

Fort- & Weiterbildung

# Keramische Verbundwerkstoffe

18. - 19.02.2025

*Bayreuth & online*

Fortbildungsleitung



Prof. Dr.-Ing. Stefan Schafföner  
Universität Bayreuth



## Fort- & Weiterbildung

# Keramische Verbundwerkstoffe

📅 18.02. 08:00 - 19.02.2025 16:00

📍 Bayreuth & online

Keramische Verbundwerkstoffe sind innovative Werkstoffe, die sich erfolgreich in industriellen Märkten etablieren. Dank hervorragender tribologischer Eigenschaften, extremer Temperatur- und Thermoschockbeständigkeit, niedriger Dichte und minimaler thermischer Ausdehnung bieten Faserkeramiken eine attraktive Alternative zu herkömmlichen Werkstoffen, besonders im Hochtemperatur-Leichtbau. Ihre im Vergleich zu klassischer Keramik deutlich höhere Bruchzähigkeit eröffnet vielfältige neue Anwendungsmöglichkeiten in Maschinen- und Fahrzeugbau sowie in Energie- und Verbrennungstechnik. Aufgrund ihrer extrem niedrigen Verschleißraten werden Faserkeramiken

serienmäßig als langlebige Bremsen in der Automobil- und Aufzugstechnik sowie als Kupplungswerkstoffe eingesetzt. Weitere Anwendungen finden sich in optischen Systemen, Leichtbaupanzerungen, Lagerwerkstoffen und Komponenten moderner Gasturbinen. Der wirtschaftliche Erfolg dieser Materialien hängt maßgeblich von der Entwicklung kostengünstiger Herstellungstechniken ab. In dieser Fortbildung werden alle Aspekte des Werkstoff-Engineerings von Faserkeramiken behandelt. Wir präsentieren erfolgreiche Produktentwicklungen und bieten einen umfassenden Überblick über den aktuellen Entwicklungsstand, die Möglichkeiten und Grenzen dieser zukunftsweisenden Materialien.

### Fortbildungsleitung



Prof. Dr.-Ing. Stefan Schafföner  
Universität Bayreuth

### Dozent\*innen



Markus Demharter (M.Sc.)  
Brembo SGL Carbon Ceramic Brakes GmbH



Prof. Frank Ficker  
Hochschule Hof



Stefan Flauder  
Universität Bayreuth



Jan Marcel Hausherr  
Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC



Prof. Dr. Dietmar Koch  
Universität Augsburg



Dr. Nico Langhof  
Universität Bayreuth



Dr. Peter Mechnich  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  
(DLR)



Matthias Meiser (M.Sc.)  
CVT GmbH & Co. KG



Dr. Günter Motz  
Universität Bayreuth



Dr. Stephanie Pfeifer  
Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung  
Denkendorf



Walter Pritzkow  
Walter E.C. Pritzkow Spezialkeramik



Georg Puchas  
Universität Bayreuth



Dr. Stephan Schmidt-Wimmer  
Airbus Defence and Space GmbH



Johanna Schmidt  
Schunk Kohlenstofftechnik GmbH

## Zielgruppe

Die Fortbildung eignet sich für:

- Wissenschaftler\*innen sowie Ingenieur\*innen und Techniker\*innen, die in der Forschung und Entwicklung sowie der industriellen Fertigung, Prozess- und Qualitätskontrolle tätig sind.
- Führungskräfte und Vertriebsmitarbeiter\*innen mit technischem Grundverständnis, die in diesem oder einem verwandten Bereich tätig sind und von einer werkstofforientierten Weiterbildung profitieren möchten.
- Personen mit technischem Grundverständnis, die in den Bereichen keramische Werkstoffe, Hochleistungskeramiken, Verbundwerkstoffe oder in verwandten Bereichen tätig sind und von einer werkstofforientierten Weiterbildung profitieren möchten.

