

Ergebniszusammenfassung: IGF-Vorhaben 16092N

Einbau separierter Inhibitorphasen in plasmapolymere Beschichtungen für den aktiven Korrosionsschutz mittels Atmosphärendruck-Plasmabeschichtung

Das Ziel des Projektes lag in der Erforschung der Implementation von Korrosionsinhibitoren in dünne plasmapolymere Schichten, die mit einem Atmosphärendruck-Plasma-Jet-System abgeschieden werden. Für das Projekt wurden vier unterschiedliche Konzepte zur Einbindung der Inhibitorpartikel erforscht: 1) separierte Abscheidung von plasmapolymere Schichten und Inhibitorlagen (Mehrschichtsysteme), 2) Co-Deposition von anorganischen Inhibitoren, 3) Co-Deposition von metallorganischen Verbindungen und 4) strukturerhaltende Deposition von organischen Verbindungen.

Die Applikation der Inhibitoren erfolgte dabei jeweils aus einer wässrigen Lösung. Für die Herstellung der Mehrschichtsysteme wurden verschiedene Techniken für die Erzeugung eines Aerosols getestet. So konnte eine weitgehend automatisierbare Beschichtungsprozedur realisiert werden. Bei der Co-Deposition der anorganischen und organischen Inhibitoren wurde das Aerosol der Inhibitorlösung direkt in die relaxierende Plasmazone eingespeist. Einen großen Einfluss auf die Wechselwirkung mit dem Plasma hat dabei der Einspeisewinkel. Für die Co-Deposition von metallorganischen Verbindungen wurde der Düsenkopfaufsatz der Plasmaquelle modifiziert, um neben dem Beschichtungsmonomer eine zweite Verbindung einzuspeisen.

Die beste aktive Korrosionsschutzwirkung auf einer kupferreichen Al-Legierung konnte mit den entwickelten Mehrschichtsystemen erzielt werden. Dabei wurden verschiedene Inhibitoren getestet. Am effektivsten erwiesen sich kathodisch inhibierende Verbindungen. Die Wirksamkeit der jeweiligen Inhibitoren ist dabei stark von ihrem Releaseverhalten aus der plasmapolymere Beschichtung abhängig, wie mittels XPS-Messungen bestätigt wurde. Eine sehr gute aktive Korrosionsschutzwirkung in den plasmapolymere Beschichtungen konnte mit den Inhibitoren 1,2,3-Benzotriazol, Tolytriazol und Cer(III)-Nitrat erreicht werden. Selbst nach 288 h in einem Tropfentest mit einer wässrigen NaCl-Lösung waren bei diesen Verbindungen nur vereinzelte, lokale Korrosionserscheinungen in einem definierten Ritzbereich erkennbar. Die Korrosionsschutzwirkung kann über die Konzentration der Inhibitorlösung und die Größe und Verteilung der resultierenden Inhibitorpartikel in der Beschichtung variiert werden. Die Schutzbeschichtung kann auch auf andere Al-Legierungen angewendet werden.

Ausgewählte Ergebnisse wurden auf der „Coatings Science International (CoSi) 2011“ präsentiert und mit dem „CoSi Innovation Award 2011“ ausgezeichnet. Die Ergebnisse wurden in der Zeitschrift „Progress in Organic Coatings“ veröffentlicht. Weitere Publikationen befinden sich in der Vorbereitung.

Das IGF-Vorhaben 16092N der Forschungsvereinigung Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und –entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Die aktive Mitarbeit des projektbegleitenden Ausschusses sei ebenfalls dankend erwähnt.

Der Schlussbericht ist über den nachstehend angegebenen Ansprechpartner zu beziehen.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ansprechpartner:

Dr. T. Lukasczyk

Plasmatechnik und Oberflächen -PLATO

Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte

Materialforschung IFAM

Wiener Straße 12

28359 Bremen

Tel: +49(0)421/2246-197

Fax: +49(0)421/2246-430