

# Ker TWK

## Keramik im Triebwerk

### MOTIVATION

Für ein umweltfreundlicheres Luftfahrtsystem ist es erforderlich, die Effizienz von Fluggastriebwerken weiter zu steigern. Dies kann durch eine Verbesserung des Wirkungsgrades und durch die Verringerung des Turbinengewichts gelingen. Gegenwärtig werden metallische Superlegierungen eingesetzt, deren technische Möglichkeiten jedoch ausgereizt sind. Keramische Verbundwerkstoffe (CMC) besitzen nicht nur ein geringeres Gewicht, sondern haben auch das Potenzial, bei höheren Temperaturen eingesetzt werden zu können, was zu höheren Wirkungsgraden führt.

### ZIELSETZUNG

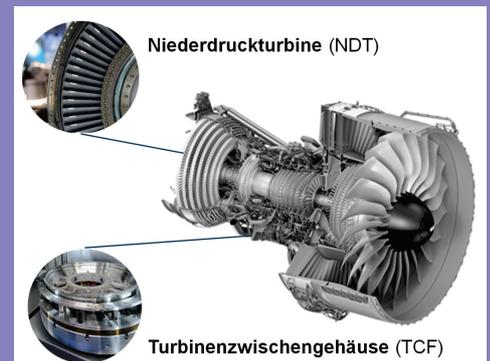
Im Projekt soll ein mit Siliziumcarbidfaser verstärkter Siliziumcarbidgebiet (SiC/SiC) entwickelt werden, der den Anforderungen für den Einsatz in einer Fluggasturbine gerecht wird. Aus diesem neuartigen Werkstoff soll ein Demonstratorbauteil gefertigt werden, das alle erforderlichen Merkmale im Hinblick auf Festigkeit, Bauteilkomplexität und Heißgasbeständigkeit aufweist. In Kooperation mit der Fraunhofer-Allianz ADVANCER soll schwerpunktmäßig ein reproduzierbares Herstellverfahren in einer geschlossenen Prozesskette entwickelt werden, mit welchem sich CMC-Bauteile für den Endanwender MTU produzieren lassen.

### LÖSUNGSWEG

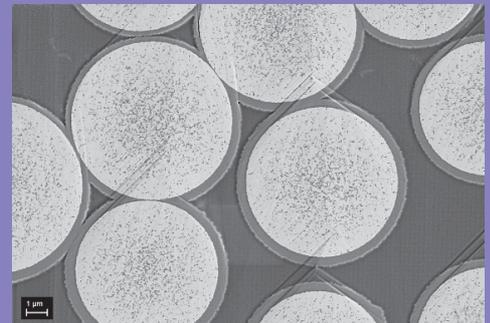
- Design und Auslegung keramischer Komponenten im Zielbauteil und Entwicklung eines Materialmodells (IWM)
- Entwicklung einer thermisch und mechanisch stabilen Faserbeschichtung: nasschemisch und CVD-Prozess (IKTS und HTL)
- Auswahl geeigneter textiltechnischer Verfahren zur Herstellung bauteilendkonturnaher Faserpreformen (HTL)
- Herstellung von Benchmark Proben: LSI- und PIP-Prozess (IKTS und HTL)
- Charakterisierung von Proben mit zerstörungsfreien, mechanischen und thermophysikalischen Methoden (HTL und IKTS)
- Verfahrensentwicklung zur Endbearbeitung von CMC-Bauteilen (IPK)
- Entwicklung eines Multilayer-Schutzschichtsystems (EBC) gegen Heißgaskorrosion (zwei verschiedene Prozessrouten, HTL und IKTS)

### PROJEKTDATEN

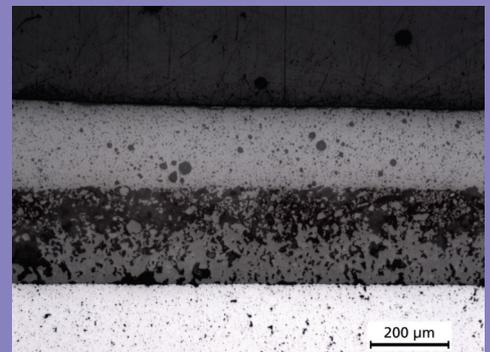
- Laufzeit: 1.11.2017 bis 31.1.2021
- Förderung: 891.300 €
- Projektleiter: Wolfgang Bernstein



Fluggasturbine mit charakteristischen Bauteilen (Quelle: MTU)



BN Beschichtung auf SiC-Fasern vom Typ SA3 (Quelle: IKTS)



Schlickerbasiertes EBC-Schichtsystem auf einem SiC-Modellsubstrat (Quelle: HTL)