

Selbstheilende Korrosionsschutzschichten für Magnesiumknetlegierungen durch Anodisierung unter Einbau inhibitorgefüllter Nanopartikel

358 ZN

Magnesium ist der leichteste metallische Werkstoff und somit für den Leichtmetallbau optimal geeignet. Aber wegen seiner hohen Korrosionsanfälligkeit ist der Einsatzbereich stark eingegrenzt. Deshalb hatte dieses Projekt das Ziel, ein neuartiges Anodisierverfahren für Magnesiumlegierungen zu entwickeln, um Korrosionsschutzschichten mit selbstheilenden Eigenschaften zu erzeugen.

Es konnte gezeigt werden, dass sich auf der Magnesiumlegierung AZ31 bei Immersion in einem korrosiven Medium, das sowohl SO_4^{2-} als auch Ce^{3+} enthält, cerhaltige Oxidschichten ausbilden. Dadurch verbessert sich die Korrosionsbeständigkeit. Wird Phosphonsäure P17 (ODPA, Octadecylphosphonic acid) verwendet, so bildet sich eine hydrophobe, selbstorganisierende Monolage, die sowohl bei der Magnesiumknetlegierung AZ31 als auch bei MgO Einkristallen zu einer deutlichen Erhöhung des Korrosionsschutzes führt.

Als Träger für die in die anodischen Oxidschichten einzubringenden Lanthanidkationen wurden mesoporöse SiO_2 -Nanopartikel gewählt. Ihre Oberfläche wurde noch mit einer Aminofunktion modifiziert, um das Ladevermögen für Lanthanide zu erhöhen. Die Freisetzung der an die modifizierten Partikel gebundenen Kationen ist außerdem pH-kontrolliert und findet erst unterhalb eines pH-Wertes zwischen 4 und 5 statt.

Bereits in einem früheren Projekt (DFG-Vorhaben FE 1047/2-1+GR 1709/8-1) gelang es, SiO_2 -Nanopartikel in anodische Oxidschichten einzubringen, indem die Nanopartikel im Anodisierbad dispergiert und bei äußerst geringen Spannungen von etwa 2 bis 3 V anodisiert wurden. In diesem Projekt konnte gezeigt werden, wie sich der Nanopartikeleintrag in die Oxidschichten durch Variation der KOH-Konzentration und des Partikelgehalts im Anodisierbad erhöhen lässt. Auch oberflächenmodifizierte und mit Ce^{3+} beladene, mesoporöse SiO_2 -Nanopartikel konnten erfolgreich eingebracht werden. Allerdings zeigen sich durch das Einbringen von Ce^{3+} noch keine verbesserten Korrosionseigenschaften. Dies könnte an dem immer noch recht niedrigen Lanthanidgehalt der modifizierten Partikel liegen. Das nächste Ziel sollte also eine Optimierung der Partikelmodifizierung sein, um eine höhere Beladung mit Ce^{3+} zu erreichen.

Wird während des Anodisierprozesses Ultraschall eingesetzt, lässt sich das Schichtwachstum erhöhen. Die Verbesserung ist allerdings so gering, dass es sehr fraglich erscheint, ob der Energieaufwand für den Ultraschalleinsatz das beschleunigte Schichtwachstum wert ist. Durch gerichteten Einsatz von Ultraschall unter Beisein von Ce^{3+} konnte auf AZ31 eine schwammartige Oxidschicht mit verbesserten Korrosionseigenschaften aufgebracht werden. Das Ziel künftiger Forschungen sollte die Minimierung des Energieaufwandes bei der Schichtabscheidung sein. Damit ließe sich ein wirtschaftliches und industriell umsetzbares Verfahren entwickeln, das insbesondere KMU enorme Vorteile erbringen könnte.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 06/10 bis 12/12 von der **Universität Paderborn, Lehrstuhl für Technische und Makromolekulare Chemie** (Warburger Straße 100, 33098 Paderborn, Tel.: 05251/605700) unter der Leitung von Prof. Dr. G. Grundmeier (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. G. Grundmeier) und dem **DECHEMA-Forschungsinstitut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt, Tel.: 069/7564-327) unter der Leitung von PD Dr. W. Fürbeth (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. M. Schütze)

--> [TIB](#)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 358 ZN 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.