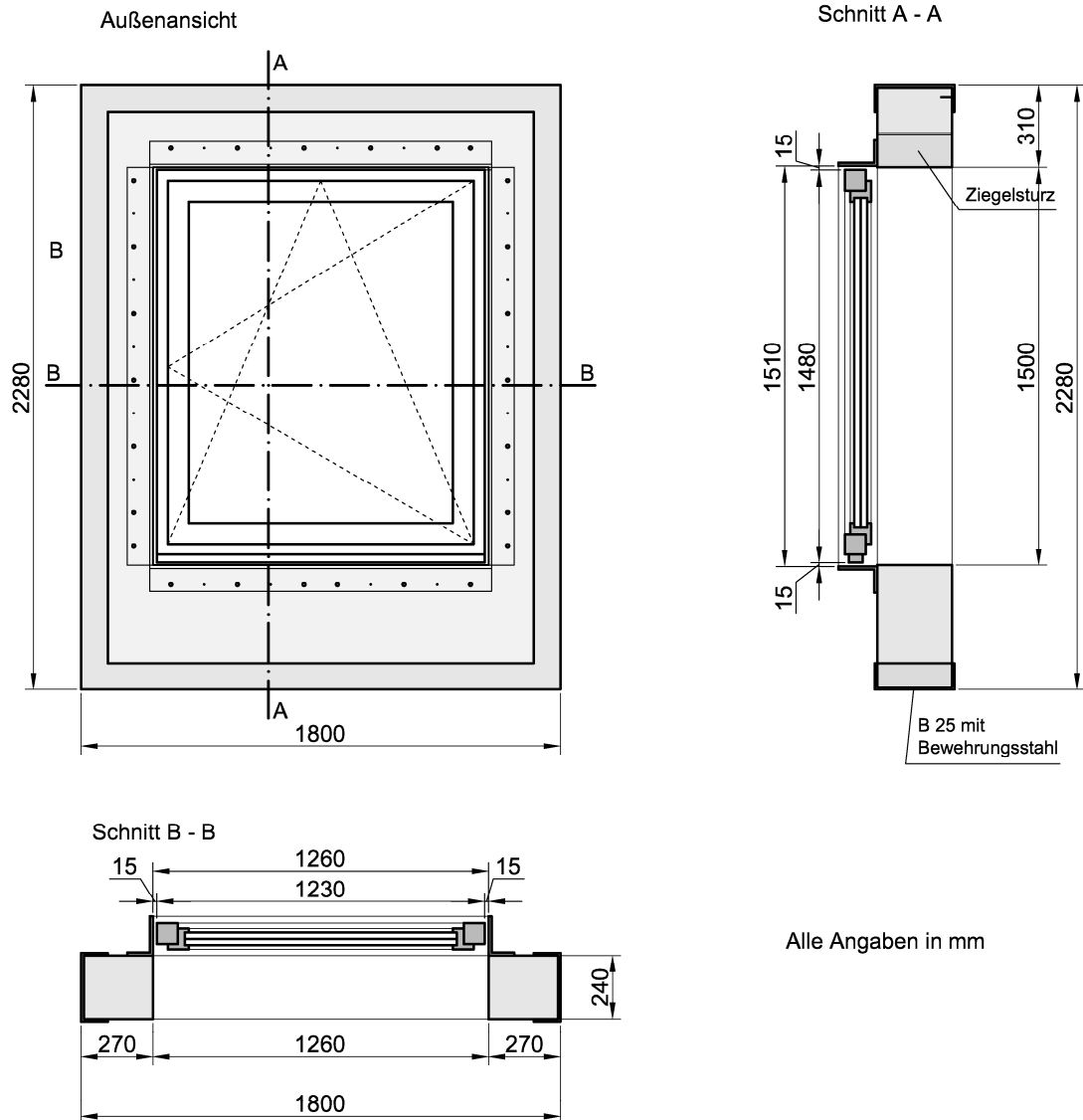


Bild 6 Probekörperdarstellung

3 Durchführung

3.1 Montage des Fensters

Der Einbau des Fensters wurde am 30. Juli 2013 durch den ursprünglichen Auftraggeber im Labor des **ift** durchgeführt.

Für die Herstellung der Bauteilprüfung wurde, um die Montagezeit zu verkürzen, der Blendrahmen mit Montagewinkel vormontiert. Das vorgefertigte Element wurde komplett am Mauerwerk befestigt.

Die Eckstöße der Montagewinkel waren mit dem Volumen-Aerosol-Klebstoff zusätzlich geklebt und in den Ecken mit je einer Schraube Ø 4 mm x 40 mm verschraubt (Bild 1).

Für die Befestigung des Blendrahmens zum Montagewinkel wurde mit einem Bohrer Ø 6,0 mm vorgebohrt. Die Lastabtragung vertikal in Fensterebene erfolgt unten über 2 Tragklötze zwischen Blendrahmen und Montagewinkel. Die Rahmenschrauben waren direkt durch den Rahmen in die Montagewinkel eingebracht. Der Blendrahmen war im Montagewinkelrahmen allseitig mit jeweils 4 Rahmenschrauben befestigt. Bild 7 zeigt die Lage der Befestigungspunkte in der Ansicht. Die Fuge zwischen Montagewinkel und Blendrahmen war mit dem Volumen-Aerosol-Klebstoff gefüllt.

Der vormontierte Montagewinkelrahmen wurde nach Aufgabe des Volumen-Aerosol-Klebstoffs am Mauerwerk waagrecht und lotrecht ausgerichtet und mit den Kunststoffdübeln befestigt, seitlich mit je 7 Kunststoffdübeln, oben und unten mit je 6 Kunststoffdübeln.

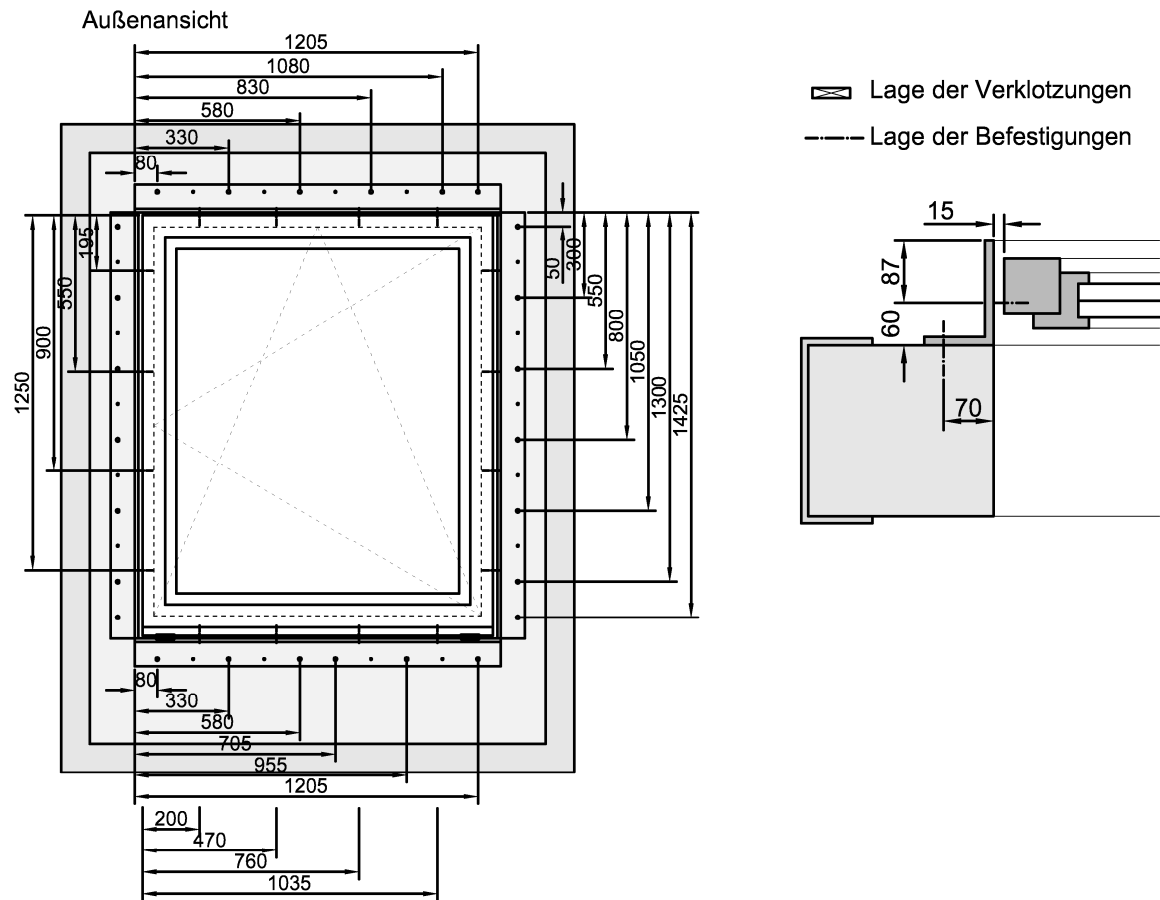


Bild 7 Schematische Darstellung der Befestigungspunkte und Lage der Verklotzung, Maße in mm

Bild 8 zeigt die Lage der Rahmenschrauben im Profil- und Wandquerschnitt. Bei der gewählten Schraubenlänge ergibt sich eine Einschraubtiefe im Baukörper von ca. 65 mm. Die Befestigung im Rahmenprofil erfolgt durch 3 Profil- und 2 Stahlwandungen der Armierung.

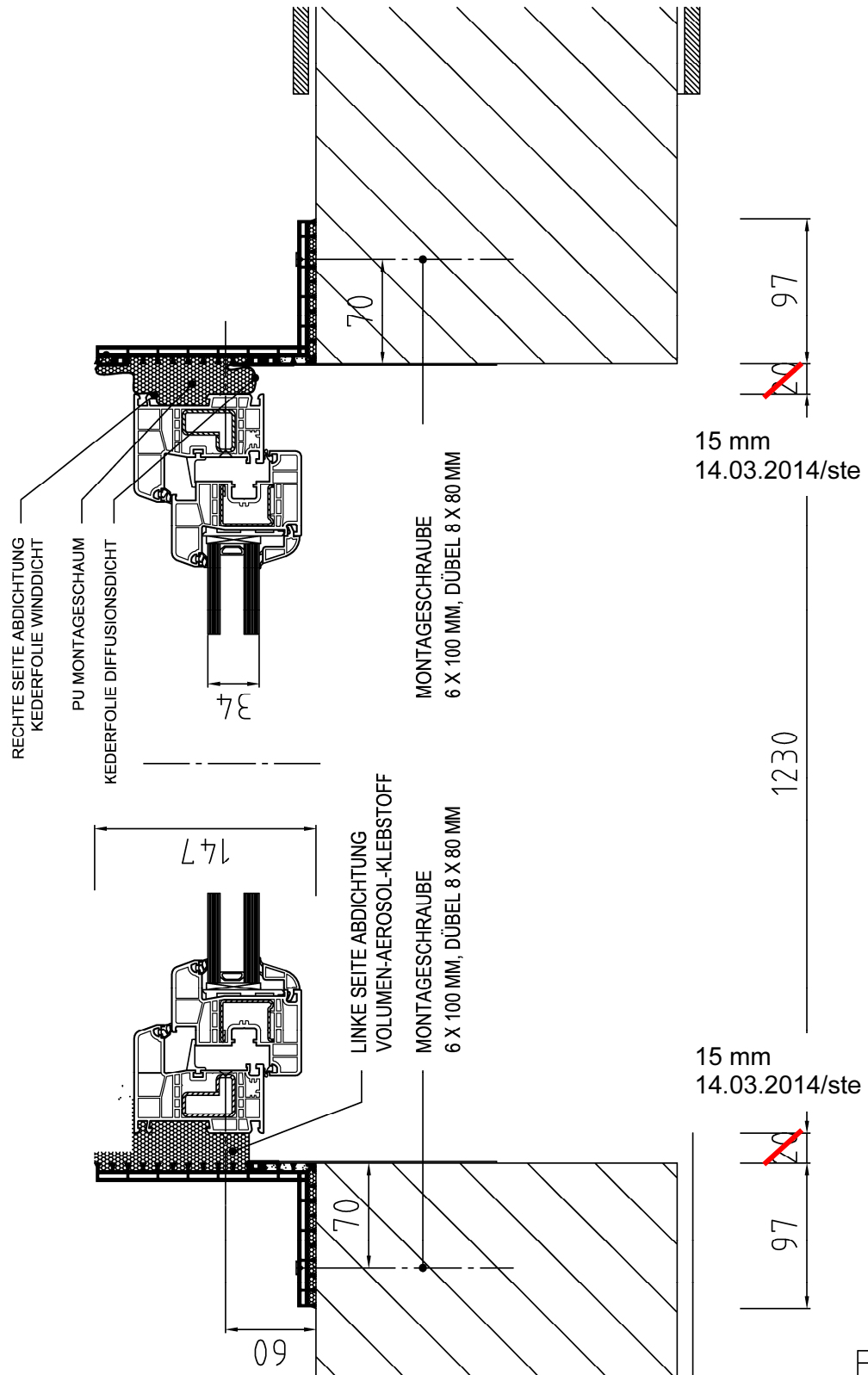


Bild 8 Lage der Rahmenschrauben im Profil- und Wandquerschnitt, die Zeichnung wurde durch das ift-Rosenheim (Thomas Stefan, 14.03.2014) geändert

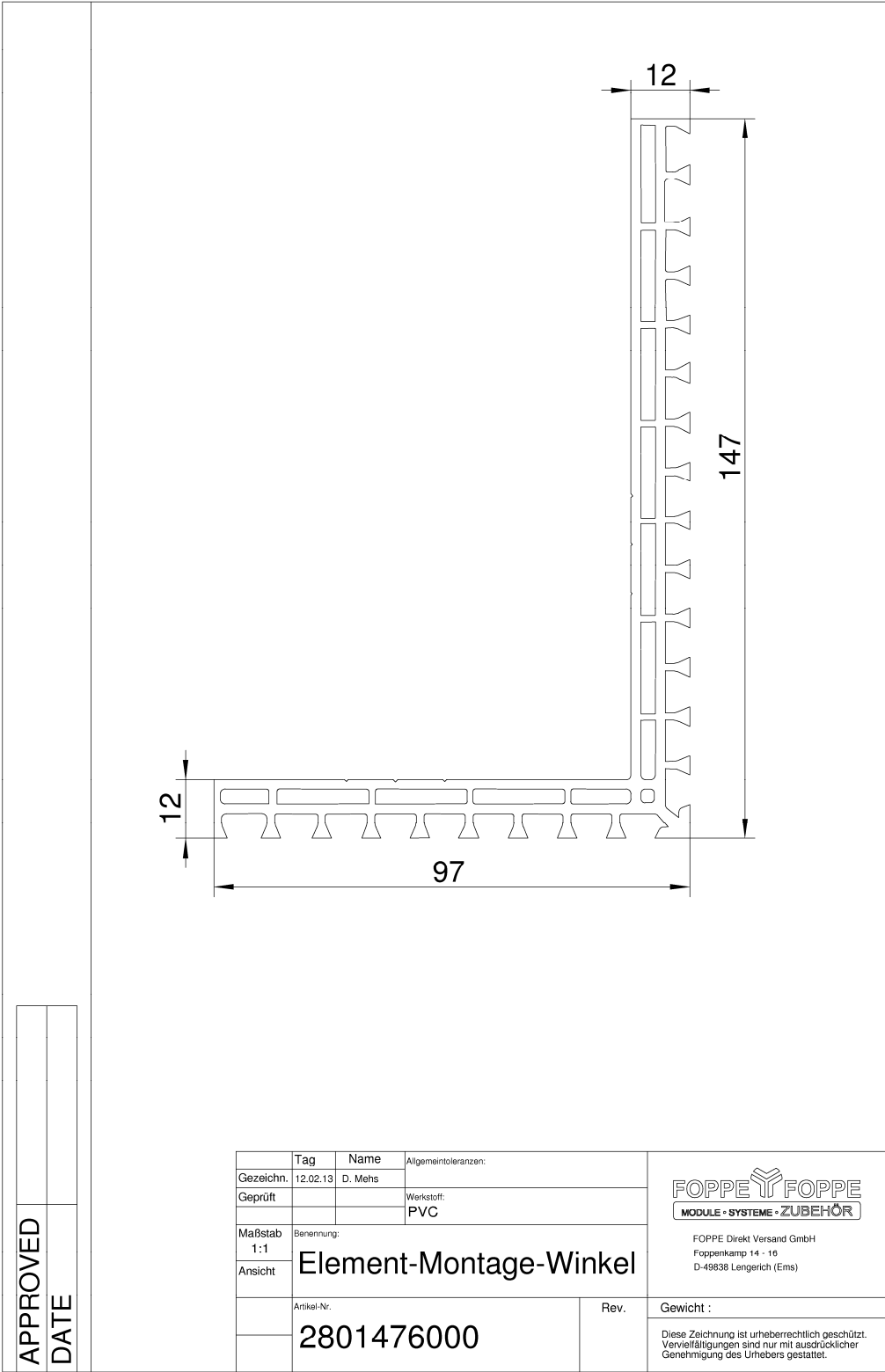


Bild 9 Zeichnung Element-Montage-Winkel

3.2 Prüfmittel

Prüfmittel	Gerätenummer
Linearpotentiometer zur Aufnahme der Lageänderungen rechtwinkelig zur Fensterebene während der Belastungsprüfungen (8 Stück). Die Anordnung der Messpunkte ist aus den Bildern 10 und 11 ersichtlich.	20280
Drehmomentschlüssel	20127
Fensterprüfstand	20591, 22200
Klimakammer	23030
Beschlagprüfstand	22203
Stoßkörper für Pendelschlag	21702

Innenansicht

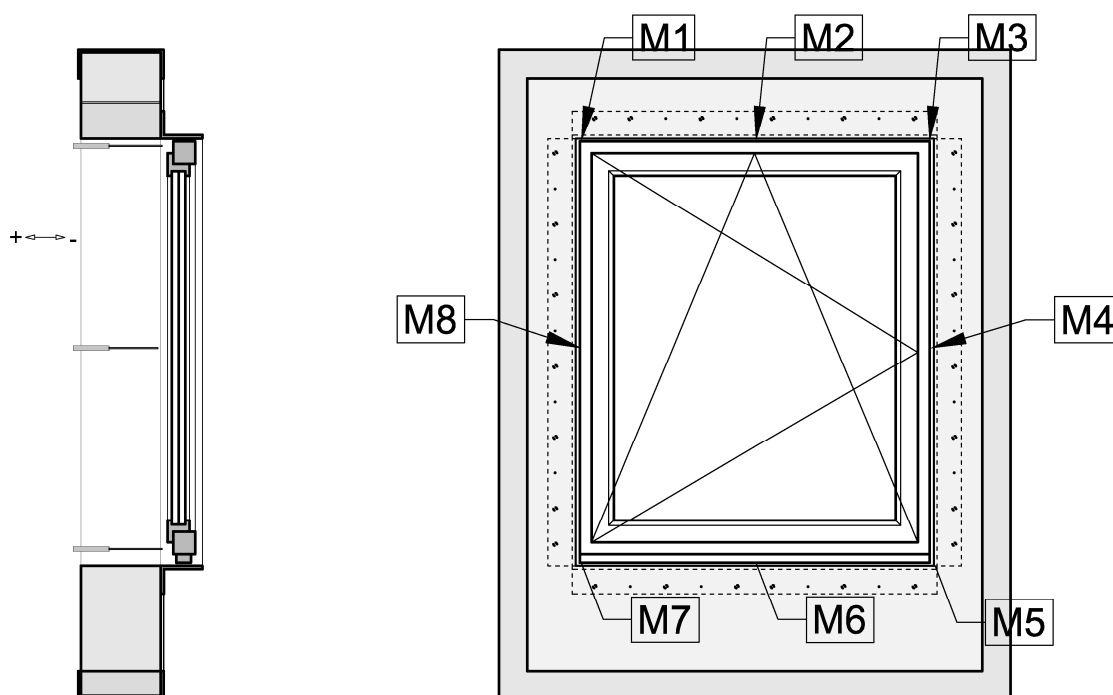


Bild 10 Schematische Darstellung der Position der Linearpotentiometer



Bild 11 Ansicht Probekörper mit angebrachten Messstellen

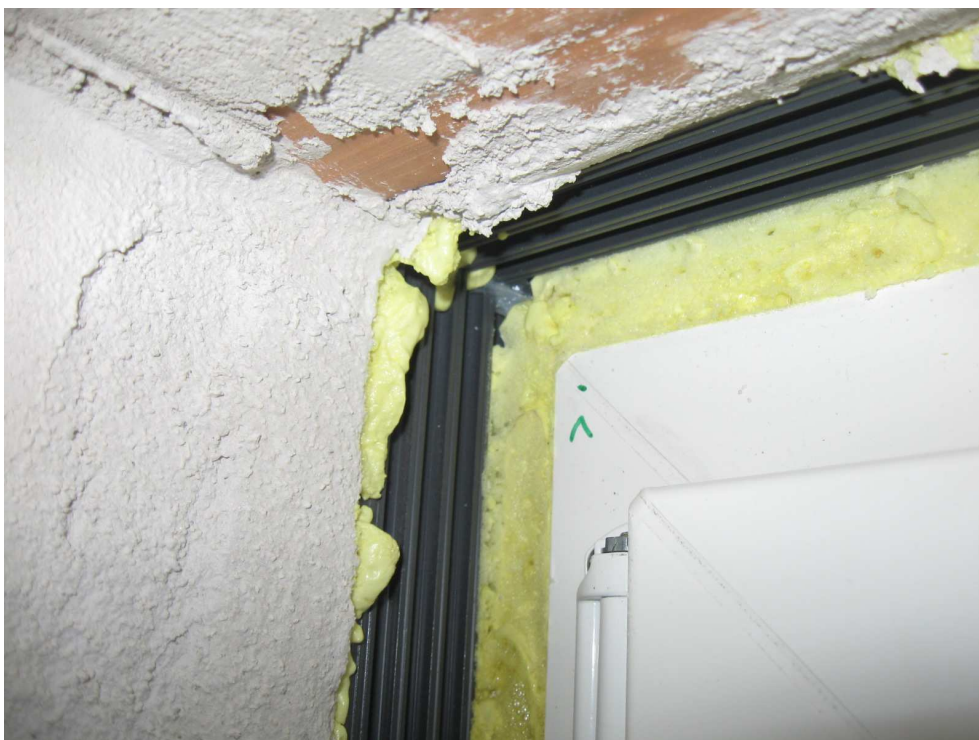


Bild 12 Ansicht Probekörper Innenecke bandseitig oben



Bild 13 Ansicht Probekörper Außenansicht

3.3 Prüfdurchführung

Datum / Zeitraum: 13. August 2013 bis 09. September 2013
Prüfer: Thomas Stefan, Dipl.-Ing. (FH)
Michael Breckl-Stock, M.Eng, Dipl.-Ing. (FH)

3.4 Prüffolge

3.4.1 Eingangsprüfung

1. Visuelle Beurteilung der Lage und Anordnung der Befestigungsmittel im Fenster und im Baukörper.
2. Prüfung der Bedienkräfte nach DIN EN 13115; überprüft wird der spannungsfreie Einbau des Fensters.
3. Belastung des zu 90° geöffneten Flügels mit einer Last an der Flügelecke; Prüfung in Anlehnung an DIN EN 14608 mit bis zu 800 N, entsprechend Klasse 4 nach DIN EN 13115.
4. Belastung unter statischem Druck in Anlehnung an DIN EN 12211, Druckstufe p_1 mit ± 2000 Pa, entsprechend Klasse 5 nach DIN EN 12210.

3.4.2 Belastungsprüfung

5. Druck-Sog-Wechselbelastung mit 200 Zyklen in Anlehnung an DIN EN 12211, wie in Bild 14 dargestellt; Druckstufe p_2 mit ± 1000 Pa, entsprechend Klasse 5 nach DIN EN 12210.

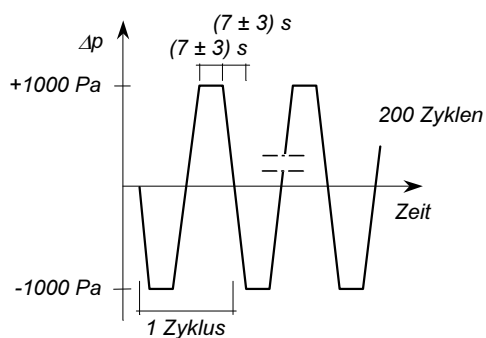


Bild 14 Darstellung der Druck-Sog-Wechselast

6. Temperaturwechselbelastung von der Außenseite mit 10 Zyklen, wie in Bild 15 schematisch dargestellt. Während der Belastung herrscht auf der Innenseite des Fensters das Raumklima.

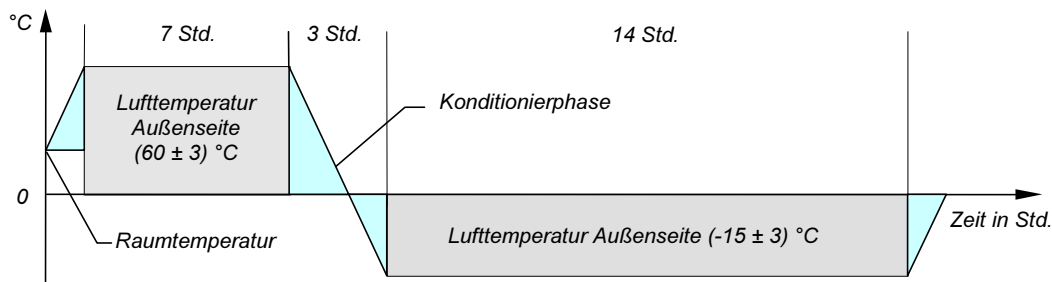


Bild 15 Temperaturwechselbelastung für einen Zyklus

7. 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.
8. Wiederholung der Druck-Sog-Wechselbelastung mit 200 Zyklen, wie unter 5. beschrieben.

3.4.3 Abschlussprüfung

9. Wiederholung der Belastung unter statischem Druck, wie unter 4. beschrieben.
10. Wiederholung der Prüfung der Bedienkräfte nach DIN EN 13115.
11. Belastung unter statischem Druck – Sicherheitsversuch, in Anlehnung an DIN EN 12211, Druckstufe p_3 mit ± 3000 Pa, entsprechend Klasse 5 nach DIN EN 12210.
12. Simulieren einer unplanmäßigen Nutzung – Pendelschlagversuch in Anlehnung an DIN EN 13049, Fallhöhe 700 mm entsprechend Klasse 4.
13. Ausbau des Fensters, dabei visuelle Begutachtung des Zustands der Befestigungsmittel sowie der Bohrungen im Fenster und im Baukörper.

Bei den Prüfungen gemäß Punkt 3. - 9. und 11. wird jeweils die Lageänderung des Blendrahmens zum Baukörper rechtwinklig zur Fensterebene, während und nach der Belastung, im Bereich der Befestigungspunkte (M02, M04, M06, und M08) und der Rahmenecken (M01, M03, M05, M07), wie in Bild 9 dargestellt, aufgezeichnet.

Weiterhin wird der Probekörper während und nach den Belastungen auf sichtbare Veränderungen an den Befestigungen überprüft.

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

4 Ergebnisse

4.1 Eingangsprüfung

4.1.1 Visuelle Beurteilung der Lage und Anordnung der Befestigungsmittel im Fenster und im Baukörper

Die Rahmenschrauben wurden am Blendrahmen im Bereich der Aussteifung eingeschraubt und bündig in das Profil eingelassen. Die Dübelbefestigung der Montagewinkel hatte einen Randabstand zur Mauerwerkskante von ca. 70 mm. Die Befestigung wurde abweichend zu den Vorgaben im „Leitfaden zur Montage“ mit reduzierten Befestigungsabständen sowie über Eck, unter Einhaltung der Eckabstände, im Bereich der Rahmenecken ausgeführt (Bild 7). Bei allen Befestigungspunkten war ein fester Sitz der Rahmenschrauben im Rahmen und der Dübel im Mauerwerk gegeben. Die Abtragung des Eigengewichts erfolgt unten über Tragklötze aus Kunststoff in die Montagewinkel. Im seitlichen Bereich übernehmen die Rahmenschrauben zugleich die Funktion von Trag- und Distanzklotz. Die Lastübertragung in das Mauerwerk erfolgte über die Verschraubung der Montagewinkel zum Mauerwerk.

4.1.2 Prüfung der Bedienkräfte nach DIN EN 13115

Nach der Befestigung im Baukörper und Feineinstellung der Beschläge war die Fensterbetätigung am Griff leichtgängig, das Fenster ließ sich ordnungsgemäß öffnen und schließen.

Die Bedienkräfte lagen mit ca. 3,4 Nm (Mittelwert aus drei Messungen) unter den nach den Güte- und Prüfbestimmungen der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren zulässigen 10 Nm, sowie unter den in DIN EN 13115 Klasse 2 zulässigen 5 Nm.

4.1.3 Belastung infolge einer Last an der Flügelecke in Anlehnung an DIN EN 14608

Der Flügel mit einem Eigengewicht von 69,4 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. Nach einer Belastungszeit von jeweils 5 Minuten wurde die Zusatzlast entfernt. Zwischen den Belastungsstufen wurde eine Wartezeit von 2 Minuten eingehalten. Nach Abschluss der Belastung wurde die Gängigkeit des Fensters überprüft. Die aufgetretenen Maximalverformungen sind in Bild 16 dargestellt.

Am Befestigungspunkt M07 war nach der Belastung eine Lageänderung von 0,4 mm, jedoch ohne Lockerung oder sonstige Beeinträchtigung der Befestigung festzustellen. An den übrigen Befestigungspunkten traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf (Lageänderung an den Messpunkten nach Belastung $\leq 0,1$ mm). Das Fenster war nach der Belastung störungsfrei zu betätigen. Die ausreichende Verankerung des Fensters im Baukörper war gegeben.

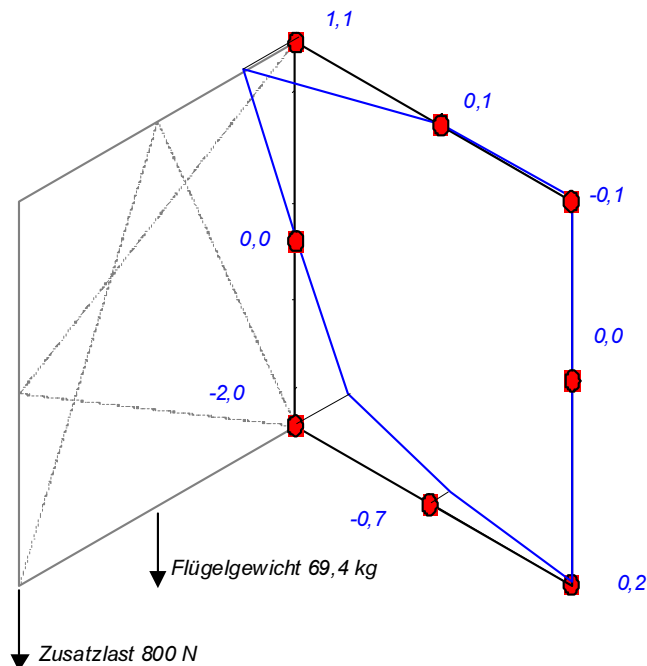


Bild 16 Verformung [mm] des Blendrahmens bei geöffnetem Flügel (Eigengewicht 69,4 kg) und einer Zusatzlast von 800 N.

4.1.4 Belastung unter statischem Druck in Anlehnung an DIN EN 12211

Auf das Fenster wurde von außen eine Windsog- und Winddruckbelastung von jeweils 2000 Pa (entsprechend Klasse 5 nach DIN EN 12210) aufgebracht.

Die auftretenden Bewegungen waren reversibel (Lageänderung an den Messpunkten nach Belastung $\leq 0,2$ mm). Es traten keine bleibenden Verformungen auf.

4.2 Belastungsprüfung

4.2.1 Druck-Sog-Wechselbelastung in Anlehnung an DIN EN 12211

Der Probekörper wurde von der Außenseite mit einer Druck-Sog-Wechselbelastung von ± 1000 Pa (entsprechend Klasse 5 nach DIN EN 12210) und 200 Zyklen belastet.

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

4.2.2 Temperaturwechselbelastung von der Außenseite

Auf der Außenseite des Probekörpers wurde mittels einer Klimakammer ein Temperaturwechsel zwischen $(+ 60 \pm 3)^\circ\text{C}$ und $(- 15 \pm 3)^\circ\text{C}$ Außenlufttemperatur erzeugt und 10mal durchlaufen. Die aufgetretenen Maximalverformungen sind in Bild 17 dargestellt.

Die Verformungen des Fensters unter Temperaturwechsellast waren reversibel (Lageänderung an den Messpunkten nach Belastung $\leq 0,3$ mm). Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf.

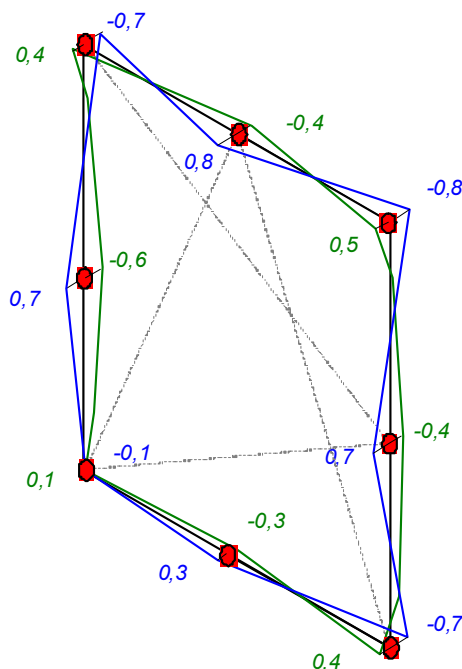


Bild 17 Maximale Verformung [mm] unter Temperaturwechselbelastung zwischen $+ 60^\circ\text{C}$ (grün) und $- 15^\circ\text{C}$ (blau).

4.2.3 Simulierte Nutzung – Dauerfunktionprüfung in Anlehnung an DIN EN 1191

Nach der simulierten Bedienung mit 10.000 Zyklen traten keine bleibenden Verformungen auf (Lageänderung an den Messpunkten nach Belastung $\leq 0,3$ mm). Es waren keine sichtbaren Veränderungen festzustellen. Das Fenster war nach der Belastung störungsfrei zu betätigen.

4.2.4 Wiederholung der Druck-Sog-Wechselbelastung nach 4.2.1

Die aufgetretenen Maximalverformungen sind in Bild 18 dargestellt.

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

Im Vergleich zur ersten Druck-Sog-Wechselbelastung waren an den Befestigungspunkten keine signifikanten Veränderungen bezüglich der aufgetretenen Maximalverformungen festzustellen.

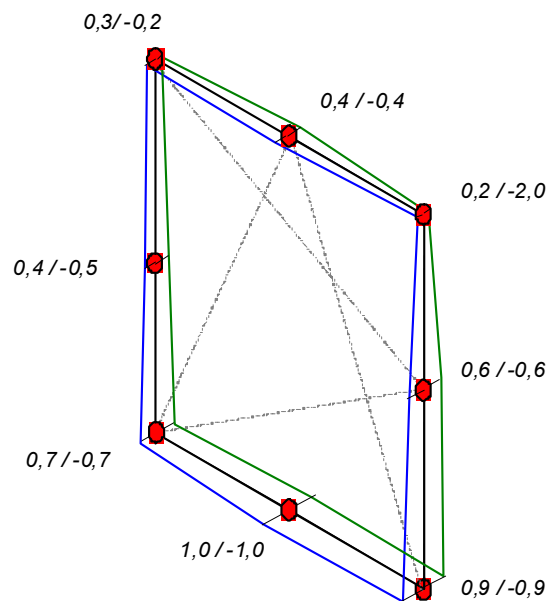


Bild 18 Maximale Verformung [mm] des Blendrahmens bei Druck-Sog-Wechselbelastung mit ± 1000 Pa.

4.3 Abschlussprüfung

4.3.1 Wiederholung der Belastung unter statischem Druck nach 4.1.4

Die aufgetretenen Maximalverformungen sind in Bild 19 dargestellt.

Die auftretenden Bewegungen waren reversibel (Lageänderung an den Messpunkten nach Belastung $\leq 0,2$ mm). Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf.

Im Vergleich zur ersten statischen Druckbelastung waren an den Befestigungspunkten keine Veränderungen bezüglich der aufgetretenen Maximalverformungen festzustellen.

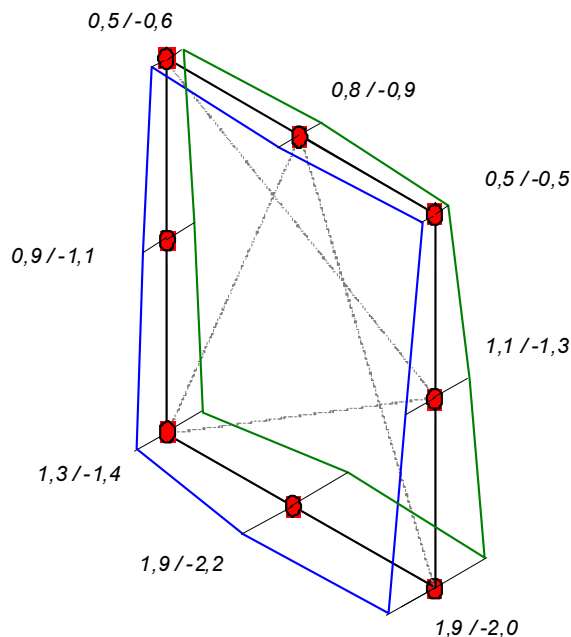


Bild 19 Verformung [mm] des Blendrahmens bei statischer Druckbelastung mit + 2000 Pa (blau) und – 2000 Pa (grün).

4.3.2 Wiederholung der Prüfung der Bedienkräfte

Das Fenster ließ sich öffnen, schließen und in Kippstellung bringen.

Das Drehmoment für die Bedienung lag mit ca. 2,9 Nm (Mittelwert aus drei Messungen) unter den nach den Güte- und Prüfbestimmungen der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren sowie DIN EN 13115 Klasse 1 zulässigen 10 Nm, sowie unter den in DIN EN 13115 Klasse 2 zulässigen 5 Nm. Die niedrigere Bedienkraft gegenüber der Eingangsmessung war durch den Beschlag bedingt.

4.3.3 Belastung unter statischem Druck – Sicherheitsversuch in Anlehnung an DIN EN 12211

Der Sicherheitsversuch wurde mit einem Druck von ± 3000 Pa (entsprechend Klasse 5 nach DIN EN 12210) durchgeführt.

Das Fenster blieb im Baukörper fest verankert. Nach der Belastung waren keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen am Fenster zu beobachten. An den Befestigungspunkten waren keine sichtbaren Lageänderungen festzustellen.

4.3.4 Simulation einer unplanmäßigen Nutzung – Pendelschlagversuch in Anlehnung an DIN EN 13049

Simuliert wurde eine Stoßbelastung durch einen Pendelschlagversuch mit einem Stoßkörper nach DIN EN 12600 (Doppelreifenpendel mit einem Gewicht von 50 kg). Es wurde eine Fallhöhe von 700 mm, entsprechend Klasse 4 nach DIN EN 13049, und ein Aufschlagpunkt am Fenster im Zentrum der Verglasung gewählt (Bild 20).

Das Fenster blieb im Baukörper nach der Stoßbelastung ausreichend verankert. Die Befestigungsmittel wurden durch die Stoßbelastung nicht sichtbar verformt. Eine Lockerung im Mauerwerk und an der Anbindung zum Blendrahmen war nicht festzustellen.

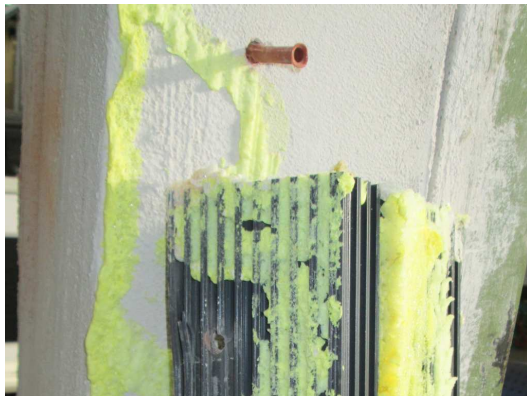


Bild 20 Prüfaufbau Pendelschlag

4.3.5 Ausbau des Fensters und visuelle Begutachtung des Zustands der Befestigungsmittel sowie der Bohrungen im Fenster, im Montagewinkel und im Baukörper

Nach Beendigung der Prüfungen wurde das Fenster ausgebaut. Die Befestigungsmittel sowie die Bohrlöcher im Rahmen, Montagewinkel und im Mauerwerk wurden visuell untersucht.

Bei allen Schrauben und den Montagewinkeln war ein fester Sitz im Rahmen bzw. am Mauerwerk gegeben. Die Bohrlöcher im Mauerwerk, im Montagewinkel und im Rahmenprofil wiesen keine Veränderungen (Aufweitungen bzw. Ausbrüche) auf (beispielhaft Bilder 21 und 22). Die Bilder 23 bis 27 zeigen den Zustand des Montagesystems nach der Prüfung.



Bilder 21 und 22 Zustand der Bohrungen im Mauerwerk und im Montagewinkel nach Ausbau des Fensters.



Bild 23 Zustand der Rahmenschrauben ohne Verformungen (Befestigung zwischen Montagewinkel und Blendrahmen, unten)



Bild 24 Zustand der Rahmenschrauben ohne Verformungen (Befestigung zwischen Montagewinkel und Blendrahmen, seitlich und oben)

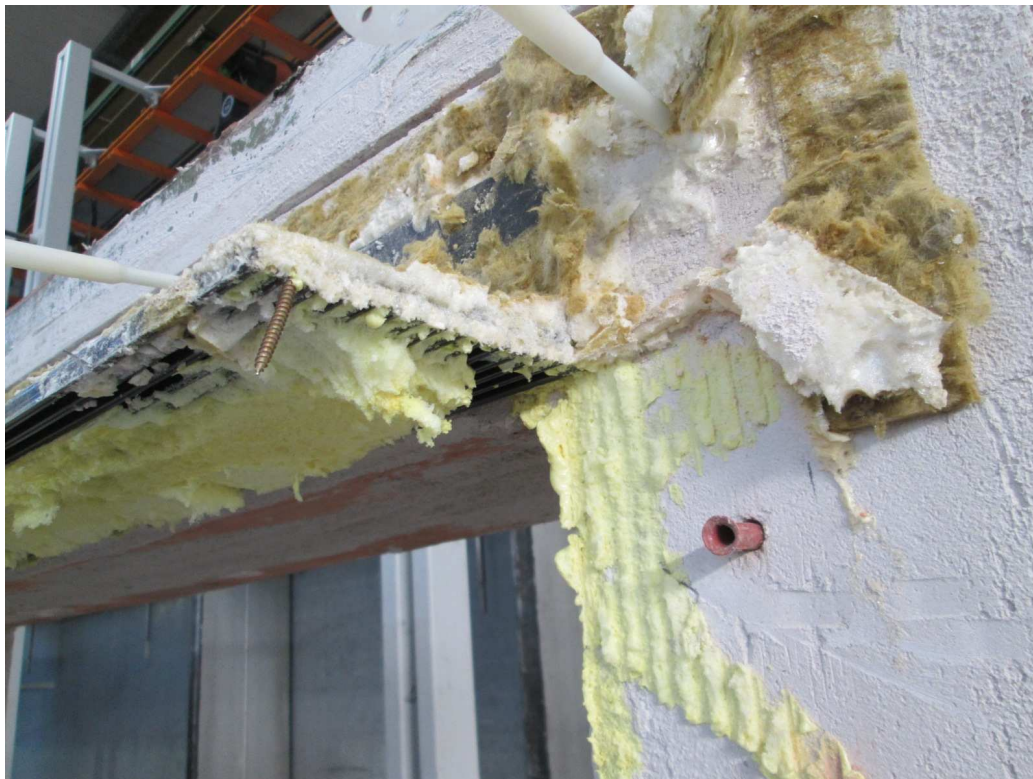


Bild 25 Zustand des Mauerwerks nach Entfernung des Montagewinkels



Bild 26 Zustand des Montagewinkels nach der Prüfung

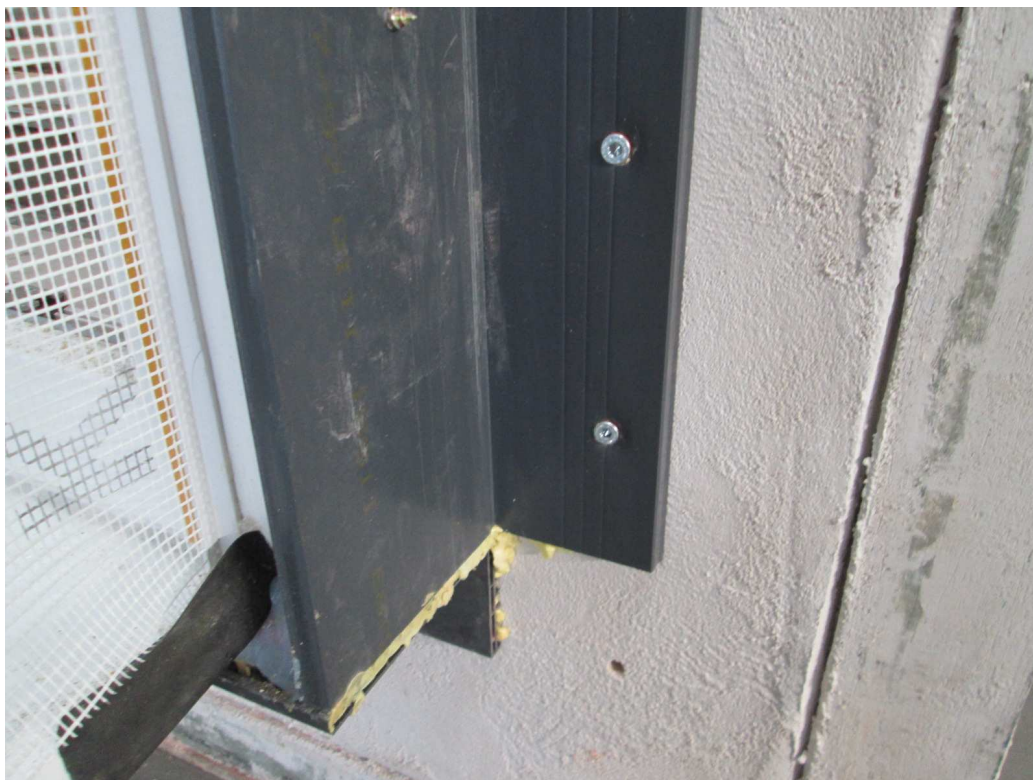


Bild 27 Zustand der Befestigungsmittel am Montagewinkel nach der Prüfung

5 Auswertung und Aussage

In einem Bauteilversuch wurde die Befestigung eines Kunststofffensters zum Baukörper bestehend aus:

- **FOPPE Element-Montage-System EMS+SI**
- **Kunststoffrahmendübel W-UR Ø 8 x 80 mit Flachkopfschraube**
- **Dübellose Rahmenschraube Ø 7,5 mm x 112 mm, Kopf-Ø 8 mm,**
(Befestigung zwischen Blendrahmen und Montagewinkel unten)
- **Dübellose Rahmenschraube Ø 7,5 mm x 82 mm, Kopf-Ø 8 mm,**
(Befestigung zwischen Blendrahmen und Montagewinkel seitlich und oben)
- **Volumen-Aerosol-Klebstoff** (Verfüllung der Fugen zwischen Elementmontagewinkel und Rahmen bzw. Baukörper)

der Firma FOPPE Direkt Versand GmbH untersucht. Für den Bauteilversuch wurde die Befestigung umlaufend mit einem Randabstand zur Mauerkante von 70 mm durchgeführt. Die Lastabtragung des Eigengewichts des Fensters erfolgte unten über Tragklötze in den Montagewinkel. Im seitlichen Bereich übernahmen die Rahmenschrauben zugleich die Funktion von Trag- und Distanzklotz, die die auftretenden Kräfte in den Montagewinkel einleiten. Vom Montagewinkel wurden die Kräfte über die Verschraubung in das Mauerwerk geleitet.

Der Bauteilversuch bestand aus klimatischen und mechanischen Belastungen, die eine praxisnahe Beanspruchung des eingebauten Kunststofffensters einschließlich der Befestigungsmittel zur Folge haben. Auf der Basis von geltenden Normen wurden folgende Belastungen durchgeführt:

- Verhalten bei einer Zusatzlast bis zu 800 N am geöffneten Flügel in Anlehnung an DIN EN 14608,
- Statische Duck- und Sogbelastung mit ± 2000 Pa in Anlehnung an DIN EN 12211,
- Druck-Sog-Wechselbelastungen mit ± 1000 Pa in Anlehnung an DIN EN 12211,
- 10 extreme Temperaturbeanspruchungen von Außenklima im Winter im Wechsel mit Außenklima im Sommer,
- simulierte Nutzung mit 10.000 Beschlagsbetätigungen in Anlehnung an DIN EN 1191,
- Sicherheitsversuch mit ± 3000 Pa in Anlehnung an DIN EN 12211,
- Simulation einer unplanmäßigen Nutzung durch einen Pendelschlagversuch in Anlehnung an DIN EN 13049, bei einer Fallhöhe von 700 mm.

Durch den Bauteilversuch konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Der ausreichende Sitz des Kunststofffensters im Hochlochziegel-Mauerwerk (Typ Wienerberger Poroton T12) durch die eingesetzten Rahmenschrauben war während der gesamten Prüfung sichergestellt.
- Bei den Belastungsprüfungen betrug die maximale Bewegung des Blendrahmens im Befestigungsbereich rechtwinkelig zur Fensterebene 1,0 mm bei Druck-Sog-Wechselbelastung mit ± 1000 Pa und 2,2 mm bei Windbelastung mit ± 2000 Pa.

- Der Vergleich von Eingangs- und Abschlussprüfung bei den planmäßig zu erwartenden Belastungen zeigte im Befestigungsbereich keine signifikanten Veränderungen (Zunahme) in den Maximalbewegungen und praktisch keine Lageänderungen ($\leq 0,3$ mm).
- Nach dem Sicherheitsversuch mit ± 3000 Pa konnten keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen an der Fensterkonstruktion festgestellt werden. Im Befestigungsbereich waren nach der Belastung keine Lageänderungen zu beobachten, die ausreichende Verankerung des Fensters am Baukörper war gegeben.
- Nach dem Pendelschlagversuch wurden keine sichtbaren Veränderungen festgestellt, die Befestigungsmittel wurden nicht bleibend verformt. Die ausreichende Verankerung des Fensters am Baukörper war gegeben.
- Die festgestellten Bewegungen im Bereich der Anschlussfuge unter Temperaturwechsellast sind für das geprüfte Kunststofffenster üblich und werden durch die Befestigung nicht negativ beeinflusst.
- Die Bewegungen während der simulierten, planmäßig zu erwartenden Belastungen überfordern weder die Abdichtung zum Wandsystem (bei Beachtung der Grundsätze, wie sie z. B. im „Leitfaden zur Montage“ der RAL Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren erläutert sind) noch wird die Funktion des Fensters eingeschränkt.

Zusammenfassend kann aus dem Bauteilversuch abgeleitet werden, dass das oben genannte Befestigungssystem, für die Befestigung von Kunststofffenstern aus glasfaserverstärktem Kunststoff ohne Stahlarmierung in den Profilen bzw. von Kunststofffenstern mit Stahlarmierung, mit weißer oder farbiger Oberflächengestaltung und einer Verglasung bis zu 45 kg/m^2 in Verbindung mit Hochlochziegel-Mauerwerk vom Typ Wienerberger Poroton T12 oder Mauerwerk mit höherer Festigkeit geeignet ist.

Bei der Montage von Fenstern in Ziegel-Mauerwerk mit dem FOPPE Element-Montage-System EMS+SI sind die Richtlinien zu berücksichtigen, wie sie z. B. im „Leitfaden zur Montage“ der RAL-Gütegemeinschaften Fenster und Haustüren veröffentlicht sind. Darüber hinaus sind die Besonderheiten in Bezug auf die Anordnung und Abstände der Befestigungsmittel entsprechend der Beschreibung in Abschnitt 3.1 zu beachten. Weiterhin gelten die Verarbeitungsvorgaben des Auftraggebers zum Befestigungssystem.

6 Gültigkeit der Prüfergebnisse

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

7 Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen

Im beiliegenden ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen“ sind die Regelungen zur Benutzung der Prüfberichte festgeschrieben.

ift Rosenheim
23.02.2015

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'K. Lieb'.

Karin Lieb, Dipl.-Ing. (FH)
Geschäftsbereichsleitung
Baustoffe & Halbzeuge

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'W. Jehl'.

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