

# Untersuchungsbericht: Adapterplatte für Delta-Kompressor

Bearbeiter: Klaus Kerschbaumer

Graz: 14.06.2011

## Inhalt

|          |                                       |          |
|----------|---------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>AUFGABENSTELLUNG</b> .....         | <b>3</b> |
| 1.1      | Prüfanordnung in der Prüfkammer ..... | 3        |
| <b>2</b> | <b>UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE</b> .....  | <b>4</b> |
| <b>3</b> | <b>SCHLUSSFOLGERUNG</b> .....         | <b>8</b> |
| <b>4</b> | <b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....    | <b>9</b> |
| <b>5</b> | <b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....      | <b>9</b> |
| <b>6</b> | <b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....     | <b>9</b> |

# 1 Aufgabenstellung

Die Fa. ACC, vertreten durch Stefanie Hofbauer, beauftragte das IWS, einen NSS [1] Test an Adapterplatten für Delta Kompressoren durchzuführen. Bei den Blechen handelt es sich um DC01 ZE25/25 bzw. um DC01 ZE75/75 nach EN 10130. ZE steht für elektrolytisches versinken und der Wert ist die Zinkschichtdicke pro Seite  $\mu\text{m}$ . Für diese Untersuchung wurden jeweils 6 Adapterplatten mit einer  $7,5\mu\text{m}$  Zink-Schicht und 6 Adapterplatten mit einer Zinkschicht von  $2,5\mu\text{m}$ <sup>1</sup> an das IWS übergeben. DIN 50961 [2] empfiehlt folgende Testdauern im NSS: Für  $2,5\mu\text{m}$  max. 24 Stunden und für  $7,5\mu\text{m}$  zwischen 48-96 Stunden [2 S. 4]

Die Testdauer, für die  $2,5$  und  $7,5\mu\text{m}$  verzinkten Adapterplatten, wurde von Seiten ACC mit 96 Stunden festgelegt. Die Adapterplatten wurden wie in Tabelle 1 nach definierten Prüfzeiten aus der Prüftruhe entnommen und makroskopisch auf ihr Korrosionserscheinungsbild untersucht.

| Auswertezeitpunkte [h] |                                    |                      | 24 | 48 | 72 | 96 |
|------------------------|------------------------------------|----------------------|----|----|----|----|
| Probe                  | Zinkschichtdicke [ $\mu\text{m}$ ] | Einbaulage           |    |    |    |    |
| 1                      | 2,5                                | 75° zur Horizontalen | X  |    | X  |    |
| 2                      |                                    |                      |    | X  |    | X  |
| 3                      |                                    |                      |    | X  |    | X  |
| 4                      |                                    | Horizontal           | X  |    | X  |    |
| 5                      |                                    |                      |    | X  |    | X  |
| 6                      |                                    |                      |    | X  |    | X  |
| I                      | 7,5                                | 75° zur Horizontalen | X  |    | X  | X  |
| II                     |                                    |                      |    | X  |    |    |
| III                    |                                    |                      |    | X  |    | X  |
| IV                     |                                    | Horizontal           | X  |    | X  |    |
| V                      |                                    |                      |    | X  |    | X  |
| VI                     |                                    |                      |    | X  |    | X  |

Tabelle 1 Verwendeten Adapter-Platten und Probenbezeichnungen

## 1.1 Prüfanordnung in der Prüfkammer

Die Untersuchungen wurden in einer Korrosionsprüftruhe HKT-500 der Fa. Köhler Automotives am IWS durchgeführt. Die Proben wurden wie in Abbildung 1 dargestellt in der Truhe positioniert. Zusätzlich zu den ACC-Testkörpern wurden zwei Prüfbleche nach ISO3574, ein Delta-Kompressor unlackiert, zwei Alu-Eloxalbleche und zwei Alu-Stahl (verzinkt) Verbindungen in die Prüfkammer positioniert. Nach 24 Stunden wurde die versprühte Testlösung auf Ihren pH-Wert mittels pH Streifen überprüft. Dieser ergab einen pH-Wert 7, was laut EN ISO

<sup>1</sup> Wurde schriftlich auf den Platten festgehalten

9227 [1 S. 6] zulässig ist. Die aufgefangene Sprühnebelmenge liegt mit 1,58ml/h in der EN ISO 9227[1 S. 14].

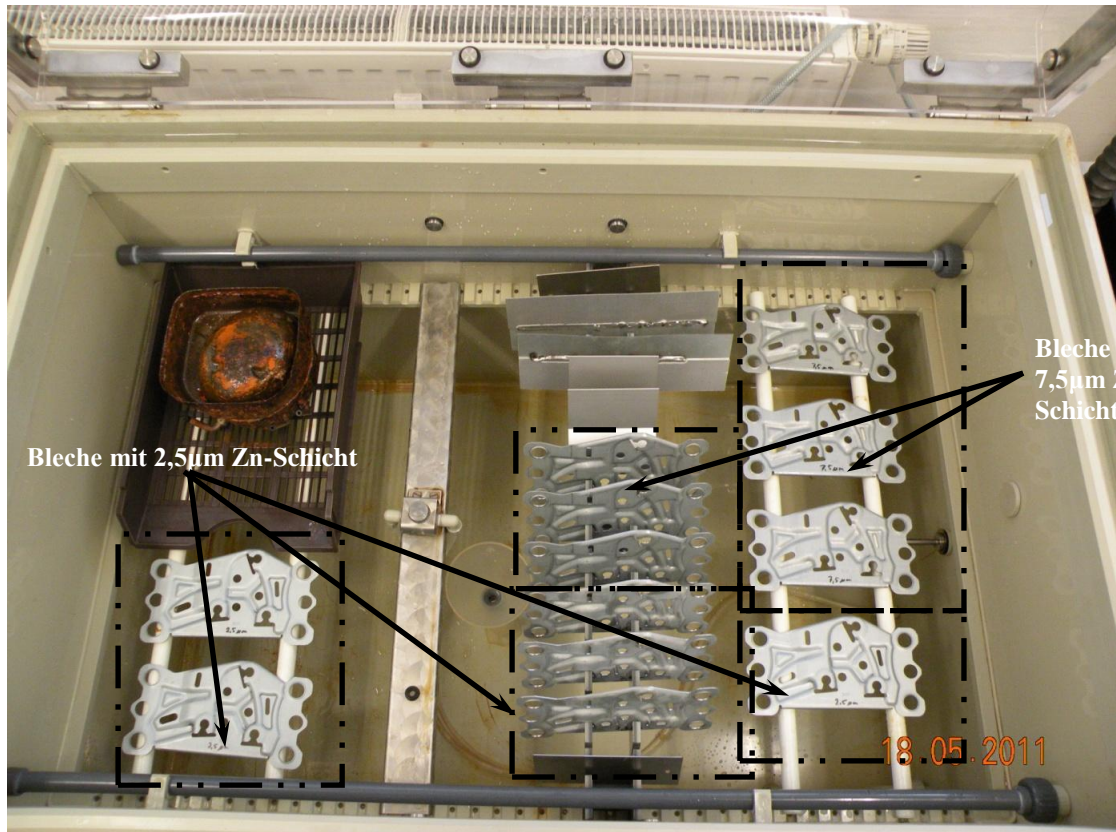


Abbildung 1 Prüfanordnung NSS-Test für ACC

## 2 Untersuchungsergebnisse

Bereits nach 24 Stunden zeigten die Adapter-Platten einen erheblichen Korrosionsangriff, Abbildung 2 bis Abbildung 5. Bemerkenswert ist hierbei, dass in der liegenden Position der Korrosionsangriff bei den 7,5µm verzinkten Platten (Abbildung 4b) deutlich höher ist als bei den 2,5µm verzinkten Platten (Abbildung 4a). Die Bewertung nach EN ISO 10289 [3 S. 7ff] ergibt für die Beschichtung mit 2,5µm einen  $R_A^2$  von 1 und für 7,5µm ein  $R_A$  von bereits 0. Es wird bereits der Grundwerkstoff<sup>3</sup> (A) angegriffen. Der Korrosionsangriff<sup>4</sup> ist wesentlich (x). Die Seite, die der Nebelbelastung abgewendet ist, weist kaum einen Korrosionsangriff auf, Abbildung 3 und Abbildung 5. Grund hierfür ist, dass der Nebel an diesen Stellen nicht kondensieren kann. Der weiße Belag in den Abbildungen ist der sogenannte Weißrost, der sich bei der Korrosion von Zink bildet.

<sup>2</sup>  $R_A$ ...Bewertung Aussehen (10 kein Fehler; 0 Fehler größter 50% der Fläche)

<sup>3</sup> Ort der Korrosion: A Grundwerkstoff, C Beschichtung etc.

<sup>4</sup> Einschätzung der Verschlechterung

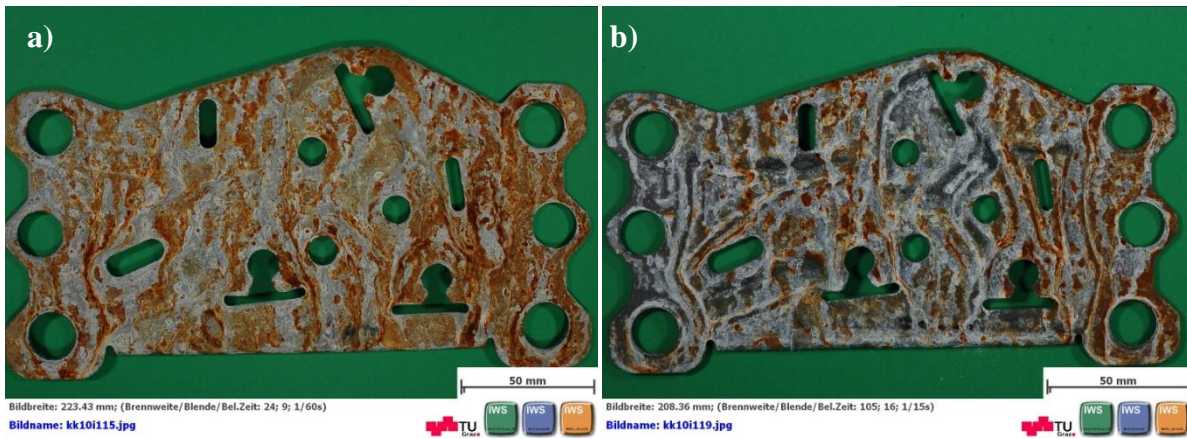


Abbildung 2 Draufsicht NSS nach 24 Std. unter 75°: a) Probe 1 b) Probe I

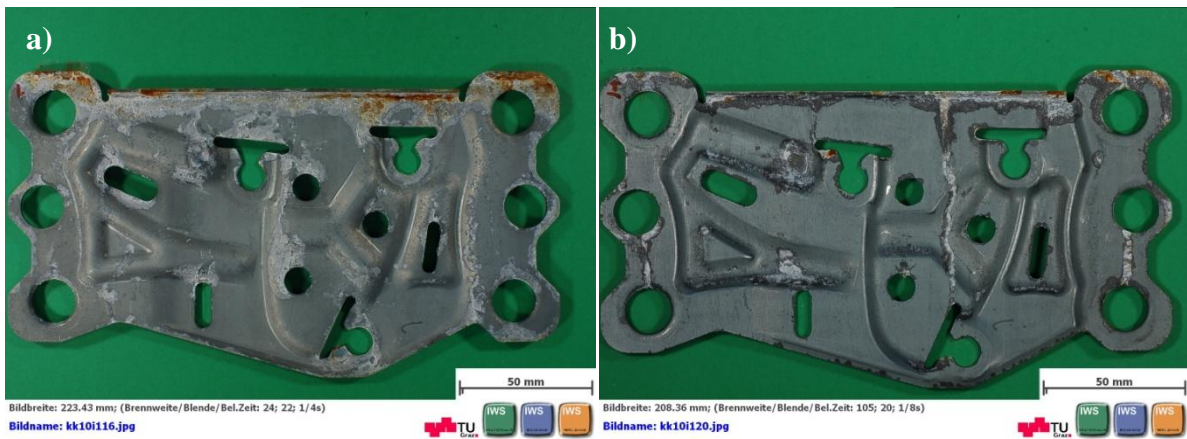


Abbildung 3 Untersicht NSS nach 24Std. unter 75°: a) Probe 1 b) Probe I



Abbildung 4 Draufsicht NSS nach 24 Std. liegend: a) Probe 4 b) Probe IV

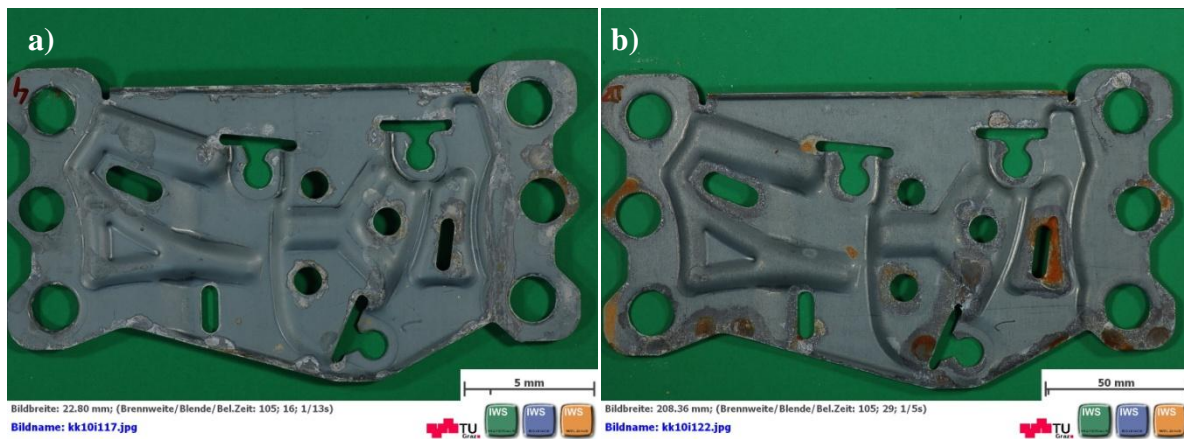


Abbildung 5 Untersicht NSS nach 24Std. legend: a) Probe 4 b) Probe IV

#### Untersuchung nach 48, 72, 96 Stunden

Nach 48 Stunden ist beim Korrosionserscheinungsbild zwischen 2,5 und 7,5µm Verzinkung kaum ein Unterschied ersichtlich. Dies ist sowohl bei der 75° und bei der liegenden Prüfanordnung erkennbar, Abbildung 6 und Abbildung 7. Die Bewertung nach EN ISO 10289 [3 S. 7ff] ergibt einen  $R_A$  von 0 und mit Korrosion Grundwerkstoff (A). Der Korrosionsangriff ist wesentlich (x).

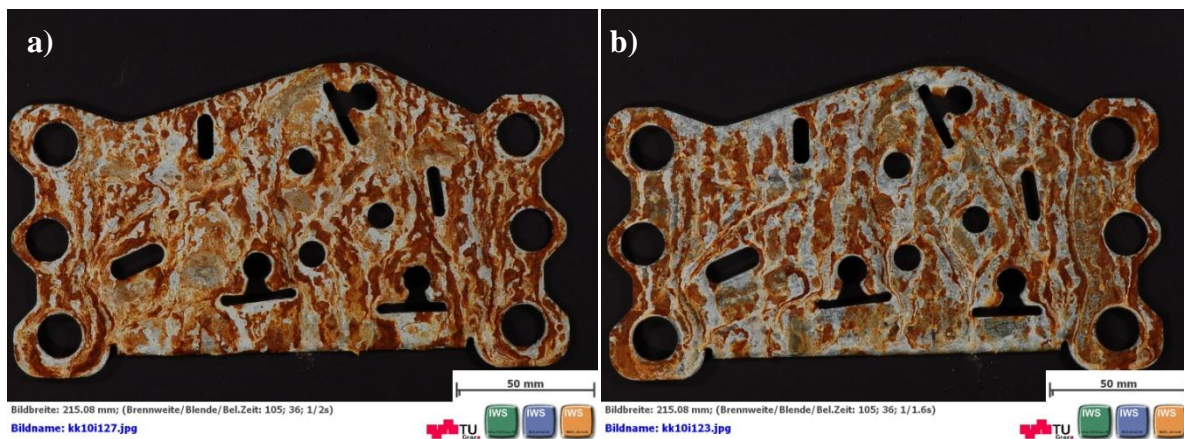


Abbildung 6 Adapterplatte nach 48 Stunden NSS-Test eingebaut unter 75°: a) Probe 2 b) Probe II



Abbildung 7 Adapterplatte nach 48 Stunden NSS-Test liegend eingebaut: a) Probe 6 b) Probe VI

Der Test könnte an dieser Stelle abgebrochen werden. Um etwaige zusätzliche Erkenntnisse zu erhalten wurde der Test aber bis zum Ende durchgeführt. Jedoch wurde hierbei nur festgestellt, dass die Korrosion ab 48 Stunden konstant und gleichmäßig an den Adapter-Platten fortschreitet, siehe Abbildung 8 bis Abbildung 11.

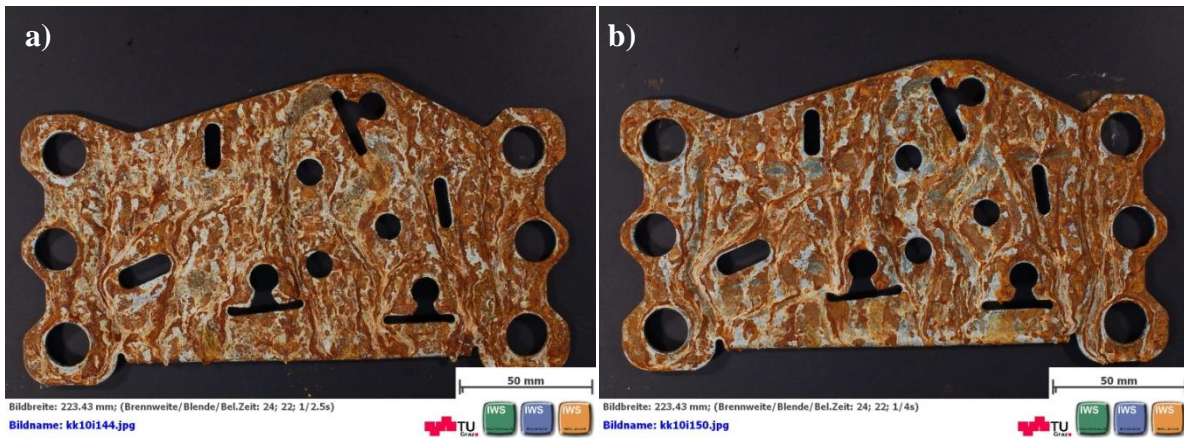


Abbildung 8 Adapterplatte nach 72 Stunden NSS-Test eingebaut unter 75°: a) Probe 1 b) Probe I



Abbildung 9 Adapterplatte nach 72 Stunden NSS-Test liegend eingebaut: a) Probe 4 b) Probe IV

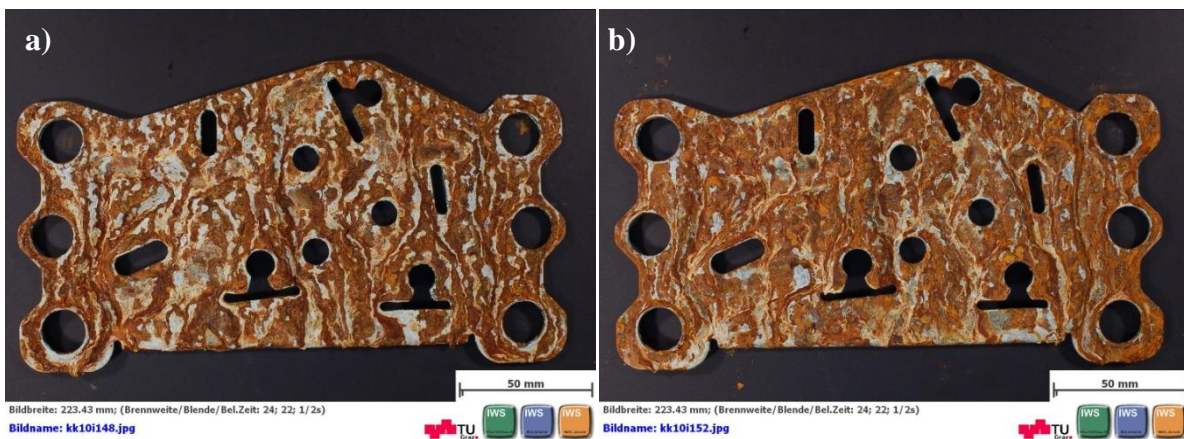


Abbildung 10 Adapterplatte nach 96 Stunden NSS-Test eingebaut unter 75°: a) Probe 2 b) Probe II

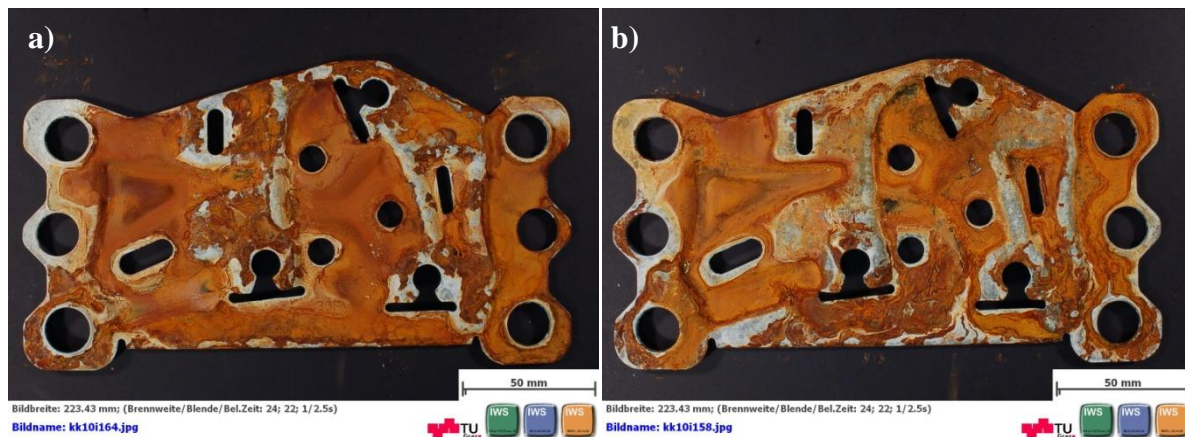


Abbildung 11 Adapterplatte nach 96 Stunden NSS-Test liegend eingebaut: a) Probe 5 b) Probe V

### 3 Schlussfolgerung

Aus den gesammelten Informationen kann folgendes zusammen gefasst werden.

1. Die verwendeten Zinkschichtdicken sind nicht in der Lage einem NSS-Test, 24 Stunden standzuhalten.
2. Laut DIN 50961 [2] ist die Prüfdauer für diese Zinkschichten mit max. 24 Stunden ( $2,5\mu\text{m}$ ) und 48-96 Stunden ( $7,5\mu\text{m}$ ) festgelegt.
3. Laut Spörk sind die Bauteile mit stark schwankenden Zinkschichtdicken beschichtet.
4. Eine Verwechslung der Proben kann laut Spörk und Hofbauer ausgeschlossen werden.
5. Laut Literatur ist elektrolytisches Verzinken nur für trockenen Betrieb einsetzbar (siehe Eisen Stahl) [4]
6. Ab einer Testdauer ist die Korrosion mit  $0 \times A$  zu bewerten [3]

Aus der vorliegenden Untersuchungsergebnissen heraus wird empfohlen, feuerverzinkten Tiefziehstahl [5 S. 170ff], [4], [6] zu verwenden.



## 4 Abbildungsverzeichnis

|   |   |
|---|---|
| ABBILDUNG 1 PRÜFANORDNUNG NSS-TEST FÜR ACC.....   | 4 |
| ABBILDUNG 2 DRAUFSICHT NSS NACH 24 STD. UNTER 75°: A) PROBE 1 B) PROBE I .....                          | 5 |
| ABBILDUNG 3 UNTERSICHT NSS NACH 24STD. UNTER 75°: A) PROBE 1 B) PROBE I.....                            | 5 |
| ABBILDUNG 4 DRAUFSICHT NSS NACH 24 STD. LIEGEND: A) PROBE 4 B) PROBE IV .....                           | 5 |
| ABBILDUNG 5 UNTERSICHT NSS NACH 24STD. LIEGEND: A) PROBE 4 B) PROBE IV .....                            | 6 |
| ABBILDUNG 6 ADAPTERPLATTE NACH 48 STUNDEN NSS-TEST EINGEBAUT UNTER 75°: A)<br>PROBE 2 B) PROBE II.....  | 6 |
| ABBILDUNG 7 ADAPTERPLATTE NACH 48 STUNDEN NSS-TEST LIEGEND EINGEBAUT: A) PROBE<br>6 B) PROBE VI.....    | 6 |
| ABBILDUNG 8 ADAPTERPLATTE NACH 72 STUNDEN NSS-TEST EINGEBAUT UNTER 75°: A)<br>PROBE 1 B) PROBE I.....   | 7 |
| ABBILDUNG 9 ADAPTERPLATTE NACH 72 STUNDEN NSS-TEST LIEGEND EINGEBAUT: A) PROBE<br>4 B) PROBE IV .....   | 7 |
| ABBILDUNG 10 ADAPTERPLATTE NACH 96 STUNDEN NSS-TEST EINGEBAUT UNTER 75°: A)<br>PROBE 2 B) PROBE II..... | 7 |
| ABBILDUNG 11 ADAPTERPLATTE NACH 96 STUNDEN NSS-TEST LIEGEND EINGEBAUT: A)<br>PROBE 5 B) PROBE V.....    | 8 |

## 5 Tabellenverzeichnis

|   |   |
|---|---|
| TABELLE 1 VERWENDETEN ADAPTER-PLATTEN UND PROBENBEZEICHNUNGEN ..... | 3 |
|---|---|

## 6 Literaturverzeichnis

- [1]. **ÖNORM EN ISO 9227, Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären - Salzsprühnebelprüfungen.** *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären - Salzsprühnebelprüfungen.* Wien : s.n., 2006.
- [2]. **DIN 50961.** *Zinküberzüge auf Eisenwerkstoffe: Begriffe, Korrosionsprüfung und Korrosionsbeständigkeit.* Berlin : Deutsches Institut für Normung, 2000.
- [3]. **ÖNORM EN ISO 10289.** *Verfahren zur korrosionsprüfung von metallischen und anderen anorganischen Überzügen auf metallischen Grundwerkstoffen; Bewertung der Proben und Erzeugnisse nach einer Korrosionsprüfung.* Wien : Österreichisches Normungsinstitut, 2001.
- [4]. **Niedax.** *Verzinkungsarten.* s.l. : Niedax, 2011.
- [5]. **ARGE Oberflächentechnik, Collin, J.** *Referenzdokument für die Oberflächentechnik.* Wien : arge-ot.at, 2008.
- [6]. **ÖNORM EN 10142.** *Kontinuierlich feuerverzinktes Band und Blech aus weichen Stählen zum Kaltumformen Technische Lieferbedingungen.* Wien : Österreichisches Normungsinstitut, 2000.
- [7]. **ÖNORM EN 10327.** *Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus weichen Stählen zum Kaltumformen - Technische Lieferbedingungen.* Wien : Österreichisches Normungsinstitut, 2004.

[8]. **ÖNORM EN ISO 1461.** *durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen.* Wien : Österreichisches Normungsinstitut, 2009.