

Prüfbericht

Nr. 12-001846-PR01

(PB-E03-020310-de-03)



| | |
|----------------------|---|
| Berichtsdatum | 27.06.2014 |
| Auftraggeber | ITW Befestigungssysteme GmbH Spit Gutenbergstr. 4 91522 Ansbach |
| Auftrag | Bauteilversuch mit Mauerankern genagelt, Rahmendübel und Winkel zur Befestigung eines Kunststofffensters am Baukörper |
| Gegenstand | SPIT Standardnagel C6-20 seitlich, gesetzt mit Gas-Nagelgerät, oben Rahmendübel Ø10 x 180, unten Winkelbefestigung, gedübelt, Kunststofffenster aus PVC-Mehrkammerprofilen mit Stahlarmierung, Kalksandsteinmauerwerk KS-R Planstein 6 DF 17,5 cm MW 20/2,0 |
| Inhalt | <ol style="list-style-type: none">1 Problemstellung2 Gegenstand3 Durchführung4 Ergebnisse5 Auswertung und Aussage6 Gültigkeit der Prüfergebnisse7 Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift Prüfdokumentationen |

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. 12-001846-PR01 (PB-E03-020310-de-02) vom 13.03.2014

1 Problemstellung

In einem Bauteilversuch soll ein Befestigungssystem bestehend aus Mauerankern mit Nagelbefestigung seitlich, der Firma ITW Befestigungssysteme GmbH SPIT sowie eine Dübelbefestigung oben und eine Winkelbefestigung unten, für die Befestigung eines Kunststofffensters, mit seitlichen Trag- und Distanzklötzen, 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 – Mitteldichtungs-System - in einen modellhaften Baukörper eingesetzt und mit den zu untersuchenden Befestigungsmitteln befestigt. Das Kunststofffenster ist als 2flügeliges Drehkipfenster (mit Setzpfosten) mit Profilen aus PVC/weiß, Mehr-Kammer-Ausführung mit einer Bautiefe von 82 mm, ausgebildet. Die Verglasung bildet ein Mehrscheiben-Isolierglas im Aufbau 4/16/4. Das Fenster ist sowohl im Flügelrahmen- als auch im Blendrahmenbereich mit Stahlarmierung ausgeführt. Das Flügelgewicht beträgt 43,5 kg.

Die Auswahl der Proben (Befestigungsmittel) erfolgte durch den Auftraggeber. Folgende Befestigungsmittel wurden gewählt:

- **SPIT Standardnagel C6-20** (Bild 1) gesetzt mit Gas-Nagelgerät PULSA 700P (Bild 2)
- **Maueranker 125 mm x 25 mm x 1 mm** (Bild 3)
- **Rahmenschraube mit Kunststoffdübel Ø 10 mm x 185 mm** (Bild 4)
- **Schlagdübel Ø 8 mm x 40 mm** (Bild 5)
- **Winkel 69 mm x 59 mm x 55 mm x 2,4 mm** (Bild 6)
- **Fensterbauschraube 3,9 x 38 mm** (Bild 7)



Bild 1 SPIT Standardnagel C6-20



Bild 2 Gas-Nagelgerät PULSA 700P (Eintreibenergie 100 Joule)

