

Bauteilprüfung

Luftdichtheit und Schlagregendichtheit eines Abdichtungssystems zwischen Fenster und Baukörper im Neuzustand sowie nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Prüfbericht 105 32389 /1



Auftraggeber **Soudal N. V.**
Everdongenlaan 18 - 20
2300 Turnhout
Belgien

Grundlagen

ift-Richtlinie MO-01/1 : 2007-01
Baukörperanschluss von Fenstern,
Teil 1: Verfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Abdichtungssystemen, Abschnitt 5, Prüfung Fugeigenschaften

Produkt/Bauteil **Abdichtungssystem zwischen Fenster und Baukörper**

Dämmung: ① Profi-Schaum X-TRA750 bzw. Profi-Pistolenschaum
Abdichtung: ② Acryrub PRO W + Rundschnur-PE, im Brüstungsbereich:
Fensterdichtband Innen + Soudaseal 215 LM
③ Silirub PRO N + Rundschnur-PE, im Brüstungsbereich:
Fensterdichtband Aussen + Soudaseal 215 LM

Bezeichnung

Verputztes Mauerwerk aus Hochlochziegel mit stumpfer Leibungsbildung. Kunststofffenster mit Stahlarmierung im Flügel- und Blendrahmen.
Befestigung zum Baukörper umlaufend mit Rahmendübel. Befestigungsabstände ≤ 700 mm.
Abdichtung raum- und außenseitig zwischen Blendrahmen und glattgestrichener Mauerleibung. Verarbeitung nach den Vorgaben des Auftraggebers.
Außen Aluminium-Fensterbank mit aufgesteckten Endstücken.

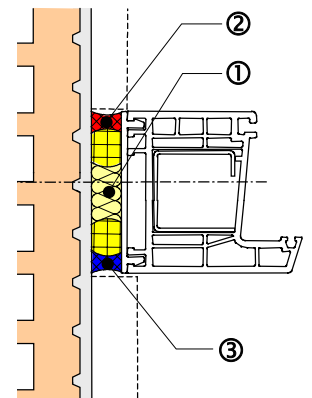
Einbausituation
Randbedingungen

Einsatzgebiet

Raumseitig luftdichter und außenseitig schlagregendichter Fugenabschluss zwischen Außenwand und Fenster bzw. Fenstertüren aus weißen PVC-Hohlkammerprofilen mit gleichwertiger Ausführung, wie oben beschrieben.

Besonderheiten -/-

Darstellung



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.

Ergebnisse *)

Luftdurchlässigkeit bis zu ± 1000 Pa, im Neuzustand	$a < 0,1 \text{ m}^3/(\text{m h daPa}^{2/3})$
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

*) Einzelergebnisse siehe Prüfbericht Abschnitt 3

ift Rosenheim
9. Januar 2007

Jörg Peter Lass, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfstellenleiter

ift Zentrum Fenster & Fassaden

Wolfgang Jehl, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfingenieur

ift Zentrum Fenster & Fassaden

Inhalt

Der Prüfbericht umfasst insgesamt 11 Seiten

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



ift Rosenheim GmbH

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

Theodor-Gietl-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

DAP-PL-0508 99
DAP-ZE-2288 00
TGA-ZM-16-93-00
TGA-ZM-16-93-60

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung

Der Probekörper besteht aus einem ca. 1800 mm x 2100 mm großen Stahlrahmen, der mit Hochlochziegeln ausgemauert ist und eine Fensteröffnung mit stumpfer Leibung von ca. 1250 mm x 1530 mm besitzt. In der Maueröffnung ist ein einflügeliges Drehkipfenster mit den Abmessungen 1220 mm x 1500 mm eingebaut. Der Probekörperaufbau sieht eine gleichzeitige Ausführung von zwei Anschlussfugensystemen (linke Hälfte System 1, rechte Hälfte System 2) vor. Weitere Details sind in der Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1 Probekörperbeschreibung (System 1)

