

# FILIPRÜF – Filiformkorrosions-Prüfung an Aluminiumwerkstoffen: Einfluss der Prüfparameter auf Reproduzierbarkeit und Differenzierbarkeit“

IGF-Nr. 18908 N

## Zusammenfassung

Das vorliegende Vorhaben hatte zum Ziel, den Einfluss der Prüfbedingungen auf das Prüfergebnis von Filiformkorrosionsprüfungen von beschichtetem Aluminium in Anlehnung an die geltenden Prüfverfahren kritisch zu hinterfragen. Es sollte systematisch ermittelt werden, inwieweit durch die Variation offensichtlicher Einflussfaktoren die Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit von Prüfergebnissen beeinflusst wird. Hierzu wurden mit geeigneten statistischen Methoden quantifizierte Aussagen zur Streuung und dem Einfluss von Prüfparametervariationen auf das Korrosionsausmaß generiert. Die Untersuchungen wurden an Beispielsystemen Substrat/Beschichtung aus der Luftfahrt, dem Automobilbereich und dem Fassadenbau durchgeführt.

Durch die 20-fache Wiederholung einer Prüfung wurde die Streubreite der Prüfdurchführung mit einem hohen Maß an statistischer Sicherheit bestimmt. Es ergaben sich Standardabweichungen bei den Auswerteparametern von bis zu 15% nach 168 h Klimaauslagerung (eine Woche) und bis zu 20% nach 1000h Klimaauslagerung. Es liegt also eine hohe Unschärfe vor, das Maß der minimalen Differenzierbarkeit signifikanter Einflüsse ist recht hoch.

In zwei vollfaktoriellen Versuchsplänen wurde die Wirkung von Parametervariationen näher untersucht. Im ersten Versuchsplan lag der Schwerpunkt auf den Klimabedingungen, hierzu wurden Temperatur und Feuchte im Rahmen der Sollwertebereiche variiert. Eine wichtige Erkenntnis ist, dass auch Variationen innerhalb der Sollwertebereiche dokumentiert werden sollten, da hier Einflüsse auf die Prüfergebnisse nachgewiesen werden konnten. Insbesondere bei Variation der Feuchte kann ein vergleichsweise großer Einfluss bestehen.

Im zweiten Versuchsplan wurde der Schwerpunkt auf die Methode der Beimpfung gelegt. Neben der Variation von Beimpfungsdauer, Ablüftzeit etc. wurden drei alternative Beimpfungsverfahren zur klassischen HCl-Dampfbeimpfung untersucht, welche durch den Umgang mit konzentrierter Salzsäure als kritisch anzusehen ist. Eine vergleichbare „Performance“ zeigt die Tauchbeimpfung in  $\text{AlCl}_3$ , wenngleich

diese Methode aufgrund mehrerer signifikanter Einflussfaktoren nachvollziehbar vorgegeben und durchgeführt werden muss. Für den Automobilbau ist als Alternative zur HCl-Dampfbeimpfung eine Beimpfung durch kurzzeitige Probenauslagerung in der kupferbeschleunigten Salzsprühnebelkammer (CASS-Kammer) geeignet.

Durch die Anwendung statistischer Methoden wurde ein wichtiger Beitrag zum quantitativen Verständnis von Korrosionsprüfungen am Beispiel der Filiformkorrosion erreicht. Eine konsequente Anwendung auch in zukünftigen Forschungsvorhaben wird ein vertiefenderes Verständnis von Korrosionsvorgängen ermöglichen.

### **Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.**

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 01/2017 bis 12/2019 von der Fraunhofer-Gesellschaft e.V. Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung IFAM (Wiener Str. 12, 28359 Bremen, Tel. 0421- 2246-100 unter der Leitung von Dr. Peter Plagemann (Leiter der Forschungsstelle: Prof. Dr. Bernd Mayer).

Weitere Informationen erhalten Interessenten direkt bei der Forschungsstelle oder unter Angabe der IGF-Vorhaben Nr. bei der Abteilung Forschungsförderung und Tagungen der DECHEMA e.V.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 18908 N der Forschungsvereinigung GfKORR e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.