



*Beratung - Schadensfallaufklärung - Qualitätssicherung - Forschung - Prüfung*

- **Akkreditiertes Prüflabor für Korrosion, Korrosionsschutz und Korrosionsanalytik** ☎ 0351 871 7100  
DAR-Registriernummer: **DAP-PL-1131.00** Fax 0351 871 7150
- Institut im Verbund der Technischen Akademie Wuppertal e. V. 0351 871 7123
- Institut an der TU Bergakademie Freiberg

Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH • Gostritzer Str. 61-63 • 01217 Dresden

## Prüfbericht PB300/152/05

Auftraggeber: Emil Frei GmbH & Co.  
Herr Jochen Keller  
Am Bahnhof 6  
78199 Bräunlingen

Prüfauftrag: Prüfung von gestrahlten und pulverbeschichteten Stahlproben  
nach DIN EN ISO 12944 Teil 6, Korrosivitätskategorie C 5-I,  
Schutzdauer lang

Untersuchtes System: Epoxidharz-Grundpulver  
Polyester-Deckpulver

Prüfergebnis: Das untersuchte Pulverbeschichtungssystem hat die Prüfung  
nach DIN EN ISO 12944 Teil 6, Korrosivitätskategorie C5-I lang  
bestanden.

Seitenzahl: 6

Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH  
Gostritzer Straße 61-63  
D-01217 Dresden

Prüfverantwortlicher/  
Abteilungsleiter:

  
Dr. Wolf-Dieter Kaiser

Dresden, 15.08.2005

## 1 Pulversystem

Es wurde das Pulversystem der Fa. Emil Frei GmbH & Co. untersucht:

Grundpulver FREOPOX-Pulverlack, Tribo PE1204A  
Deckpulver FREIOTHERM-Pulverlack, Tribo, PP1004A

## 2 Herstellung der Probenplatten

Die Pulverbeschichtung der Probenplatten einschließlich Oberflächenvorbereitung der Proben aus Baustahl St 52 durch Strahlen bis Oberflächenvorbereitungsgrad Sa 2½ nach DIN EN ISO 12944 Teil 4 bzw. ISO 8501 Teil 1 erfolgte durch die Fa. WOBEK Oberflächenschutz GmbH Stollberg.

## 3 Belastung

Die Belastung der Probenplatten erfolgte entsprechend DIN EN ISO 12944-6:

- Kondensieren von Wasserdampf nach ISO 6270  
Belastungsdauer: 720 Stunden  
Probenanzahl: 3
  
- Salzsprühnebel nach ISO 7253  
Belastungsdauer: 1440 Stunden  
Probenanzahl: 3
  
- Kondenswasser mit SO<sub>2</sub> (Kesternich-Versuch) nach ISO 3231  
Belastungsdauer: 30 Zyklen  
Probenanzahl: 3

## 4 Prüfung

### 4.1 vor Belastung

- Messung der Schichtdicke nach ISO 2808 (magnetinduktives Verfahren)  
Messgerät: Fischer DELTASCOPE MP 3  
Eichung: auf glattem Stahl-Eichnormal
- Abreißfestigkeit nach ISO 4624  
Prüfgerät: Prüfmaschine AGS-10 KNG der Firma Hegewald & Peschke Mess- und Prüftechnik GmbH, Nossen  
Klebstoff: Cyanacrylat  
Je Probenplatte wurden mind. 3 Stempel verklebt. Bei den angegebenen Abreißfestigkeiten handelt es sich um die Mittelwerte aus diesen Einzelwerten.

Den Bruchbildern kommt folgende Bedeutung zu:

A/B	Adhäsionsbruch zwischen Stahl und 1. Schicht
C	Kohäsionsbruch in der 2. Schicht
C/Y	Adhäsionsbruch zwischen 2. Schicht und Klebstoff

Überwiegt Bruchbild C/Y, wird der Kennwert mit dem Zeichen > versehen.

- Gitterschnittkennwerte nach ISO 2409

### 4.2 nach Belastung

- visuelle Beurteilung unmittelbar nach Belastungsende:  
Blasengrad nach ISO 4628-2  
Rostgrad nach ISO 4628-3  
Grad der Rissbildung nach ISO 4628-4  
Grad des Abblätterns nach ISO 4628-5
- Abreißfestigkeit nach ISO 4624  
Die Bestimmung der Abreißfestigkeit erfolgte 24 Stunden nach Konditionierung der Proben unter Raumbedingungen. Prüfgerät, Klebstoff und Bedeutung der Bruchbilder sind bereits unter 4.1 beschrieben.
- Gitterschnittkennwerte nach ISO 2409  
Die Konditionierung der Proben bei Raumbedingungen betrug hier ebenfalls 24 Stunden.

- Bestimmung der vom Ritz ausgehenden Korrosion bei Belastung nach ISO 7253  
Sofort nach Beendigung der Belastung wurde die unterwanderte Beschichtung vom Ritz ausgehend mit einem Skalpell entfernt. Die Breite der unterrosteten Zone wurde an ca. 10 Messpunkten im Abstand von 10 mm ausgemessen und der arithmetische Mittelwert gebildet. Die vom Ritz ausgehende Korrosion M wurde nach folgender Formel berechnet:

$$M = (C-W)/2$$

- C: Breite der unterrosteten Zone (arithmetischer Mittelwert)
- W: ursprüngliche Ritzbreite/mm

## 5 Prüfergebnisse

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1: System: Grundpulver FREOPOX-Pulverlack, Tribo, PE1204A  
 Deckpulver FREIOTHERM-Pulverlack, Tribo, PP 1004A

<b>Bewertung vor Belastung</b>				
		Probenplatte 1		
ISO 2808	Schichtdicke/ $\mu\text{m}$	154 $\pm$ 12		
ISO 2409	Gitterschnitt	0		
ISO 4624	Abreißfestigkeit/MPa	>8,9 $\pm$ 2,6		
	Bruchbild/%	100 C/Y		
<b>Bewertung nach Belastung</b>				
		Probenplatte 2	Probenplatte 3	Probenplatte 4
<b>Prüfung 1: ISO 6270 Kondensieren von Wasserdampf</b>				
<b>Dauer 720h</b>				
ISO 2808	Schichtdicke/ $\mu\text{m}$	148 $\pm$ 6	157 $\pm$ 9	162 $\pm$ 12
ISO 2409	Gitterschnitt	0	0	0
ISO 4624	Abreißfestigkeit/MPa	>17,1 $\pm$ 2,7	-	-
	Bruchbild/%	100 C/Y	-	-
ISO 4628-2	Blasengrad	0	0	0
ISO 4628-3	Rostgrad Ri	0	0	0
ISO 4628-4	Rissgrad	0	0	0
ISO 4628-5	Grad des Abblätterns	0	0	0
<b>Prüfung 2: ISO 7253 Salzsprühnebel</b>				
<b>Dauer 1440h</b>				
		Probenplatte 5	Probenplatte 6	Probenplatte 7
ISO 2808	Schichtdicke/ $\mu\text{m}$	142 $\pm$ 6	147 $\pm$ 15	160 $\pm$ 14
ISO 2409	Gitterschnitt	0	0	0
ISO 4624	Abreißfestigkeit/MPa	>15,3 $\pm$ 0,8	-	-
	Bruchbild/%	100 C/Y	-	-
Korrosion am Ritz	mm	-	0,5	0,5
ISO 4628-2	Blasengrad	0	0	0
ISO 4628-3	Rostgrad Ri	0	0	0
ISO 4628-4	Rissgrad	0	0	0
ISO 4628-5	Grad des Abblätterns	0	0	0
<b>Prüfung 3: ISO 3231 Kondenswasser mit SO<sub>2</sub></b>				
<b>Dauer 30 Zyklen</b>				
		Probenplatte 8	Probenplatte 9	Probenplatte 10
ISO 2808	Schichtdicke/ $\mu\text{m}$	144 $\pm$ 12	156 $\pm$ 17	162 $\pm$ 14
ISO 2409	Gitterschnitt	0	0	0
ISO 4624	Abreißfestigkeit/MPa	>7,7 $\pm$ 0,5	-	-
	Bruchbild/%	100 C/Y	-	-
Korrosion am Ritz	mm	-	0,2	0,2
ISO 4628-2	Blasengrad	0	0	0
ISO 4628-3	Rostgrad Ri	0	0	0
ISO 4628-4	Rissgrad	0	0	0
ISO 4628-5	Grad des Abblätterns	0	0	0

## 6 Beurteilung der Prüfergebnisse

Nach DIN EN ISO 12944-6 werden bei zwei von drei Probenplatten folgende Anforderungen gestellt:

Tabelle 2: Anforderungen

Prüfkriterium	Anforderung	
	vor Belastung	nach Belastung
Gitterschnitt ISO 2409	Gt 0 oder 1	Gt 0 oder 1
Abreißfestigkeit ISO 4624 (bei Schichtdicken > 250 µm)	kein Adhäsionsbruch zum Substrat (A/B) zulässig, ausgenom- men bei Abreißwer- ten >5 MPa	kein Adhäsionsbruch zum Substrat (A/B) zulässig, ausgenom- men bei Abreißwer- ten >5 MPa
Korrosion am Ritz (nur bei ISO 7253)	-	≤ 1mm
Blasengrad ISO 4628-2	-	0
Rostgrad ISO 4628-3	-	Ri 0
Rissgrad ISO 4628-4	-	0
Abblätterungsgrad ISO 4628-5	-	0

**Das untersuchte Pulverbeschichtungssystem ist für die Korrosivitätskategorie C5-I, Schutzdauer lang geeignet. Dies schließt die Korrosivitätskategorie C4 lang ein.**