

# 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 ist 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 sollen optimale Werkstoffgefüge ermittelt werden. Die Machbarkeit einer ausgewählten Verfahrensrouten soll durch die reproduzierbare Fertigung von CMC-Demonstratoren nachgewiesen werden.

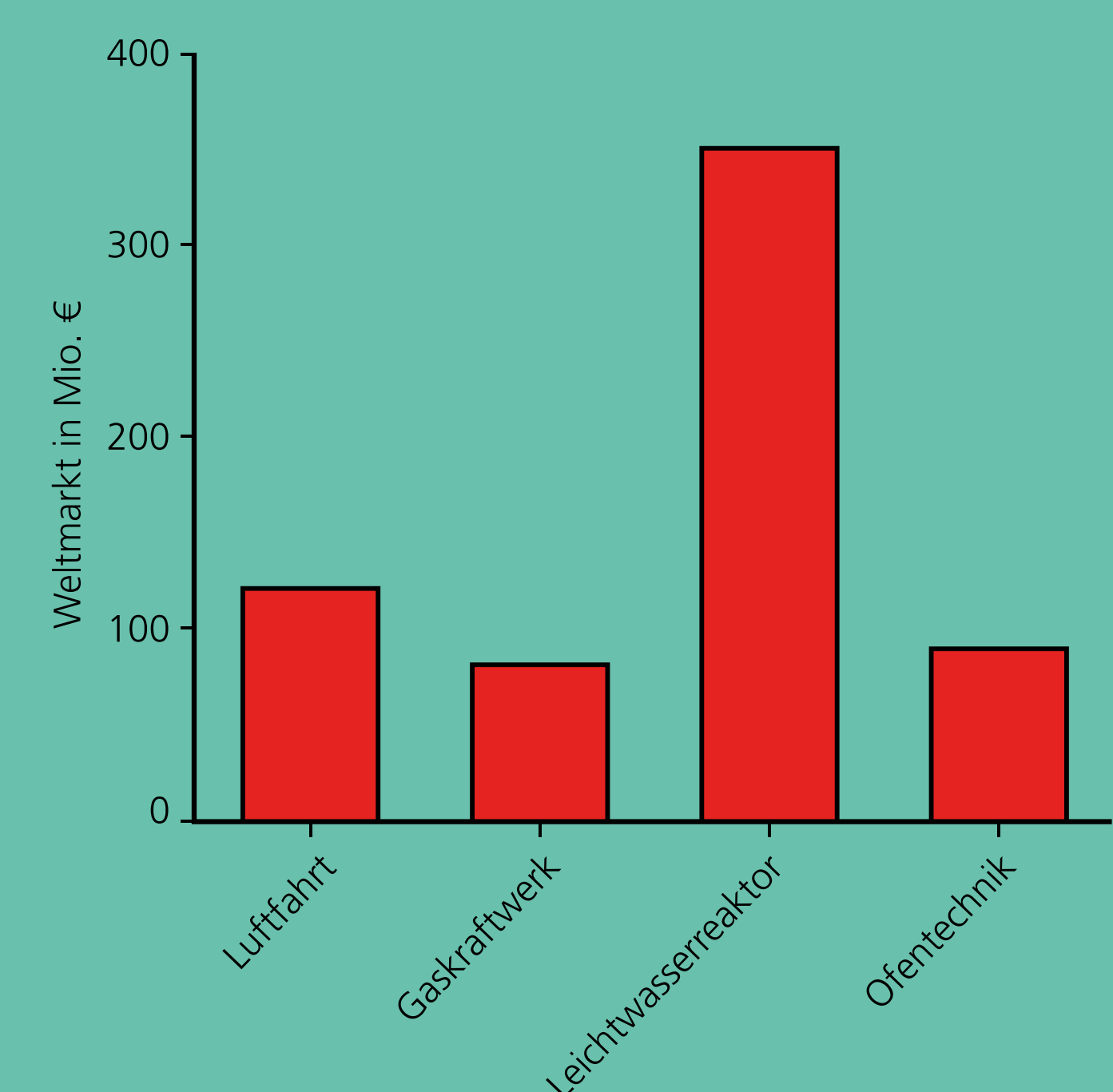
### LÖSUNGSWEG

Das Gesamtprojekt wird in 8 Teilprojekten bearbeitet:

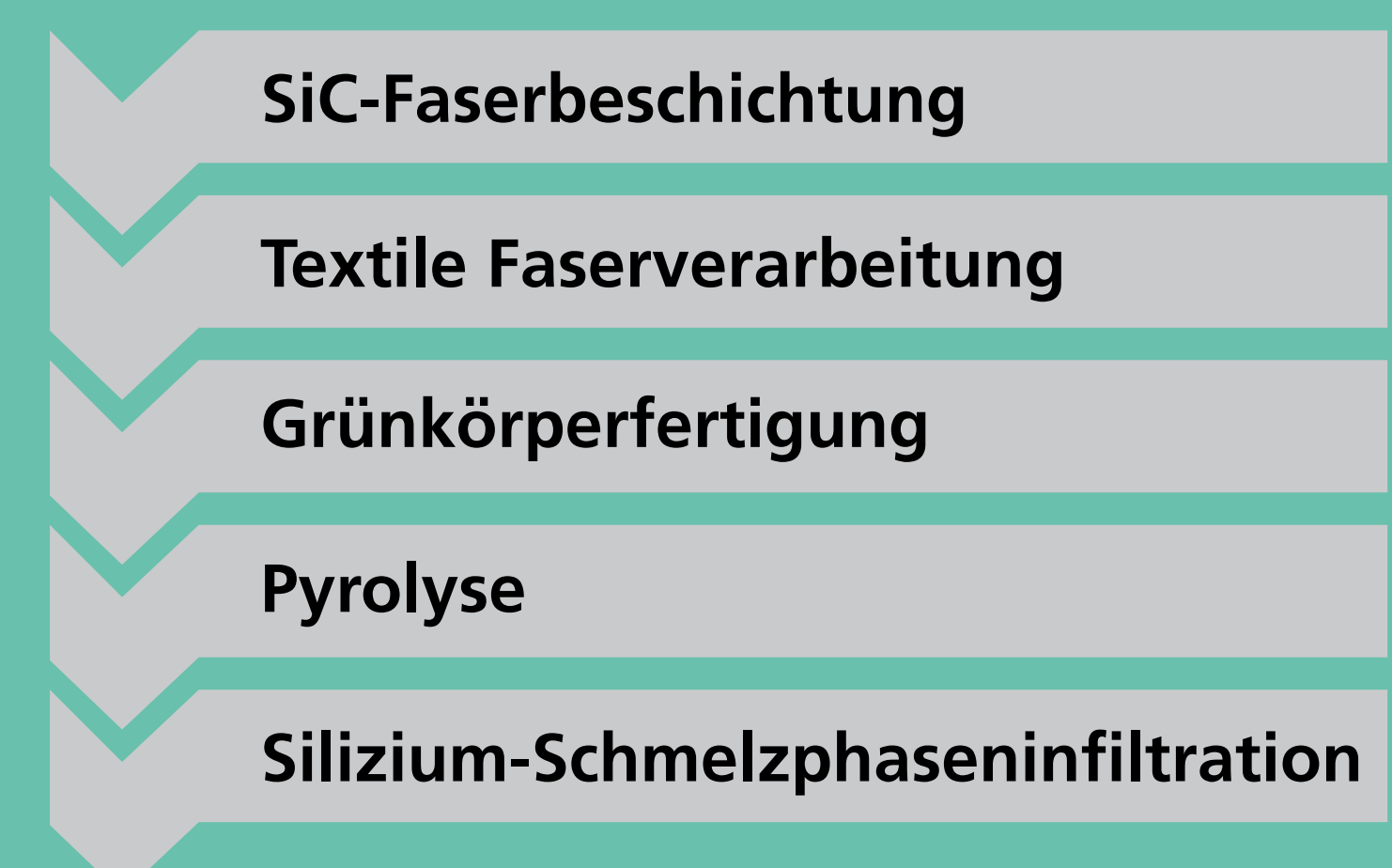
- Teilprojekt 1: Multiskalen-Simulation der Materialeigenschaften
- Teilprojekt 2: Textilkeramische Faserpreformen
- Teilprojekt 3: Nasschemische SiC-Faserbeschichtung
- Teilprojekt 4: Grünfertigung
- Teilprojekt 5: Thermische Prozessierung
- Teilprojekt 6: Charakterisierung von SiC/SiC-Werkstoffen
- Teilprojekt 7: Qualitätsmanagement
- Teilprojekt 8: Projektmanagement

