

Nanopartikel-basierte Schutzschichten für Magnesiumwerkstoffe mit hoher thermischer und mechanischer Stabilität

14385 N

Die hohe Sinteraktivität von Nanopartikeln wurde hier genutzt, um unter moderaten Bedingungen dichte, rein anorganische Schutzschichten auf Magnesiumlegierungen aufzubringen. Ausgehend von handelsüblichen basisch stabilisierten SiO_2 -Dispersionen konnten mit geeigneten Sinteradditiven (z.B. H_3BO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, NaH_2PO_4 , KOH , LiOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$) durch Tauch- und Pinsel-Beschichtungen homogene, rein anorganische Schichten auf vorbehandelten Magnesiumoberflächen aufgetragen werden.

Die Beschichtungssole bilden je nach Zusammensetzung innerhalb weniger Minuten bzw. auch erst nach mehreren Tagen homogene Gele. Die Untersuchungen zeigen, dass eine deutliche thermische Verdichtung bereits unterhalb von $200\text{ }^\circ\text{C}$ einsetzt. Der eigentliche Sinterprozess setzt bereits ab $450\text{ }^\circ\text{C}$ ein. Mit diesen Dispersionen können dünne, transparente, rissfreie 200 bis 400 nm dicke gesinterte Schichten auf Magnesium erzeugt werden. Durch Wiederholung des Beschichtungsprozesses erhält man fünfzellige bis zu $1,5\text{ }\mu\text{m}$ dicke Schichten. Impedanzmessungen zeigen, dass die Schutzwirkung mit der Schichtdicke steigt. Auslagerungsversuche ergeben eine deutliche Einschränkung der Lochkorrosion durch die Schutzschichten.

Alternativ wurde ein basisch katalysierter Sol-Gel-Prozess entwickelt, um monodisperse, sphärische Mischoxidnanopartikel (aus Si, B, P) herzustellen. Diese Partikel können elektrophoretisch auf Magnesium abgeschieden werden und ergeben Schichten mit hoher Gründichte. Partikel mit einer borreichen und damit sinteraktiven Oberfläche verschmelzen bereits unterhalb von $400\text{ }^\circ\text{C}$ deutlich miteinander. Die Zugabe von Polydiethoxysiloxan verbessert die Haftung und erhöht die Gründichte. In einem zweistufigen Prozess, in dem zuerst große und dann kleinere Partikel in die Lücken der entstandenen Kugelpackung abgeschieden wurden, konnten bis zu $6\text{ }\mu\text{m}$ dicke und auch nach dem Sintern rissfreie Schichten erzeugt werden. Diese Schichten haften bisher noch nicht sehr gut, können aber durch Tauchbeschichtung mit wässrigen Dispersionen versiegelt werden. So erhält man auch hier eine Verbesserung der Korrosionseigenschaften.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 05/05 bis 12/07 bei der **DECHEMA e.V., Karl-Winnacker-Institut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel.: 069/7564-0) unter Leitung von Dr. W. Fürbeth (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. G. Kreysa).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



Das IGF-Vorhaben Nr. 14385 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages