

C/C-SiC BRENNKAMMERN

FORSCHUNGSSTANDORT

DLR Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie

PROJEKT

NeoFuels

PROJEKTLAUFZEIT

2022-2024

MATERIAL

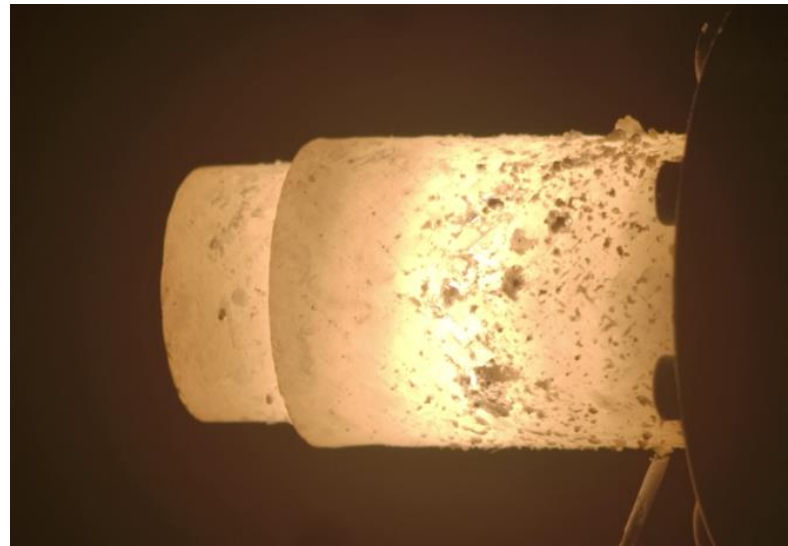
Ceramic Matrix Composite (CMC, C/C-SiC)

ZIELE

- Leichte und hochtemperaturstabile C/C-SiC-Schubkammern für 20-N-Raumfahrtantriebe
- Effektive Designkonzepte auf der Grundlage von Flüssigsilizierung (LSI) und In-situ-Fügetechniken

Im Rahmen des DLR-Projekts NeoFuels entwickeln die Institute für Raumfahrtantriebe und für Bauweisen- und Strukturtechnologie verschiedene grüne Treibstoffsysteme für den Einsatz in Raketentriebwerken. Neben den Treibstoffen stehen auch Triebwerksstrukturen aus leichten und hochtemperaturstabilen keramischen Verbundwerkstoffen im Fokus.

C/C-SiC-Materialien zeichnen sich durch Kohlenstofffasern aus, die in eine Kohlenstoff-Siliziumkarbid-Matrix eingebettet sind, und werden durch das Flüssigsilizierverfahren (LSI) hergestellt. Aufgrund der Verwendung kostengünstiger Rohstoffe und kurzer Prozesszeiten wird das LSI-Verfahren bereits für kommerzielle Anwendungen wie Düsen-schaufeln und Bremscheiben. Für die Herstellung der Triebwerke wurde ein differenziertes Design gewählt, das auf drei Komponenten basiert: einer rohrförmigen Brennkammer, einem rohrförmigen Flansch und einem Düseneinsatz. Daher wurden CFK-Preform-Rohre im Prepreg-Wickelfahren hergestellt, während die Düse aus



geschnittenen Kohlenstofffasern und pulverförmigem Phenolharz warmgepresst wurde. Nach der Pyrolyse der CFK-Rohre und der Düse wurden die C/C-Vorformlinge bearbeitet, gefügt und siliziert. Brenntests der Triebwerke in einer Vakuumkammer ergaben eine hohe Temperaturbeständigkeit und einen geringen Abrieb des Düsenhalsdurchmessers, der durch Computertomographie vor und nach den Tests ermittelt wurde.

Ein wichtiger Schritt in der Entwicklung war hier ebenfalls die Zusammenarbeit mit IWC Schaffhausen, bei der wir einen Herstellungsprozess für ein CMC-Uhrengehäuse entwickelten und hier die Machbarkeit von kleinen Bauteilen perfektionierten.

Kontakt

Bernhard Heidenreich |
bernhard.heidenreich@dlr.de

Mehr Informationen

[NeoFuels](#)