

**Konsequenzen für die deutschen Feuerschutz-
abschlüsse durch eine Einführung der DIN EN
1191 "Fenster- und Türen-Dauerfunktions-
prüfung – Prüfverfahren" von August 2000**

T 3042

T 3042

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

Im Originalmanuskript enthaltene Farbvorlagen, wie z.B. Farbfotos, können nur in Grautönen wiedergegeben werden. Liegen dem Fraunhofer IRB Verlag die Originalabbildungen vor, können gegen Berechnung Farbkopien angefertigt werden. Richten Sie Ihre Anfrage bitte an die untenstehende Adresse.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2004, ISBN 3-8167-6546-7

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.IRBbuch.de

**Konsequenzen für die deutschen Feuerschutzabschlüsse
durch eine Einführung der DIN EN 1191
“Fenster und Türen-Dauerfunktionsprüfung – Prüfverfahren“
von August 2000**

Dipl. Ing. Gröning

**Forschungsvorhaben gemäß Werkvertrag AZ.: P 32-5-4.144-1032/02 zwischen dem
Deutschen Institut für Bautechnik
und dem MPA NRW
vom 29.9.2002**

Inhalt

Schlussbericht und Zusammenfassung

- 1 Einleitung
- 2 Auswahl der Proben
- 3 Messgeräte und Prüfeinrichtungen
- 4 Proben
- 5 Montage der Proben
- 6 Prüfungsvorbereitung und -durchführung
- 7 Ergebnis der Prüfungen
- 8 Erfahrungen
- 9 Konsequenzen

Anlagen

- Probekörperdaten der Proben
- Prüfungen vor den Dauerfunktionsprüfungen
- Dauerfunktionsprüfungen
- Prüfungen nach den Dauerfunktionsprüfungen
- Fotodokumentation

1 Einleitung

Zur Einführung der DIN EN 1191 wurden im Normenausschuss Bauwesen 00.34.05 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse" wegen der Auftreffgeschwindigkeit des Türflügels in der Zarge von 0,5 m/s Bedenken geäußert.

Bisher wird die Dauerfunktionsfähigkeit von Feuer- und Rauchschutzabschlüssen nach DIN 4102-18 nachgewiesen. Für die Prüfung werden nach Abs. 6.1 die Türschließer so eingestellt, das die Drehtür innerhalb von etwa 5 s geschlossen wird und die Dämpfung etwa 7° vor dem Aufschlagen des Türblattes auf die Zarge aufgehoben wird (Endschlag). Messungen über die dabei auftretenden Auftreffgeschwindigkeiten des Flügels auf der Zarge wurden von den Prüfstellen bisher nicht durchgeführt. Über entsprechende labortaugliche Messgeräte verfügte keine Prüfstelle.

Nach Diskussionsergebnis des NABau sollten vor einer Einführung der DIN EN 1191 zunächst Erkenntnisse über die Konsequenzen für die deutschen Feuerschutzabschlüsse unter der Federführung des DIBt zusammengetragen werden.

2 Auswahl der Proben

Zur Auswahl und Anzahl der Proben enthält die EN 1191 keine Angaben.

Es bot sich an, bereits zugelassene Feuerschutztüren die über alle bisher erforderlichen Prüfnachweise verfügen, einer Prüfung nach EN 1191 zu unterziehen.

Ziel war dabei, möglichst viele Konstruktionen bei vertretbarem Aufwand zu erfassen. Die Wahl fiel auf eine Aluminium- Rohrrahmenkonstruktion, eine Holzwerkstofftür, eine möglichst schwere Stahlblechtür mit Glas. Beim Auftreffen einflügeliger Türflügel auf fest montierte Zargen entstehen größere Auf- und Rückprallwirkungen als bei zweiflügeligen Türen. Aus diesem Grund wurden vorrangig einflügelige Konstruktionen ausgewählt. Um die praktische Durchführbarkeit der Geschwindigkeitsmessung auch an zweiflügeligen Türen zu erproben wurde eine zweiflügelige Stahltür im Prüfmodus Vollpaniköffnung über den Standflügel einbezogen.

3 Messgeräte und Prüfeinrichtungen

Für eine labortaugliche Messung der Schließgeschwindigkeit fand sich kein Messgerät und kein Anbieter. Nach Auflistung der Anforderungen und Formulierung eines Lastenheftes konnte der Auftrag zum Bau eines entsprechenden Gerätes erteilt werden. Das Gerät ist mit 2 Reflexionslichtschranken und einer Messstreckenlänge von 65 mm ausgestattet. Die Kalibrierung erfolgte herstellerseitig mit Hilfe einer Drehscheibe. Vor dem Einsatz wurde die Kalibrierung mit einem Pendel geprüft.

Zur Messung der Bedienkräfte sind beim MPA NRW Messgeräte vorhanden.

Die nach DIN EN 1191 in Abs. 4.1.4 und in Bild 1B beschriebenen Schließ- und Öffnungsmodalitäten konnten an den vorhandenen pneumatischen Prüfeinrichtungen durch Einstellung realisiert werden.

4 Proben

Ausgewählt wurden folgende zugelassene Feuerschutzabschlüsse.

- T30-1-Tür "RC Ekonal Secur II", Z-6.18-1718 vom 3.7.2001.
- T30-1-Tür "Huga M2", Z-6.16-1724 vom 10.7.2001.
- T90-1-Tür "System Schröders TSN-11", Z-6.11-1745 vom 31.7.2002 und
- T30-2-Tür "H3-2", Z-6.14-1389 vom 27.9.1999.

Die 3 einflügeligen Türen stellten die Hersteller für dieses Forschungsvorhaben bereit. Für die zweiflügelige Tür besteht ein Prüfauftrag nach DIN 4102-18 für eine Änderungsprüfung. Nach Zustimmung des Herstellers wurde der Prüfungsteil der Vollpaniköffnung über den Standflügel nach DIN EN 1191 durchgeführt.

5 Montage der Proben

Die Proben 1 bis 3 bauten Mitarbeiter des MPA NRW praxisnah analog den bereits durchgeführten Dauerfunktionsprüfungen nach DIN 4102-18 ein. Die Probe 4 baute der Hersteller in eine Porenbetonwand ein.

6 Prüfungsvorbereitung und -durchführung

Nach dem Einbau der Proben und Montage sowie Einstellung der Öffnungseinrichtung erfolgte die Türschließereinstellung so, dass der Flügel mit 0,5 m/s auf die Zarge trifft. Vor und nach der Prüfung wurde der Probenzustand festgestellt. Während der Prüfung erfolgten die regelmäßigen Routinekontrollen mit Stichprobenprüfung der Schließgeschwindigkeit. Die komplette Dokumentation der Prüfung und der Proben ist Bestandteil der Anlagen dieses Berichtes. Zu den Zyklenzahlen sind in der DIN EN 1191 keine Angaben enthalten, diese wurde gemäß DIN 4102-18 mit 200 000 festgesetzt.

7 Ergebnis der Prüfungen

Die DIN EN 1191 enthält keine Aussagen über Versagenskriterien. Im letzten Satz des Abs. 7.3 wird lediglich ausgesagt, dass die Prüfung beendet ist wenn es zum Versagen kommt oder die festgesetzte Zyklenzahl erreicht ist.

Die Beurteilung der geprüften Proben erfolgte wie bisher nach DIN 4108-18 Abs. 6.1. (siehe auch Abs. 3):

"Nach der Prüfung sind alle Teile auf einwandfreie Funktion und eventuelle Brüche, Risse, Verschleiß und andere, die Funktion beeinträchtigende Beschädigungen zu überprüfen. Gegebenfalls sind die Probekörper zu zerlegen." Nach Abs. 4.1.3 letzter Absatz der DIN 4102-18 darf die Flügelabsenkung und horizontale Verschiebung maximal 0,5 mm betragen.

Alle Prüfungen nach der DIN EN 1191 verliefen nach den Versagenskriterien der DIN 4102-18 ohne Schäden an den Proben und Befestigungen. Die Türen waren voll funktionsfähig.

Die Prüfung der Zwängungsfreiheit von zweiflügeligen Türen wird in der DIN EN 1191 ebenfalls nicht geregelt. Sie erfolgt nach DIN 4102-18 Abs. 4.2.2.

8 Erfahrungen

Je nach Falztiefe von Zargen kann es sinnvoll sein, die Auftreffgeschwindigkeit nicht nur vor dem Eintreten des Flügels in die Zarge zu messen sondern mit Hilfe eines auf der Schließseite angebrachten Winkels unmittelbar vor dem Auftreffen.

9 Konsequenzen

Die Anwendung des Prüfverfahrens nach DIN EN 1191 führte bei den geprüften Türen zum gleichen Ergebnis wie die bereits nachgewiesenen Prüfungen nach DIN 4102-18.

Die EN ersetzt jedoch nur zu einem geringen Teil die bisherige DIN 4102-18 und ist nicht ohne zusätzliche Regelungen folgender Punkte für Drehflügeltüren anwendbar:

- Anzahl und Auswahlkriterien der Proben
- Zyklenzahlen
- Versagenskriterien
- Zwängungsfreiheit von zweiflügeligen Türen

Gemäß Anwendungsbereich der EN gilt das Prüfverfahren für alle "Bedienungsarten". In Abs. 3.1 werden Schiebeflügel und linear bewegte Türblätter genannt die gemäß Abs. 4.1.2 auch eine Masse ≥ 400 kg aufweisen können. Nach Abs. 4.1.2 zweiter Satz kann die Bezugsgeschwindigkeit auch ohne weitere Anforderungen vom System vorgegeben werden. Daraus leitet sich ein weiterer Regelungsbedarf ab, ob nach der EN auch Dauerfunktionsprüfungen von Toren zulässig sind.

Zur bisher häufig praktizierten Übertragung von Prüfergebnissen der Dauerfunktionsprüfung von zweiflügeligen Türen auf einflügelige werden in der Prüfpraxis neue Erfahrungen zu sammeln und auszuwerten sein. Es ist davon auszugehen, dass zusätzliche Prüfungen einflügeliger Türen erforderlich werden.

Dortmund, 4.8.2003

Im Auftrag



Dipl.-Ing. Gröning



Probekörperdaten	Probe Nr. 1
Produktbezeichnung	T30-1-Tür "RC Ekonal Secur II"
Zulassung	Z-6.18-1718 vom 3.7.2001
Produkt	1-flügelige Drehflügeltür
Probeneingang	17.10.02
Zeitraum der Prüfung	10.02 bis 12.02
Einbau in einen Stahlprüfrahmen	
Direkteinbau	x
Zarge	
Profilrohrrahmen	x
3-seitig	x
Zargendichtungen	1
Werkstoff	LM
Befestigungsmittel, Art, Maße	geschraubt
Lichte Zargenöffnung (B x H)	1344 mm x 2280 mm
Lager der Befestigungen seitlich	80 mm, 460 mm, 1380 mm, 2000 mm, 2300 mm
Außenmaße	1480 mm x 2365 mm
Tiefe	78 mm
Türflügel	
Profilrahmen	x
Einfachfalz	x
Dichtungen Bandseite / Oberseite	1
Dichtungen Schlosseite	1
DIN links	x
Werkstoff	LM
Füllungen, Werkstoff, Dicke	Promatectplatten, 40 mm
Halteleisten: Art, Werkstoff	LM
zweiseitig	x
Befestigung	Klemmtechnisch
Flügelaußenmaße B x H	1400 mm x 2300 mm
Lichte Durchgangsbreite	1344 mm
Falzmaßbreite	1355 mm
Türblattdicke	76 mm
Friesbreite oben, seitlich	80 mm einschließlich Halteleiste
Sockelhöhe	100 mm einschließlich Halteleiste
Sichtbares Füllungsmaß B x H	1200 mm x 2095 mm
Prüfgewicht	145 kg
Öffnungsbereich	180°

Sicherungsbolzen

Anzahl	2
Lage über dem Boden in mm	130 mm x 2190 mm
Konstruktionsfugen	öffnungsseitige Nutbreiten
Oberseite,	4,0 mm
Bandseite	4,1 mm
Schlossseite	4,0 mm
Bodendichtung	keine

Bänder

Anzahl, Art	2, Anschraubbänder
Bandteile, Bandrollen	3,3
Werkstoff	LM
Befestigung am Türblatt	geschraubt
Befestigung an der Zarge	geschraubt
Bandlänge	145 mm
Lage der Bandmitten über Boden	275 mm, 2050 mm
Drehachsenabstand zur Zarge	20 mm
Drehachsenabstand zur Türkante	2 mm

Schloss

Fallenriegelschloss	x
Hersteller, Bezeichnung	1828
Kennzeichnung	DO 9.6, Ü-Zeichen
Dommaß	40 mm
Falleneingriff	6 mm
Prüfungsrelevante Verriegelungspunkte	1 Falle

Mittelschließblech

Flach	x
Werkstoff	Stahl
Befestigung	geschraubt
Einstellbar	nein

Drückergarnitur

Werkstoff	LM
Kurzschild	x

Obentürschließer außen aufgesetzt

DIN EN 1154	x
Hersteller, Typ	Dorma,
Größe	2 bis 4
Eingestellte Größe	4
Gleitschiene	x

Verwendete Kurzzeichen:

"x" zutreffend

"+" Ergebnis positiv

Normalmontage (auf Türblatt) x
Montageplatte x

Probekörperdaten

Probe Nr. 2

Produktbezeichnung T30-1-Tür "Huga M2"
Zulassung Z-6.16-1724 vom 10.7.2001
Produkt 1-flügelige Drehflügeltür
Probeneingang 4.11.02
Zeitraum der Prüfung 11.02 bis 12.02

Einbau in einen Stahlprüfrahmen

Einbau mit Hilfsrahmen Holzbalken 100 mm x 100 mm

Zarge

U x
3-seitig x
Zargendichtungen 2
Werkstoff Holz
Verbindungstechnik geleimt und geschraubt
Befestigungsmittel, Art, Maße geschraubt
Lichte Zargenöffnung (B x H) 1044 mm x 2085 mm
Lager der Befestigungen seitlich 150 mm, 1050 mm, 1960 mm
Außenmaße 1213 mm x 2165 mm
Tiefe, Maulweite, Profilbreite 150 mm

Türflügel

Vollflächig x
Doppelfalz x
Dichtungen Bandseite / Oberseite ohne
Dichtungen Schlosseite ohne
DIN links x
Werkstoff Holz
Flügelaußenmaße B x H 1108 mm x 2110 mm
Lichte Durchgangsbreite 1044 mm
Falzmaßbreite 1085 mm
Türblattdicke 71 mm
Prüfgewicht 120 kg
Öffnungsbereich 180°
Konstruktionsfugen (Gangflügel) Im Falz
Oberseite 5,8 mm
Bandseite 5,9 mm
Schlossseite 6,1 mm

<i>Unterseite</i>	10 mm
<i>Unterbrechungen in Dichtungen</i>	keine
<i>Bodendichtung</i>	ohne
<i>Bänder</i>	
<i>Anzahl, Art</i>	2, Anschraubbänder
<i>Bandteile, Bandrollen</i>	2, 3
<i>Werkstoff</i>	Stahl
<i>Befestigung am Türblatt</i>	geschraubt
<i>Befestigung an der Zarge</i>	geschraubt
<i>Bandlänge</i>	160 mm
<i>Band\emptyset</i>	22 mm
<i>Lage der Bandmitten über Boden</i>	350 mm, 1780 mm
<i>Drehachsenabstand zur Zarge</i>	11 mm
<i>Drehachsenabstand zur Türkante</i>	11 mm
<i>Schloss</i>	
<i>Fallenriegelschloss DIN 18250</i>	x
<i>Kennzeichnung</i>	DO 4.9, Ü-Zeichen
<i>Dornmaß</i>	65 mm
<i>Falleneingriff</i>	6 mm
<i>Prüfungsrelevante Verriegelungspunkte</i>	1 Falle
<i>Mittelschließblech</i>	
<i>Winkel</i>	x
<i>Drückergarnitur</i>	
<i>Werkstoff</i>	Kunststoff mit Stahlkern
<i>DIN 18273</i>	x
<i>Langschild</i>	x
<i>Obentürschließer außen aufgesetzt</i>	
<i>DIN EN 1154</i>	x
<i>Hersteller, Typ</i>	Dorma, TS 89 F
<i>Größe</i>	EN 3-6
<i>Eingestellte Größe</i>	6
<i>Scherengestänge</i>	x
<i>Normalmontage (auf Türblatt)</i>	x
<i>Montageplatte</i>	x

Probekörperdaten

Produktbezeichnung

Zulassung

Produkt

Probeneingang

Zeitraum der Prüfung

Einbau in einen Stahlprüfrahmen

Direkteinbau

Zarge

Eck

3-seitig

Zargendichtungen

Werkstoff

Verbindungstechnik

Befestigungsmittel, Art, Maße

Lichte Zargenöffnung (B x H)

Lager der Befestigungen seitlich

Werkstoffdicke

Außenmaße

Tiefe

Türflügel

Ausgeschnitten

Einfachfalz

Dünnfalz

Dichtungen Bandseite / Oberseite

Dichtungen Schlossseite

DIN links

Profilrahmenverbindungstechnik

Werkstoff

Füllungen, Werkstoff, Dicke

Halteleisten: Art, Werkstoff

zweiseitig

Befestigung

Abdichtung der Füllung

Flügelaußenmaße B x H

Lichte Durchgangsbreite

Falzmaßbreite

Türblattdicke

Probe Nr. 3

T90-1-Tür "System Schröders TSN-11"

Z-6.11-1745 vom 31.7.2002

1-flügelige Drehflügeltür

04.01.03

01.03 bis 03.03

x

x

x

1

Stahlblech

geschweißt

Prüfrahmenklemmen

1270 mm x 2485 mm

150 mm, 1350 mm, 2340 mm

2 mm

1412 mm x 2560 mm

100 mm

x

x

x

ohne

ohne

x

geschweißt

Stahlblech

VSG Promaglas 90/37, 37 mm

Stahlblech

x

Klemmtechnisch

Profildichtung

1348 mm x 2490 mm

1270 mm

1302 mm

70 mm

Verwendete Kurzzeichen:

"x" zutreffend

"+" Ergebnis positiv

<i>Friesbreite oben, seitlich</i>	305 mm, 205 mm (einschließlich Halteleiste)
<i>Sockelhöhe</i>	305 mm (einschließlich Halteleiste)
<i>Sichtbares Füllungsmaß B x H</i>	895 mm x 1855 mm
<i>Prüfgewicht</i>	268 kg
<i>Öffnungsbereich</i>	180°
Sicherungsbolzen	
<i>Anzahl</i>	1
<i>Lage über dem Boden in mm</i>	970 mm
Konstruktionsfugen	
<i>Oberseite</i>	5,8 mm
<i>Bandseite</i>	6,1 mm
<i>Schlossseite</i>	6,4 mm
<i>Unterseite</i>	12,0 mm
Unterbrechungen in Dichtungen	keine
Brandschutzdichtungen	keine
Bodendichtung	keine
Bänder	
<i>Anzahl, Art</i>	2, Anschweißbänder
<i>Bandteile, Bandrollen</i>	2, 2
<i>Werkstoff, Lagerung</i>	Stahl, Wälzlager
<i>Befestigung am Türblatt</i>	geschweißt
<i>Befestigung an der Zarge</i>	geschweißt
<i>tragendes / führendes</i>	unten/oben
<i>Bandlänge</i>	26 mm
<i>Band∅</i>	210 mm
<i>Lage der Bandmitten über Boden</i>	280 mm, 2260 mm
<i>Drehachsenabstand zur Zarge</i>	25 mm
<i>Drehachsenabstand zur Türkante</i>	3 mm
Schloss	
<i>Fallenriegelschloss DIN 18250</i>	x
<i>Hersteller, Bezeichnung</i>	Schlechtendahl
<i>Kennzeichnung</i>	DO 5.2, Ü-Zeichen, 2002
<i>Dommaß</i>	65 mm
<i>Falleneingriff</i>	8 mm
Prüfungsrelevante Verriegelungspunkte	1 Falle
Mittelschließblech	
<i>Flach</i>	x
<i>Höhe</i>	170 mm
<i>Breite</i>	43 mm

Verwendete Kurzzeichen:

"x" zutreffend

"+" Ergebnis positiv

<i>Werkstoff</i>	Stahl
<i>Befestigung</i>	geschweißt
<i>Einstellbar</i>	keine
Drückergarnitur	
<i>Werkstoff</i>	LM
<i>DIN 18273</i>	x
<i>Langschild</i>	x
Obentürschließer außen aufgesetzt	
<i>DIN EN 1154</i>	x
<i>Hersteller, Typ</i>	Geze, TS 4000
<i>Größe</i>	1 bis 6
<i>Eingestellte Größe</i>	5
<i>Scherengestänge</i>	x
<i>Normalmontage (auf Türblatt)</i>	x
Probekörperdaten	Probe Nr. 4
<i>Produktbezeichnung</i>	T30-2-Tür "H3-2"
<i>Zulassung</i>	Z-6.14-1389 vom 27.9.1999
<i>Produkt</i>	2-flügelige Drehflügeltür
<i>Probeneingang</i>	01.11.02
<i>Zeitraum der Prüfung</i>	11.02 bis 06.03
Porenbetonwand	
<i>Block- / Plansteine DIN 4165</i>	x
<i>Steinfestigkeitsklasse 4</i>	x
<i>Steinmaße (B, H, D)</i>	630 mm, 250 mm, 175 mm
<i>Mauermörtel für Porenbeton, Mörtelgruppe 2 (gemäß Angabe)</i>	x
<i>Trocknungszeit (4 Wochen)</i>	x
<i>Wandaußenmaße in mm</i>	
<i>Breite</i>	5000
<i>Höhe</i>	4275
<i>Dicke</i>	175 mm
<i>Fugenbreite ca.</i>	15 mm
<i>Betonsturz</i>	x
<i>Sturzmaße L H D</i>	3960 mm, 280 mm, 175 mm
<i>Sturzauflagelänge</i>	480 mm
Zarge	
<i>Einbau, nachträglich</i>	x
<i>Eck</i>	x
<i>3-seitig</i>	x

<i>Zargendichtungen</i>	1
<i>Werkstoff</i>	Stahlblech
<i>Verbindungstechnik</i>	geschweißt
<i>Befestigungsmittel, Art, Maße</i>	Ankerlaschen, Zarge geschweißt und im Porenbeton geschraubt.
<i>Lichte Zargenöffnung (B x H)</i>	2910 mm x 3455 mm
<i>Lage der Befestigungen oben</i>	jeweils 450 mm und 1360 mm aus der Mitte
<i>Lager der Befestigungen seitlich</i>	140 mm, 370 mm, 1350 mm, 2350 mm, 2210 mm, 2440 mm
<i>Werkstoffdicke</i>	2 mm
<i>Außenmaße</i>	3055 mm x 3560 mm
<i>Tiefe, Maulweite, Profilbreite</i>	94 mm, 73 mm
Gangflügel	
<i>Vollflächig</i>	x
<i>Einfachfalz</i>	x
<i>Dünnfalz</i>	x
<i>Dichtungen Bandseite / Oberseite</i>	keine
<i>Dichtungen Schlossseite</i>	keine
<i>DIN links</i>	x
<i>Profilrahmenverbindungstechnik</i>	geschweißt
<i>Werkstoff</i>	Stahlblech
<i>Flügelaußenmaße B x H</i>	1500 mm x 3486 mm
<i>Lichte Durchgangsbreite</i>	1410 mm
<i>Falzmaßbreite</i>	1450 mm
<i>Türblattdicke</i>	55 mm
<i>Prüfgewicht</i>	172
<i>Öffnungsbereich</i>	180°
Standflügel	
<i>Ausgeschnitten</i>	x
<i>Einfachfalz</i>	x
<i>Dichtungen Bandseite / Oberseite</i>	keine
<i>Dichtungen Schlossseite</i>	x
<i>Schlagleiste</i>	x
<i>Profilrahmenverbindungstechnik</i>	geschweißt
<i>Werkstoff</i>	Stahlblech
<i>Füllungen, Werkstoff, Dicke</i>	VSG, 17 mm
<i>Halteleisten: Art, Werkstoff</i>	Stahlblech
<i>Zweiseitig</i>	x
<i>Befestigung</i>	geschraubt
<i>Abdichtung der Füllung</i>	Profildichtung

Verwendete Kurzzeichen:

"x" zutreffend

"+" Ergebnis positiv

<i>Außenmaße B x H</i>	1540 mm x 3485 mm
<i>Lichte Durchgangsbreite</i>	1458 mm
<i>Falzmaßbreite</i>	1500 mm
<i>Türblattdicke</i>	55 mm
<i>Friesbreite oben, seitlich</i>	665 mm, 210 mm
<i>Sockelhöhe</i>	1390 mm
<i>Sichtbares Füllungsmaß B x H</i>	1070 mm x 1375 mm
<i>Prüfgewicht</i>	240 kg
<i>Öffnungsbereich</i>	180°
<i>Überdeckung von Gang- und Standfl.</i>	38 mm
Sicherungsbolzen	
<i>Anzahl</i>	3
<i>Lage über dem Boden in mm</i>	980 mm, 1590 mm, 2790 mm
Konstruktionsfugen (Gangflügel)	
<i>Oberseite</i>	2,8 mm
<i>Bandseite</i>	2,0 mm
<i>Schlossseite</i>	9,0 mm
<i>Unterseite</i>	10 mm
Konstruktionsfugen (Standflügel)	
<i>Oberseite</i>	3,0 mm
<i>Bandseite</i>	2,6 mm
<i>Unterseite</i>	10 mm
Unterbrechungen in Dichtungen	
Brandschutzdichtungen	x
Bodendichtung	
<i>Art</i>	Gangflügel: Absenkdichtung, Standflügel: ohne
<i>Auslösung 1/-seitig</i>	x
<i>Bodenoberfläche</i>	Metall
<i>Auslöserplatten</i>	x
<i>Endstücke</i>	x
<i>Unterbrechungen</i>	keine
<i>Befestigung</i>	unter dem Türblatt
<i>Einbaumaßnahmen (Abdichtung)</i>	keine
Bänder	
<i>Anzahl, Art</i>	2, Anschweißbänder (drittes Band vorgerichtet, nicht wirksam)
<i>Bandteile, Bandrollen</i>	2, 3
<i>Werkstoff, Lagerung</i>	Stahl, Wälzlager
<i>Kennzeichnung</i>	keine
<i>Befestigung am Türblatt</i>	geschweißt

Verwendete Kurzzeichen:

"x" zutreffend

"+" Ergebnis positiv

<i>Befestigung an der Zarge</i>	geschweißt
<i>Bandlänge</i>	160 mm
<i>Band∅</i>	27 mm
<i>Bandlappendicke</i>	4,5 mm
<i>Lage der Bandmitten über Boden</i>	230 mm, 3130 mm
<i>Drehachsenabstand zur Zarge</i>	32 mm
<i>Drehachsenabstand zur Türkante</i>	16 mm
Schloss	
<i>Hersteller, Bezeichnung</i>	BKS, 2329
<i>Kennzeichnung</i>	DO 5.0, Ü-Zeichen, 2002
<i>Dommaß</i>	65 mm
<i>Falleneingriff</i>	7 mm
<i>Panikausführung</i>	x
Schloss im Standflügel	
<i>Falztreibriegel</i>	mit E-Öffner
<i>Oben Stange mit Schaltschloss</i>	x
<i>Unten Stangenverriegelung</i>	x
<i>Hersteller, Bezeichnung</i>	keine Angaben
<i>Kennzeichnung</i>	keine
<i>Dommaß</i>	100 mm
<i>Panikausführung</i>	x
Prüfungsrelevante Verriegelungspunkte	
<i>Gangflügel</i>	1 Falle
<i>Standflügel</i>	Verriegelung nach oben und unten
Mittelschließblech	
<i>Bestandteil des Standflügelschlosses</i>	x
Oberes Schließblech	
<i>Flach</i>	x
<i>Höhe</i>	90 mm
<i>Breite</i>	28 mm
<i>Werkstoff</i>	Stahl
<i>Befestigung</i>	geschraubt
<i>Einstellbar</i>	keine
Unterer Verriegelungseingriff	
<i>Bohrung, ∅</i>	16 mm
E-Öffner	
<i>Für Mittelfalle</i>	x
<i>Einstellbar</i>	x

Drückergarnitur

Werkstoff Kunststoff mit Stahlkern

DIN 18273 x

Langschild x

Obentürschließer außen aufgesetzt

DIN EN 1154 x

Hersteller, Typ Geze, TS 4000

Größe 7

Eingestellte Größe 7

Scherengestänge x

Normalmontage (auf Türblatt) x

Montageplatte x

Schließfolgeregler

Mit Abweisearm x

Hersteller, Typ Dorma SR 392

Mitnehmerklappe

Hersteller, Typ BKS

Kabelbrücken

Im Falz x

Prüfungen vor der Dauerfunktionsprüfung	Probe Nr. 1
<i>Produktbezeichnung</i>	T30-1-Tür "RC Ekonal Secur II"
<i>Produkt</i>	Z-6.18-1718 vom 3.7.2001
<i>Zulassung</i>	1-flügelige Drehflügeltür
Messungen und Einstellungen	
<i>Schließgeschwindigkeit in m/s (Bezugsgeschwindigkeit in der Schließphase, EN 1191 Abs. 4.1.2 und 4.1.6)</i>	0,53
<i>Bezugsgeschwindigkeit in der Öffnungsphase nach EN 1191 Abs. 4.1.2 und 4.1.4</i>	+
<i>Bedienkräfte nach prEN 12046, Drehmoment Drückerbetätigung</i>	Abhängig von der Schmierung der Falle und des Schließblechs ca. 1,8 Nm
<i>Drückerbetätigung mit EN 1191 Abs. 4.1.3. Bedienkraft +50±10%</i>	+
<i>Ruhezeit in geöffneter Position ≤ 4 s, EN 1191 Abs. 4.1.5</i>	+
<i>Ruhezeit in geschlossener Position ≤ 4 s, EN 1191 Abs. 4.1.7</i>	+
<i>Geschwindigkeitsprofil nach EN 1191 Bild 1 B "Selbstschließend"</i>	+
Zustand und Funktion	
<i>Bänder und Befestigungen</i>	+
<i>Selbsttätiges Schließen</i>	+
<i>Schließmittel und Befestigungen</i>	+
<i>Zarge und Zargenverbindungen</i>	+
<i>Verbindungen mit angrenzenden Bauteilen</i>	+
<i>Füllungen und Halteleisten</i>	+
<i>Funktion des Schlosssystems</i>	+
<i>Eingriff aller Verriegelungspunkte</i>	+
<i>Spiel der Verriegelungspunkte</i>	+
<i>Dichtungssystem</i>	+

Prüfungen vor der Dauerfunktionsprüfung

Probe Nr. 2

Produktbezeichnung

T30-1-Tür "Huga M2"

Zulassung

Z-6.16-1724 vom 10.7.2001

Produkt

1-flügelige Drehflügeltür

Messungen und Einstellungen

Schließgeschwindigkeit in m/s

0,53

(Bezugsgeschwindigkeit in der Schließphase, EN 1191 Abs. 4.1.2 und 4.1.6)

Bezugsgeschwindigkeit in der Öffnungsphase nach EN 1191 Abs. 4.1.2 und 4.1.4

+

Bedienkräfte nach prEN 12046, Drehmoment Drückerbetätigung

Abhängig von der Schmierung der Falle und des Schließblechs ca. 1,5 Nm

Drückerbetätigung mit EN 1191 Abs. 4.1.3. Bedienkraft $+50 \pm 10\%$

+

Ruhezeit in geöffneter Position ≤ 4 s, EN 1191 Abs. 4.1.5

+

Ruhezeit in geschlossener Position ≤ 4 s, EN 1191 Abs. 4.1.7

+

Geschwindigkeitsprofil nach EN 1191 Bild 1 B "Selbstschließend"

+

Zustand und Funktion

Bänder und Befestigungen

+

Selbsttätiges Schließen

+

Schließmittel und Befestigungen

+

Zarge und Zargenverbindungen

+

Verbindungen mit angrenzenden Bauteilen

+

Funktion des Schlosssystems

+

Eingriff aller Verriegelungspunkte

+

Spiel der Verriegelungspunkte

+

Dichtungssystem

+

Prüfungen vor der Dauerfunktionsprüfung

Probe Nr. 3

Produktbezeichnung

Produkt

Schließgeschwindigkeit in m/s 0,53

(Bezugsgeschwindigkeit in der Schließphase, EN 1191 Abs. 4.1.2 und 4.1.6)

Bezugsgeschwindigkeit in der Öffnungsphase nach EN 1191 Abs. 4.1.2 und 4.1.4 +

Bedienkräfte nach prEN 12046, Drehmoment Drückerbetätigung Abhängig von der Schmierung der Falle und des Schließblechs ca. 2 Nm

Drückerbetätigung mit EN 1191 Abs. 4.1.3. Bedienkraft $+50 \pm 10\%$ +

Ruhezeit in geöffneter Position ≤ 4 s, EN 1191 Abs. 4.1.5 +

Ruhezeit in geschlossener Position ≤ 4 s, EN 1191 Abs. 4.1.7 +

Geschwindigkeitsprofil nach EN 1191 Bild 1 B "Selbstschließend" +

Zustand und Funktion

Bänder und Befestigungen +

Bandaufnahmen +

Selbsttätiges Schließen +

Schließmittel und Befestigungen +

Zarge und Zargenverbindungen +

Verbindungen mit angrenzenden Bauteilen +

Füllungen und Halteleisten +

Funktion des Schlosssystems

Eingriff aller Verriegelungspunkte +

Spiel der Verriegelungspunkte +

Dichtungssystem +

Bodendichtungen und Falzabdichtungen

Anlage aller Dichtungen +

Dichtungen von Füllungen +

Verwendete Kurzzeichen:

"x" zutreffend

"+" Ergebnis positiv

Prüfungen vor der Dauerfunktionsprüfung

Probe Nr. 4

Produktbezeichnung

Produkt

Schließgeschwindigkeit in m/s
(Bezugsgeschwindigkeit in der Schließphase, EN 1191 Abs. 4.1.2 und 4.1.6)

