

**Tikal Marine Systems GmbH**  
Werkstraße 6  
22844 Norderstedt

Auftragsnr.: 1776471  
Kundennr.: 10070717



Dr. Olaf Günnewig  
t +49 231 9742-7303  
f +49 231 9742-7349  
olaf.guennewig@sgs.com

Consumer Testing Services  
Automotive

Dortmund, den 02. März 2010

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 13  
44227 Dortmund

Ihr Auftrag/Projekt Salzsprühnebelprüfungen an Aluminiumblöcken mit  
Edelstahlschrauben  
Ihr Bestellzeichen ohne  
Ihr Bestelldatum 28.09.2010

## Prüfbericht

W - 21 - 09 - 0629

### Salzsprühnebelprüfungen an Aluminiumblöcken mit Edelstahlschrauben

<b>Probeneingang:</b>	30.09.2010
<b>Probenbezeichnung:</b>	Proben (s. Seite 2)
<b>Untersuchungszeitraum:</b>	30.09. - 25.10.2010
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. Harald Schoon
<b>Gesamtumfang:</b>	19 Seiten (einschließlich 2 Anlagen)

i.V. Dr. Olaf Günnewig  
Standortleiter

i.A. Dipl.-Ing. Harald Schoon  
Projektingenieur

## 1. Problemstellung

In Anlehnung an die Auslagerung an den Teakdeckkonstruktionselementen (siehe unser Prüfbericht W-21-06-0359) sollen 8 Schraubverbindungen (M12 Edelstahlschrauben in Alublöcken) in Anlehnung an die IEC 60068-2-52 in einer Salzsprühkammer ausgelagert werden.

Vor der Auslagerung sollen 6 der 8 Schrauben mit einer Antikorrosionspaste behandelt werden. Vergleichende lichtmikroskopische Begutachtungen der Schraubverbindungen sollen Aufschluss darüber geben, inwieweit die Antikorrosionspaste einen Korrosionsangriff verhindert.

## 2. Proben

Folgende Proben wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

**Probe 1 – 8:** 8 Alublöcke mit M12 Schrauben, SAP ID: 100551188 – 100551195

**Probe 9ff:** 10 Tuben Antikorrosionspaste, Bezeichnung Tikal Marine Systems, TEF-Gel, SAP ID: 100605935

## 3. Eingesetzte Untersuchungsverfahren

- **Digitale fotografische Dokumentation** und lichtmikroskopische Begutachtung der Proben vor der Auslagerung.
- **Auslagerung der Proben in der Salzsprühkammer** in Anlehnung an die IEC 60068-2-52 (Schärfegrad 2) gemäß der Tabelle 1 (Insgesamt 6 Zyklen á 24 h = 6 Tage).
- **Visuelle und lichtmikroskopische Begutachtung** der Proben nach der Auslagerung.
- **Präparation** von zwei ausgewählten Proben (mit und ohne Antikorrosionspaste) für nachfolgende Untersuchung.
- **Lichtmikroskopische Begutachtung der Gewindegänge** der ausgewählten, getrennten Proben.
- **Auswertungen und Bericht**

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Fotografische Dokumentation und lichtmikroskopische Begutachtung vor der Auslagerung in der Salzsprühkammer (Anlage 1)

Vor der Auslagerung in der Salzsprühkammer wurden die Proben fotografisch und lichtmikroskopisch dokumentiert. Die Aufnahmen sind in den Tabellen 1.1 bis 1.4 zusammengefasst. Die Tabelle 1.5 enthält die fotografischen Aufnahmen der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Tuben der Antikorrosionspaste.

Nach der Begutachtung wurden 6 der 8 Schrauben mit der Antikorrosionspaste behandelt. Hierzu wurde die Antikorrosionspaste gemäß der Gebrauchsanleitung dünn mit einem Pinsel auf die Gewindegänge der Schrauben verteilt.

