

## SiC-Diamant-Kompositwerkstoffe hergestellt durch Silizierung von Diamant-SiC-Vorkörpern

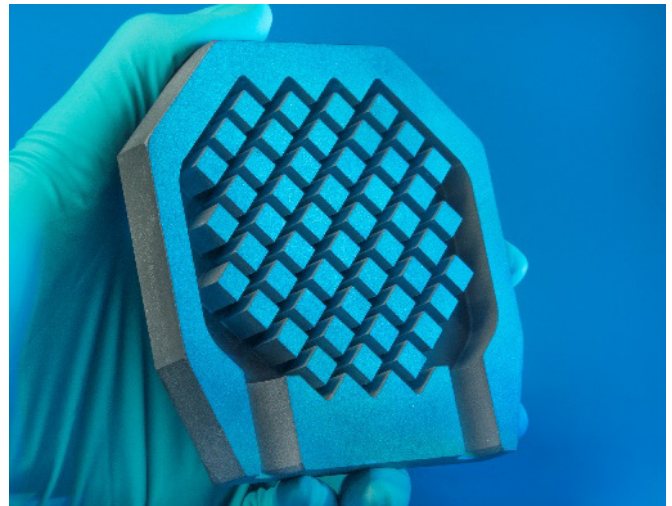
SiC-gebundene Diamantwerkstoffe mit Diamantgehalten von ca. 50 Vol.-% können drucklos durch Siliciuminfiltration von Diamant-Formkörpern hergestellt werden. Die mittlere Diamantkorngröße kann dabei zwischen 10 und 500  $\mu\text{m}$  variiert werden. In gleicher Art und Weise ist es möglich, gradierte Formkörper, die aus einem SiSiC-Grundkörper bestehen und bei denen der Diamant-SiC-Komposit nur in den beanspruchten Bereichen ausgebildet ist, zu erzeugen. Durch weitere Techniken, die dem Schlickergießen sehr ähnlich sind, können außerdem großformatige SiSiC-Bauteile mit dem SiC-Diamant-Komposit beschichtet werden. Dadurch lassen sich kostengünstig verschleißfeste Komponenten unterschiedlichster Geometrie und Dimension für stark beanspruchte Bauteile herstellen.



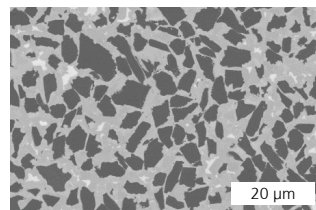
*Gleitring aus SiC-Diamant.*

Strahlverschleißuntersuchungen zeigen, dass diese Werkstoffe im Vergleich zu  $\text{B}_4\text{C}$  eine um bis zu Faktor 10 bessere Verschleißbeständigkeit besitzen. Bei tribologischer Beanspruchung weisen SiC-Diamant-Werkstoffe sehr niedrige Reibwerte von ca. 0,1 (Trockenlauf) auf.

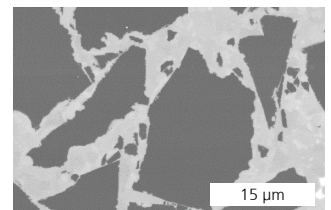
Wir bieten die applikationsorientierte Weiterentwicklung der Werkstoffe und Technologie sowie die Herstellung von Prototypen an.



*Wärmetauscher aus SiC-Diamant.*



*Gefüge SiC-Diamant-Werkstoff (10  $\mu\text{m}$  Diamant).*



*Gefüge SiC-Diamant-Werkstoff (50/15  $\mu\text{m}$  Diamant).*

## Werkstoffeigenschaften

- Härte: 48 GPa (HK2)
- Restsiliciumgehalt: < 5 %
- Diamantgehalt: ca. 50 Vol.-%
- E-Modul: 525 Gpa
- Bruchzähigkeit:  $\sim 5 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$
- Festigkeit: 450 Mpa
- Wärmeleitfähigkeit: bis 600  $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

### Björn Matthey

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS  
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden  
Telefon +49 351 2553-7973  
bjoern.matthey@ikts.fraunhofer.de

