



# PLASMAELEKTROLYTISCHE OXIDATION VON MAGNESIUM

Dr. Michael Schneider, Dipl.-Ing. Kerstin Kremmer

Dem Durchbruch bei der Anwendung von Magnesiumlegierungen im Leichtbau steht nach wie vor die starke Korrosionsanfälligkeit dieser Werkstoffe entgegen. In der Vergangenheit wurde beispielsweise versucht, durch Beschichtungen den Korrosionsschutz von Magnesiumlegierungen zu verbessern. Eine Alternative zu Beschichtungen ist die plasmaanodische Oxidation. Das Verfahren lehnt sich im technischen Aufbau und Equipment stark an konventionelle Anodisierverfahren an. Jedoch werden deutlich höhere Anodisierspannungen verwendet. Das führt dazu, dass die zunächst auf klassischem Wege sich bildenden Oxidschichten bei entsprechend hohen Feldstärken lokal durchbrochen werden. Die Feldstärke ionisiert das simultan gebildete Sauerstoffgas und es entladen sich mikroskopisch kleine Lichtbögen an der Oberfläche des Werkstoffs.

Je nach Bildungsbedingung können Lebensdauer und Intensität der Entladungsereignisse variieren. Dieser Prozess ist mit hohen lokalen Wärmeeinträgen verbunden, die das metallische Material aufschmelzen und thermochemisch oxidieren. Diese Oxide sind häufig kristalline Hochtemperaturphasen (z. B. MgO), die typische keramische Eigenschaften wie eine sehr gute Chemikalienbeständigkeit aufweisen. Da diese Schichten in der Regel auch elektronische Isolatoren darstellen, können an ihnen keine Elektronentransferreaktionen (z. B. Sauerstoffreduktion) ablaufen. Dadurch hemmen sie die elektrochemischen Korrosionsreaktionen sehr effektiv. In der Vergangenheit basierten solche Verfahren sehr häufig auf fluoridischen Bädern.

Seit einigen Jahren liegt ein Forschungsschwerpunkt auf der Entwicklung geeigneter fluoridfreier Bäder, die weniger problematisch hinsichtlich des Gesundheits- und Umweltschutzes

sind. Ein weiterer Nachteil der plasmaanodischen Oxidation besteht in dem mit den hohen Spannungen verbundenen Energieverbrauch. Hier geht die Entwicklung in Richtung der Absenkung der sogenannten Zündspannung. Aufgrund des Bildungsmechanismus sind die entstehenden Schichten allerdings häufig mit Poren und Kratern versehen – Schwachstellen, an denen die Korrosion lokal einsetzen kann. Seit zwei Jahren wird am Fraunhofer IKTS zusammen mit Kollegen des DECHEMA-Forschungsinstituts im Rahmen eines AiF-geförderten Forschungsprojekts an einem plasmaanodischen Verfahren gearbeitet, das sowohl mit geringen Zündspannungen und fluoridfreien Bädern arbeitet als auch durch den gleichzeitigen Einbau von Korrosionsinhibitoren während der Schichtbildung, den Korrosionswiderstand der Schichten auf Magnesiumlegierungen deutlich verbessert.

Die Arbeiten werden von der AiF unter der Nummer IGF 472-ZBG gefördert.

- 1 SEM-Bild der Oberfläche zweier plasmaelektrolytischer Schichten auf AZ31 hergestellt in unterschiedlichen Elektrolyten.
- 2 Stromdichte-Potentialkurven plasmaelektrolytischer Schichten auf AZ31 hergestellt in unterschiedlichen Elektrolyten.