### 4.2 Auslagerung der Proben in der Salzsprühkammer

Nach der Behandlung mit der Antikorrosionspaste wurden die Edelstahlschrauben händisch bis zum Anschlag in den Alublöcken verschraubt und entsprechend den aufgeführten Bedingungen aus der Tabelle 1 in Anlehnung an die IEC 60068-2-52 in der Salzsprühkammer ausgelagert.

**Tabelle 1:** Auslagerungsbedingungen in der Salzsprühkammer

Probe	Auslagerungsdauer	Mit Korrosionspaste behandelt
Probe 1, SAP ID 100551188	1 Zyklus = 24 h	Ja
Probe 2, SAP ID 100551189	2 Zyklen = 48 h	Ja
Probe 3, SAP ID 100551190	3 Zyklen = 72 h	Ja
Probe 4, SAP ID 100551191	4 Zyklen = 96 h	Ja
Probe 5, SAP ID 100551192	5 Zyklen = 120 h	Ja
Probe 6, SAP ID 100551193	6 Zyklen = 144 h	Ja
Probe 7, SAP ID 100551194	3 Zyklen = 72 h	Nein
Probe 8, SAP ID 100551195	6 Zyklen = 144 h	Nein

### 4.3 Begutachtung der Proben nach der Auslagerung in der Salzsprühkammer (Anlage 2)

Nach der Auslagerung der Proben in der Salzsprühkammer erfolgte eine visuelle und lichtmikroskopische Überprüfung der Schraubverbindungen. Zuvor mussten die Schrauben und die Aluminiumblöcke von der überschüssigen Antikorrosionspaste gereinigt werden. Die Befunde der Begutachtung sind in den Tabellen 2.1 bis 2.4 dokumentiert. Bei den Proben die mit Antikorrosionspaste behandelt wurden, sind an den Oberflächen der Schrauben bzw. der Aluminiumblöcke keine Salzablagerungen bzw. Korrosionsprodukte nachweisbar.

Bei den unbehandelten Proben konnten salzartige Ablagerungen im Gewindeeingangsbereich der Aluminiumblöcke und an den Schrauben nachgewiesen werden. Zudem sind im Eingangsbereich des Gewindes der Probe 8 matt erscheinende Gewindeflanken zu erkennen, die auf einen Korrosionsangriff hindeuten.

Um die Korrosion besser bewerten zu können, wurden in Absprache mit dem Auftraggeber die Probe 8 (ohne Antikorrosionspaste) und vergleichend die Probe 6 (mit Antikorrosionspaste) im Bereich der Gewindebohrung getrennt, gereinigt und lichtmikroskopisch untersucht. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 2.5 bis 2.6 aufgeführt.

Deutlich ist bei der Probe 8 ein Korrosionsangriff zu erkennen. Es zeigt sich, dass ein Korrosionsangriff nur an den ersten zwei Gewindegängen erfolgte. Vermutlich konnte der Salzsprühnebel durch die abdichtende Wirkung der Schraubverbindung nicht weiter in das Gewinde eindringen. Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Korrosionsangriff nur sehr gering.

Bei der Probe 6 ist keine Korrosion nachweisbar.

## 5. Fazit

Die antikorrosive Wirkung der Antikorrosionspaste mit der Bezeichnung Tikal Marine Systems, TEF-Gel konnte durch diese Auslagerungsversuche bestätigt werden.

Bei den Proben ohne Antikorrosionspaste konnte ein deutlicher Korrosionsangriff an den ersten Gewindegängen festgestellt werden.

Bei den durchgeführten Auslagerungsversuchen handelt es sich um vergleichende Salzsprühnebelprüfungen (Schärfegrad 2). Wie lange jedoch die Antikorrosionspaste eine Korrosion effektiv verhindern kann (Lebensdauerabschätzung der Schraubverbindung Aluminium/Edelstahl), lässt sich durch die Salzsprühnebelprüfung nicht abschätzen.

**- Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben -**

**- Ende des Prüfberichts -**

*All orders are accepted and all services are rendered subject to our general conditions attached hereto or available upon request.*

Anlagen