

# CMC-SiC

## Entwicklung von Ceramic Matrix Composites aus SiC-Fasern

### MOTIVATION

Siliziumcarbidfaserverstärktes Siliziumcarbid (SiC/SiC) besitzt ein großes Anwendungsspektrum für den Hochtemperatureinsatz bis 1500 °C. Der Werkstoff soll für Fluggasturbinenkomponenten eingesetzt werden. Weitere Anwendungen sind kurzfristig bei Ofenkomponenten und längerfristig auch für stationäre Gasturbinen und Leichtwasserreaktoren zu erwarten. Zur Erzielung einer Marktreife müssen mögliche Herstellrouten und Werkstoffrezepturen untersucht und festgelegt werden.

### ZIELSETZUNG

Hauptziel der Entwicklung war ein hochfester und schadenstoleranter SiC/SiC-Werkstoff, der nach dem Liquid Silicon Infiltration (LSI)-Verfahren hergestellt wird. Technologische Basis für die Entwicklung von Werkstoffmustern ist die Verarbeitbarkeit der hochsteifen SiC-Fasern. Durch Simulation der CMC-Werkstoffe und durch die Bestimmung der Werkstoffeigenschaften sollten optimale Werkstoffgefüge ermittelt werden. Die Machbarkeit einer ausgewählten Verfahrensrouten sollte durch die reproduzierbare Fertigung von CMC-Demonstratoren nachgewiesen werden.

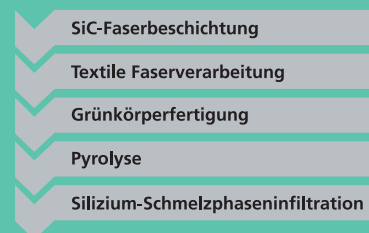
### ERGEBNISSE

Das Projekt wurde in 7 Teilprojekten bearbeitet:

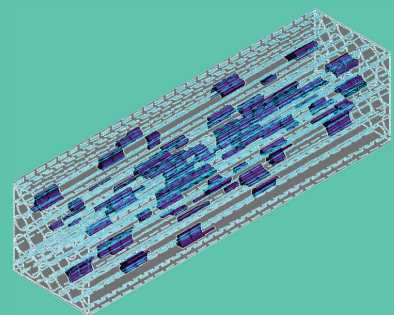
- Teilprojekt 1: Neuartiges Mikrostrukturmodell für Faserbündel auf Mikrostrukturebene
- Teilprojekt 2: Kontinuierliche textile UD-Bandherstellung mit SiC-Fasern für Wickelkörper und für die Prepreg-Technik
- Teilprojekt 3: Kontinuierlicher und um Größenordnungen kostengünstiger nasschemischer Prozess – im Vergleich zur Gasphasenabscheidung
- Teilprojekt 4: Spezielle Schlicker Rezepturen für faserschonenden LSI-Prozess
- Teilprojekt 5: Schneller Entwicklungsloop durch den Einsatz von „Minicomposites“
- Teilprojekt 6: Erstmaler Einsatz der TOM-Methodik zur Charakterisierung von CMC
- Teilprojekt 7: Qualitätssicherung Gesamtprozess durch Erfassung aller Prozessdaten in einer zentralen Datenbank

### PROJEKTDATEN

- Laufzeit: 1.10.2016 – 30.9.2019
- Förderung: 2,0 Mio. Euro
- Projektleiter: Dr. Jens Schmidt
- Organisation: Fraunhofer-Zentrum HTL



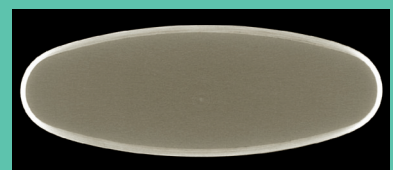
Verfahrensentwicklung für SiC/SiC-CMC nach dem LSI-Verfahren



3D-Mikrostrukturmodell eines SiC-Faserbündels mit Porosität (TP 1)



Faserspulen zur textilen UD-Bandherstellung (TP 2)



Mit Matrixschlicker imprägnierte SiC-Fasern, delaminationsfrei abgelegt auf einem Wickelkern (TP 4)



Gefördert durch  
Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie