
Experimentelle Untersuchung der close-coupled Zerstäubung mittels quantitativer optischer Messmethoden



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Master-Thesis

ab sofort

[for English please see below]

Problemstellung

Die Produktion von besonders feinen Metallpulvern für die additive Fertigung erfolgt in der Regel durch die sogenannte close-coupled Zerstäubung (CCA). Bei diesem Prozess wird flüssiges Metall mithilfe einer Hochgeschwindigkeitsgasströmung zerstäubt. Innerhalb der Gasströmung treten dabei Überschallgeschwindigkeiten auf.

Nach dem Vorbild einer realen Fertigungsanlage betreibt das Institut für Strömungslehre und Aerodynamik einen Laborprüfstand zur Zerstäubung von Wasser als Ersatzfluid. Dieser soll nun dafür verwendet werden, den Zerstäubungsvorgang zu visualisieren und somit detaillierte Einblicke in die zugrundeliegenden Mechanismen zu ermöglichen. Die Herausforderung besteht dabei in den kleinen Zeit- und Längenskalen aufgrund der extremen Prozessbedingungen.



Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Arbeit soll zunächst der bestehende Laborprüfstand um einen für die Visualisierung der Zerstäubung geeigneten optischen Messaufbau (High-Speed-Kameras, Laser, etc.) erweitert werden. Dieser soll anschließend in einer ersten Versuchsreihe dafür verwendet werden, in Abhängigkeit der Betriebsparameter Zerstäubungsmechanismen zu identifizieren und das Zerstäubungsergebnis hinsichtlich Partikelgröße und -geschwindigkeit quantitativ zu untersuchen.

Aufgabenteile

- Einarbeitung in close-coupled Zerstäubung sowie optische Messtechniken
- Auslegung und Aufbau eines optischen Messaufbaus
- Planung und Durchführung von Versuchsreihen
- Messdatenauswertung
- Dokumentation der Arbeit

Voraussetzungen

- Grundkenntnisse der Strömungsmechanik
- Interesse an Mehrphasenströmungen sowie optischen Messmethoden
- Kenntnisse in MATLAB
- Selbstständige und gewissenhafte Arbeitsweise
- Freude an experimenteller Arbeit

Kontakt

Gerne stelle ich das Thema unverbindlich in einem persönlichen Gespräch vor und gehe auf individuelle Rückfragen ein.

Niklas Apell, M.Sc.

Tel.: +49 6151 16-22168, Mail: apell@sla.tu-darmstadt.de

Experimental investigation of close-coupled atomization using quantitative optical measurement methods



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Master thesis

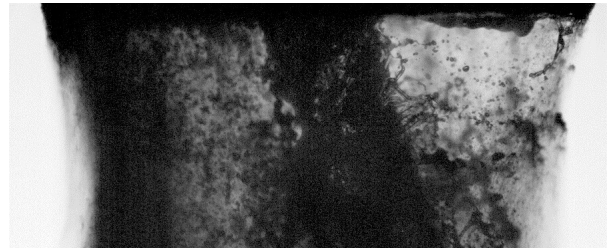
as soon as possible

Problem definition

The production of particularly fine metal powders used for additive manufacturing is usually carried out employing close-coupled atomization (CCA). In this process, liquid metal is atomized with the help of a high-velocity gas flow. Here, supersonic velocities occur within the gas flow field.

Based on a real powder production plant, the Institute for Fluid Mechanics and Aerodynamics operates a laboratory test rig for atomizing water as a substitute fluid. This test rig is now to be used to visualize the atomization process and thus provide detailed insights into the underlying mechanisms. The

challenges here are the small time and length scales due to the extreme process conditions.



Task description

Within the scope of this work, the existing laboratory test rig is first to be extended by an optical measurement setup (high-speed cameras, lasers, etc.) suitable for visualizing the atomization. This will then be used in a first series of experiments to identify atomization mechanisms depending on the operating parameters and to quantitatively investigate the atomization result with regard to particle size and velocity.

Task outline

- Familiarization with close-coupled atomization and optical measurement techniques
- Design and implementation of an optical measurement setup
- Planning and conducting of experiments
- Measurement data evaluation
- Documentation of the work

Prerequisites

- Basic knowledge of fluid mechanics
- Interest in multiphase flows and optical measurement methods
- Knowledge of MATLAB
- Independent and conscientious way of working
- Interest in experimental research

Contact

I would be happy to present the topic in a personal conversation and answer individual questions.

Niklas Apell, M.Sc.

Phone: +49 6151 16-22168, Mail: apell@sla.tu-darmstadt.de
