

# Entwicklung eines neuartigen korrosionsfesten Schutzschichtsystems für einen Prozess zur thermochemischen Aufarbeitung von Klärschlammasche zu Düngemitteln

16432 N

Um anthropogene Phosphorquellen erschließen zu können wurde an der BAM ein Prozess zur Gewinnung von Phosphordünger aus Klärschlammasche entwickelt. Damit der Klärschlamm als Dünger eingesetzt werden kann, müssen die darin vorhandenen Schwermetalle entfernt werden. Dies geschieht in hochchlor- oder -chlorwasserstoffhaltigen Atmosphären bei 1000°C. Um das Verfahren wirtschaftlich betreiben zu können, muss ein Ofenwerkstoff verwendet werden, der diesen extrem korrosiven Bedingungen standhält. Bisher waren solche Werkstoffe nicht verfügbar.

In diesem Projekt wurde ein neuartiges Schutzschichtsystem für hochchlorhaltige aggressive Hochtemperaturumgebungsbedingungen entwickelt, das die hohe chemische Beständigkeit einer Keramik als Deckschicht mit den Materialeigenschaften eines Metalls als Trägerwerkstoff kombiniert.

Die einzelnen Schichten wurden durch thermisches Spritzen aufgebracht, da diese Methode auch im großtechnischen Bereich angewendet werden kann. Zunächst wurden Systeme aus verschiedenen Keramiken (Korund, Magnesiumoxid, Aluminium-Magnesium-Spinell, Y-stabilisiertes Zirkoniumoxid, sowie Mischungen von Spinell bzw. Korund mit MgO) in Kombination mit einem neuartigen Haftvermittler auf NiAlMo-Basis untersucht.

Diese neu entwickelte Haftvermittlerschicht bildet unter einer Keramik mit geringer Durchlässigkeit für Sauerstoff bzw. bei geeigneter Vorbehandlung (Voroxidation bei niedrigen Sauerstoffpartialdrücken) eine dichte Oxideckschicht. Sie verzögert selbst unter extremen Bedingungen das Fortschreiten der Korrosion und übertrifft in ihrer korrosionsinhibierenden Wirkung alle bekannten metallischen Systeme (wie z.B. auch kommerzielle NiCrAlY-Haftvermittler oder Nickelbasis-Superlegierungen) bei weitem.

Die Schichthaftung der keramischen Deckschichten ist abhängig von der Anpassung des thermischen Ausdehnungskoeffizienten auf das Gesamtsystem. Zusätzlich ist eine niedrige Sauerstoffleitfähigkeit bei gleichzeitig hoher Korrosions- und Abrasionsbeständigkeit nötig. Mit Hilfe der im Projekt gewonnenen Erkenntnisse lässt sich durch eine Modifikation des Haftvermittlers die Haftung der Deckschicht so verbessern, dass ein Einsatz im direkten Reaktorbetrieb möglich wird. Damit steht eine Beschichtungsmöglichkeit zur Verfügung, die alle bekannten metallischen Systeme bei weitem übertrifft und sich für den Einsatz unter chlorhaltigen Hochtemperaturbedingungen eignet.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 12/09 bis 05/12 von dem **DECHEMA-Forschungsinstitut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt, Tel.: 069/7564-337) unter der Leitung von Prof. Dr. M. Schütze (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. M. Schütze) und der **Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)** (Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, Tel. 030/8104-1430) unter der Leitung von Prof. Dr. F.-G. Simon (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. M. Henneke).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 16432 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