

Ultraschall-gestützte oberflächen-chemische Prozesse für Aluminiumlegierungen zur Verbesserung des Korrosionsschutzes und der Haftung von Lackierungen und Verklebungen

21700 N

Ziel des Vorhabens war es, die Oberflächen von Aluminiumlegierungen vor der Applikation von Lacken oder Klebstoffen derart zu modifizieren, dass die resultierenden Grenzflächen eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit und Haftfestigkeit besitzen. Dabei gelten die durch Partikel intermetallischer Phasen (IMPs) hervorgerufenen Defekte als Auslöser für Korrosionsreaktionen. Dementsprechend sollten die Partikel unter Einsatz von Hochleistungsumschall (US) aus den Oberflächen der Legierungen entfernt oder effizient maskiert werden.

Die Möglichkeiten des Einsatzes von Ultraschall (US) zur Verbesserung der Benetzung von Lack- oder Klebschichten auf Aluminiumlegierungen und damit von Systemeigenschaften wie Korrosion und Klebfestigkeit wurden in zwei Ansätzen untersucht. Zunächst beim alkalischen Beizen, um Partikel, die in intermetallischen Phasen Defekte verursachen (IMPs), von der Oberfläche zu entfernen. Dies gelang nur für unedlere Phasen. Nach anschließender Anodisation wiesen US-vorbehandelte Proben im Gegensatz zu Vergleichsproben keine Partikel mehr auf, so dass Partikel erfolgreich von der Oberfläche entfernt wurden. Die erhaltenen Schichten zeigen höhere Korrosionswiderstände, besitzen jedoch geringe Haftfestigkeiten.

Der Einsatz von US bei der Ce- bzw. Ce/Zr-Konversionsschichtbildung zeigte eine erfolgreiche Maskierung durch bevorzugte Abscheidung auf kathodisch reagierenden IMPs. Die Abscheidung von Layered Double Hydroxide (LOH) führte zu geschlossenen Schichten. Diese LOH-Beschichtungen erhöhen sowohl den Korrosionswiderstand als auch, bei geeigneter Modifikation durch Haftvermittler, den Widerstand gegen korrosive Delamination des Modellklebstoffs. Bei technischen Klebstoffen zeigten die LOH-Beschichtungen auch ohne Modifikation eine Erhöhung der Grenzflächenstabilität.

Bifunktionelle ultra-dünne Organosilanschichten zeigen gegenüber Organophosphonsäuren eine erhöhte Barrierefunktion sowie effizientere Haftvermittlung, da sie die LOH-Beschichtung bei der Applikation nicht chemisch anätzen.

Die Beizversuche haben gezeigt, dass Ultraschall eine externe Badbeheizung ersetzen kann und höhere flächige Abtragsraten erlaubt. Damit können Prozesszeiten reduziert werden. Die US-unterstützte LOH-Beschichtungen führen in kurzen Prozesszeiten zu einem sehr wirksamen Korrosionsschutz, der durch die Kombination mit Organosilanschichten zu einer hochstabilen haftvermittelnden Grenzschicht erweitert wird.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 04/21 bis 03/24 am **DECHEMA-Forschungsinstitut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel. 069/7564-398) unter der Leitung von Prof. Dr. W. Fürbeth (Leiter der Forschungseinrichtung PD Dr. Mathias Galetz) und der **Universität Paderborn, Lehrstuhl für Technische und Makromolekulare Chemie** (Warburger Str. 100, 33098 Paderborn, Tel. 05251/605700) unter der Leitung von Prof. Dr. G. Grundmeier (Leiter der Forschungseinrichtung: Prof. Dr. G. Grundmeier).

Gefördert durch:



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**

Das IGF-Vorhaben Nr. 21700 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

**aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages**