

# Entwicklung korrosionsbeständiger Schichten für Verankerungssysteme von feuerfesten Auskleidungen für aggressive Hochtemperaturumgebungen

16078 N

Ziel dieses Projektes war die Verbesserung der Beständigkeit von Ankeren gegen Hochtemperaturkorrosion. Diese Anker werden in Müllverbrennungsanlagen und Zementwerken zur Befestigung der feuerfesten Auskleidung eingesetzt. Ein Versagen der Anker führt zur Ablösung der feuerfesten Auskleidung und in Folge zum kostenintensiven Stillstand der Anlagen. Der Angriff von Chlor und weiterer Halogenide sowohl gasförmig als auch in Form niedrigschmelzender Salze ist der entscheidende Korrosionsmechanismus bei den Ankeren. Durch entsprechende Beschichtungen besteht die Möglichkeit, einerseits kostengünstigere Materialien bei gleicher Korrosionsbeständigkeit zu verwenden oder andererseits die Standzeiten zu erhöhen.

Um diese Ziele zu erreichen, wurden verschiedene Ankermaterialien (1.4016, 1.4845, 1.4862, 2.4633 und 2.4856) auf ihr Hochtemperaturkorrosionsverhalten im beschichteten und unbeschichteten Zustand untersucht. Neben der Entwicklung von unterschiedlichen Beschichtungsverfahren wurde auch die Kombination verschiedener Beschichtungsverfahren untersucht und getestet. Dabei stellte sich das galvanische Vernickeln als nicht zielführend heraus, da es bereits nach kurzen Auslagerungszeiten in gasförmiger Korrosionsatmosphäre zu einer deutlichen Schädigung kommt. Durch gespritzte Schlicker war es möglich, Aluminiumdiffusionsschichten zu erzeugen. Die Übertragung der Ergebnisse auf Tauchslicker, welche vom projektbegleitenden Ausschuss als kostengünstigere Alternative gewünscht wurde, gelang jedoch nicht. Die durch dieses Verfahren aufgebrachten Schichten beinhalten zu wenig Aluminium, so dass es zu keiner durchgehenden Schichtausbildung kommt.

Die Kombination von galvanischem Vernickeln mit anschließendem Pulverpackverfahren ist für den ferritischen Werkstoff ein gangbarer Weg. Nach der Auslagerung finden sich keine Spuren der angreifenden Elemente in der Schicht. Für die anderen Werkstoffe ist dies jedoch nicht zielführend, da es zu großflächigen Abplatzungen kommt. Mittels Sol-Gel-Verfahren konnte keine wesentliche Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit erzielt werden.

Zahlreiche Varianten der Pulverpackbeschichtung wurden untersucht. Mittels kombinierter Chrom- und Aluminiumabscheidung im Pulverpackverfahren konnten im Rahmen des Projekts keine durchgehenden, ausreichend dicke sowie riss- und einchlussfreie Schichten erzielt werden. Für die mit Aluminium pulverpackbeschichteten Proben erhöhte sich unter Laborbedingungen nachweislich die Beständigkeit gegen Hochtemperaturkorrosion im Vergleich zu unbeschichteten Proben. Die Wahl der Packparameter spielt dabei jedoch eine entscheidende Rolle. Für die untersuchten Werkstoffe ist eine Diffusionstemperatur von 1000 °C mit ca. 5-7,5% Aluminium optimal, damit homogene, fast durchgehend aus einer Phase bestehende Schichten entstehen. Niedrigere Temperaturen oder ein zu hoher Aluminiumgehalt (10%) führen hingegen zur Ausbildung zweier Phasen. Für die Hochtemperaturkorrosion besonders anfällig zeigten sich dabei die (Fe,Cr,Ni)Al<sub>3</sub>-Phasen. Mittels Pulverpackbeschichtung (Ni-Basis-Legierung und austenitische Stähle) bzw. galvanischer Vernickelung und anschließender Pulverpackbeschichtung (ferritische Stähle) ist es somit möglich, die Beständigkeit gegenüber der Hochtemperaturkorrosion signifikant zu erhöhen.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 06/09 bis 06/11 **DECHEMA e.V., Karl-Winnacker-Institut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt, Tel.: 069/7564-361) unter der Leitung von Prof. Dr. M. Schütze (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. K. Wagemann).

--> [TIB](#)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 16078 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.