## Ziele & Nutzen

Keramische Verbundwerkstoffe bieten innovative Lösungen für Hochtemperaturanwendungen und sind ein wesentlicher Treiber für technologischen Fortschritt und Effizienzsteigerung in der Industrie. **Hier sind einige Gründe, warum Ihr Unternehmen von einer tieferen Kenntnis in diesem Bereich profitieren wird:**

- **Einführung in keramische Verbundwerkstoffe:** Erlernen Sie die Grundlagen und Vorteile dieser Werkstoffklasse für Ihre Anwendungen.
- **Fasern für keramische Verbundwerkstoffe:** Bestimmen Sie die geeigneten Faserarten für spezifische industrielle Einsatzbereiche.
- **Matrixsysteme für Verbundkeramiken:** Verstehen Sie die verschiedenen Matrixsysteme und ihre Auswirkungen auf die Materialeigenschaften.
- **Herstellung nach dem LSI- und PIP-Verfahren:** Lernen Sie effiziente und kostengünstige Herstellungstechniken für langlebige und robuste Materialien kennen.
- **Oxidische Faserverbundkeramiken:** Entdecken Sie aktuelle Entwicklungen und Anwendungspotenziale dieser widerstandsfähigen Materialien.
- **Carbon/Carbon-Werkstoffe:** Nutzen Sie die speziellen Eigenschaften von kohlenstofffaserverstärkten Kohlenstoffen für innovative Produkte.
- **Modellierung von Verbundkeramiken:** Verbessern Sie Ihre Designprozesse durch präzise Modellierungen und Simulationen.
- **Bearbeitung von Verbundkeramiken:** Optimieren Sie die Bearbeitungsprozesse für faserverstärkte Keramiken zur Steigerung der Effizienz.
- **Keramische Hochleistungsbremsen:** Entwickeln Sie fortschrittliche Bremssysteme mit überlegenen tribologischen Eigenschaften.
- **Diskutieren Sie Ihre konkrete praktische Anwendung/Problemstellung mit Experten.**

Nutzen Sie diese Chance, um Ihr Unternehmen technologisch weiterzuentwickeln und einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen!

## Organisatorisches

Am ersten Abend der Fortbildung ist ein gemeinsames Abendessen mit den Teilnehmenden und mit den Referent\*innen der Veranstaltung geplant.

Für die Übernachtungen empfehlen wir Ihnen eine Recherche auf den einschlägigen Internetplattformen.

Die Online-Teilnahme erfolgt über die **browserbasierte Konferenzplattform der DGM**. Für den Zugang empfehlen wir die aktuellen Browserversionen von Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari oder Microsoft Edge. Registrierte Teilnehmer\*innen erhalten alle Zugangsinformationen vorab per E-Mail. Für ein optimales Nutzungserlebnis empfehlen wir außerdem die Installation der aktuellen Software-Version von ZOOM auf Ihrem Endgerät.

Die Plattform wird einen Tag vor der Veranstaltung freigeschaltet. Melden Sie sich mit Ihrem DGM-Benutzerkonto auf der Konferenzplattform an. Sollten Sie Ihr Zugangspasswort vergessen haben, können Sie sich über „Passwort vergessen“ ein neues generieren lassen.

Das **Erklärvideo zur DGM-Konferenzplattform** zeigt Ihnen alle verfügbaren Funktionen.

Die Schulungsunterlagen werden den Teilnehmer\*innen vor Ort am Veranstaltungsort ausgehändigt. Online-Teilnehmer\*innen erhalten die Schulungsunterlagen vorab.

## Programm

### 18.02.2025 (Dienstag)

🕒 10:00 🗨️ Vortrag

#### Begrüßung und Einführung in die keramischen Verbundwerkstoffe

Wir starten mit einer Begrüßung und Einführung in die Welt der keramischen Verbundwerkstoffe. Dabei werden Hochtemperaturbeständigkeit und Ressourceneffizienz als wichtige Innovationstreiber vorgestellt sowie das Potenzial und die Grenzen dieser Materialien diskutiert.



Prof. Dr.-Ing. Stefan Schafföner  
Universität Bayreuth

🕒 10:00 🗨️ Vortrag

#### Fasern für keramische Verbundwerkstoffe

Entdecken Sie die verschiedenen Fasertypen, darunter oxidische und nichtoxidische Keramikfasern sowie Kohlenstofffasern. Wir beleuchten deren Struktur-Eigenschafts-Beziehungen und wie sie die Leistung der Verbundwerkstoffe beeinflussen. Dieses Wissen hilft Ihnen, die optimalen Materialien für Ihre Anwendungen auszuwählen und Kosten zu senken.



Dr. Stephanie Pfeifer  
Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf

🕒 10:00 ☕ Kaffeepause

Kaffeepause

## Übersicht

### 18.02.2025 (Dienstag)

- 10:00 Oxidische Faserverbundkeramiken
- 10:00 Fasern für keramische Verbundwerkstoffe
- 10:00 Begrüßung und Einführung in die keramischen Verbundwerkstoffe
- 11:30 Faser-Matrix-Interaktion in keramischen Verbundwerkstoffen
- 11:30 Textiltechnik und Faser-Preformen
- 11:30 Herstellung von faserverstärkten Keramiken nach dem CVI-Verfahren
- 11:30 Fertigung von Verbundkeramiken nach dem PIP- und LSI-Verfahren
- 13:30 Herstellung, Eigenschaften und Einsatz von SiC/SiC

### 19.02.2025 (Mittwoch)

- 08:30 Matrixsysteme für Verbundkeramiken
- 09:15 Oxidkeramische Faserverbundwerkstoffe: Anwendungen und Herausforderungen
- 10:00 Keramische Schutzschichtsysteme für CMC-Werkstoffe
- 12:00 Zerstörungsfreie Prüfung von Verbundkeramiken
- 15:15 Faserverbundkeramiken für Antriebssysteme in der Luft- und Raumfahrt
- 16:00 Keramische Hochleistungsbremsen

🕒 10:00 🗨️ Vortrag

#### Oxidische Faserverbundkeramiken

Tauchen Sie ein in den aktuellen Stand internationaler Entwicklungen oxidischer Faserverbundkeramiken. Wir behandeln Werkstoffdesign, Eigenschaften und Anwendungspotenziale dieser korrosions- und oxidationsbeständigen Materialien.



Georg Puchas  
Universität Bayreuth

🕒 10:30 ☕ Kaffeepause

Mittagspause

🕒 11:30 ☆ Rahmenprogramm

#### Besichtigung des Lehrstuhls Keramische Werkstoffe im TAO-Gebäude

Im Rahmenprogramm steht eine Besichtigung des Lehrstuhls Keramische Werkstoffe im TAO-Gebäude auf dem Programm. Teilnehmende erhalten dabei praktische Einblicke in die Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Bereich keramischer Werkstoffe. Unternehmen können von diesem Besuch profitieren, indem sie innovative Ansätze und Technologien kennenlernen, die sie in ihre eigenen Entwicklungsprozesse integrieren können.

🕒 11:30 ☆ Rahmenprogramm

Ende des ersten Veranstaltungstages

🕒 11:30 🗨️ Vortrag

### Faser-Matrix-Interaktion in keramischen Verbundwerkstoffen

Erfahren Sie mehr über die Bedeutung der Faser-Matrix-Grenzfläche. Wir stellen Verfahren zur Einstellung dieser Grenzfläche sowie Methoden zur Charakterisierung und Bewertung der Faser-Matrix-Interaktion vor.



Prof. Dr. Dietmar Koch  
Universität Augsburg

🕒 11:30 🗨️ Vortrag

### Fertigung von Verbundkeramiken nach dem PIP- und LSI-Verfahren

Lernen Sie die Prinzipien der Metallschmelzinfiltration (LSI-Prozess) und des Polymer-Infiltrations- und Pyrolyse-Verfahrens (PIP-Prozess) kennen. Wir zeigen, wie diese Verfahren zur Herstellung von Verbundkeramiken eingesetzt werden und welche Gefüge-Eigenschaftskorrelationen relevant sind.



Dr. Nico Langhof  
Universität Bayreuth

🕒 11:30 ☆ Rahmenprogramm  
**Geselliger Abend**

🕒 11:30 🗨️ Vortrag

### Herstellung von faserverstärkten Keramiken nach dem CVI-Verfahren

Entdecken Sie das CVI-Verfahren (Chemical Vapor Infiltration) zur Herstellung faserverstärkter Keramiken. Wir behandeln die besonderen Eigenschaften dieses Verfahrens und präsentieren aktuelle Einsatzbeispiele.



Matthias Meiser  
CVT GmbH & Co. KG

🕒 11:30 🗨️ Vortrag

### Textiltechnik und Faser-Preformen

Erhalten Sie einen Überblick über textile Faserstrukturen und deren Verarbeitung. Wir erläutern Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Faser-Preformen sowie die Herstellung kleiner Losgrößen und komplexer Geometrien. Nutzen Sie textile Techniken zur Optimierung Ihrer Materialeigenschaften.



Prof. Frank Ficker  
Hochschule Hof

🕒 13:30 🗨️ Vortrag

### Herstellung, Eigenschaften und Einsatz von SiC/SiC

Die Herstellung von Fasern, Interface und Matrixaufbau, die Eigenschaften und Besonderheiten des Werkstoffs sowie aktuelle Einsatzbeispiele in Bereichen wie Flugzeugantrieben, Nukleartechnik und Thermoprozesstechnik.



Johanna Schmidt  
Schunk Kohlenstofftechnik GmbH

## 19.02.2025 (Mittwoch)

🕒 08:30 🗨️ Vortrag

### Matrixsysteme für Verbundkeramiken

Erhalten Sie einen umfassenden Überblick über verschiedene Matrixsysteme, darunter Kohlenstoff- und Silizium-basierte Precursoren. Wir erläutern deren Verarbeitung und Eigenschaften, um Ihnen bei der optimalen Materialauswahl zu helfen.



Dr. Günter Motz  
Universität Bayreuth

🕒 09:15 🗨️ Vortrag

### Oxidkeramische Faserverbundwerkstoffe: Anwendungen und Herausforderungen

Diskutieren Sie die Anwendungen und Herausforderungen oxidkeramischer Faserverbundwerkstoffe. Wir erörtern, ob und wie Oxide CMC Metallteile ersetzen können, und präsentieren konkrete Anwendungsbeispiele sowie Langzeiteinsätze.



Walter Pritzkow  
Walter E.C. Pritzkow Spezialkeramik

🕒 10:00 🗨️ Vortrag

### Keramische Schutzschichtsysteme für CMC-Werkstoffe

Lernen Sie verschiedene Beschichtungsmaterialien und -verfahren für keramische Schutzschichtsysteme kennen. Wir behandeln Prüfmethode und Anwendungen in Luftfahrt, Raumfahrt und Energietechnik.



Dr. Peter Mechnich  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

🕒 10:45 ☕ Kaffeepause  
**Kaffeepause**

🕒 12:00 🗨️ Vortrag

### Zerstörungsfreie Prüfung von Verbundkeramiken

Erhalten Sie Einblicke in Methoden der zerstörungsfreien Prüfung, um Qualität und Integrität von Verbundkeramiken ohne Beschädigung zu beurteilen. Steigern Sie die Zuverlässigkeit und Sicherheit Ihrer Produkte.



Jan Marcel Hausherr  
Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC

🕒 12:45 ☕ Kaffeepause  
**Mittagspause**

🕒 15:15 🗨️ Vortrag

### Faserverbundkeramiken für Antriebssysteme in der Luft- und Raumfahrt

Erfahren Sie mehr über Herstellungsverfahren von C/C-SiC und C/SiC-Komponenten für Antriebssysteme in Luft- und Raumfahrt. Wir stellen typische Anwendungen, Anforderungen und Testmöglichkeiten vor.



Dr. Stephan Schmidt-Wimmer  
Airbus Defence and Space GmbH

🕒 16:00 🗨️ Vortrag

### Keramische Hochleistungsbremsen

Entdecken Sie die Entwicklung und Eigenschaften von Kupplungs- und Bremssystemen aus CMC. Wir behandeln Design, Herstellung und tribologische Eigenschaften dieser Hochleistungsbremsen.



Markus Demharter  
Brembo SGL Carbon Ceramic Brakes GmbH

🕒 16:45 ☆ Rahmenprogramm  
**Abschlussdiskussion**

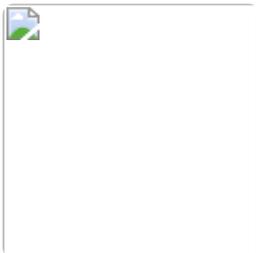
🕒 17:00 ☆ Rahmenprogramm  
**Ende der Fortbildung**



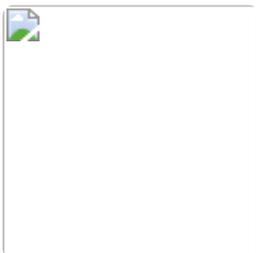
**Prof. Dr.-Ing. Stefan Schafföner**  
Universität Bayreuth



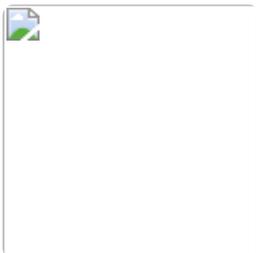
**Markus Demharter (M.Sc.)**  
Brembo SGL Carbon Ceramic Brakes GmbH



**Prof. Frank Ficker**  
Hochschule Hof



**Stefan Flauder**  
Universität Bayreuth



**Jan Marcel Hausherr**  
Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC



**Prof. Dr. Dietmar Koch**  
Universität Augsburg

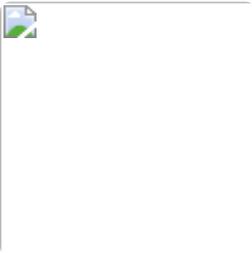
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Koch studierte Allgemeinen Maschinenbau an der Universität Karlsruhe und promovierte über die Ermüdung keramischer Faserverbundwerkstoffe. An der Universität Bremen beschäftigte er sich von 1994 bis 2011 mit der Entwicklung poröser Keramiken und biokeramischer Werkstoffe sowie der Charakterisierung und Modellierung der Eigenschaften keramischer Faserverbundwerkstoffe. Anschließend war er Professor für Technologie der Verbundkeramiken am KIT, stellv. Institutsdirektor und Abteilungsleiter für Keramische Verbundstrukturen am DLR-Institut für Bauweisen- und Strukturtechnologie. Seit 2019 ist er Inhaber des Lehrstuhls Materials Engineering und Stellvertretender Geschäftsführender Direktor am Institut für Materials Resource Management MRM der Universität Augsburg. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Herstellung und digitale Materialentwicklung keramischer Verbundwerkstoffe unter besonderer Berücksichtigung von Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung, die Bewertung der Grenzflächeneigenschaften in mehrphasigen Verbundwerkstoffen, die Analyse der (bruch-)mechanischen Eigenschaften keramischer Verbundwerkstoffe sowie die Simulation der Materialeigenschaften. Dietmar Koch ist Vorstandsvorsitzender des Netzwerks Ceramic Composites im Composites United e.V. und Leiter des DGM/DKG-Arbeitskreises „Verstärkung keramischer Werkstoffe“. Er ist gewähltes Mitglied der World Academy of Ceramics (19th Election) und Global Ambassador der American Ceramic Society.



**Dr. Nico Langhof**  
Universität Bayreuth



**Dr. Peter Mechnich**  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)



**Matthias Meiser (M.Sc.)**  
CVT GmbH & Co. KG



**Dr. Günter Motz**  
Universität Bayreuth



**Dr. Stephanie Pfeifer**  
Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf



**Walter Pritzkow**  
Walter E.C. Pritzkow Spezialkeramik



**Georg Puchas**  
Universität Bayreuth



**Dr. Stephan Schmidt-Wimmer**  
Airbus Defence and Space GmbH



**Johanna Schmidt**  
Schunk Kohlenstofftechnik GmbH

## Teilnahme buchen

### Vor-Ort Teilnahme

Reguläre Teilnahme

€ 790,00  
inkl. MwSt.

Nachwuchs-Teilnehmende

€ 590,00  
inkl. MwSt.

### Online Teilnahme

Online Ticket

€ 490,00  
inkl. MwSt.

## Kontakt

Fortbildungs-Team

✉ [fortbildung@dgm.de](mailto:fortbildung@dgm.de)

☎ +49 (0)69 75306 760

🌐 <https://dgm.de/5461>



## Veranstaltungsort

Universität Bayreuth

Prof.-Rüdiger-Bormann-Straße 1

95447 Bayreuth