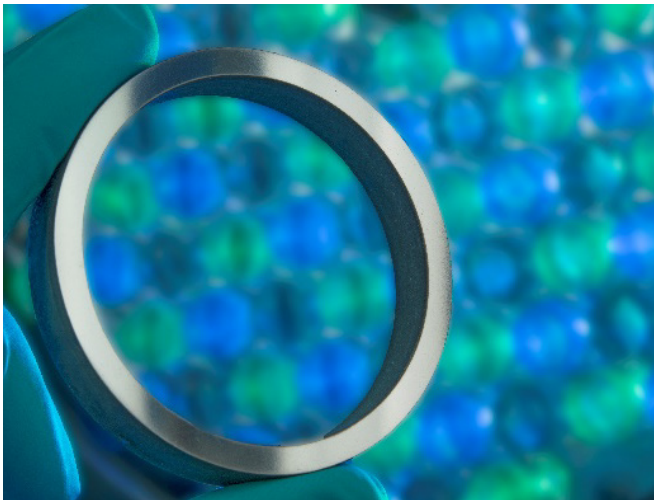
813-W-23-6-9



# SiC-diamond materials and components

## SiC-diamond composite prepared by liquid silicon infiltration

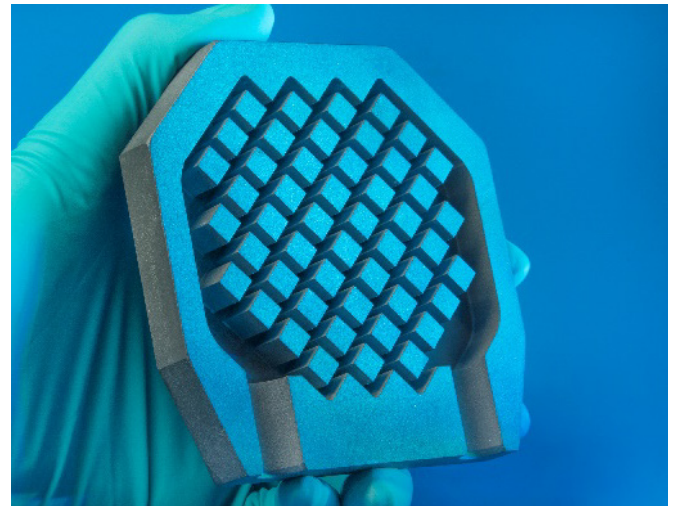
SiC-bonded diamond materials with diamond contents of approximately 50 % by volume can be prepared by pressureless infiltration of diamond-shaped bodies with silicon. The average diamond grain size can be varied between 10 and 500  $\mu\text{m}$ . In the same way, it is possible to produce graded green bodies consisting of a SiSiC base body and in which the diamond-SiC composite is formed only in highly stressed areas. Further techniques very similar to slip casting can also be used to coat large-format SiSiC components with the SiC-diamond composite. This opens up the possibility of cost-effectively producing wear-resistant components of a wide range of geometries and dimensions for heavily stressed components.



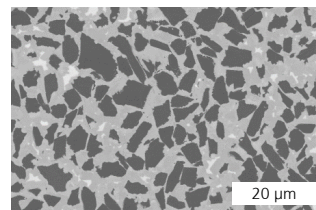
*Mechanical seal made of SiC diamond.*

Sand-blasting tests show that these materials have up to a factor of 10 better wear resistance than  $\text{B}_4\text{C}$ . Under tribological stress, SiC-diamond materials exhibit very low coefficients of friction of approx. 0.1 (dry running).

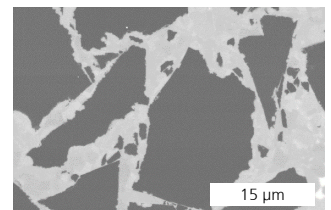
We offer further application-oriented materials and technology development, and the production of prototypes of components for testing.



*Heat exchanger made of SiC diamond.*



*Morphology of the diamond composite.*



*Interface between diamond (dark) and SiC (bright).*

## Materials properties

- Hardness: 48 GPa (HK2)
- Residual silicon content: < 5 %
- Diamond content: 50 vol %
- Young's modulus: 525 GPa
- Fracture toughness:  $\sim 5 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$
- Strength: 450 MPa
- Heat conductivity: up to 600 W/(m $\cdot$ K)

### Björn Matthey

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS  
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany  
Phone +49 351 2553-7973  
bjoern.matthey@ikts.fraunhofer.de

813-W-23-6-9

