

Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung

Laufzeit: 01.07.2019 – 30.06.2022

Vorhaben: IGF 20706 N

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Weiterentwicklung und Ertüchtigung TiMgSEN-basierter PVD-Schichten zur Verbesserung des Korrosions- & Verschleißschutzes un- & niedriglegierter Stähle

Forschungsziel

Hauptziel des beantragten Projekts ist die Weiterentwicklung und Ertüchtigung TiMgSEN-basierter PVD-Schichten zur Verbesserung des Korrosions- und Verschleißschutzes un- und niedriglegierter Stähle mit anwendungsspezifisch individualisierten Anforderungsprofilen.

Wirtschaftliche Bedeutung für KMU

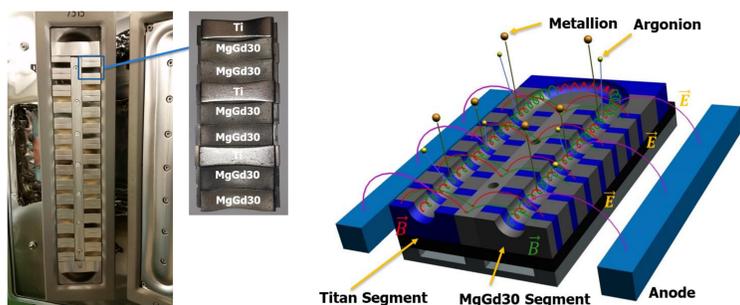
Insbesondere in der Automobilindustrie eröffnen sich vielfältige Anwendungsfelder, da jeder Automobilhersteller heute im Mittel etwa 10.000 verschiedene verchromte Bauteile im Portfolio hat, für die alternative Beschichtungen in Frage kommen. Mit den Projektergebnissen können gerade in Bereichen, bei denen heute aus Gründen des Korrosionsschutzes auf galvanische Beschichtungen zurückgegriffen wird, neue Geschäftsfelder und Anwendungen erschlossen werden, indem bestehende Hemmnisse bzw. Sicherheitsbedenken beim Einsatz von PVD-Schichten für korrosiv beanspruchte Bauteile abgebaut werden. Da für das Forschungsprojekt ausschließlich bewährte industrielle PVD-Anlagentechnik eingesetzt wurde, ist diese bereits heute standardmäßig bei Lohnbeschichtern im Einsatz.

Forschungsergebnisse

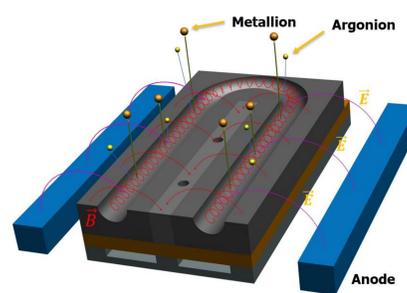
Während es möglich war mit dem segmentierten Target ein hohe Korrosionsschutzwirkung zu erzielen, war die Widerstandsfähigkeit gegen tribologische Beanspruchung der Schicht im SRV-Test nicht vorhanden. Ebenso war die Adhäsion und die Härte der Schichten, weit unterhalb der TiN Referenzschicht.

Aufgrund der unterschiedlichen magnetischen Suszeptibilitäten der Ti und MgGd30 Segmenten ist der Elektronenfluss des Targets gestört. Dies äußert sich durch eine erhöhte Anzahl von Elektronen auf den MgGd30 Segmenten im Vergleich zu den Ti Segmenten. Dadurch werden auf den MgGd30 Segmenten mehr Argonionen angezogen, die ihrerseits mehr Metallionen aus dem Sputtertarget herauslösen. Dies führt dazu, dass sich in der Sputterwolke mehr MgGd30 Ionen als Ti Ionen befinden und die chemische Zusammensetzung der Schicht verändert.

Segmentiertes Target



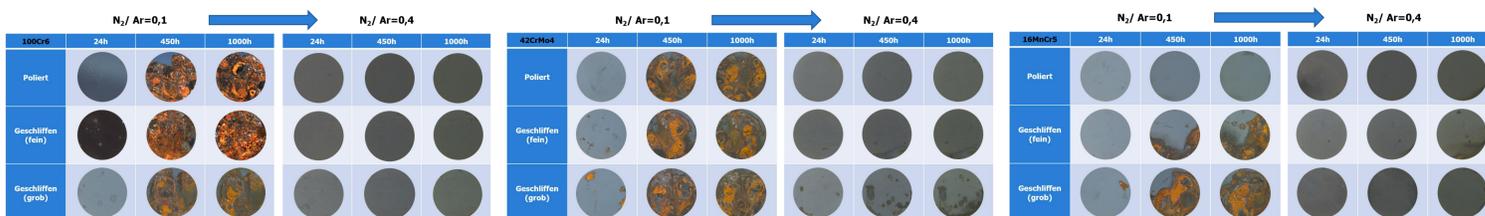
Pulvermetallurgisches Target



DC/HiPIMS-target for CC800 (Ti₃₂Mg₆₃Gd₅)



Verbesserung der Prozessstabilität durch Verwendung des pulvermetallurgischen Targets. Reproduzierbarkeit der Korrosionsschutzwirkung durch Anpassung des N₂/Ar Verhältnisses auf 0,4 bei konstanter Targetleistung (2 kW) und BIAS-Spannung (100 V) der TiMgGdN Schicht auf unterschiedlichen Substratmaterialien (100Cr6, 42CrMo4, 16MnCr5) und Oberflächengüten (poliert (Rz < 0.05 µm), feingeschliffenen (0.2 µm < Rz < 0.5 µm) und grobgeschliffenen (1.5 µm < Rz < 2.5 µm)). Die Korrosionsschutzwirkung konnte dabei von einer 2D auf eine 3D Geometrie (Demonstratoren) übertragen werden.



100Cr6 nach 24, 450 und 1000 h NSS Test

42CrMo4 nach 24, 450 und 1000 h NSS Test

16MnCr5 nach 24, 450 und 1000 h NSS Test



Demonstrator nach 1000 h NSS Test

Forschungseinrichtung

Technische Universität Darmstadt
Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt
Grafenstraße 2
64283 Darmstadt

Projektleiter: Dr. Holger Hoche
holger_claus.hoche@tu-darmstadt.de
Projektbearbeiter: Thomas Ulrich
thomas.ulrich@tu-darmstadt.de



Unternehmen und Organisationen des Projektbegleitenden Ausschusses



Das Vorhaben wurde über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen AiF im Rahmen des Programmes zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung IGF vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



✉ EFDS e.V.
Gostritzer Str. 63
01217 Dresden

☎ 0351 8718370
✉ info@efds.org
🌐 www.efds.org

