

Entwicklung von Wärmedämmschichten auf Titan und Titanaluminiden durch Plasmaelektrolytische Oxidation

21392 N

Forschungsstelle 1: DECHEMA-Forschungsinstitut

Projektleiter 1: Prof. Dr. W. Fürbeth

Laufzeit: 01.10.2020 - 30.09.2022

Um den Kerosinverbrauch und die CO₂-Emissionen zu reduzieren, wird der thermische Wirkungsgrad von Flugzeugturbinen gesteigert, indem die Gaseinlasstemperaturen erhöht werden. Die hohen Temperaturen überschreiten jedoch den Einsatzbereich der verwendeten Werkstoffe, weshalb kritische Komponenten mit einer porösen keramischen Zirkoniumoxid-Beschichtung zur Wärmedämmung versehen werden. Diese Wärmedämmschichten werden bislang sehr aufwendig und kostenintensiv über Elektronenstrahlverdampfung bzw. atmosphärisches Plasmaspritzen erzeugt. In diesem Forschungsvorhaben soll mittels plasmaelektrolytischer Oxidation ein wirtschaftlich-attraktives Wärmedämmschichtsystem für die in Gasturbinen eingesetzten Titanwerkstoffe entwickelt werden. Bei diesem oberflächentechnischen Verfahren wird durch das Anlegen einer Hochspannung zwischen dem Werkstück (Anode) und einer Kathode in einem wässrigen Elektrolyten eine oxidkeramische Konversionsschicht erzeugt. Dabei soll die inhärente Struktur der ausgebildeten feinkörnigen kristallinen und porösen PEO-Keramik genutzt werden, eine effektive Wärmedämmung mit Leitwerten $<1 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ bei gleichzeitig guter Haftung zum Substrat zu erreichen.

Zur Erreichung des Projektziels sollen geeignete ZrO₂-haltige Elektrolyte verwendet und ein angepasstes PEO-Verfahren bei niedrigen und hohen Frequenzen bzw. Tastverhältnissen entwickelt werden.

Durch die innovativen und vielseitigen Eigenschaften der entwickelten PEO-Beschichtung können Zeit und Kosten bei der Beschichtung von Turbinenkomponenten eingespart sowie ein neuer Absatzmarkt für die KMU der Prozesskette erschlossen und so deren globale Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Das IGF-Vorhaben Nr. 21392 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 Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages