



EXPERIMENTELLE ABSCHLUSSARBEIT

EINFLUSS DER SCHLICKEZUSAMMENSETZUNG AUF DIE HOCHTEMPERATUREIGENSCHAFTEN ADDITIV GEFERTIGTER KERAMIKDÜSEN

©wbk

BESCHREIBUNG

Für die Gasverdüsung von Metallen werden keramische Düsen benötigt, die hohen thermischen und mechanischen Belastungen standhalten. Durch den Einsatz additiver Fertigung sollen diese Düsen gezielt optimiert werden, um ihre Haltbarkeit zu erhöhen und die Effizienz der Verdüsung zu verbessern, da die Pulverherstellung einen wesentlichen Kostenfaktor in der additiven Fertigung darstellt. Die Herstellung erfolgt mittels Vat-Photopolymerisation (VPP).

Der eingesetzte Schlicker enthält Silan als Dispergierhilfe. Es ist bislang jedoch nicht geklärt, ob und in welchem Ausmaß sich dieses während der Sinterung zu SiO_2 umsetzt und sich als Silikatphase an den Korngrenzen anlagert. Sollte dies der Fall sein, könnte eine solche Phase zwar die Prozessierbarkeit begünstigen, bei hohen Einsatztemperaturen jedoch zu einer Erweichung der Korngrenzen und damit zu verstärktem Kriechen sowie reduzierter Festigkeit führen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, diesen möglichen Zusammenhang systematisch zu untersuchen. Hierzu wird zunächst geprüft, ob und in welcher Form sich Silan beziehungsweise SiO_2 im gesinterten Gefüge nachweisen lässt, etwa mittels REM/EDX und XRD. Im Anschluss werden Strategien zum Ersatz des Silans sowie zur gezielten Dotierung oder Anpassung des Sinterprogramms untersucht, um die Hochtemperatureigenschaften der Keramik zu verbessern.

AUFGABEN

- Literaturrecherche zu Korngrenzenphasen und deren Einfluss auf Hochtemperatureigenschaften
- Nachweis von Silan/ SiO_2 im gesinterten Gefüge (REM/EDX, XRD)
- Untersuchung von Ersatzstrategien für Silan
- Untersuchung gezielter Dotierung und Sinterprogrammanpassung
- Prüfung von Kriechverhalten, Festigkeit und Thermoschock

Interesse? Dann sende mir gerne eine Mail mit deinem Notenauszug, gerne auch Lebenslauf, an simon.linnemann@kit.edu und wir vereinbaren einen Termin.

WEITERE INFORMATIONEN

- Beginn: ab sofort
- Dauer: 3-6 Monate (entsprechend der Studienordnung)
- Fachrichtung: Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, Materialwissenschaften oder verwandte Studiengänge

KONTAKT

Simon Linnemann
Gebäude 30.48, Raum 202
Mobil: +49 1523 9502571
E-Mail: simon.linnemann@kit.edu



EXPERIMENTAL THESIS

INFLUENCE OF THE SLURRY COMPOSITION ON THE HIGH-TEMPERATURE PROPERTIES ADDITIVELY MANUFACTURED NOZZLES

©wbk

DESCRIPTION

Ceramic nozzles capable of withstanding high thermal and mechanical loads are required for the **gas atomization of metals**. Through the use of additive manufacturing, these nozzles are to be specifically optimized to increase their durability and improve atomization efficiency, since powder production represents a significant cost factor in additive manufacturing. Manufacturing is carried out using **Vat Photopolymerization (VPP)**.

The slurry used contains **silane** as a dispersing agent. It is not yet known whether, or to what extent, this converts into **SiO₂** during sintering and accumulates as a silicate phase at the grain boundaries. If this were the case, such a phase could promote processability, but at high operating temperatures it could lead to softening of the grain boundaries and thus to increased creep and reduced strength.

The aim of this thesis is to systematically investigate this possible relationship. First, it is examined whether, and in what form, **silane/SiO₂** can be detected in the sintered microstructure, e.g. using SEM/EDX and XRD. Subsequently, strategies for **replacing the silane** as well as **targeted doping or sintering-program adjustment** are investigated to improve the high-temperature properties of the ceramic.

TASKS

- Literature review on grain boundary phases and their effect on high-temperature properties
- Detection of silane/SiO₂ in the sintered microstructure (SEM/EDX, XRD)
- Investigation of strategies to replace the silane
- Investigation of targeted doping and sintering-program adjustment
- Testing of creep behavior, strength and thermal shock resistance

Interested? Then feel free to send me an email with your transcript of records, and optionally your CV, to simon.linnemann@kit.edu and we will arrange an appointment.

FURTHER INFORMATION

- Start: immediately
- Duration: 3-6 months (according to the study regulations)
- Field of study: Mechanical Engineering, Industrial Engineering, Materials Science or related degree programs

CONTACT

Simon Linnemann
Building 30.48, Room 202
Mobile: +49 1523 9502571
E-Mail: simon.linnemann@kit.edu

