

# Optimierung des Strom-Spannungsregimes zur Vermeidung wärmebedingter Beeinträchtigungen der Schichteigenschaften beim Hartanodisieren

IGF-Nr. 17799 BR

## Zusammenfassung

Im Rahmen des Projektes konnten über 160 Proben untersucht werden. Die wichtigsten Parameter, welche variiert wurden, waren: die Legierung, die Elektrolyttemperatur, die Spannungs-/Stromkontrolle inklusive Modulation. Aus den gewonnenen Ergebnissen lassen sich die folgende Punkte zusammenfassen:

- Die Herstellung von Hartanodisierschichten ist sowohl spannungskontrolliert als auch stromkontrolliert möglich.
- Für die Ausprägung einer Hartanodisierschicht ist es wesentlich während des Prozesses eine gewisse Spannung zu überschreiten ( ca. 25V ), unabhängig davon ob spannungs- oder stromkontrolliert.
- Die Grenzspannung, die überschritten werden muss, ist von der Temperatur abhängig und sinkt mit steigender Temperatur.
- Bei stromkontrollierten Experimenten mit höherer Temperatur sind höhere Ströme zum Erreichen dieser Grenzspannung erforderlich.
- Zu hohe, dauerhaft auftretende, Ströme können zu unzulässig starker Erwärmung und damit letztlich zum Anodenbrand führen.
- Die Modulation des Stromes bzw. der Spannung ist ein geeignetes Mittel zur thermischen Relaxation der Probe und damit zur Vermeidung wärmebedingter Einflüsse.
- Die Zeitkonstante für die thermische Relaxation liegt im Bereich 0,01s-100s, daraus ergibt sich ein sinnvoller Frequenzbereich für die Modulation von 100Hz-0,01Hz.
- Bei der Erwärmung der Probe spielt die Probengeometrie, genauer das Probenvolumen mit seiner thermischen Kapazität eine wichtige Rolle. Durch Modulation kann auch bei sehr geringen Volumen die thermische Relaxation unterstützt und wärmebedingte Beeinträchtigungen vermieden werden.

- Durch Modulation ist es ebenfalls möglich deutlich höhere Pulsströme zu realisieren, die es ermöglichen auch schwer hart-anodisierbare Legierungen wie die EN-AW 2011 mit hohen Schichtdicken um die 50µm herzustellen.
- Hartanodisieren ist im Temperaturbereich von -5°C bis 20°C möglich. Dadurch ergibt sich besonders für die Kühlung der Elektrolyte erhebliches Einsparpotential.
- Es konnte bereits nachgewiesen werden, dass sich die Ergebnisse prinzipiell auch auf industrielle Anlagen übertragen lassen.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 06/2013 bis 05/2016 von der **Fraunhofer-Gesellschaft e. V., Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS)**, Winterberstraße 28, 01277 Dresden, Tel. 0351/2553-7793, unter der Leitung von Dr.-Ing. Michael Schneider (Leiter der Forschungsstelle: Prof. Dr. habil. Alexander Michaelis).

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 17799 BR der Forschungsvereinigung GfKORR e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, 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.