Wandaufbau	Hochlochziegel mit 24 cm Wanddicke, außenseitig mit Kalk-Zement-Putz, verputzt. Fensteröffnung mit stumpfer Leibung.
Fenster	Kunststofffenster aus weißen PVC-Hohlkammerprofilen (Mehrkammersystem) mit Drehkip-Beschlag und Mehrscheiben-Isolierverglasung im Aufbau 4/16/4. Flügel- und Blendrahmen mit Stahlprofilen (U-Profil mit 1,5 mm Wandungsdicke), Länge bis ca. 15 mm vor der Innenecke der Rahmengerung, Verschraubung mit dem Blendrahmen ca. alle 25 cm. Unten aufgeklipstes Fensterbankanschlussprofil, ca. 36 mm hoch.
Anschlussausbildung	Einbaulage im mittleren Drittel der stumpfen Mauerleibung. Anschlussfuge seitlich, oben und unten ca. 12 ... 14 mm. Mauerbrüstung, Leibungen und Sturz mit Glattstrich. Außen Aluminiumfensterbank mit aufgesteckten Aluminium-Endstücken.
Befestigung, Lastabtragung	Umlaufend mit Rahmenschrauben $\varnothing 7,5 \times 150$ mm und Dübel (seitlich jeweils 3mal, oben und unten 1mal mittig), Befestigungsabstände ≤ 700 mm, Einschraubtiefe im Untergrund ca. 80 mm. Tragklötze aus Hartholz unten links und rechts.
Fugenfüllung Abdichtung innen	„Profi-Schaum X-TRA750 Pistole“ bzw. „Profi-Pistolenschaum“. Seitlich und oben zwischen Fenster und glattgestrichener Mauerleibung mit „Acryrub PRO W“ (Fugendichtstoff, 1-K-Acrylatdispersion) und „Rundschnur-PE“ (geschlossen-zelliger PE-Schaum), Fugentiefe ca. 6 mm. Unten zwischen Fensterbankanschlussprofil und glattgestrichener Mauerbrüstung mit „Fensterdichtband Innen“ (PP/Alu Vlies-Band überputzbar, mit einseitigem Selbstklebestreifen), zum Fenster mit Selbstklebestreifen (Klebebreite ca. 20 mm), zum Baukörper mit „Soudaseal 215 LM“ (1-K-MS Polymer, Klebebreite ca. 30 mm) verklebt, seitlich hochgezogen.
Abdichtung außen	Seitlich und oben zwischen Fenster und glattgestrichener Mauerleibung mit „Silirub PRO N“ (Fugendichtstoff, 1-K-Polysiloxan) und „Rundschnur-PE“, Fugentiefe ca. 6 mm. Unten zwischen Fensterbankanschlussprofil und glattgestrichener Mauerbrüstung mit „Fensterdichtband Außen“ (PP Vlies-Band überputzbar, mit einseitigem Selbstklebestreifen), zum Fenster mit Selbstklebestreifen, zur Brüstung mit „Soudaseal 215 LM“ verklebt (Klebebreiten wie oben beschrieben), seitlich hochgezogen. Abdichtung zwischen Fensterbankendstück und glattgestrichener Mauerleibung mit „Silirub PRO N“ und „Rundschnur-PE“.
Vorbehandlung der Haftflächen	Die Haftflächen am Blendrahmen wurden zuvor mit „Industrial Cleaner“ und Industriekrepp gereinigt. Die Haftflächen für die Verklebung der Fensterdichtbänder Innen/Außen wurden mit „Primer 150“ vorbehandelt (60 min. Abluftzeit).

Die Mauerrahmen mit eingebautem Fenster wurde durch das **ift** zur Verfügung gestellt. Die Anschlussfugenausbildung erfolgte durch den Auftraggeber bei Raumtemperatur.

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 Probekörper aufgebaut auf dem Fensterprüfstand

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

2 Durchführung

2.1 Probennahme

Die Auswahl der Proben (Fugenmaterialien) erfolgte durch den Auftraggeber

Anlieferung 07. November 2006

Ausführung Der Mauerrahmen und der Fenstereinbau wurde im **ift** vorbereitet. Die Anschlussfugenausbildung wurde durch den Auftraggeber am 7. und 17. November 2006 ausgeführt.

2.2 Prüfmittel

Fensterprüfstand Gerätenummer: 22200

2.3 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum 15. November bis 19. Dezember 2006

Prüfer Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Jehl

2.4 Prüffolge

2.4.1 Prüfung der Luftdurchlässigkeit im Neuzustand

Die Prüfung der Luftdurchlässigkeit wird nach ausreichender Trocknungs- bzw. Aushärtephase der eingesetzten Materialien durchgeführt.

Die Luftdurchlässigkeit des inneren Abdichtungssystems wird gemäß DIN EN 12114 bei Über- und Unterdruck stufenweise bis zu einer maximalen Prüfdruckdifferenz von 1000 Pa geprüft (Abbildung 1).

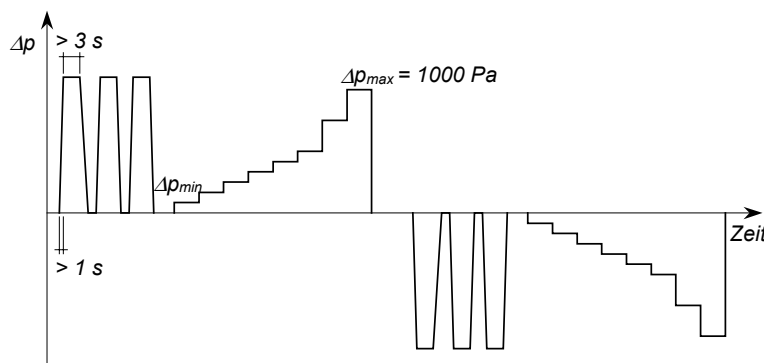


Abbildung 1 Prüfung Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

Über örtliche Öffnungen im Bereich der Außenleibung, z.B. in Form von eingesetzten Schlauchstücken bleibt die Luftdurchlässigkeit des äußeren Abdichtungssystems unberücksichtigt. Weiterhin werden die Fugen zwischen Flügel und Blendrahmen sowie die Fugen an den Glashalteleisten abgedichtet. Undichtigkeiten am Wandsystem werden durch eine Vergleichsmessung berücksichtigt. Ermittelt wird somit nur der Luftdurchgang der inneren Anschlussfuge unabhängig von Undichtigkeiten am Fenster und Außenwandsystem.

2.4.2 Temperatur-Wechselbelastung

Der Probekörper wird von der Außenseite mit einer Temperatur-Wechselbelastung, wie in Abbildung 2 schematisch dargestellt, über 10 Zyklen beaufschlagt. Während der Belastung wirkt auf der Innenseite des Probekörpers das Raumklima.

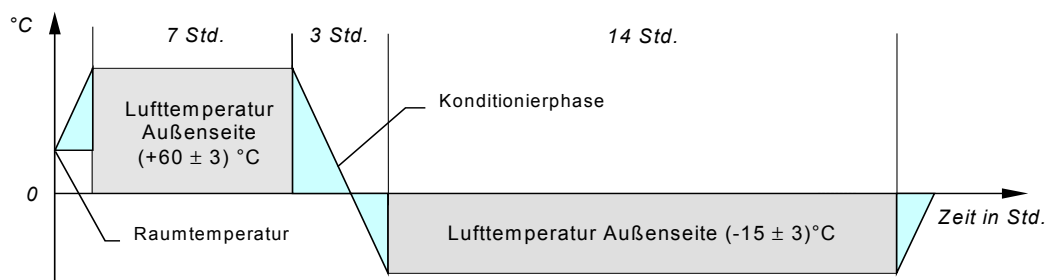


Abbildung 2 Darstellung der Temperatur-Wechselbelastung für einen Zyklus

Während und nach den Belastungen wird das Anschlusssystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht.

2.4.3 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.

2.4.4 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.

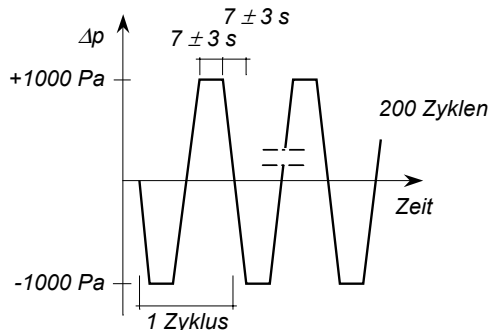


Abbildung 3 Darstellung der Druck-Sog-Wechselast

Während und nach den Belastungen wird das Anschlussystem auf visuell sichtbare Veränderungen untersucht.

2.4.5 Prüfung der Luftdurchlässigkeit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Die Prüfung wird analog dem unter Punkt 2.4.1 beschriebenen Verfahren durchgeführt.

2.4.6 Prüfung der Schlagregendichtheit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

Die Schlagregendichtheit wird nach Öffnen des raumseitigen Anschlusses geprüft, um einen evtl. Wassereintritt in der Bauteilfuge erkennen zu können.

Zur Prüfung der Schlagregendichtheit von Anschlussfugen sind keine speziellen Normen bekannt. Die Prüfung wird daher in Anlehnung an DIN EN 1027 bis zu einer Prüfdruckdifferenz von 600 Pa bei einer Wassermenge von ca. 2 l/(min m²) durchgeführt (Abbildung 4).

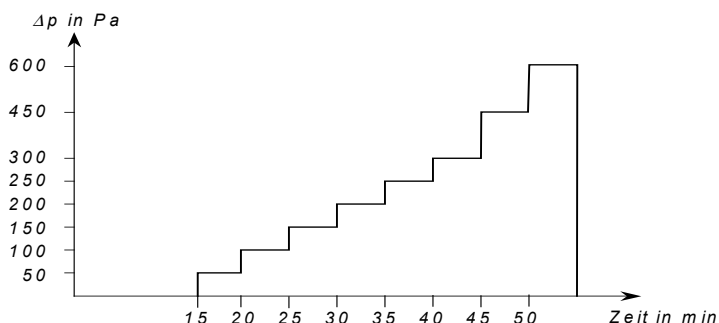


Abbildung 4 Darstellung der Druckstufen und des zeitlichen Verlaufes

2.4.7 Abschließende visuelle Überprüfung

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

3 Einzelergebnisse

3.1 Prüfung der Luftdurchlässigkeit im Neuzustand

Die Luftdurchlässigkeit wurde 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

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

3.2 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.

3.3 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.

3.4 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.

3.5 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 2 erfasst und in den Diagrammen 1 und 2 für Über- und Unterdruck grafisch dargestellt.

Tabelle 2 Messwerte und ermittelte längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Über- und Unterdruck

Fugenlänge	2,77 m									
Druckstufen	Pa	50	73	106	154	224	325	473	688	1000
Druck	m³/h *)	**)								
	m³/(hm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sog	m³/h *)	**)								
	m³/(hm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*) die Messgenauigkeit der Prüfanordnung beträgt 0,1 m³/h.

**) kein messbarer Luftdurchgang

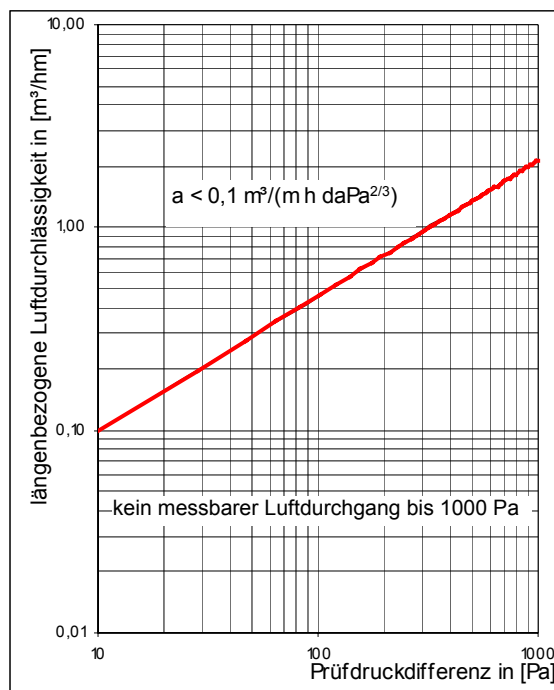


Diagramm 1 Längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Überdruck

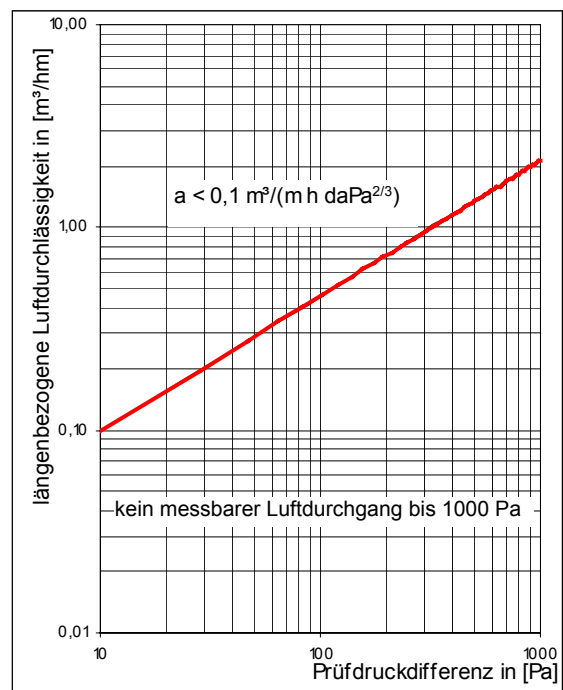


Diagramm 2 Längenbezogene Luftdurchlässigkeit bei Unterdruck

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

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

3.6 Prüfung der Schlagregendichtheit nach simulierten Kurzzeitbelastungen

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

bis 600 Pa kein Wassereintritt

über den zu untersuchenden Anschlussfugenbereich zu beobachten.

3.7 Abschließende visuelle Überprüfung

Nach den durchgeführten Prüfungen wurde der Anschlussbereich geöffnet, das Fenster ausgebaut und dabei visuell auf Veränderungen oder Ablösungen untersucht. Dabei waren

keine Veränderungen

festzustellen.

3.8 Zusammenfassung

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

- das Abdichtungssystem zwischen Fenster und Baukörper bestehend aus
 - **Profi-Schaum X-TRA750 Pistole bzw. Profi-Pistolenschaum (Fugendämmung)**
 - **Acryrub PRO W + Rundschnur-PE (seitlich und oben),
Fensterdichtband Innen + Soudaseal 215 LM (unten) (Raumseitige Abdichtung)**
 - **Silirub PRO N + Rundschnur-PE (seitlich und oben),
Fensterdichtband Aussen + Soudaseal 215 LM (unten) (Außenseitige Abdichtung)**

bei gegebener Ausführung bezüglich der Einbausituation, der Fensterkonstruktion und der Anschlussausbildung und Befestigung zum Baukörper (siehe detaillierte Beschreibung in Tabelle 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 sowie der Fugendämmung festzustellen war.

Vorraussetzung für die Erfüllung der o. g. Anforderungen ist eine fachgerechte und einwandfreie Verarbeitung der Dichtungsmaterialien, insbesondere an den Ecken und an Material- bzw. Profilübergängen, unter Beachtung der Verarbeitungsvorgaben des Auftraggebers.

ift Rosenheim
9. Januar 2007

4 Anhang

Bilddokumentation



Bild 1 Abdichtung innen mit Acryrub PRO W + Rundschnur-PE (seitlich und oben) und Fensterdichtband Innen + Soudaseal 215 LM (unten).



Bild 2 Abdichtung innen wie vor. Obere Eckausbildung.



Bild 3 Äußere Abdichtung mit Silirub PRO N + Rundschnur-PE (seitlich und oben) und Fensterdichtband Außen + Soudaseal 215 LM (unten). Fensterbank noch nicht montiert.



Bild 4 Aluminiumfensterbank montiert. Seitliche Abdichtung zwischen Endstück und Leibung noch nicht ausgeführt.