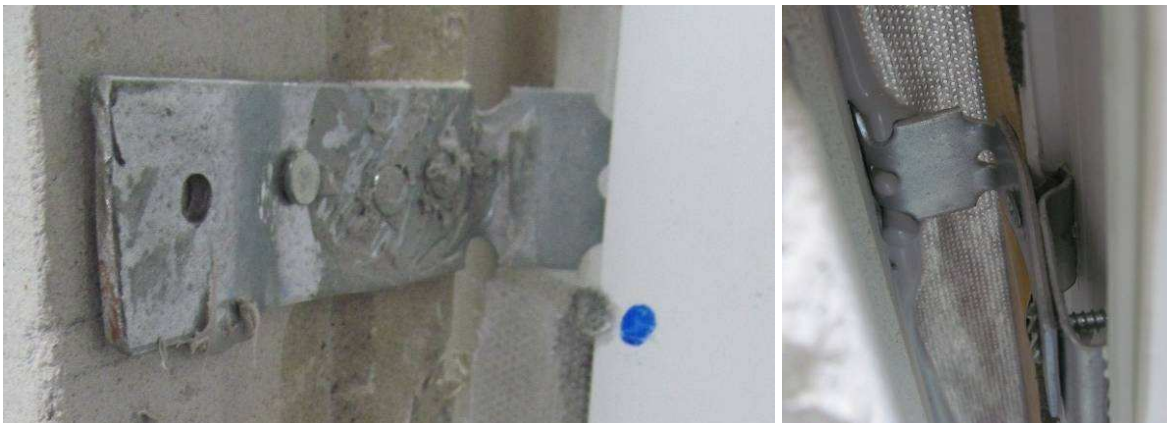


Bild 3 Maueranker 125 mm x 25 mm x 1 mm



Bild 4 Rahmenschraube mit Kunststoffdübel, Ø 10 mm x 185 mm



Bild 5 Schlagdübel Ø 8 mm x 40 mm



Bild 6 Winkel 69 mm x 59 mm x 55 mm x 2,4 mm



Bild 7 Fensterbauschraube 3,9 x 38



Die Lastabtragung vertikal in Fensterebene (Eigengewicht) erfolgt durch Tragklötze, auf die das Fenster aufgesetzt wird. Die Abtragung von Lasten horizontal in Fensterebene erfolgt über die seitliche Verklotzung.

In Bild 8 ist der Probekörperaufbau schematisch dargestellt. Der Baukörper ist aus Kalksandsteinmauerwerk KS-R Planstein 6 DF (17,5 cm) MW 20/2,0 mit 175 mm Wanddicke im Verband gemauert. Mit einer Maueröffnung von ca. 1500 mm × 2450 mm und einer Fenstergröße von 1450 mm × 2400 mm ergibt sich eine umlaufende Fuge von ca. 25 mm, die mit einer handelsüblichen Anschlussfolie abgedichtet ist. Die Ausführung erfolgt dabei so, dass keine Einflüsse aus der Einbausituation auf die Befestigung, wie z.B. eine Überdeckung des Blendrahmens mit Putz, bestehen.

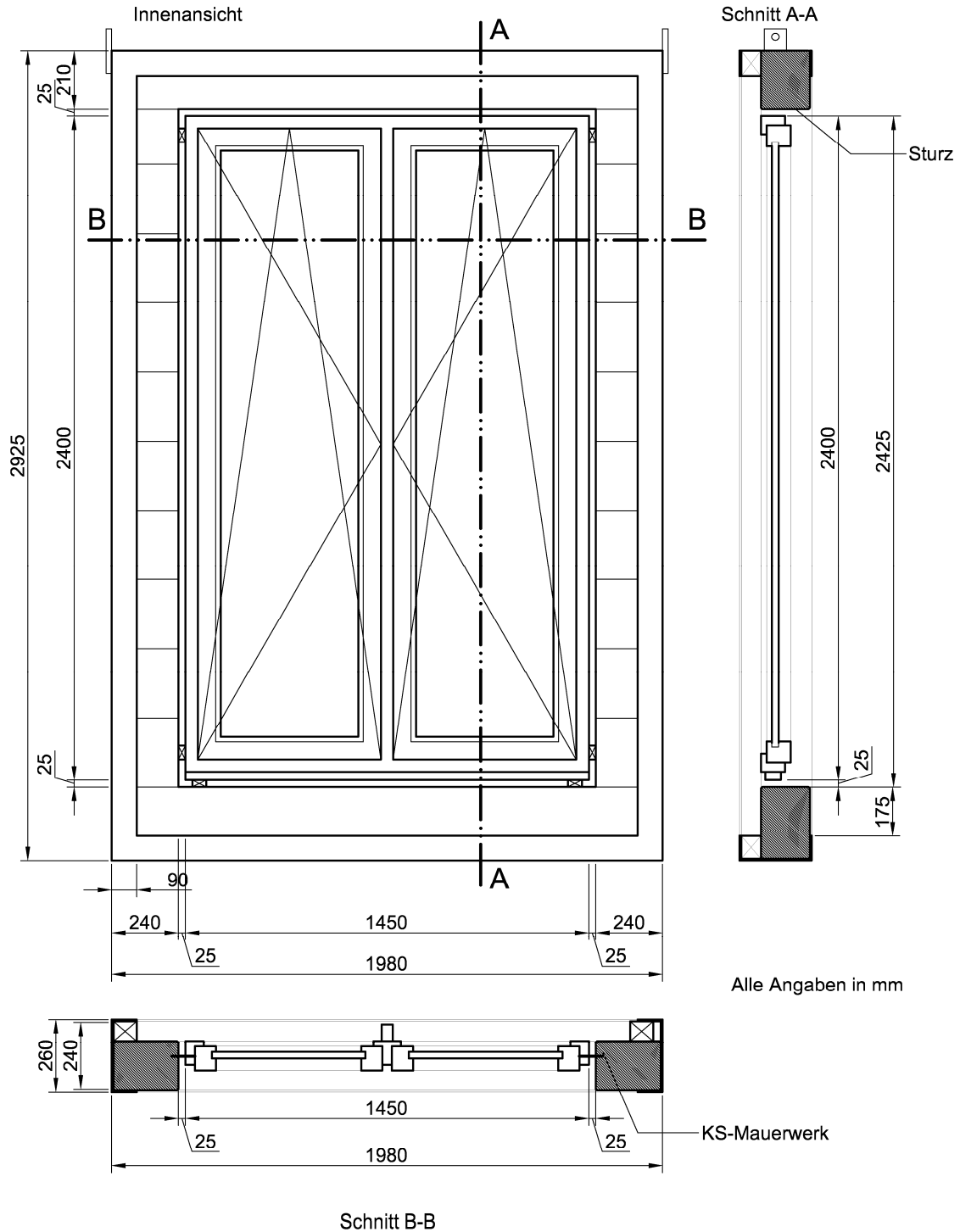


Bild 8 Probekörperdarstellung



3 Durchführung

3.1 Montage des Fensters

Der Einbau des Fensters wurde am 29. April 2013 durch den Auftraggeber im Labor des ift durchgeführt.

Am Blendrahmen seitlich wurden die Maueranker mit je zwei selbstbohrenden Fensterbauschrauben befestigt, oben wurde der Blendrahmen mit einem Bohrer \varnothing 10 mm vorgebohrt. Anschließend wurde der Blendrahmen in die Öffnung, unten auf Tragklötze aus Kunststoff gestellt, ausgerichtet und beidseitig verklotzt. Das Fenster wurde seitlich mit je 4 Maueranker mit 3 Nägeln je Maueranker am Baukörper befestigt. Die Befestigung oben wurde mit einem Mauerankerpaar hergestellt, da jeweils ein Maueranker einen zu geringen Randabstand zur Fuge aufwies. Die Nägel wurden durch den Maueranker (seitliche Befestigung) mit dem Nagelgerät PULSA 700P (Bild 2) direkt in das Mauerwerk getrieben. Oben wurde das Mauerwerk durch den Rahmen vorgebohrt und der Rahmendübel in der Durchsteckmontage eingebracht. Die Befestigungswinkel unten wurden mit den selbstbohrenden Fensterschrauben in der Stahlarmierung des unteren Querprofils befestigt und mit den Schlagdübeln in den unteren Steinen befestigt. Bild 9 zeigt die Lage der Befestigungspunkte in der Ansicht.

