



Beratung - Schadensfallaufklärung - Qualitätssicherung - Forschung - Prüfung

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

☎ 0351 871 7100
Fax 0351 871 7150
0351 871 7123

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

Prüfbericht

PB500/02/07

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

Auftrag: Prüfung von pulverbeschichteten Stahlproben nach
Norm-Entwurf DIN EN ISO 12944-6:2006 Korrosivitätskategorie C 5-I,
Schutzdauer lang

Auftragsdatum: 04.09.2006
Laborauftragsnummer: 194/06/6568
Zeitraum der Prüfung: 07.09.06 – 02.01.07
Seitenzahl: 5

Untersuchtes System: Grundbeschichtung: PE 1204A
Deckbeschichtung: PF 1004A

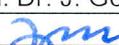
Prüfverantwortlicher: 
Dipl.-Ing. (FH) P. Lebelt

Abteilungsleiterin/
Laborleiterin: 
Dr. A. Rudolf

Abteilungsleiter: 
Dr. J. Gehrke

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

Dresden, 07.02.2007

Erstellt: Dipl.-Ing.(FH) Lebelt	Geprüft: Dr. A. Rudolf	Freigegeben: Dr. J. Gehrke
Signum: 	Signum: 	Signum: 
Datum: 07.02.2007	Datum: 07.02.2007	Datum: 07.02.2007

Die auszugsweise Veröffentlichung von Prüfberichten, der Hinweis auf Prüfungen zu Werbezwecken und die Verarbeitung des Inhaltes des Prüfberichtes bedarf in jedem Einzelfall der schriftlichen Einwilligung des IKS. Falls nicht anders vereinbart, behalten wir uns vor, das Probenmaterial drei Monate nach Aushändigung des Prüfberichtes zu entsorgen. Die Aussagen beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

1 Probenmaterial

Vom Auftraggeber wurden 10 pulverbeschichtete Stahlbleche der Abmessung 150 mm x 100 mm x 2 mm zur Durchführung von Korrosionsschutzuntersuchungen nach Norm-Entwurf DIN EN ISO 12944-6:2006 zur Verfügung gestellt. Davon wurden 9 Probebleche für Belastungen und 1 Probeblech als Rückstellmuster verwendet. Das Pulverbeschichtungssystem mit der Systemnummer 23 wurde auf eine gestrahlte Oberfläche appliziert und setzt sich zusammen aus:

Grundbeschichtung: PE 1204A

Deckbeschichtung: PF 1004A

Die Herstellung der Probebleche und die Messung der Schichtdicken erfolgte durch den Auftraggeber. Untersuchungen zur Identifizierung der Beschichtungsstoffe wurden abweichend von Norm-Entwurf DIN EN ISO 12944-6:2006 nicht vorgenommen.

2 Prüfbedingungen

Die Belastung bzw. die Auswahl der Belastungsdauer erfolgte nach Norm-Entwurf DIN EN ISO 12944-6:2006. Zugrunde gelegt wurde die Korrosivitätskategorie C5-I mit der Schutzdauer: lang. Je drei Probebleche wurden folgenden Belastungen nach Prüfsystem 1 ausgesetzt:

- 1) 720 Stunden kontinuierliche Kondensation gemäß DIN EN ISO 6270-1
- 2) 720 Stunden feuchte Schwefeldioxid enthaltende Atmosphäre gemäß DIN EN ISO 3231-1,0S
- 3) 2160 Stunden Belastung durch neutralen Salzsprühnebel nach DIN EN ISO 7253 (neu DIN EN ISO 9227:10-2006)

Nach Vereinbarung mit dem Auftraggeber wurde das Verfahren zur chemischen Beständigkeit nach DIN EN ISO 2812-1 mit dem Verfahren nach DIN EN ISO 3231-1,0S ersetzt. Die Kanten der Probebleche wurden vor korrosiven Einflüssen mittels zusätzlicher Beschichtung (Kantenschutz) geschützt.

An 3 ausgewählten Probeblechen wurde durch die IKS Dresden GmbH die Gesamtschichtdicke des Pulverbeschichtungssystems nach DIN EN ISO 2808 bestimmt und in der Zusammenfassung der Ergebnisse angegeben. Schichtdickenmesswerte des Auftraggebers, die in den Prüfbericht übernommen wurden, sind mit einem Stern gekennzeichnet.

Vor Salzsprühnebel-Belastung wurden die Proben probenmittig, horizontal mit einer Ritzspur durch die Beschichtung bis zum Substrat versehen. Abweichend vom Norm-Entwurf DIN EN ISO 12944-6:2006 wurden die Defekte mit einem Ritzstichel nach Sikkens angebracht. Die Ritzbreite betrug 0,5 mm. Alle übrigen Proben erhielten keinen künstlichen Defekt.

3 Auswertung

Die Haftfestigkeit des Pulverbeschichtungssystems vor der künstlichen Belastung wurde mittels Gitterschnittprüfung gemäß DIN EN ISO 2409 ermittelt.

Im Anschluss an jede Belastung erfolgte eine visuelle Auswertung der Probebleche nach DIN EN ISO 4628, Teil 2-5. Gemäß DIN EN ISO 4628, Teil 8 erfolgte die Auswertung der Korrosion und Delamination an der Ritzspur nach Salzsprühnebel-Belastung. Auffälligkeiten, die nicht nach DIN EN ISO 4628 zu beurteilen sind, wurden nicht festgestellt.

Des Weiteren erfolgte die Prüfung der Haftfestigkeit mittels Gitterschnittprüfung gemäß DIN EN ISO 2409 vor und nach Abreißen des Klebebands nach Abschluss der jeweiligen Belastung nach 24-stündiger Konditionierung der Proben bei Raumklima.

Sofort nach Beendigung der Belastung nach DIN EN ISO 7253 wurde die unterwanderte Beschichtung vom Ritz ausgehend mit einem Skalpell entfernt. Die Breite der unterrosteten Zone wurde an 12 Messpunkten im Abstand von 5 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

4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Pulverbeschichtungssystem: Grundbeschichtung PE 1204A
 Deckbeschichtung PF 1004A

Bewertung vor Belastung				
		Probenplatte 2		
DIN EN ISO 2808	Schichtdicke/ μm	$169,9^{\text{max. } 202\mu\text{m} *}$ $\text{min. } 145\mu\text{m}$		
DIN EN ISO 2409	Gitterschnitt	0		
Bewertung nach Belastung				
Prüfung 1: DIN EN ISO 6270-1 Kontinuierliche Kondensation				
Dauer 720h		Probenplatte 3	Probenplatte 4	Probenplatte 5
DIN EN ISO 2808	Schichtdicke/ μm	$171,9^{\text{max. } 184\mu\text{m} *}$ $\text{min. } 160\mu\text{m}$	$171,8^{\text{max. } 187\mu\text{m} *}$ $\text{min. } 156\mu\text{m}$	187 ± 13
DIN EN ISO 2409	Gitterschnitt	0	0	0
DIN EN ISO 4628-2	Blasengrad	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)
DIN EN ISO 4628-3	Rostgrad Ri	Ri 0	Ri 0	Ri 0
DIN EN ISO 4628-4	Rissgrad	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)
DIN EN ISO 4628-5	Grad des Abblätterns	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)
Prüfung 2: DIN EN ISO 7253 Belastung durch neutralen Salzsprühnebel				
Dauer 2160h		Probenplatte 11	Probenplatte 12	Probenplatte 14
DIN EN ISO 2808	Schichtdicke [μm]	$177,0^{\text{max. } 201\mu\text{m} *}$ $\text{min. } 160\mu\text{m}$	$176,4^{\text{max. } 201\mu\text{m} *}$ $\text{min. } 162\mu\text{m}$	187 ± 23
DIN EN ISO 2409	Gitterschnitt	0	0	0
DIN EN ISO 4628-8	Korrosion am Ritz [mm]	$0,8 \pm 0,7$	$1,3 \pm 0,8$	$0,7 \pm 0,4$
DIN EN ISO 4628-8	Enthaftung am Ritz [mm]	$5,0 \pm 0,8$	$4,1 \pm 0,7$	$4,7 \pm 0,7$
DIN EN ISO 4628-2	Blasengrad	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)
DIN EN ISO 4628-3	Rostgrad Ri	Ri 0	Ri 0	Ri 0
DIN EN ISO 4628-4	Rissgrad	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)
DIN EN ISO 4628-5	Grad des Abblätterns	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)
Prüfung 3: DIN EN ISO 3231-1,0S Feuchte Schwefeldioxid enthaltende Atmosphäre				
Dauer 30 Zyklen 720 h		Probenplatte 6	Probenplatte 7	Probenplatte 9
DIN EN ISO 2808	Schichtdicke/ μm	$172,3^{\text{max. } 182\mu\text{m} *}$ $\text{min. } 162\mu\text{m}$	$170,5^{\text{max. } 180\mu\text{m} *}$ $\text{min. } 158\mu\text{m}$	192 ± 15
DIN EN ISO 2409	Gitterschnitt	0	0	0
DIN EN ISO 4628-2	Blasengrad	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)
DIN EN ISO 4628-3	Rostgrad Ri	Ri 0	Ri 0	Ri 0
DIN EN ISO 4628-4	Rissgrad	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)
DIN EN ISO 4628-5	Grad des Abblätterns	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)

*Messwerte wurden vom Auftraggeber ermittelt und mitgeteilt

5 Beurteilung der Prüfergebnisse

Die Auswertung und Beurteilung der Pulverbeschichtungen kann nur in Anlehnung an den Norm-Entwurf DIN EN ISO 12944-6:2006 erfolgen, da Pulverbeschichtungen in der Norm nicht berücksichtigt werden. Das Beschichtungssystem muss nach allen Belastungen die Bedingungen nach Tabelle 2 für eine bestandene Prüfung erfüllen. Dabei darf nur eine von drei Proben von den Anforderungen abweichen.

Tabelle 2: Bedingungen für bestandene Prüfung nach prDIN EN ISO 12944-6:2006

Prüfverfahren	Anforderungen
Gitterschnitt nach DIN EN ISO 2409 vor Belastung (Schichtdicke < 250µm)	Kennwert 0 bis 1
Blasengrad nach DIN EN ISO 4628-2	0 (S0)
Rostgrad nach DIN EN ISO 4628-3	Ri 0
Rissgrad nach DIN EN ISO 4628-4	0 (S0)
Abblätterungsgrad nach DIN EN ISO 4628-5	0 (S0)
Korrosion am Ritz DIN EN ISO 7253 (neu DIN EN ISO 9227)	M ≤2 mm
Gitterschnitt nach DIN EN ISO 2409 nach Belastung (Schichtdicke < 250µm)	Kennwert 0 bis 1

Das untersuchte Pulverbeschichtungssystem hat die Prüfung nach Norm-Entwurf DIN EN ISO 12944-6:2006, Korrosivitätskategorie C5-I, Schutzdauer lang bestanden.