



MASTERARBEIT

SIMULATIONSBASIERTE ENTWICKLUNG VON DÜSEN-GEOMETRIEN

IM HS DED-LB/M-PROZESS ZUR STABILEN VERARBEITUNG

VOLATILER UND REZYKLIERTER PULVERWERKSTOFFE

© Andrey Radchenko, Adobe Stock

BESCHREIBUNG

Der global steigende Ressourcenverbrauch und die damit einhergehende Materialknappheit erfordern **nachhaltige Produktionsstrategien**.

Um die Ressourceneffizienz der **Additiven Fertigung** (AM) unter Berücksichtigung der gesamten Wertschöpfungskette zu optimieren, stellt die Qualifizierung volatiler Pulverfraktionen einen entscheidenden Schritt zur Realisierung von Materialeinsparung dar.

Diese Arbeit zielt darauf ab, den **High-Speed Directed-Energy-Deposition-Prozess (HS DED-LB/M)** für die Verarbeitung volatiler Pulverfraktionen zu qualifizieren. Da wiederverwendete Pulver oft eine breite Partikelgrößenverteilung aufweisen und belastbare empirische Daten wegen der technologischen Neuheit fehlen, wird eine **numerische Simulation** aufgebaut, um das komplexe Strömungsverhalten vorab abzubilden.

Ziel ist die **simulationsbasierte Optimierung** von **Düsengeometrien** für den HS DED-LB/M-Prozess. Durch Literaturrecherche und Übertragung einer Vorstudie wird eine neue Düsengeometrie implementiert, um den Einfluss der Parameter auf das **Strömungsverhalten** numerisch zu bewerten und die **Prozessstabilität** zu prüfen.

Ich freue mich auf deine Rückmeldung!

AUFGABEN

- **Literaturrecherche** zu HS DED-LB/M, Düsenskonzepten, Einfluss der PGV auf das Strömungsverhalten
- **Implementierung einer Düsengeometrie** im numerischen Simulationsmodell basierend auf empirischen Parametern.
- **Simulationsbasierte Optimierung** des Gas-Pulver-Stroms durch iterative geometrische Anpassungen
- **Ableitung** kritischer Prozessparameter sowie die quantitative Validierung des Modells anhand einer Vorstudie

WEITERE INFORMATIONEN

Beginn: ab sofort

Dauer: 6 Monate

Typ: Masterarbeit

Fachrichtung: Maschinenbau, Materialwissenschaften, Wi.-Ing., Mechatronik, Physik, verwandte Studiengänge

KONTAKT



Luca Thober
Geb. 50.36, Raum 129
Tel.: +49 1512 9502578
E-Mail: luca.thober@kit.edu





MASTER-THESIS
SIMULATION-BASED DEVELOPMENT OF NOZZLE GEOMETRIES
IN THE HS-DED PROCESS FOR THE STABLE PROCESSING
OF VOLATILE AND RECYCLED POWDERED MATERIALS

Andrey Radchenko, Adobe Stock

DESCRIPTION

The global rise in resource consumption and the resulting material shortages call for **sustainable production strategies**. In order to optimize the **resource efficiency** of additive manufacturing (AM) whilst taking the entire value chain into account, the characterization of volatile powder fractions represents a crucial step towards achieving material savings.

This work aims to qualify the **high-speed directed-energy deposition process (HS DED-LB/M)** for the processing of volatile powder fractions. As reused powders often exhibit a broad particle size distribution and reliable empirical data is lacking due to the novelty of the technology, a **numerical simulation** is being developed to model the complex flow behaviour in advance.

The aim is to optimize **nozzle geometries** for the HS DED-LB/M process using simulation. Based on a literature review and the application of findings from a preliminary study, a new nozzle geometry will be implemented in order to numerically evaluate the influence of the parameters on flow behaviour and to assess **process stability**.

I look forward to your reply.

TASKS

- **Literature review** on HS DED-LB/M, nozzle designs, the influence of PGV on flow behaviour
- **Implementation of a nozzle geometry** in a numerical simulation model based on empirical parameters.
- **Simulation-based optimization** of the gas-powder flow through iterative geometric adjustments
- **Derivation** of critical process parameters and quantitative validation of the model based on a preliminary study

FURTHER INFORMATION

Start date: immediately

Duration: 6 Months

Type: Master-thesis

Field of study: Mechanical Engineering, Materials Science, Industrial Engineer, Mechatronics, Physics and related degree programmes

CONTACT



Luca Thober
Geb. 50.36, Raum 129
Tel.: +49 1512 9502578
E-Mail: luca.thober@kit.edu

