

Beschichtung und Schmelzinfiltration von Keramik-Preforms zur Herstellung interpenetrierender MMCs

Anita Müller, Oliver Lott, Alwin Nagel

DFG-Verbundprojekt „Preform-MMC“

Thema des Paketantrags

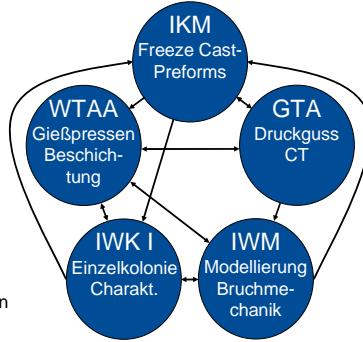
„Neuartige Metallmatrix-Verbundwerkstoffe auf Al/Al₂O₃-Basis: Herstellung, Struktur und Eigenschaften“

Beteiligte Institute

- IKM (Institut für Keramik im Maschinenbau, Universität Karlsruhe)
- WTAA (Werkstofftechnik der Hochschule Aalen)
- GTA (Gießereitechnik der Hochschule Aalen)
- IWK I (Institut für Werkstoffkunde I, Universität Karlsruhe)
- IWM (Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, Freiburg)

Thema des WTAA-Projekts

„Beschichtung und Schmelzinfiltration von Keramik-Preforms zur Herstellung von interpenetrierenden Metallmatrix-Verbundwerkstoffen“



Herstellung von Al₂O₃-Preforms mit gerichteten Poren durch Gefriergießen wässriger Schlicker

Beschichtung der Oberflächen zum Grenzflächendesign
Schmelzinfiltration durch Squeeze Casting oder Druckguss
keramographische Charakterisierung und CT

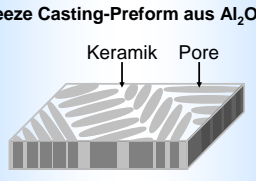
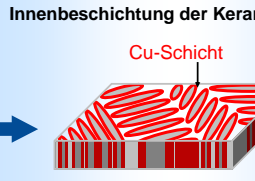
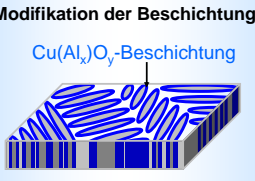
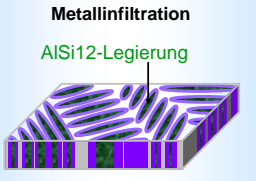



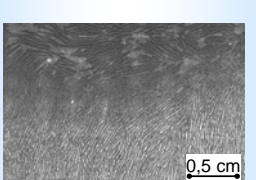
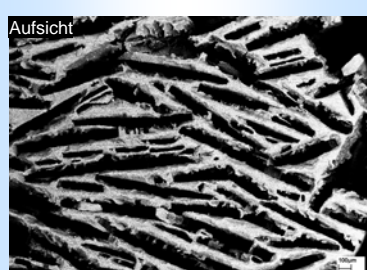
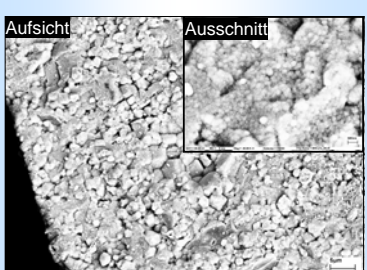
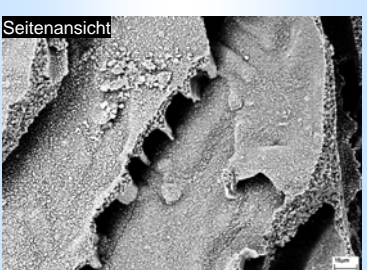
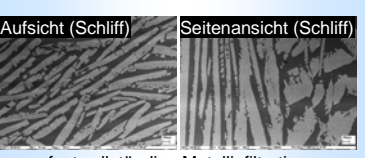


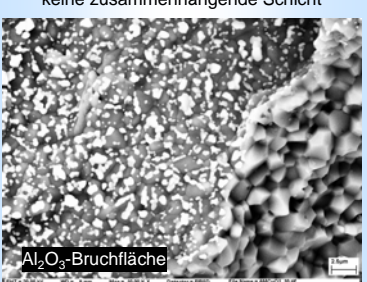
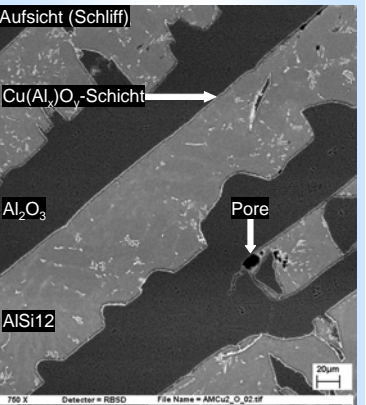
mechanische Charakterisierung auf makro- und mikroskopischem Niveau (Ein- und Mehrkolonieproben)

Versagens- und Schädigungsmechanismen
FE-Modellierung

Preform – Beschichtung – Metallinfiltration: der Weg zum Verbundwerkstoff

Ziel des Vorhabens: Grenzflächendesign zwischen Metall und Keramik im Verbund zur Veränderung von Benetzungsverhalten und Haftung

Vorgehensweise: Beschichtung der Keramikpreform mit reaktiven oder inerten Substanzen und anschließende Metallinfiltration

	Freeze Casting-Preform aus Al ₂ O ₃	Innenbeschichtung der Keramikwände	Modifikation der Beschichtung	Metallinfiltration
schematisch				
Aufsicht				
Text	<ul style="list-style-type: none"> → Herstellung durch Gefriergießen (IKM) → Al₂O₃-Formkörper mit 60 % Porosität → offene gerichtete Porenkanäle → gute Durchströmbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> → Beschichtung mit Metallen oder Oxiden → stromlose Abscheideverfahren nach Aktivierung der Oberfläche → Schichtdicke variabel 	<ul style="list-style-type: none"> → Auslagern bei hohen Temperaturen in Luft oder Schutzgasatmosphäre → Reaktion der Beschichtung mit O₂ oder Al₂O₃-Substrat 	<ul style="list-style-type: none"> → Schmelzinfiltration mit AlSi12 durch direktes Gießpressen bei 600 °C an Luft → Reaktion der Schicht mit AlSi12 möglich
REM-Aufnahmen	 blättereigertiger Aufbau	 Schichtaufbau aus Einzelpartikeln	 keine zusammenhängende Schicht	 fast vollständige Metallinfiltration
Detail-REM-Aufnahmen	 Dendritenstrukturen auf rauer Oberfläche	 keine vollständige Beschichtung	 geringe Benetzung der Oberfläche	 gute Haftung Metall – Keramik