

# Entwicklung einer Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-bildenden Ni-Cu-Al-Legierung für die additive Fertigung mit hoher Festigkeit und Metal Dusting Disting-Beständigkeit

22689 BG

Forschungsstelle 1: RWTH Aachen  
Lehrstuhl und Institut für Eisenhüttenkunde  
Intzestraße 1  
52072 Aachen

Projektleiter 1: Dr.-Ing. Christian Haase

Forschungsstelle 2: DECHEMA-Forschungsinstitut  
Theodor-Heuss-Allee 25  
60486 Frankfurt am Main

Projektleiter 2: PD Dr. M. Galetz

Laufzeit: 01.01.2023 - 30.06.2025

Metal Dusting ist eine sehr aggressive Form der Hochtemperaturkorrosion, die bei 400-800°C in aufkohlenden und reduzierenden Atmosphären auftritt. Im Bereich der regenerativen Energien betrifft dies beispielsweise die Wasserstoff- bzw. Synthesegas-Produktion. Bisher sind zwei Legierungsansätze zum Schutz gegen diese Korrosionsform bekannt: Zugabe von Oxidschichtbildnern wie Al und Cr oder von Metal-Dusting-inhibierenden Elementen wie Cu. Diese Konzepte stoßen aber aufgrund der immer höheren Prozessanforderungen an ihre Grenzen. In einem neuen Konzept sollen daher die beiden Ansätze in einer Legierung kombiniert werden, so dass deutlich korrosionsbeständigere Materialien entstehen.

In diesem Projekt wird eine NiAlCu-Legierung auf Ni-Basis entwickelt, der katalytisch inhibierendes Cu (25-30%) und Oxidschicht bildendes Al (<11%) zugesetzt werden. Ihre Metal-Dusting-Beständigkeit wird getestet und in Relation zu den bisherigen Werkstoffen gesetzt. Daneben können Legierungen mit Al-Zusatz die mechanischen Eigenschaften des Werkstoffes, insbesondere die Hochtemperaturfestigkeit, durch Ausscheidung der kohärenten Ni<sub>3</sub>Al-Phase deutlich verbessern. Das hohe Oxidationspotential von Al bietet einen weiteren Vorteil, da die Bildung von Kupferdioxid und somit die bei Cu-Legierungen bekannte Wasserstoffkrankheit unterdrückt werden kann.

Die Herstellung des Ni-Cu-Al-Materials erfolgt durch additive Fertigung. Dies erlaubt eine Designfreiheit der Bauteile und zügige Produktentwicklung. Es soll untersucht werden, inwieweit die Parameter beim LPBF-Prozess Einfluss auf das Gefüge, die mechanischen Eigenschaften und die Korrosionsresistenz der neuen Legierung haben. Des Weiteren wird der Einfluss verschiedener Oberflächennachbehandlungen auf die Metal-Dusting-Resistenz untersucht. Unternehmen, die im Bereich der Entwicklung von Cu-Legierungen, der additiven Fertigung und der Oberflächenbehandlungen tätig sind, sind häufig KMU. Ihnen erschließen sich durch das Projekt neue Absatzmärkte.

**Gefördert durch:**



**Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz**

Das IGF-Vorhaben Nr. 22689 BG 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 Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

**aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages**