

Wärmedämmschichten für Flugzeugtriebwerke mit Widerstandsfestigkeit gegenüber Vulkanaschen

189 EN

Im Flugbetrieb werden die Strahltriebwerke von Flugzeugen durch angesaugte Stäube aus der Umgebungsluft belastet. Diese können sich in den heißen Bereichen der Turbinen verflüssigen und sich an den Turbinenbauteilen ablagern. Insbesondere Vulkanaschen sind sehr kritisch, da sie schon bei wesentlich niedrigeren Temperaturen schmelzen. Besonders gefährdet sind die keramischen Wärmedämmschichten auf den Turbinenschaufeln, sog. TBC (thermal barrier coatings).

In diesem Projekt wurden die Schädigungsmechanismen im Turbinenbereich, die durch Aschen vulkanischen Ursprungs ausgelöst werden, intensiv untersucht. Die simultanen Untersuchungen der Beschichtungsmaterialien und -technologien und der Einflussfaktoren durch die Vulkanaschen auf die eingesetzten TBC Materialien ergaben ein klares Bild zur Einschätzung von Schädigungsmechanismen und Schadensausmaß. Dabei konnten verfahrens- (Beschichtungsmethode) und materialbezogene Unterschiede herausgearbeitet werden. Obwohl keine der Schichtmodifikationen unbeeinflusst blieb, lassen sich aus den experimentellen Arbeiten Trends ablesen, die für die Weiterentwicklungen von großem Nutzen sind. Außerdem zeigten sich eindeutige Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung und thermophysikalischer Eigenschaften der Vulkanaschen und der TBC sowie den draus resultierenden Schädigungsphänomenen.

Diese Ergebnisse sind in der vorliegenden Breite bisher noch nicht öffentlich verfügbar gewesen. Sie sind in erster Linie für die Herstellung und den Betrieb von Strahltriebwerken relevant. Es sind jedoch auch Anwendungsmöglichkeiten in der chemischen oder Energie erzeugenden Industrie denkbar, in denen mineralische Stäube in heißen Zonen Schäden verursachen.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 02/17 bis 07/19 an der **Fraunhofer- Gesellschaft e.V., Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Institutsteil Sulzbach-Rosenberg** (An der Maxhütte 1, 92237 Sulzbach-Rosenberg, Tel. 09661 / 908-403) unter der Leitung von Dipl.-Wi.-Ing. Fabian Stenzel (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Andreas Hornung) und an der **Ludwig-Maximilians-Universität München, Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Mineralogie, Petrologie & Geochemie** (Theresienstraße 41, 80333 München, Tel. 089 / 2180-4136) unter der Leitung von Dr. Kai-Uwe Hess (Leiter der Forschungseinrichtung: Prof. Dr. Donald Bruce Dingwell).

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 189 EN 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