

Kontakt: Andreas Fink
 Product Marketing Manager
 Zinc Flakes

 andreas.fink@atotech.com
 +49 (0)172 8818 072

Abschlussbericht Musterbearbeitung

Kunde:	Schirmer Galvanotechnik GmbH, Schwabach	Datum:	10.03.2010
Prozess:	Analog LW0120123 vom 18.06.2001	Bericht Nr.:	M2010-0048
Autor:	Andreas Fink	T-Nr./Muster Nr.:	MB2009-246

Inhalt	Seite
1. Inhalt des Auftrages	3
2. Proben, Art des Korrosionsschutzsystems	3
3. Durchführung der Prüfungen	3
3.1 Schichtdicke des Beschichtungssystems	3
3.2 Haftung der Beschichtung im Ausgangszustand mittels Gleitschnittprüfung DIN EN ISO 2409	4
3.3 Prüfung DIN EN ISO 6988 (früher DIN EN ISO 3231, Kesternichtest)	4
3.4 Prüfung ISO 9227 (früher ISO 7253, Salzsprühnebeltest)	4
3.5 Prüfung DIN EN ISO 6270-1 : 2002-02 (früher DIN EN ISO 6270 : 1995-05)	4
4. Auswertung , Ergebnisse	4
5. Zusammenfassung	5

1. Inhalt des Auftrages

Prüfung der aufgetragenen Korrosionsschutzbeschichtung auf TSM Bohrschrauben nach den Vorgaben der Bundesanstalt für Straßenwesen B/B2b.

Die Korrosionsbelastung wird in C5-I sehr stark (Industrie) nach DIN EN ISO 12944-2 : 1998-07 eingestuft. Die Schutzdauer des Beschichtungssystems wird auf „bis 15 Jahre“ („mittel“ nach DIN EN ISO 12944-1) festgelegt.

Dementsprechend sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Bestimmung der Beständigkeit gegen neutralen Salzsprühnebel nach EN ISO 9227, Prüfdauer 720 Stunden
- Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit (kontinuierliche Kondensation) nach DIN EN ISO 6270-1 : 2002-02 (früher DIN EN ISO 6270 : 1995-05), Prüfdauer 480 Stunden.
- Ergänzende Prüfung nach DIN EN ISO 6988 (früher DIN EN ISO 3231 : 1998-02, Kesternichtest), Bestimmung der Beständigkeit gegen feuchte, Schwefeldioxid enthaltende Atmosphären, Prüfdauer 480 Stunden.

2. Proben, Art des Korrosionsschutzsystems

Zur Prüfung wurden zehn beschichtete Probenplatten der Abmessungen 150x100x9,5 mm, im Folgenden mit Nr. 1 bis Nr. 10 bezeichnet, eingereicht. Die Probenplatten wurden aus Schutzplanken-Fußplatten, Grundwerkstoff un- bzw. niedriglegierter Stahl, angefertigt.

Zusätzlich wurden 100 Stück gleichartig beschichtete TOGE-Schrauben TSM B10 M12x165 zur Verfügung gestellt, um die für die Prüfung nach DIN EN ISO 6988 (Kesternichtest) geforderte Gesamtoberfläche von 0,5 m² erreichen zu können.

3. Durchführung der Prüfungen

3.1 Schichtdicke des Beschichtungssystems

An den zehn Probenplatten wurde die Gesamtschichtdicke des Beschichtungssystems (galv. Zink + Zinklamellenbeschichtung) mittels magnetisch-induktivem Messverfahren nach ISO 2178 : 1995-04 auf der Prüffläche gemessen.

Messgerät: Fischerscope® MMS® PC

Auf der Prüffläche wurden zehn Einzelmessungen gleichmäßig über die Oberfläche verteilt (Randabstand ca. 2 cm) vorgenommen. Die Messergebnisse mit Statistik sind der Anlage 1 zu entnehmen.

3.2 Haftung der Beschichtung im Ausgangszustand mittels Gleitschnittprüfung DIN EN ISO 2409

Prüfgerät: Mehrschneidengerät mit 1 mm Abstand nach Klebebandabriss
Prüfteile: Probenplatten Nr. 9 und Nr. 10

3.3 Prüfung DIN EN ISO 6988 (Kesternichtest)

Prüfgerät: Liebisch ICB 300
SO₂-Menge: 0,2 l
Prüfdauer: 20 Zyklen (480 Stunden)
Prüfteile: 3 Probenplatten Nr. 3, 4, 5 mit zusätzlich 65 TOGE-Schrauben TSM B10 M12x165, um eine Gesamtoberfläche von 0,5 m² zu erreichen

3.4 Prüfung DIN EN ISO 9227 (Salzsprühnebel)

Prüfgerät: Liebisch ST 1000 MER
Prüfdauer: 720 Stunden
Prüfteile: 3 Probenplatten Nr. 6, 7, 8

3.5 Prüfung nach DIN EN ISO 6270-1 (kontinuierliche Kondensation)

Prüfgerät: Liebisch ICB 300
Prüfdauer: 480 Stunden
Prüfteile: Probenplatten Nr. 1 und Nr. 2

4. Auswertung, Ergebnisse

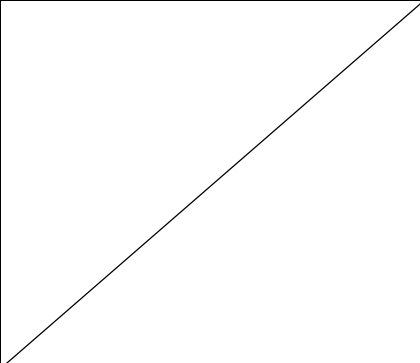
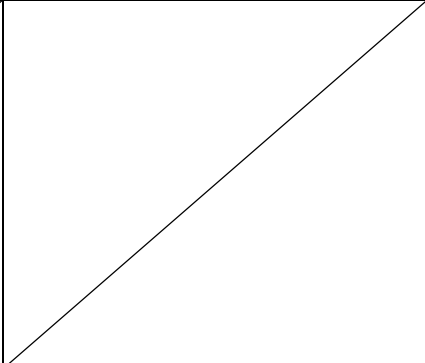
Die Auswertungen erfolgten unmittelbar nach Beendigung der Prüfungen anhand des Blasengrades, Rostgrades, Grad der Rissbildung, Grad des Ablätterns, Gitterschnitt und Unterwanderung am Ritz. Die Ergebnisse sind der Tabelle in Anlage 2 zu entnehmen.

5. Zusammenfassung

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse entspricht das beschriebene Korrosionsschutzsystem für TSM-Betonschrauben den Anforderungen nach DIN EN ISO 12944-6, Korrosivitätsklasse C5-I, Schutzdauer mittel.

Anlage 1 zu M2010-0048 vom 10.03.2010

Gesamtschichtdicke (galv. Zink + Zintek 200 + Techseal Silver WL14) auf den Probenplatten Nr. 1 bis 10

Nr. 1 n = 1 27,1 µm n = 2 23,2 µm n = 3 22,7 µm n = 4 23,2 µm n = 5 29,8 µm n = 6 26,1 µm n = 7 25,5 µm n = 8 24,7 µm n = 9 23,1 µm n = 10 26,9 µm Mittelwert 25,22 µm Standardabweichung 2,29 µm	Nr. 2 n = 1 24,8 µm n = 2 21,6 µm n = 3 30,5 µm n = 4 29,4 µm n = 5 29,7 µm n = 6 26,0 µm n = 7 26,0 µm n = 8 27,2 µm n = 9 32,2 µm n = 10 32 µm Mittelwert 27,94 µm Standardabweichung 3,39 µm	Nr. 3 n = 1 23,7 µm n = 2 30,4 µm n = 3 25,8 µm n = 4 23,0 µm n = 5 24,4 µm n = 6 21,9 µm n = 7 24,1 µm n = 8 26,0 µm n = 9 24,1 µm n = 10 24,9 µm Mittelwert 24,83 µm Standardabweichung 2,29 µm
Nr. 4 n = 1 22,4 µm n = 2 20,8 µm n = 3 20,7 µm n = 4 25,4 µm n = 5 23,3 µm n = 6 20,0 µm n = 7 24,1 µm n = 8 30,2 µm n = 9 28,5 µm n = 10 25,8 µm Mittelwert 24,12 µm Standardabweichung 3,40 µm	Nr. 5 n = 1 24,9 µm n = 2 25,2 µm n = 3 20,7 µm n = 4 21,0 µm n = 5 21,4 µm n = 6 29,8 µm n = 7 31,4 µm n = 8 32,3 µm n = 9 21,2 µm n = 10 25,0 µm Mittelwert 25,29 µm Standardabweichung 4,45 µm	Nr. 6 n = 1 26,8 µm n = 2 24,2 µm n = 3 22,6 µm n = 4 25,6 µm n = 5 32,4 µm n = 6 24,0 µm n = 7 20,2 µm n = 8 21,2 µm n = 9 28,2 µm n = 10 21,9 µm Mittelwert 24,71 µm Standardabweichung 3,67 µm
Nr. 7 n = 1 27,4 µm n = 2 23,2 µm n = 3 20,3 µm n = 4 25,8 µm n = 5 27,8 µm n = 6 25,3 µm n = 7 23,6 µm n = 8 18,5 µm n = 9 21,5 µm n = 10 28,2 µm Mittelwert 24,16 µm Standardabweichung 3,31 µm	Nr. 8 n = 1 24,9 µm n = 2 28,5 µm n = 3 24,3 µm n = 4 20,8 µm n = 5 22,5 µm n = 6 25,8 µm n = 7 28,1 µm n = 8 22,5 µm n = 9 23,1 µm n = 10 26,1 µm Mittelwert 24,67 µm Standardabweichung 2,50 µm	Nr. 9 n = 1 27,7 µm n = 2 25,7 µm n = 3 19,8 µm n = 4 24,8 µm n = 5 20,9 µm n = 6 23,1 µm n = 7 24,8 µm n = 8 21,8 µm n = 9 23,0 µm n = 10 24,8 µm Mittelwert 23,65 µm Standardabweichung 2,39 µm
Nr. 10 n = 1 18,9 µm n = 2 19,4 µm n = 3 26,4 µm n = 4 29,3 µm n = 5 24,1 µm n = 6 27,5 µm n = 7 29,9 µm n = 8 25,1 µm n = 9 26,1 µm n = 10 21,6 µm Mittelwert 24,82 µm Standardabweichung 3,83 µm		

Anlage 2 zu M2010-0048 vom 10.03.2010

Tabelle:
 Ergebnisse der Prüfung des Zinklamellenbeschichtungssystems nach DIN EN ISO 12944-6, C5-I, mittel

Prüfungen	Ergebnisse entspr. 6.3 und 6.4		
Prüfung DIN EN ISO 2409 (Haftung der Beschichtung) Gemessene Schichtdicke Haftung n. Gitterschnitt	Probenplatte Nr. 9 23,65 µm 0	Probenplatte Nr. 10 24,82 µm 0	/
Prüfung DIN EN ISO 6988 (Kesternichtest) Gemessene Schichtdicke Belastungsdauer: 480h Bewertung nach Belastung: ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4 ISO 4628-5 ISO 2409	Probenplatte Nr. 3 24,83 µm 0 0 0 0 0	Probenplatte Nr. 4 24,12 µm 0 0 0 0 0	Probenplatte Nr. 5 25,29 µm 0 0 0 0 0
Prüfung DIN EN ISO 6270-1 (kontinuierliche Kondensation) Gemessene Schichtdicke Belastungsdauer: 480h Bewertung nach Belastung: ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4 ISO 4628-5 ISO 2409	Probenplatte Nr. 1 25,22 µm 0 0 0 0 0	Probenplatte Nr. 2 27,94 µm 0 0 0 0 0	/
Prüfung DIN EN ISO 9227 (Salzsprühnebeltest) Gemessene Schichtdicke Belastungsdauer: 480h Bewertung nach Belastung: ISO 4628-2 ISO 4628-3 ISO 4628-4 ISO 4628-5 ISO 2409 ISO 7253 (Unterwanderung am Ritz)	Probenplatte Nr. 6 24,71 µm 0 0 0 0 0 0	Probenplatte Nr. 7 24,16 µm 0 0 0 0 0 0	Probenplatte Nr. 8 24,67 µm 0 0 0 0 0 0

Bemerkung:

Keine Korrosion des Grundwerkstoffes an den nicht abgeklebten, scharfen Kanten sämtlicher Probenplatten; keine Korrosion des Grundwerkstoffes am Ritz nach Belastung DIN EN ISO 9227; keine Korrosion des Grundwerkstoffes der nach DIN EN ISO 6988 mitbelasteten TOGE-Schrauben.