Schließgeschwindigkeit des Standflügels bei der Prüfung der Tür in Vollpanikfunktion 0,51 m/s

Bezugsgeschwindigkeit in der Öffnungsphase nach EN 1191 Abs. 4.1.2 und 4.1.4

+

Bedienkräfte nach prEN 12046,

2,4 Nm

Drehmoment Drückerbetätigung

Drückerbetätigung mit EN 1191 Abs. 4.1.3. Bedienkraft $+50 \pm 10\%$

+

Ruhezeit in geöffneter Position ≤ 4 s, EN 1191 Abs. 4.1.5

+

Ruhezeit in geschlossener Position ≤ 4 s, EN 1191 Abs. 4.1.7

+

Geschwindigkeitsprofil nach EN 1191 Bild 1 B "Selbstschließend"

+

Zustand und Funktion

Bänder und Befestigungen

+

Bandaufnahmen

+

Selbsttätiges Schließen

+

Schließmittel und Befestigungen

+

Zarge und Zargenverbindungen

+

Verbindungen mit angrenzenden Bauteilen

+

Füllungen und Halteleisten

+

Funktion des Schlosssystems

+

Eingriff aller Verriegelungspunkte

+

Spiel der Verriegelungspunkte

+

Dichtungssystem

+

Bodendichtungen und Falzabdichtungen

+

Anlage aller Dichtungen

+

Dichtungen von Füllungen

+

Verwendete Kurzzeichen:

"x" zutreffend

"+" Ergebnis positiv

Dauerfunktionsprüfung

Produktbezeichnung

Produkt

Zulassung

Zustand der Probe vor der Prüfung

Prüfung nach (technische Regel)

Öffnen durch

Schließen durch

Prüfprogramm und Zyklenzahl

Datum, Zyklenzahl

18.10.2002, 0

22.10.2002, 38 000

13.11.2002, 200 000

Zustand der Probe nach der Prüfung

Probe Nr. 1

T30-1-Tür "RC Ekonal Secur II"

Z-6.18-1718 vom 3.7.2001

1-flügelige Drehflügeltür

Der Abschluss ist mit allen Zubehörteilen voll funktionsfähig und in einwandfreiem Zustand. Die Einstellungen der Schließmittel entsprechen den normativen Regeln.

DIN EN 1191: 2000-08

Laboreinrichtung

Türschließer

200 000

Ereignis, Maßnahme

Prüfungsbeginn

Probenkontrolle, Messung der Bezugsgeschwindigkeit

Prüfung beendet

Nach der Dauerfunktionsprüfung ist der Abschluss mit allen Zubehörteilen voll funktionsfähig. An Zarge, Türblättern, Zubehörteilen und Dichtungen waren keine Risse, Brüche oder sonstige, die Funktion beeinträchtigende Verformungen, Verschleiß oder sonstige Beschädigungen erkennbar. Die Verbindungen mit dem angrenzenden Bauteil waren fest und befanden sich in einwandfreiem Zustand.

Dauerfunktionsprüfung

Produktbezeichnung

Zulassung

Produkt

Zustand der Probe vor der Prüfung

Prüfung nach (technische Regel)

Öffnen durch

Schließen durch

Prüfprogramm und Zyklenzahl

Datum, Zyklenzahl

5.11.2002, 0

5.11.2002, 1410

11.11.2002, 62 840

26.11.2003, 200 000

7.1.2003, 380 000

Zustand der Probe nach der Prüfung

Probe Nr. 2

T30-1-Tür "Huga M2"

Z-6.16-1724 vom 10.7.2001

1-flügelige Drehflügeltür

Der Abschluss ist mit allen Zubehörteilen voll funktionsfähig und in einwandfreiem Zustand. Die Einstellungen der Schließmittel entsprechen den normativen Regeln.

DIN EN 1191: 2000-08

Laboreinrichtung

Türschließer

200 000

Ereignis, Maßnahme

Prüfungsbeginn

Schließgeschwindigkeit 0,49 m/s, Nachgeregelt auf 0,53 m/s

Schließgeschwindigkeit 0,51 m/s, Öffnungsgeschwindigkeit bei ca. 60° Öffnungswinkel 0,51 m/s

Prüfungsdurchlauf beendet, Probe kontrolliert, keine Schäden festgestellt. Prüfung wird fortgesetzt

Prüfung beendet

Nach der Dauerfunktionsprüfung ist der Abschluss mit allen Zubehörteilen voll funktionsfähig. An Zarge, Türblättern, Zubehörteilen und Dichtungen waren keine Risse, Brüche oder sonstige, die Funktion beeinträchtigende Verformungen, Verschleiß oder sonstige Beschädigungen erkennbar. Die Verbindungen mit dem angrenzenden Bauteil waren fest und befanden sich in einwandfreiem Zustand.

Dauerfunktionsprüfung

Produktbezeichnung

Zulassung

Produkt

Zustand der Probe vor der Prüfung

Prüfung nach (technische Regel)

Öffnen durch

Schließen durch

Prüfprogramm und Zyklenzahl

Datum, Zyklenzahl

7.2.2003, 0

20.3.2003, 200 000

Zustand der Probe nach der Prüfung

Probe Nr. 3

T90-1-Tür "System Schröders TSN-11"

Z-6.11-1745 vom 31.7.2002

1-flügelige Drehflügeltür

Der Abschluss ist mit allen Zubehörteilen voll funktionsfähig und in einwandfreiem Zustand. Die Einstellungen der Schließmittel entsprechen den normativen Regeln.

DIN EN 1191: 2000-08

Laboreinrichtung

Türschließer

200 000

Ereignis, Maßnahme

Prüfungsbeginn

Prüfung beendet

Nach der Dauerfunktionsprüfung ist der Abschluss mit allen Zubehörteilen voll funktionsfähig. An Zarge, Türblättern, Zubehörteilen und Dichtungen waren keine Risse, Brüche oder sonstige, die Funktion beeinträchtigende Verformungen, Verschleiß oder sonstige Beschädigungen erkennbar. Die Verbindungen mit dem angrenzenden Bauteil waren fest und befanden sich in einwandfreiem Zustand.

Dauerfunktionsprüfung

Produktbezeichnung

Zulassung

Produkt

Anmerkung zur Prüfung

Zustand der Probe vor der Prüfung

Prüfung nach (technische Regel)

Öffnen durch

Schließen durch

Prüfprogramm und Zyklenzahl

Datum, Zyklenzahl

16.04.03, 5000

26.05.03, 67000

13.06.03, 100 000

Zustand der Probe nach der Prüfung

Probe Nr. 4

T30-2-Tür "H3-2"

Z-6.14-1389 vom 27.9.1999

2-flügelige Drehflügeltür

Der Prüfauftrag für diese Probe umfasst die Änderungsprüfung der Tür wegen größerer Abmessungen und Einbau in Porenbetonwände zur Änderung der Zulassung.

Nach Abstimmung mit dem Auftraggeber kann nur die Vollpaniköffnung über den Standflügel nach DIN EN 1191 durchgeführt werden.

Der Abschluss ist mit allen Zubehörteilen voll funktionsfähig und in einwandfreiem Zustand. Die Einstellungen der Schließmittel entsprechen den normativen Regeln.

DIN EN 1191: 2000-08

Im Vollpanikbetrieb, Öffnung über den Standflügel.

Laboreinrichtung

Türschließer

100 000 Zyklen, Öffnung über den Standflügel

Ereignis, Maßnahme

Schloss defekt, Austausch durch den Hersteller

Untere Verriegelungsstange herausgefallen weil nicht gesichert.

Prüfung beendet.

Nach der Dauerfunktionsprüfung ist der Abschluss mit allen Zubehörteilen voll funktionsfähig. An Zarge, Türblättern, Zubehörteilen und Dichtungen waren keine Risse, Brüche oder sonstige, die Funktion beeinträchtigende Verformungen, Verschleiß oder sonstige Beschädigungen erkennbar. Die Verbindungen mit dem angrenzenden Bauteil waren fest und befanden sich in einwandfreiem Zustand.

Prüfungen nach der Dauerfunktionsprüfung

Probe Nr. 1

Produktbezeichnung

T30-1-Tür "RC Ekonal Secur II"

Zulassung

Z-6.18-1718 vom 3.7.2001

Produkt

1-flügelige Drehflügeltür

Prüfung auf Risse, Brüche, funktionsbeeinträchtigende Verformungen, Verschleiß, Beschädigungen und Funktionsfähigkeit

<i>Bänder und Befestigungen</i>	+
<i>Selbsttätiges Schließen</i>	+
<i>Schließmittel und Befestigungen</i>	+
<i>Zarge und Zargenverbindungen</i>	+
<i>Verbindungen mit angrenzenden Bauteilen</i>	+
<i>Füllungen und Halteleisten</i>	+
<i>Funktion des Schlosssystems</i>	+
<i>Eingriff aller Verriegelungspunkte</i>	+
<i>Spiel der Verriegelungspunkte</i>	+
<i>Dichtungssystem</i>	+
<i>Dichtungen von Füllungen</i>	+
<i>Flügelabsenkung und horizontale Verschiebung</i>	+

Prüfungen nach der Dauerfunktionsprüfung	Probe Nr. 2
<i>Produktbezeichnung</i>	T30-1-Tür "Huga M2"
<i>Zulassung</i>	Z-6.16-1724 vom 10.7.2001
<i>Produkt</i>	1-flügelige Drehflügeltür
Prüfung auf Risse, Brüche, funktionsbeeinträchtigende Verformungen, Verschleiß, Beschädigungen und Funktionsfähigkeit	
<i>Bänder und Befestigungen</i>	+
<i>Selbsttätiges Schließen</i>	+
<i>Schließmittel und Befestigungen</i>	+
<i>Zarge und Zargenverbindungen</i>	+
<i>Verbindungen mit angrenzenden Bauteilen</i>	+
<i>Füllungen und Halteleisten</i>	+
<i>Funktion des Schlosssystems</i>	+
<i>Eingriff aller Verriegelungspunkte</i>	+
<i>Spiel der Verriegelungspunkte</i>	+
<i>Dichtungssystem</i>	+
<i>Dichtungen von Füllungen</i>	----
<i>Flügelabsenkung und horizontale Verschiebung</i>	+

Prüfungen nach der Dauerfunktionsprüfung

Probe Nr. 3

Produktbezeichnung

T90-1-Tür "System Schröders TSN-11"

Zulassung

Z-6.11-1745 vom 31.7.2002

Produkt

1-flügelige Drehflügeltür

Prüfung auf Risse, Brüche, funktionsbeeinträchtigende Verformungen, Verschleiß, Beschädigungen und Funktionsfähigkeit

<i>Bänder und Befestigungen</i>	+
<i>Selbsttätiges Schließen</i>	+
<i>Schließmittel und Befestigungen</i>	+
<i>Zarge und Zargenverbindungen</i>	+
<i>Verbindungen mit angrenzenden Bauteilen</i>	+
<i>Füllungen und Halteleisten</i>	+
<i>Funktion des Schlosssystems</i>	+
<i>Eingriff aller Verriegelungspunkte</i>	+
<i>Spiel der Verriegelungspunkte</i>	+
<i>Dichtungssystem</i>	+
<i>Dichtungen von Füllungen</i>	+
<i>Flügelabsenkung und horizontale Verschiebung</i>	+

Verwendete Kurzzeichen:

"x" zutreffend

"+" Ergebnis positiv

Prüfungen nach der Dauerfunktionsprüfung

Probe Nr. 4

Produktbezeichnung

T30-2-Tür "H3-2"

Zulassung

Z-6.14-1389 vom 27.9.1999

Produkt

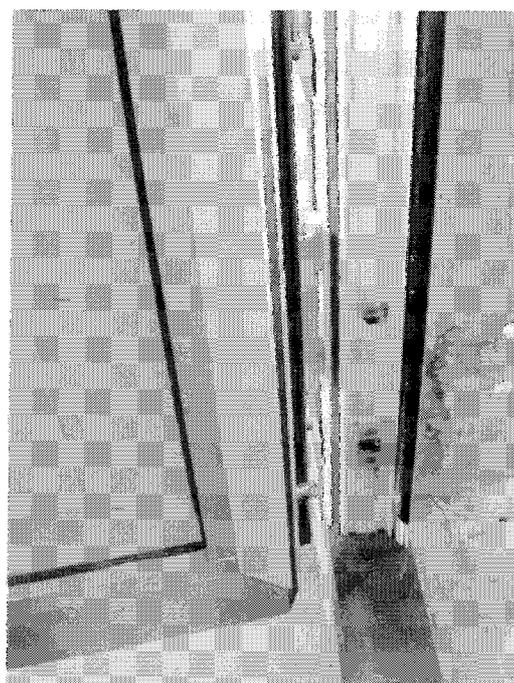
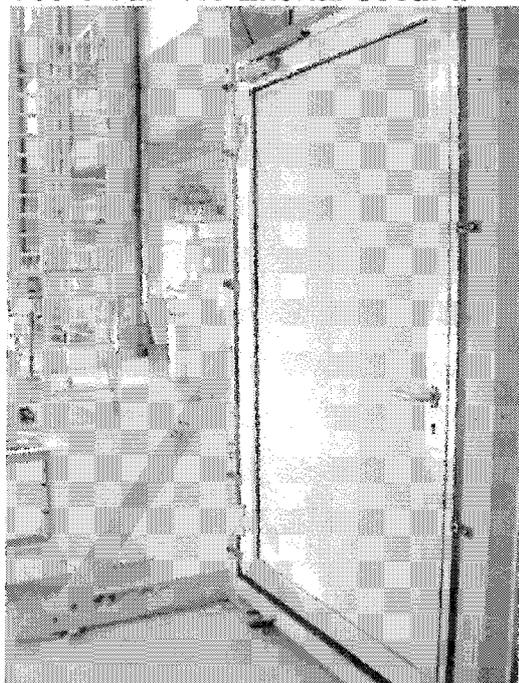
2-flügelige Drehflügeltür

Prüfung auf Risse, Brüche, funktionsbeeinträchtigende Verformungen, Verschleiß, Beschädigungen und Funktionsfähigkeit

<i>Bänder und Befestigungen</i>	+
<i>Selbsttätiges Schließen</i>	+
<i>Schließmittel und Befestigungen</i>	+
<i>Zarge und Zargenverbindungen</i>	+
<i>Verbindungen mit angrenzenden Bauteilen</i>	+
<i>Füllungen und Halteleisten</i>	+
<i>Funktion des Schlosssystems</i>	+
<i>Eingriff aller Verriegelungspunkte</i>	+
<i>Spiel der Verriegelungspunkte</i>	+
<i>Dichtungssystem</i>	+
<i>Dichtungen von Füllungen</i>	+
<i>Flügelabsenkung und horizontale Verschiebung</i>	+

Fotodokumentation der Probe Nr.1

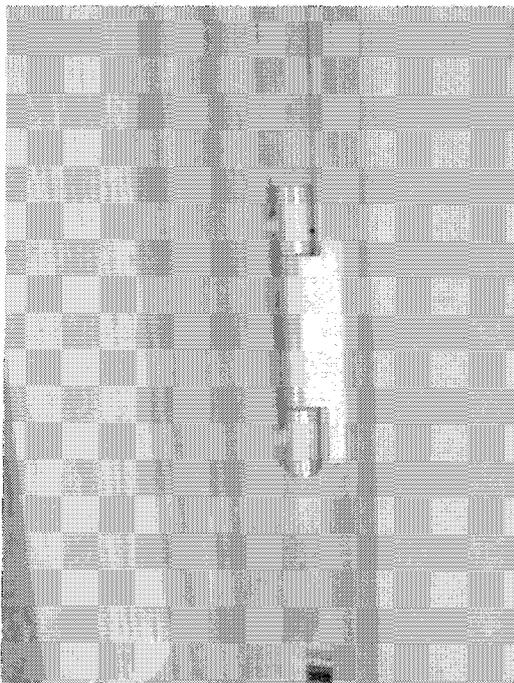
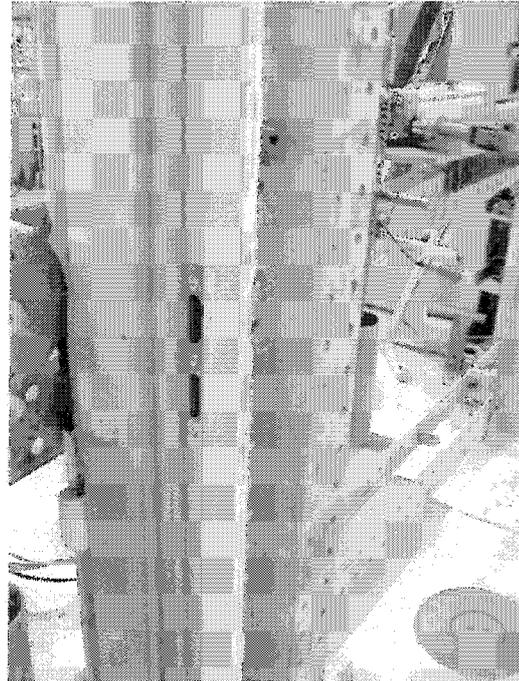
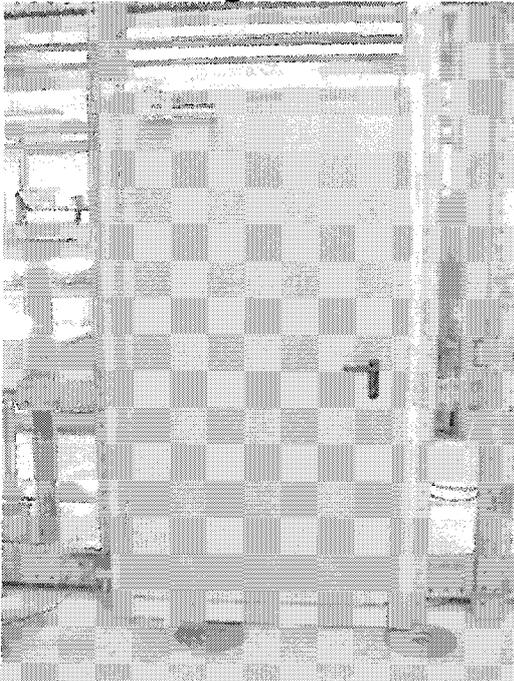
T30-1-Tür "RC Ekonal Secur II"



Verwendete Kurzzeichen:
"x" zutreffend
"+" Ergebnis positiv

Fotodokumentation der Probe Nr.2

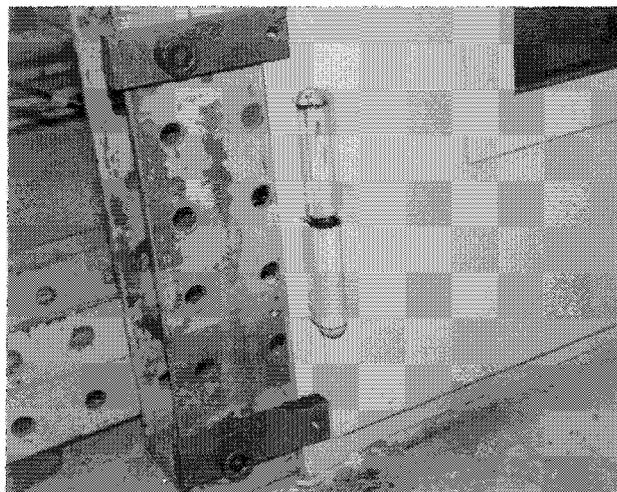
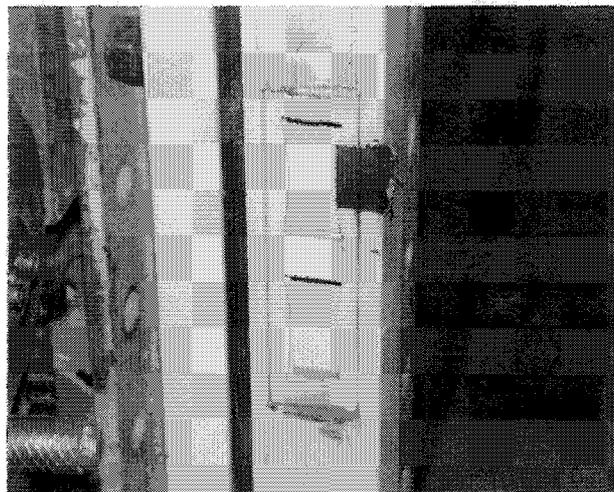
T30-1-Tür "Huga M2"



Verwendete Kurzzeichen:
"x" zutreffend
"+" Ergebnis positiv

Fotodokumentation der Probe Nr.3

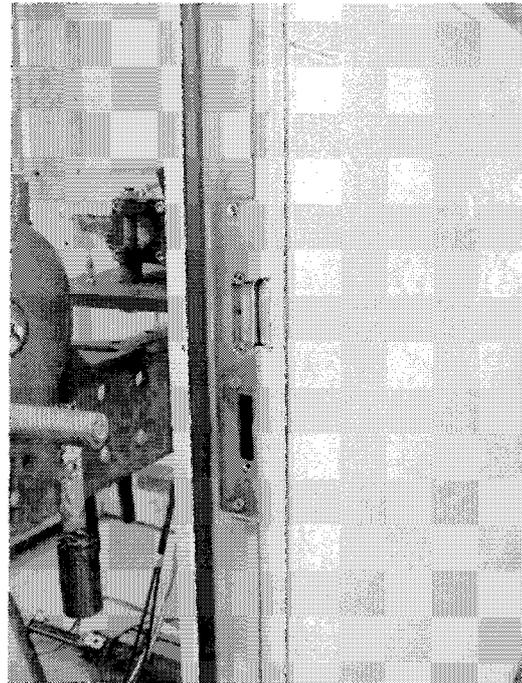
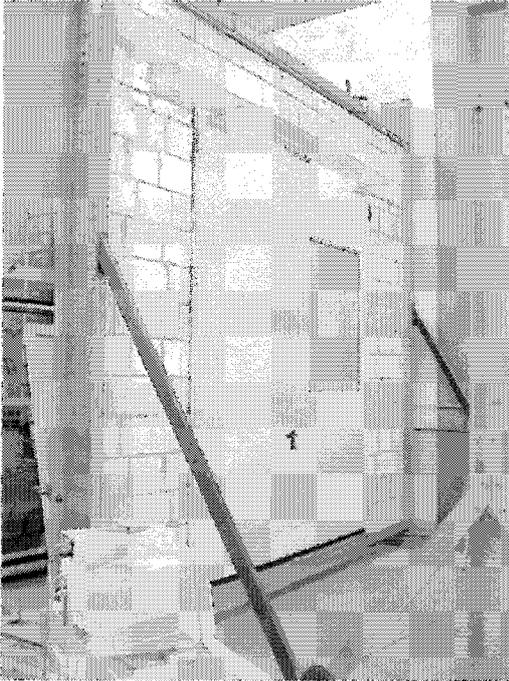
T90-1-Tür "System Schröders TSN 11"



Verwendete Kurzzeichen:
"x" zutreffend
"±" Ergebnis positiv

Fotodokumentation der Probe Nr.4

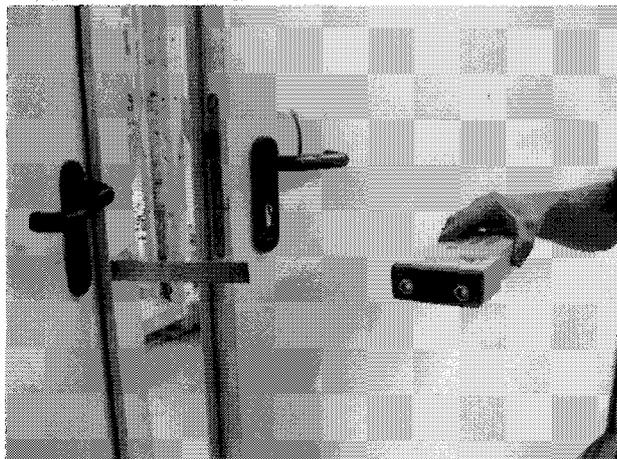
T30-2-Tür "H3-2"



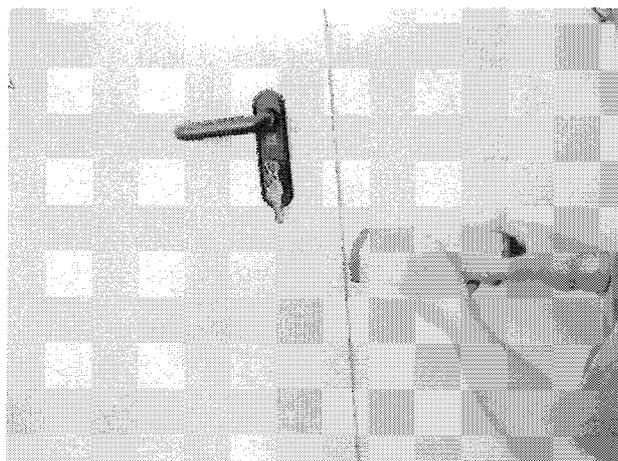
Änderungsprüfung,
Baurichtmaß 3000 mm x 3500 mm



T30-2-Tür "H3-2"



Messung der Standflügelbezugsgeschwindigkeit mit Hilfe eines aufgeklebten Blechwinkels

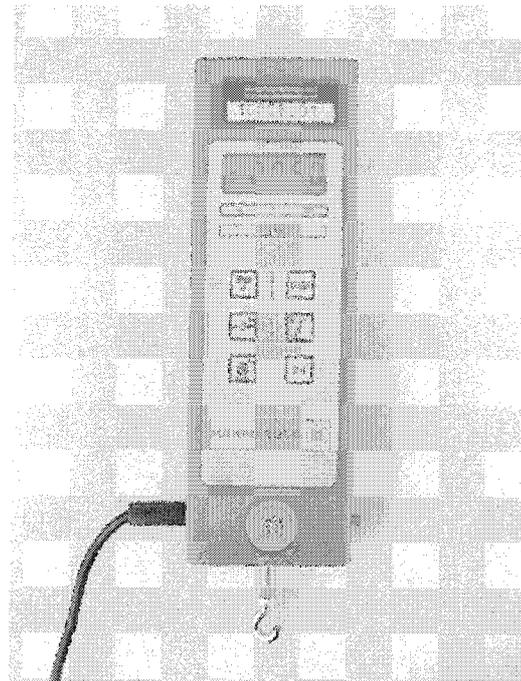
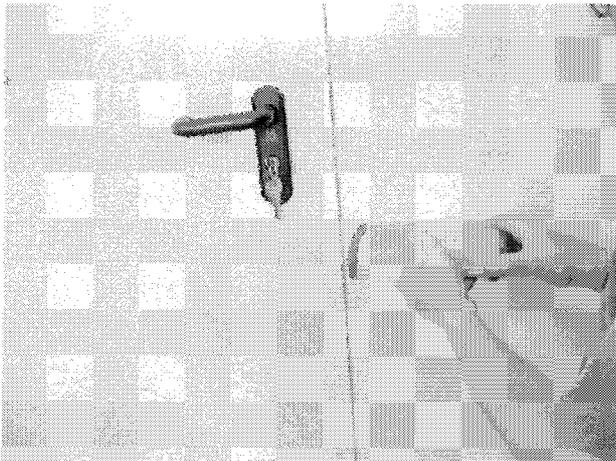
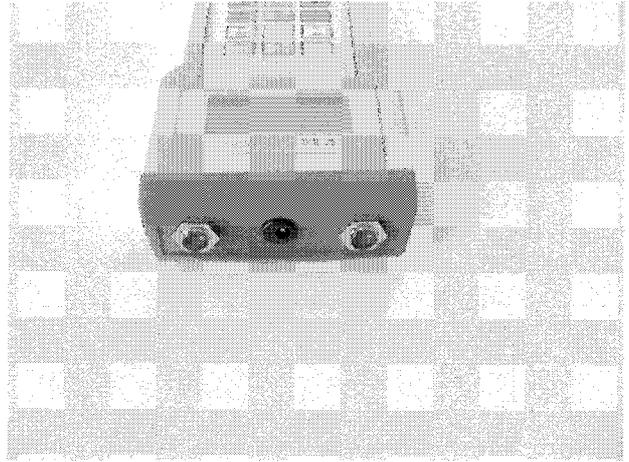
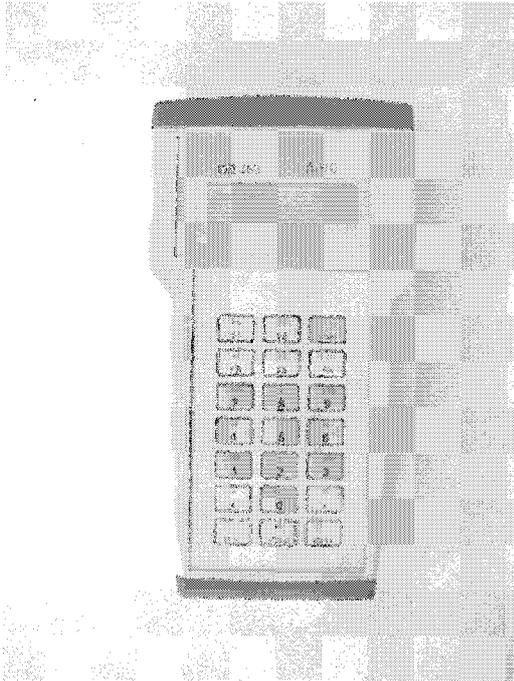


Messung der Standflügelbezugsgeschwindigkeit mit Hilfe eines aufgeklebten Blechwinkels

Messung der Gangflügelbezugsgeschwindigkeit

Verwendete Kurzzeichen:
"x" zutreffend
"+" Ergebnis positiv

Messung der Bezugsgeschwindigkeit und der Bedienkräfte



Verwendete Kurzzeichen:
"x" zutreffend
"+" Ergebnis positiv

- Einfluss des Nutzerverhaltens auf den Energieverbrauch in Niedrigenergie- und Passivhäusern**
 W. Richter, T. Ender, T. Hartmann, A. Kremonke, u.a.
 Hrsg.: TU Dresden, Fakultät Maschinenwesen, Institut für Thermodynamik und Technische Gebäudeausrüstung, Bereich TGA
 Band 63: 2003, 127 S., zahlr. Abb., Tab., Lit., ISBN 3-8167-6345-6
 € 35,- [sFr 58,-]
- Baukostensenkung durch Anwendung innovativer Wettbewerbsmodelle**
 Udo Blecken, Lothar Boenert
 Hrsg.: Universität Dortmund, Lehrstuhl Baubetrieb, Fakultät Bauwesen
 Band 62: 2003, 350 S., zahlr. Abb., Tab., Lit., ISBN 3-8167-6338-3
 € 50,- [sFr 82,-]
- Flachdachsanieerung über durchfeuchteter Dämmschicht**
 Ralf Spilker
 Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik gGmbH AIBau
 Band 61: 2003, 260 S., zahlr. farbige Abb., ISBN 3-8167-6183-6
 € 45,- [sFr 74,-]
- Bauqualität – Verfahrensqualität und Produktqualität bei Projekten des Wohnungsbaus**
 Hannes Weeber, Simone Bosch
 Band 60: 2003, 170 S., Abb., Tab., ISBN 3-8167-4259-9
 € 45,- [sFr 74,-]
- Brandschutzkosten im Wohnungsbau**
 Karl Deters
 Band 59: 2001, 245 S., Abb., Tab., ISBN 3-8167-4258-0
 € 50,- [sFr 82,-]
- Gemeinschaftliches Wohnen im Alter**
 R. Weeber, G. Wölflle, V. Rösner
 Band 58: 2001, 175 S., Abb., Tab., ISBN 3-8167-4257-2
 € 46,- [sFr 76,-]
- Entwicklung eines Bewertungssystems für ökonomisches und ökologisches Bauen und gesundes Wohnen**
 C.J. Diederichs, P. Getto, S. Streck
 Band 57: 2002, 230 S., mit CD-ROM, Abb., Tab., ISBN 3-8167-4256-4
 € 50,- [sFr 82,-]
- Vergabeverfahren und Baukosten**
 Hannes Weeber, Simone Bosch
 Band 56: 2001, 192 S., Abb., Tab., ISBN 3-8167-4255-6
 € 50,- [sFr 82,-]
- Konzepte für die praxisorientierte Instandhaltungsplanung im Wohnungsbau**
 Ralf Spilker, Rainer Oswald
 Band 55: 2000, 71 S., 5 Abb., zahlr. Tab., ISBN 3-8167-4254-8
 € 22,- [sFr 37,-]
- Bewährung innen wärmegeämmteter Fachwerkbauten**
 Reinhard Lamers, Daniel Rosenzweig, Ruth Abel
 Band 54: 2000, 173 S., 123 Abb., ISBN 3-8167-4253-X
 € 25,- [sFr 41,60]
- Überprüfbarkeit und Nachbesserbarkeit von Bauteilen – untersucht am Beispiel der genutzten Flachdächer**
 Rainer Oswald, Ralf Spilker, Klaus Wilmes
 Band 53: 1999, 133 S., 49 Abb., 4 Tab., ISBN 3-8167-4252-1
 € 37,- [sFr 61,-]
- Bauschadensfibel für den privaten Bauherrn und Hauskäufer**
 Rainer Oswald, Ruth Abel, Volker Schnapauff
 Band 52: 1999, 140 S., 19 Abb., 3 Tab., fester Einband, ISBN 3-8167-4251-3
 € 25,- [sFr 41,60]
- Balkone – kostengünstig und funktionsgerecht**
 Hannes Weeber, Margit Lindner
 Band 51: 1999, 146 S., 102 Abb., 26 Tab., ISBN 3-8167-4250-5
 € 38,- [sFr 62,50]
- Kostenfaktor Erschließungsanlagen**
 Hannes Weeber, Michael Rees
 Band 50: 1999, 226 S., 107 Abb., 15 Tab., ISBN 3-8167-4249-1
 € 50,- [sFr 82,-]
- Eigenleistung beim Bauen**
 R. Weeber, H. Weeber, S. Kleebaum, u.a.
 Band 49: 1999, 154 S., 25 Abb., 12 Tab., ISBN 3-8167-4248-3
 € 22,- [sFr 37,-]
- Kosteneinsparung durch Bauzeitverkürzung**
 Barbara Bredenbals, Heinz Hullmann
 Band 48: 1999, 174 S., 38 Abb., 36 Tab., ISBN 3-8167-4247-5
 € 37,- [sFr 61,-]
- Das wärme- und feuchteschutztechnische Verhalten von stählernen Fassadendurchdringungen**
 Lutz Franke, Gernod Deckelmann
 Band 47: 1998, 74 S., 38 Abb., 13 Tab., ISBN 3-8167-4246-7
 € 15,- [sFr 25,80]
- Kostengünstige bauliche Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Wohnungsbestand**
 R. Oswald, R. Lamers, V. Schnapauff, u.a.
 Band 46: 1998, 100 S., 57 Abb., ISBN 3-8167-4245-9
 € 17,- [sFr 28,80]
- Sicherung des baulichen Holzschutzes**
 Horst Schulze
 Band 45: 1998, 168 S., 136 Abb., 10 Tab., ISBN 3-8167-4244-0
 € 22,- [sFr 37,-]
- Luftdichtigkeit von industriell errichteten Wohngebäuden in den neuen Bundesländern**
 Wolfgang Richter, Dirk Reichel
 Band 44: 1998, 88 S., 34 Abb., 15 Tab., ISBN 3-8167-4243-2
 € 15,- [sFr 25,80]
- Leitfaden Kostendämpfung im Geschoßwohnungsbau**
 Karl Deters, Joachim Arlt
 Band 43: 1998, 162 S., 135 Abb., 34 Tab., ISBN 3-8167-4242-4
 € 22,- [sFr 37,-]
- Langzeitbewährung und Entwicklungstendenzen von Kunststoff-Bauprodukten im Wohnungsbau**
 Dieter Arlt, Rainer Weltring
 Band 42: 1998, 137 S., 90 Abb., 7 Graph., ISBN 3-8167-4241-6
 € 20,- [sFr 33,40]
- Gebrauchsanweisung für Häuser**
 Volker Schnapauff, Silke Richter-Engel
 Band 40: 1997, 116 S., 4 Abb., 7 Tab., ISBN 3-8167-4239-4
 € 19,- [sFr 31,90]
- Ergänzender Neubau in bestehenden Wohnsiedlungen**
 H. Weeber, R. Weeber, M. Lindner, u. a.
 Band 39: 1997, 194 S., 230 Abb., ISBN 3-8167-4238-6
 € 25,- [sFr 41,60]
- Lüftung in industriell errichteten Wohnhäusern**
 Wilfried Jank
 Band 37: 1997, 66 S., 17 Abb., 12 Tab., ISBN 3-8167-4236-X
 € 15,- [sFr 25,80]

Bestellschein

Fax 07 11 / 970 - 25 08 oder -25 07

Fraunhofer IRB Verlag
 Fraunhofer-Informationszentrum
 Raum und Bau IRB
 Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart

Telefon 07 11 / 970 - 25 00
 E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de
 www.IRBbuch.de

Absender

.....

E-Mail.....

Straße/PF

PLZ/Ort

Datum

Unterschrift

1/2004 [BfP_Gesamt-Anzeige.qxd]

- Auswirkungen der neuen Wärmeschutzverordnung auf den Schallschutz von Gebäuden**
Siegfried Koch, Werner Scholl
Band 36: 1997, 72 S., 33 Abb., 2 Tab.,
ISBN 3-8167-4235-1
€ 15,- [sFr 25,80]
- Baukostensenkung durch gesicherte Schadensbeurteilung an haufwerksporigen Leichtbetonelementen der industriell errichteten Wohnbauten der ehemaligen DDR**
Mirko Neumann, Mathias Reuschel
Band 35: 1997, 320 S., 227 Abb., 105 Tab.,
ISBN 3-8167-4234-3
€ 41,- [sFr 68,-]
- Verhinderung von Emissionen aus Baustoffen durch Beschichtungen**
Lutz Franke, Martin Wesselmann
Band 34: 1997, 68 S., 11 Abb., 9 Tab.,
ISBN 3-8167-4233-5
€ 15,- [sFr 25,80]
- Wirksamkeit von Lüftungsgeräten – Zuluftversorgung von Wohnungen mit dezentralen Lüftungseinrichtungen**
Wolfgang Richter, Dirk Reichel
Band 33: 1996, 161 S., Abb., Tab.,
ISBN 3-8167-4232-7
€ 22,- [sFr 37,-]
- Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) im Wohnungsbau**
Institut für Bauforschung e.V., Hannover
Band 32: 1997, 250 S., 128 Abb., 20 Tab.,
ISBN 3-8167-4231-9
€ 30,- [sFr 50,40]
- Niedrigenergiehäuser unter Verwendung des Dämmstoffes Styropor**
Teil 1: Konstruktionsempfehlungen und optimierte Anschlusssituationen (Details)
W.-H. Pohl, S. Horschler, R. Pohl
Teil 2: Quantitative Darstellung der Wirkung von Wärmebrücken
Gerd Hauser, Horst Stiegel
Band 31: 1997, 294 S., 169 Abb.,
ISBN 3-8167-4230-0
€ 14,- [sFr 24,30]
- Fenster – Sanierung und Modernisierung**
Hans-Rudolf Neumann
Band 30: 1997, 134 S., 90 Abb., 11 Tab.,
ISBN 3-8167-4229-7
€ 20,- [sFr 33,40]
- Schäden an nicht industriell hergestellten Wohnbauten der neuen Bundesländer**
R. Oswald, R. Spilker, V. Schnapauff, u. a.
Band 29: 1996, 116 S., 66 Abb., 30 Tab.,
ISBN 3-8167-4228-9
€ 17,- [sFr 28,80]
- Die Berechnung von Flachdecken über Zustands- und Einflußflächen**
Max Baerschneider
Band 26: 1996, 380 S., 196 Tab., zweibändig,
ISBN 3-8167-4225-4
€ 49,- [sFr 80,-]
- Feuchttransportvorgänge in Stein und Mauerwerk – Messung und Berechnung**
M. Krus, H.-M. Künzel, K. Kießl
Band 25: 1996, 75 S., 31 Abb., 2 Tab.,
ISBN 3-8167-4224-6
€ 15,- [sFr 25,80]
- Wohngebäudesanierung und Privatisierung**
Hannes Weeber, Michael Rees
Band 24: 1996, 107 S., 51 Abb., 17 Tab.,
ISBN 3-8167-4223-8
€ 20,- [sFr 33,40]
- Der Feuchtehaushalt von Holz-Fachwerkwänden**
Helmut Künzel
Band 23: 1996, 85 S., 32 Abb., 10 Tab.,
€ 15,- [sFr 25,80]
- Neue Konstruktionsalternativen für recyclingfähige Wohngebäude**
Barbara Bredenbals, Wolfgang Willkomm
Band 22: 1996, 110 S., 26 Abb., 3 Tab.,
ISBN 3-8167-4221-1
€ 17,- [sFr 28,80]
- Standsicherheit der Wohnbauten in Fertigteilbauweise in den neuen Bundesländern**
E. Cziesielski, N. Fouad, F.-U. Vogdt
Band 21: 1996, 226 S., 71 Abb.,
ISBN 3-8167-4220-3
€ 30,- [sFr 50,40]
- Sicherheit von Glasfassaden**
X. Shen, H. Techen, J. D. Wörner
Band 20: 1996, 38 S., 26 Abb., 4 Tab.,
ISBN 3-8167 4219-X
€ 12,- [sFr 20,70]
- Kostengünstige Umnutzung aufgegebener militärischer Einrichtungen für Wohnzwecke, Wohnergängungseinrichtungen und andere Nutzungen**
B. Jacobs, J. Kirchhoff, J. Mezler
Band 19: 1996, 204 S., zahlreiche Abb.,
ISBN 3-8167-4218-1
€ 28,- [sFr 46,70]
- Gefährdungspotentiale asbesthaltiger Massenbaustoffe in den neuen Bundesländern**
Klaus Bergner, unter Mitarbeit von Franka Stodollik und Hans-Otto Eckler
Band 17: 1996, 75 S., 26 Abb., 9 Tab.,
ISBN 3-8167-4216-5
€ 15,- [sFr 25,80]
- Transparent gedämmte Altbauten**
G. H. Bondzio, K. Brandstetter, P. Sulzer, u.a.
Band 15: 1996, 130 S., 44 Abb., 7 Tab.,
ISBN 3-8167-4214-9
€ 22,- [sFr 37,-]
- Kosten und Techniken für das »Überwintern« erhaltenswerter Bausubstanz**
Michael Rees, Hannes Weeber
Band 14: 1995, 190 S., zahlreiche Abb.,
ISBN 3-8167-4213-0
€ 25,- [sFr 41,60]
- Körperschalldämmung von Sanitärräumen**
Karl Gösele, Volker Engel
Band 11: 1995, 76 S., zahlreiche Abb.,
ISBN 3-8167-4210-6
€ 15,- [sFr 25,80]
- Bauschäden an Holzbalkendecken in Feuchtraumbereichen**
Gertraud Hofmeister
Band 9: 1995, 210 S., zahlreiche Abb.,
ISBN 3-8167-4208-4
€ 25,- [sFr 41,60]
- Ökologische Auswirkungen von Hochhäusern**
Band 8: 1995, 418 S., 114 Abb.,
ISBN 3-8167-4207-6
€ 50,- [sFr 82,-]
- Abfallvermeidung in der Bauproduktion**
Barbara Bredenbals, Wolfgang Willkomm
Band 6: 1994, 198 S., 75 Abb., 16 Tab.,
ISBN 3-8167-4205-X
€ 25,- [sFr 41,60]
- Niveaugleiche Türschwellen bei Feuchträumen und Dachterrassen**
R. Oswald, A. Klein, K. Wilmes
Band 3: 1994, 56 S., 48 Abb.,
ISBN 3-8167-4202-5
€ 12,- [sFr 20,70]
- Wohnbauten in Fertigteilbauweise in den neuen Bundesländern**
R. Oswald, V. Schnapauff, R. Lamers, u. a.
Band 2: 1995, 333 S., 515 Abb.,
ISBN 3-8167-4201-7
€ 40,- [sFr 66,70]
- Heizung und Lüftung im Niedrigenergiehaus**
Gerhard Hausladen, Peter Springl
Band 1: 1994, 214 S., 74 Abb., 17 Tab.,
ISBN 3-8167-4200-9
€ 25,- [sFr 41,60]
- Informieren Sie mich bitte laufend über **Neuerscheinungen**

Bestellschein

Fax 07 11 / 970 - 25 08 oder -25 07

Fraunhofer IRB Verlag
Fraunhofer-Informationszentrum
Raum und Bau IRB
Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart

Telefon 07 11 / 970 - 25 00
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de
www.IRBbuch.de

Absender

.....

E-Mail.....

Straße/PF

PLZ/Ort

Datum

Unterschrift

Alle Bände (außer Band 52) mit kartoniertem Einband

Herausgegeben von Günter Zimmermann und Ralf Ruhнау

- Gründungsschäden**
Klaus Hilmer, Manfred Knappe
Band 34: 2004, ca. 172 S., zahlr. Abb. und Tab.,
ISBN 3-8167-6347-2
ca. € 46,- [sFr 76,-]
- Schäden an Balkonen**
Nils Oster
Band 33: 2004, 148 S., 79 Abb., 9 Tab.,
ISBN 3-8167-6313-8
€ 39,- [sFr 65,20]
- Schäden durch mangelhaften Wärmeschutz**
Michael Bonk, Frank Anders
Band 32: 2004, 130 S., 92. Abb., 2 Tab.,
ISBN 3-8167-6307-3
€ 39,- [sFr 65,20]
- Die vorsorgliche Beweissicherung im Bauwesen**
Georg Philipps, Frank Stollhoff, Jürgen Wieck
Band 31: 2004, 211 S., 29 Grafiken,
83 Abb., 9 Tab.,
ISBN 3-8167-6306-5
€ 49,- [sFr 80,-]
- Schäden an Tragwerken aus Stahl**
Peter Oehme, Werner Vogt
Band 30: 2003, 152 S., 148 Abb., 7 Tab.,
ISBN 3-8167-6133-X
€ 39,- [sFr 65,20]
- Schäden an Holzfußböden**
Andreas O. Rapp, Bernhard Sudhoff
Band 29: 2003, 176 S., 80 Abb., 17 Tab.,
ISBN 3-8167-6170-4
€ 46,- [sFr 76,-]
- Schäden an Holztragwerken**
Georg Dröge, Thomas Dröge
Band 28: 2003, 169 S., 80. Abb., 2 Tab.,
ISBN 3-8167-6156-9
€ 46,- [sFr 76,-]
- Mangelhafter Schallschutz von Gebäuden**
Herwig Baumgartner, Roland Kurz
Band 27: 2003, 256 S., 143 Abb., 29 Tab.,
ISBN 3-8167-5797-9
€ 58,- [sFr 94,-]
- Schäden an polymeren Beschichtungen**
Robert Engelfried
Band 26: 2001, 146 S., 94 Abb., 14 Tab.,
ISBN 3-8167-5795-2
€ 40,- [sFr 66,70]
- Schäden an Belägen und Bekleidungen mit Keramik- und Werksteinplatten**
Günter Zimmermann
Band 25: 2001, 190 S., 175 Abb., 16 Tab.,
ISBN 3-8167-5791-X
€ 48,- [sFr 79,-]
- Schäden an Installationsanlagen**
Heinz Wirth, Stefan Wirth
Band 24: 2001, 256 S., 114 Abb., 33 Tab.,
ISBN 3-8167-5790-1
€ 57,- [sFr 92,-]
- Schäden an Türen und Toren**
Ralf Schumacher
Band 23: 2001, 368 S., 291 Abb., 32 Tab.,
ISBN 3-8167-4169-X
€ 71,- [sFr 114,-]
- Schäden an elastischen und textilen Bodenbelägen**
Hans-Joachim Scheewe
Band 22: 2001, 232 S., 80 Abb., 50 Tab.,
ISBN 3-8167-4168-1
€ 50,- [sFr 82,-]
- Schäden an Glasfassaden und -dächern**
Peter Küffner, Oliver Lummertzheim
Band 21: 2000, 132 S., 106 Abb., 6 Tab.,
ISBN 3-8167-4165-7
€ 40,- [sFr 66,70]
- Schäden an Wärmedämm-Verbundsystemen**
Erich Cziesielski, Frank Ulrich Vogdt
Band 20: 2000, 202 S., 75 Konstruktions-
skizzen, 28 Tab., 98, teilw. farb. Fotos,
ISBN 3-8167-4164-9
€ 50,- [sFr 82,-]
- Schäden an Dränanlagen**
Wilfried Muth
Band 17: 2., überarb. und erw. Aufl. 2003,
128 S., 157 Abb., 13 Tab.,
ISBN 3-8167-6261-1
€ 36,- [sFr 59,50]
- Tauwasserschäden**
Richard Jenisch, Martin Stohrer
Band 16: 2., überarb. Aufl. 2001, 129 S.,
66 Abb., 6 Tab.,
ISBN 3-8167-5792-8
€ 37,- [sFr 61,-]
- Schäden an Estrichen**
Klaus G. Aurnhammer
Band 15: 2., erg. Aufl. 1999, 216 S.,
44 Abb., 17 Tab.,
ISBN 3-8167-4162-2
€ 46,- [sFr 76,-]
- Schäden an Tragwerken aus Stahlbeton**
Bernhard Brand, Gerhard Glatz
Band 14: 2., erw. Aufl. 2004, ca. 220 S.,
129 Abb., 24 Tab.,
ISBN 3-8167-6422-3
ca. € 49,- [sFr 80,-]
- Schäden an Außenwänden aus Ziegel- und Kalksandstein-Verblendmauerwerk**
Helmut Klaas, Erich Schulz
Band 13: 2., überarb. Aufl. 2002, 224 S.,
162 Abb., 13 Tab.,
ISBN 3-8167-6114-3
€ 49,- [sFr 80,-]
- Schäden an Metallfassaden und -dachdeckungen**
Franz Lubinski, Fritz Röbber, Uwe Nagel, u.a.
Band 12: 2., erw. Aufl. 2001, 410 S.,
303, teilw. farb. Abb., 22 Tab.,
ISBN 3-8167-4166-5
€ 76,- [sFr 122,-]
- Schäden an Fassadenputzen**
Helmut Künzel
Band 9: 2., erw. Aufl. 2000, 142 S.,
97 Abb., 3 Tab.,
ISBN 3-8167-4167-3
€ 38,- [sFr 62,50]
- Schäden an Abdichtungen in Innenräumen**
Erich Cziesielski, Michael Bonk
Band 8: 2., überarb. und erw. Aufl. 2003,
111 S., 76 Abb., 5 Tab.,
ISBN 3-8167-6197-6
€ 35,- [sFr 58,-]
- Risschäden an Mauerwerk**
Werner Pfefferkorn, Helmut Klaas
Band 7: 3., überarb. Aufl. 2002, 292 S.,
290 Abb., 18 Tab.,
ISBN 3-8167-5793-6
€ 53,- [sFr 86,-]
- Schäden an Industrieböden**
Erich Cziesielski, Thomas Schrepfer
Band 4: 2., erw. Aufl. 1999, 169 S.,
69 Abb., 33 Tab.,
ISBN 3-8167-4163-0
€ 46,- [sFr 76,-]
- Schäden an Flachdächern und Wannen aus wasserundurchlässigem Beton**
Gottfried C.O. Lohmeyer
Band 2: 3., neu bearb. Aufl. 2001, 272 S.,
171 Abb., 28 Tab.,
ISBN 3-8167-5794-4
€ 50,- [sFr 82,-]
- Gesamtausgabe Bände 1 – 34**
2004, alle Bände mit festem Einband und
Register-CD-ROM,
ISBN 3-8167-6447-9
€ 1 368,- [sFr 2 066,-]

Bestellschein

Fax 07 11 / 970 - 25 08 oder -25 07

Fraunhofer IRB Verlag
Fraunhofer-Informationszentrum
Raum und Bau IRB
Postfach 80 04 69, 70504 StuttgartTelefon 07 11 / 970 - 25 00
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de
www.IRBbuch.deAbsender
.....
E-Mail.....
Straße/PF
PLZ/Ort
Datum
Unterschrift

Bauschadensfälle • mit Register-CD-ROM •

ANZEIGE

Herausgegeben von Günter Zimmermann und Ralf Schumacher

Diese Sammlung von Bauschäden hilft, Schäden zu vermeiden.



Von der kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtung einer Kellerwand bis zu Schäden an einer Dachdeckung mit Titanzinkblechen: Die »Bauschadensfälle« bieten Ihnen wesentliche Erkenntnisse zur Analyse der Ursachen von Schäden und zu deren fachgerechten Sanierung. Die Beispiele zeigen auf, welche Schäden für ein Bauteil typisch sind und wie Sie einen Schaden von Anfang an vermeiden können.

Die beiliegende Register-CD-ROM erschließt den gesamten Inhalt der Fachbuchreihen »Bauschadensfälle«, »Bauschäden-Sammlung« und »Schadenfreies Bauen«. Mit Hilfe eines »elektronischen Bibliothekars« nutzen Sie Ihre Schadensbibliothek zeitsparend und effektiv.

Aus den Inhalten:

- Dächer
- Tragwerke
- Außenwände, Keller und Fenster
- Außenwände, Fenster und Balkone
- Außenwände und Erker
- Innenwände
- Fußböden und Treppen
- Fußböden und Decken
- Estriche und Fußböden
- Entwässerungs- und Lüftungsanlagen
- Wärmeschutz
- Bautenschutz
- Becken und Wannen
- Schwimmbäder
- Heizungsanlagen
- Installationen
- Raumlufttechnische Anlagen
- Behälter und Sperrwerke
- Masten
- Baumängelgutachten nach neuem Baurecht
- Mangelverantwortung und Verjährung nach neuem Baurecht in BGB und VOB/B

Die Reihe »Bauschadensfälle« ist auch im Abonnement beziehbar. Auf Wunsch erhalten Sie automatisch jedes halbe Jahr den neuesten Band zu einem deutlich ermäßigten Preis zugestellt. Sie sparen Zeit und Kosten. Ihre Fachbibliothek bleibt lückenlos und jederzeit auf dem neuesten Stand.

Bestellschein

Band 1:
2002, 206 Seiten
ISBN 3-8167-6110-0
€ 39,- [sFr 65,20]

Band 2:
2002, 205 Seiten
ISBN 3-8167-6152-6
€ 39,- [sFr 65,20]

Band 3:
2003, 208 Seiten
ISBN 3-8167-6215-8
€ 39,- [sFr 65,20]

Band 4:
2003, 208 Seiten
ISBN 3-8167-6271-9
€ 39,- [sFr 65,20]

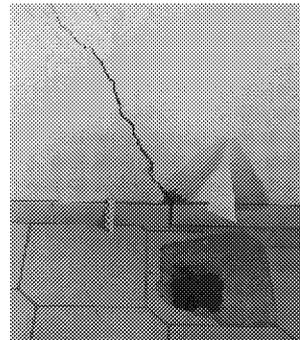
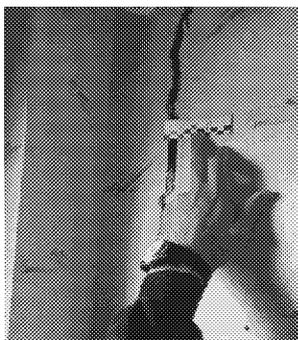
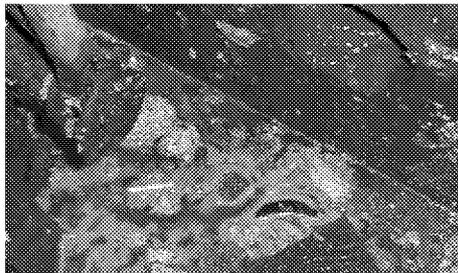
Band 5:
2004, 207 Seiten
ISBN 3-8167-6366-9
€ 39,- [sFr 65,20]

Sie sparen € 19,50 bei Abnahme der

Bände 1-5:
ISBN 3-8167-6457-6
€ 175,50 [sFr 265,-]

Abonnement:
€ 35,10 pro Band

Jeder Band mit Register-CD-ROM, zahlr., durchgehend farb. Abbildungen, Tabellen, festem Einband



Fax 07 11 / 970 - 25 08 oder -25 07

Fraunhofer IRB Verlag
Fraunhofer-Informationszentrum
Raum und Bau IRB
Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart

Telefon 07 11 / 970 - 25 00
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de
www.IRBbuch.de

Absender

.....

E-Mail

Straße/PF

PLZ/Ort

Datum

Unterschrift

Fraunhofer IRB Verlag