

EXPERIMENTELLE ABSCHLUSSARBEIT
EINFLUSS DEFINIERTER POROSITÄT
AUF DIE THERMOSCHOCKBESTÄNDIGKEIT
ADDITIV GEFERTIGTER BAUTEILE

©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).

Im Betrieb sind die Düsen hohen Temperaturwechseln ausgesetzt. Eine gezielt eingestellte Porosität kann die Thermoschockbeständigkeit deutlich verbessern, da Poren das Risswachstum behindern und thermische Spannungen abbauen. Im Rahmen der Arbeit wird untersucht, wie sich eine definierte Porosität mittels sphärischer Füllstoffe in den Schlicker einbringen lässt. Kompatibilität, Viskosität und Partikelgröße werden dabei gezielt angepasst, um den gewünschten Porenanteil nach der Sinterung zu erhalten. Die resultierende Porenstruktur wird mittels bildgebender Verfahren charakterisiert und anhand von Thermoschockversuchen validiert. Ziel der Arbeit ist die Bewertung des Einflusses von Porenanteil, Porengröße und Porenverteilung auf Festigkeit und Thermoschockbeständigkeit sowie die Untersuchung einer möglichen Multimaterialstrategie mit gradiertem Porenverteilung.

AUFGABEN

- Literaturrecherche zu Porenbildungsstrategien
- Prüfung der Kompatibilität mit dem bestehenden Schlicker
- Anpassung der Rezeptur (Viskosität, Kugelgröße, Porenanteil)
- Untersuchung des Sinterverhaltens (Erhalt vs. Verschluss der Poren)
- Charakterisierung der Porenstruktur sowie Festigkeits- und Thermoschockprüfung
- Explorative Machbarkeitsuntersuchung zur Pickering-Emulsion

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 DEFINED POROSITY ON THE THERMAL SHOCK RESISTANCE ADDITIVELY MANUFACTURED COMPONENTS

©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)**.

During operation, the nozzles are exposed to high temperature fluctuations. A specifically adjusted **porosity** can significantly improve thermal shock resistance, as pores impede crack growth and relieve thermal stresses. This thesis investigates how a defined porosity can be introduced into the slurry using **spherical fillers**. Compatibility, viscosity and particle size are specifically adapted to achieve the desired pore fraction after sintering. The resulting pore structure is characterized using imaging methods and validated through thermal shock tests.

The aim of the thesis is to evaluate the influence of **pore fraction, pore size and pore distribution** on strength and thermal shock resistance, as well as to investigate a possible **multi-material strategy** with graded pore distribution.

TASKS

- Literature review on pore-formation strategies
- Testing compatibility with the existing slurry
- Adjustment of the recipe (viscosity, particle size, pore fraction)
- Investigation of sintering behavior (retention vs. closure of pores)
- Characterization of the pore structure and strength/thermal shock testing
- Exploratory feasibility study on Pickering emulsion

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