### PROJEKTDATEN

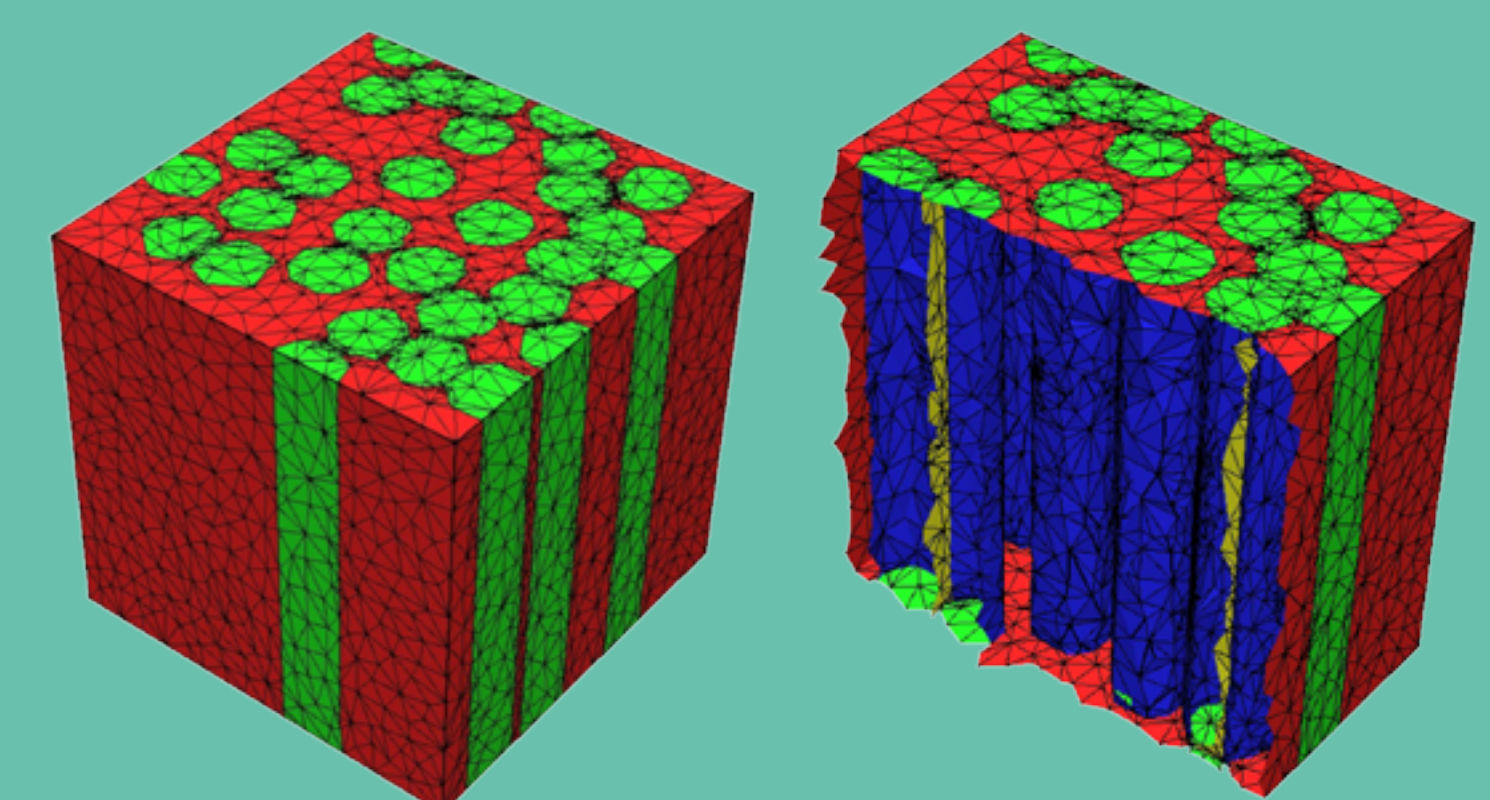
- Laufzeit: 1.10.2016 - 30.9.2019
- Förderung: 2,0 Mio. Euro
- Projektleiter: Dr. Jens Schmidt
- Organisation: Fraunhofer-Zentrum HTL



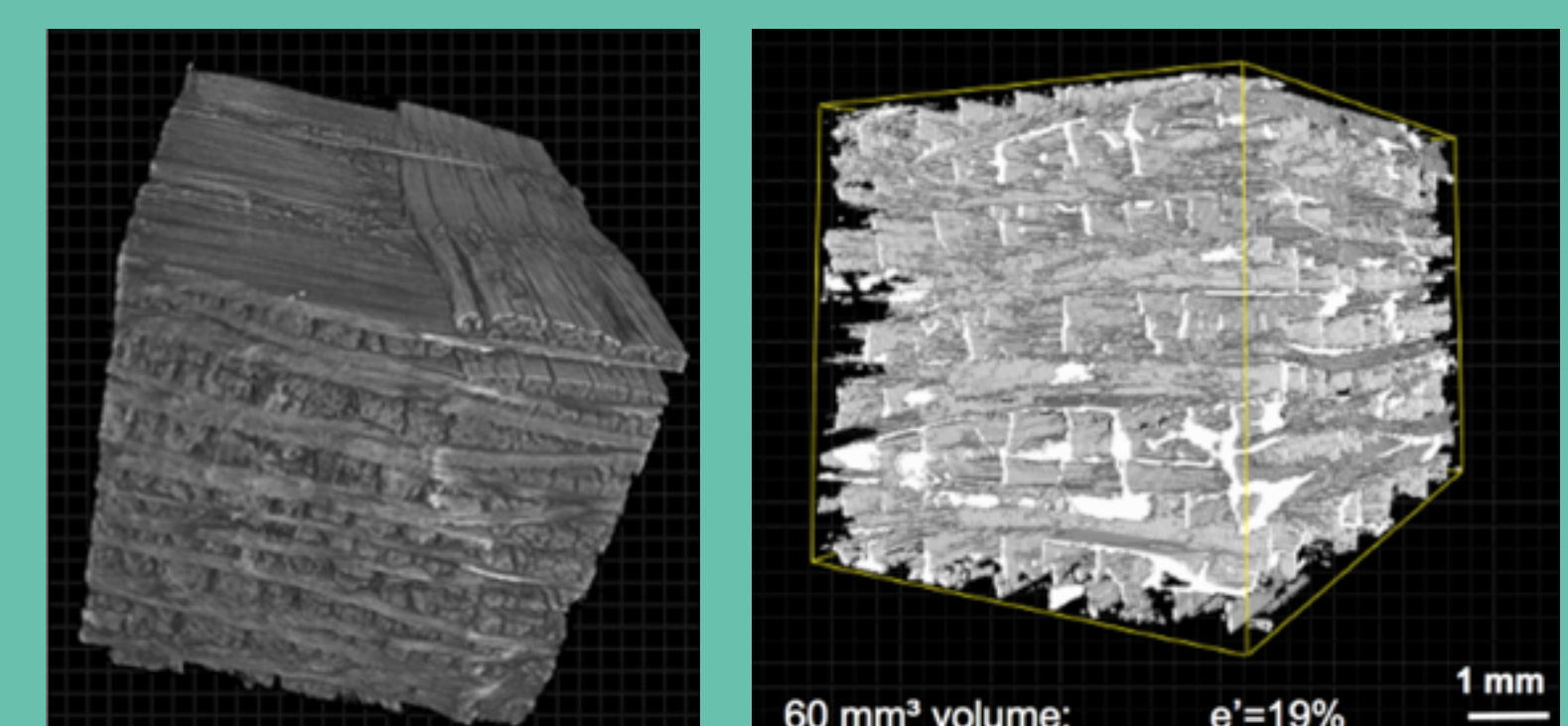
Geschätzter Weltmarkt für SiC/SiC-CMC im Jahr 2025 (Marktstudie des CCEV 2012)



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



Exemplarische Darstellung eines RVE für die Simulation von CMC-Werkstoffen, rechts als Schnittbild (blau bzw. gelb = Kontakt Faser/Matrix bzw. Faser/Faser)



Charakterisierung von CMC-Werkstoffeigenschaften:  $\mu$ CT-Messung des volumetrischen Gefüges (links) Bestimmung des volumetrischen SiC-Anteils im Werkstoff (rechts)



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