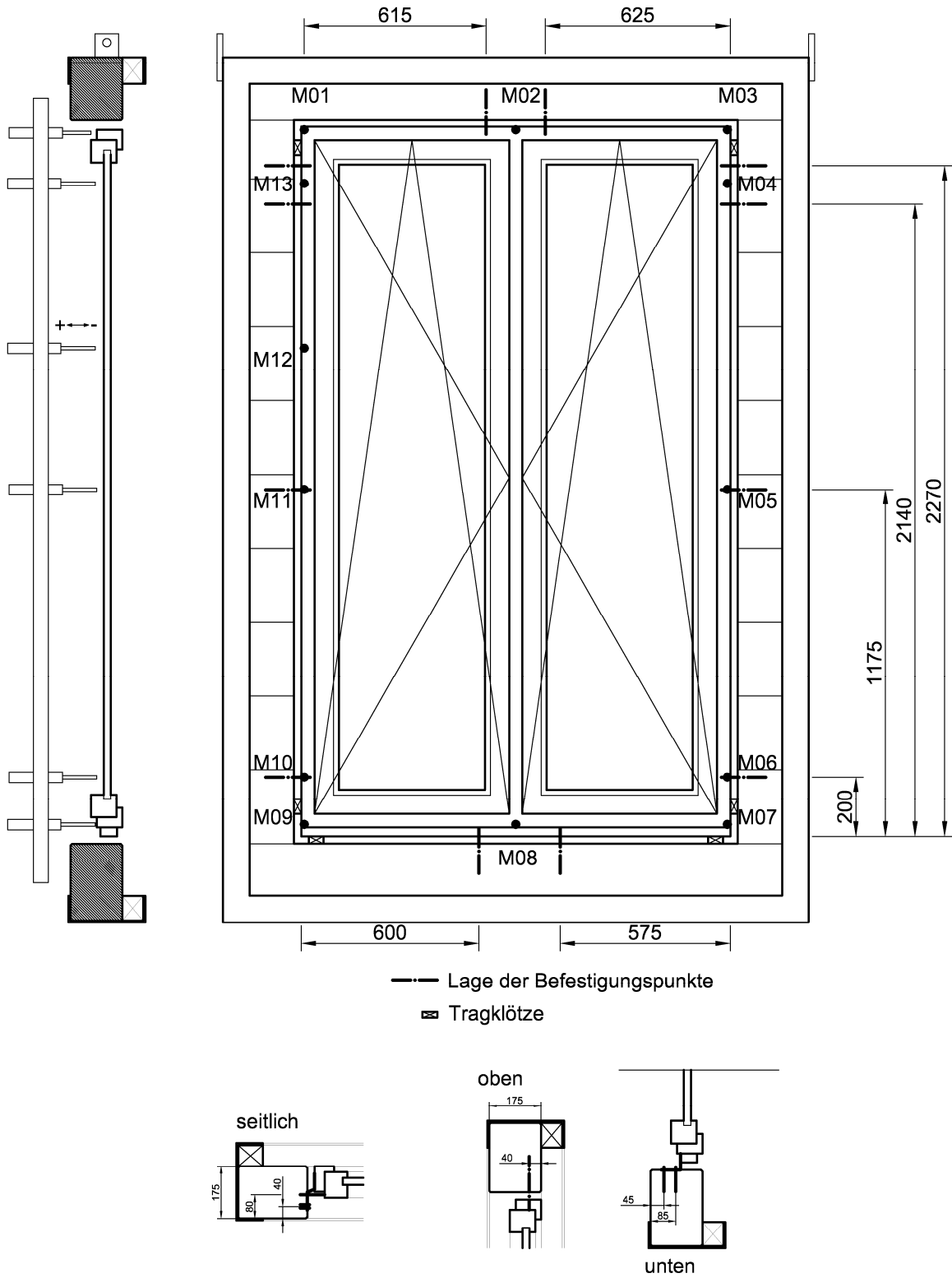


Bild 9 Schematische Darstellung der Befestigungspunkte und Lage der Verklötzung, und Schematische Darstellung der Position der Linearpotentiometer, Maße in mm



Bild 10 zeigt die Lagen der Befestigungen im Profil- und Wandquerschnitt. Die seitliche Befestigung mit Mauerankern im Rahmenprofil erfolgt am Blendrahmen durch 1 Profilwandung und 1 Stahlwandung der Armierung. Die Eindringtiefe der Nägel im Mauerwerk beträgt ca. 15 mm. Die obere Befestigung im Rahmenprofil erfolgt durch 2 Profilwandungen und 2 Stahlwandungen der Armierung. Bei der gewählten Schraubenlänge ergibt sich eine Einschraubtiefe im Baukörper von ca. 120 mm. Die untere Befestigung im Rahmenprofil erfolgt durch 1 Profilwandung und 1 Stahlwandung der Armierung. Bei der gewählten Schraubenlänge ergibt sich eine Einschraubtiefe im Baukörper von ca. 35 mm.

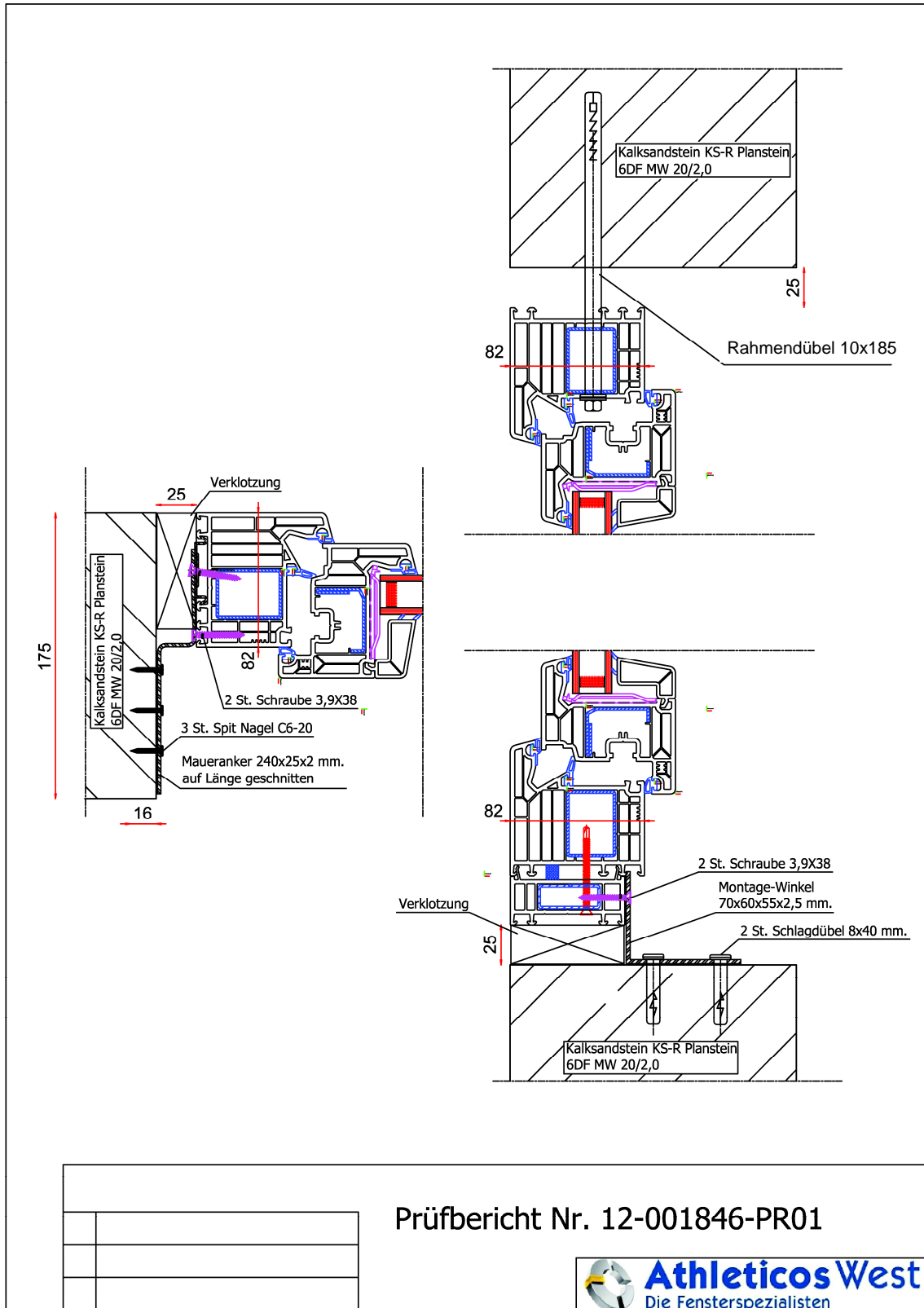


Bild 10 Lage der Befestigungen im Profil- und Wandquerschnitt



Für die Prüfung wurde die Anschlussfuge außenseitig mit einem Fugendichtband abgedichtet, um vorgesehene Druck-/Sogbelastungen auf den Probekörper aufbringen zu können.

3.2 Prüfmittel

| Prüfmittel | Gerätenummer |
|--|--------------|
| Linearpotentiometer zur Aufnahme der Lageänderungen rechtwinkelig zur Fensterebene während der Belastungsprüfungen (13 Stück). Die Anordnung der Messpunkte ist aus den Bildern 9 und 11 ersichtlich. | 20094 |
| Drehmomentschlüssel | 22852 |
| Fensterprüfstand | 22200 |
| Klimakammer | 22612 |
| Beschlagprüfstand | 22203 |
| Stoßkörper für Pendelschlag | 21702 |



Bild 11 Ansicht Probekörper mit angebrachten Messstellen

3.3 Prüfdurchführung

Datum / Zeitraum: 29. April 2013 bis 10. Juni 2013
 Prüfer: Thomas Stefan, 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 ca. 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 ± 1200 Pa, entsprechend Klasse 3 nach DIN EN 12210.

3.4.2 Belastungsprüfung

5. Druck-Sog-Wechselbelastung mit 200 Zyklen in Anlehnung an DIN EN 12211, wie in Bild 12 dargestellt; Druckstufe p_2 mit ± 600 Pa, entsprechend Klasse 3 nach DIN EN 12210.

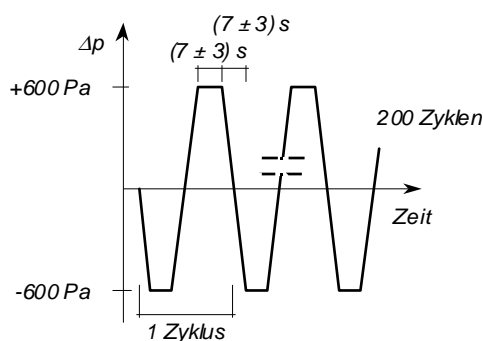


Bild 12 Darstellung der Druck-Sog-Wechselast

6. Temperaturwechselbelastung von der Außenseite mit 10 Zyklen, wie in Bild 13 schematisch dargestellt. Während der Belastung herrscht auf der Innenseite des Fensters das Raumklima.

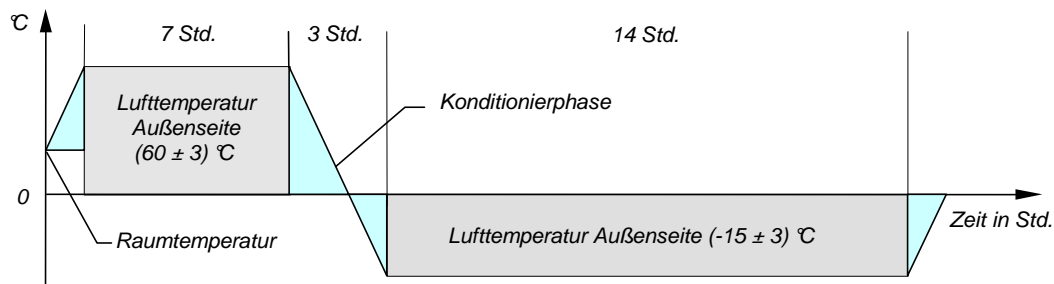


Bild 13 Temperaturwechselbelastung für einen Zyklus

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 ± 1800 Pa, entsprechend Klasse 3 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, M05, M06, M08, M10, M11, M13) und der Rahmenecken (M01, M03, M07 und M09), 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 Befestigungsmittel wurden am Blendrahmen im Bereich der Aussteifung eingeschraubt. Der Randabstand zur Mauerwerkskante betrug seitlich und oben minimal ca. 40 mm. Unten betrug der Randabstand zur Mauerwerkskante ca. 45 mm. Bei allen Befestigungspunkten war ein fester Sitz der Befestigungsmittel im Rahmen und im Mauerwerk gegeben. Die Abtragung des Eigengewichts vertikal und horizontal in Fensterebene erfolgt über Trag- und Distanzklötze aus Kunststoff.

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. 4,3 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 linke Flügel mit einem Eigengewicht von 43,5 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 14 dargestellt.

An den Befestigungspunkten M11 und M13 waren nach der Belastung Lageveränderungen von 0,2 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.

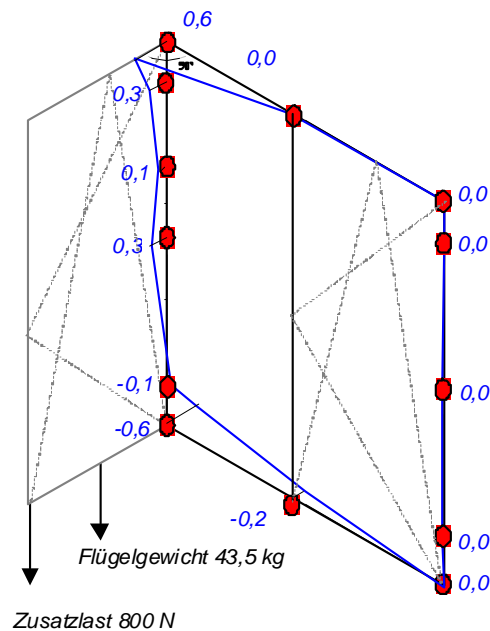


Bild 14 Verformung [mm] des Blendrahmens bei geöffnetem Flügel (Eigengewicht 43,5 kg) und einer Zusatzlast von 800 N.

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 1200 Pa (entsprechend Klasse 3 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 ± 600 Pa (entsprechend Klasse 3 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 15 dargestellt.

Die Verformungen des Fensters unter Temperaturwechsellast waren reversibel (Lageänderung an den Messpunkten nach Belastung $\leq 0,5$ mm). Es traten keine bleibenden Verformungen oder sichtbare Veränderungen auf.

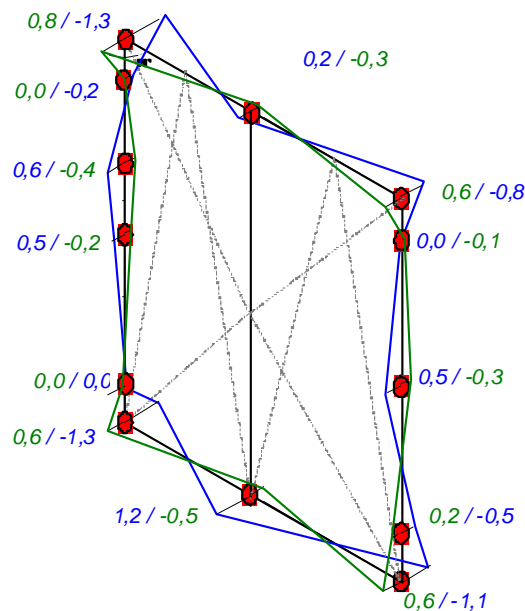


Bild 15 Maximale Verformung [mm] unter Temperaturwechselbelastung zwischen $+ 60^\circ\text{C}$ (grün) und $- 15^\circ\text{C}$ (blau).

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 16 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.

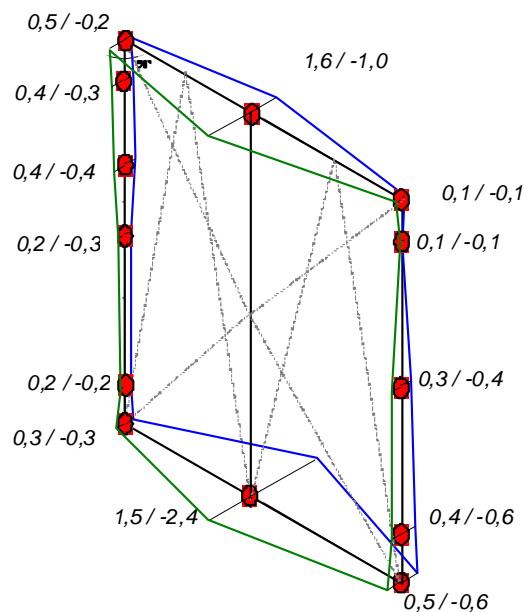


Bild 16 Maximale Verformung [mm] des Blendrahmens bei Druck-Sog-Wechselbelastung mit ± 600 Pa.

4.3 Abschlussprüfung

4.3.1 Wiederholung der Belastung unter statischem Druck nach 4.1.4

Die aufgetretenen Maximalverformungen sind in Bild 17 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.

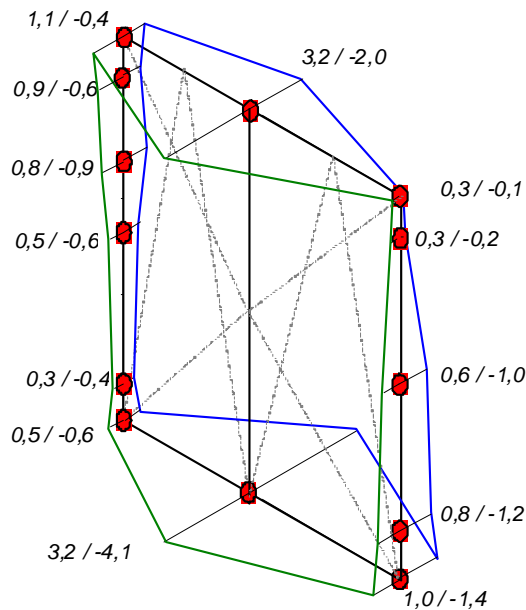


Bild 17 Verformung [mm] des Blendrahmens bei statischer Druckbelastung mit + 1200 Pa (grün) und – 1200 Pa (blau).

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. 3,7 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.

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

Der Sicherheitsversuch wurde mit einem Druck von ± 1800 Pa (entsprechend Klasse 3 nach DIN EN 12210) durchgeführt.

Das Fenster blieb im Baukörper fest verankert. Nach der Belastung waren keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen am Fenster zu beobachten.

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 des Elements gewählt (Bild 18).

Das Fenster blieb im Baukörper nach der Stoßbelastung ausreichend verankert. Im Bereich der seitlichen Befestigung wurden die Maueranker leicht deformiert. An den Nagelungen war keine sichtbare Veränderung festzustellen. Die oberen Rahmenschrauben wurden durch die Stoßbelastung teilweise bleibend verformt. Eine Lockerung im Mauerwerk war nicht festzustellen.



Bild 18 Prüfaufbau Pendelschlag

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

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

An allen Befestigungsmitteln war ein fester Sitz im Mauerwerk gegeben. Die Anbindungen am Mauerwerk und am Rahmenprofil wiesen keine Veränderungen (Aufweitungen bzw. Ausbrüche) auf (beispielhaft Bilder 19, 20, und 21). Bild 22 zeigt den Zustand der seitlichen Befestigung mit teilweise leichten Verformungen zufolge der durchgeführten Stoßbelastungen.



Bild 19 Zustand der Nagelung nach der Bauteilprüfung.



Bild 20 Zustand der Befestigung unten nach der Bauteilprüfung.



Bild 21 Zustand der Befestigung oben nach der Bauteilprüfung



Bild 22 Zustand der Befestigung mit teilweise leichten Verformungen nach der Stoßbelastung

5 Auswertung und Aussage

In einem Bauteilversuch wurde die Befestigung eines Kunststofffensters zum Baukörper mit dem Befestigungssystem bestehend aus

- **SPIT Standardnagel C6-20** (Bild 1) gesetzt mit SPIT PULSA Gas-Nagelgerät mit einer Leistung von 100 Joule
- **Maueranker 125 mm x 25 mm x 1 mm**
- **Rahmenschraube mit Kunststoffdübel Ø 10 mm x 185 mm**
- **Schlagdübel Ø 8 mm x 40 mm**
- **Winkel 69 mm x 59 mm x 55 mm x 2,4 mm**
- **Fensterbauschraube 3,9 x 38 mm**

der Firma ITW Befestigungssysteme GmbH SPIT untersucht. Für den Bauteilversuch wurde eine Kombination aus Mauerankermontage (seitlich), Dübelmontage (oben) und Winkelmontage (unten) gewählt. Die Befestigungsmittel hatten einen Randabstand zur Mauerkante von > 40 mm. Die Lastabtragung des Eigengewichts des Fensters erfolgte unten über Tragklötze in den Baugrund. Im seitlichen Bereich erfolgte die Lastabtragung in Fensterebene über Trag- und Distanzklötze.

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 ± 1200 Pa in Anlehnung an DIN EN 12211,
- Druck-Sog-Wechselbelastungen mit ± 600 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 ± 1800 Pa in Anlehnung an DIN EN 12211,
- Simulierung 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 Kalksandsteinmauerwerk durch die eingesetzten Befestigungsmittel war während der gesamten Prüfung sichergestellt.
- Bei den Belastungsprüfungen betrug die maximale Bewegung des Blendrahmens im Bereich der seitlichen Befestigung mit Maueranker rechtwinkelig zur Fensterebene 0,6 mm bei Druck-Sog-Wechselbelastung mit ± 600 Pa und 1,2 mm bei Windbelastung mit ± 1200 Pa.

- Bei den Belastungsprüfungen betrug die maximale Bewegung des Blendrahmens im oberen und unteren Befestigungsbereich rechtwinkelig zur Fensterebene 2,4 mm bei Druck-Sog-Wechselbelastung mit ± 600 Pa und 4,1 mm bei Windbelastung mit ± 1200 Pa. Um die Bewegung im Anschlussfugenbereich auf maximal 3,0 mm zu begrenzen müssen im oberen und unteren Bereich ggf. zusätzliche Befestigungspunkte vorgesehen werden.
- 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 ($\leq 0,5$ mm).
- Nach dem Sicherheitsversuch mit ± 1800 Pa konnten keine funktionsbeeinträchtigenden Veränderungen an der Fensterkonstruktion festgestellt werden.
- Durch den Pendelschlagversuch wurden die Rahmenschrauben und die Maueranker teilweise bleibend verformt. Die ausreichende Verankerung des Fensters im Baukörper war jedoch noch gegeben.
- Die festgestellten Bewegungen im seitlichen Bereich der Anschlussfuge unter Temperaturwechsellast sind für das geprüfte Kunststofffenster üblich und werden durch die Befestigung nicht negativ beeinflusst.
- Die Bewegungen im seitlichen Befestigungsbereich überfordern während der simulierten, planmäßig zu erwartenden Belastungen 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.
- An den, im Rahmen des Bauteilversuchs verwendeten Befestigungen im oberen und unteren Bereich wurden teilweise deutlich erhöhte Bewegungen (> 3 mm) festgestellt. Um die Abdichtung zum Wandsystem nicht zu überfordern und die Funktion des Fensters nicht zu beeinträchtigen sind, abgestimmt auf die zu erwartenden Belastungen ausreichend Befestigungspunkte vorzusehen.

Zusammenfassend kann aus dem Bauteilversuch abgeleitet werden, dass das Befestigungssystem bestehend aus

- **SPIT Standardnagel C6-20** (Bild 1) gesetzt mit SPIT PULSA Gas-Nagelgerät mit einer Leistung von 100 Joule
- **Maueranker 125 mm x 25 mm x 1 mm**
- **Rahmenschraube mit Kunststoffdübel $\varnothing 10$ mm x 185 mm**
- **Schlagdübel $\varnothing 8$ mm x 40 mm**
- **Winkel 69 mm x 59 mm x 55 mm x 2,4 mm**
- **Fensterbauschraube 3,9 x 38 mm**

für die Befestigung von Kunststofffenstern mit Stahlarmierung in den Profilen, mit weißer oder farbiger Oberflächengestaltung und einer Verglasung bis zu 20 kg/m² in Verbindung mit Kalksandstein-Mauerwerk vom Typ KS-R Planstein 6 DF (17,5 cm) MW 20/2,0 oder höherer Festigkeit geeignet ist, sofern die zu erwartenden Belastungen die im Rahmen

der Bauteilprüfung aufgebracht Lasten nicht überschreiten und im oberen und unteren Bereich zusätzliche Befestigungspunkte zur Begrenzung der Verformungen unter Last angeordnet werden.

Bei der Montage von Fenstern in Kalksandstein-Mauerwerk mit dem beschriebenen Befestigungssystem 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 bezüglich der Eindring- bzw. Einschraubtiefen, der Randabstände, des Befestigungsgrundes usw. sowie der fachgerechten Einbringung der eingesetzten Befestigungsmittel.

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
27.06.2014

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

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Thomas Stefan'.

Thomas Stefan, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfingenieur
Bauteilprüfung