

Masterarbeit

Untersuchung der Prozessfenster eines neuen Druckprozesses für die Additive Herstellung kleiner Metallbauteile

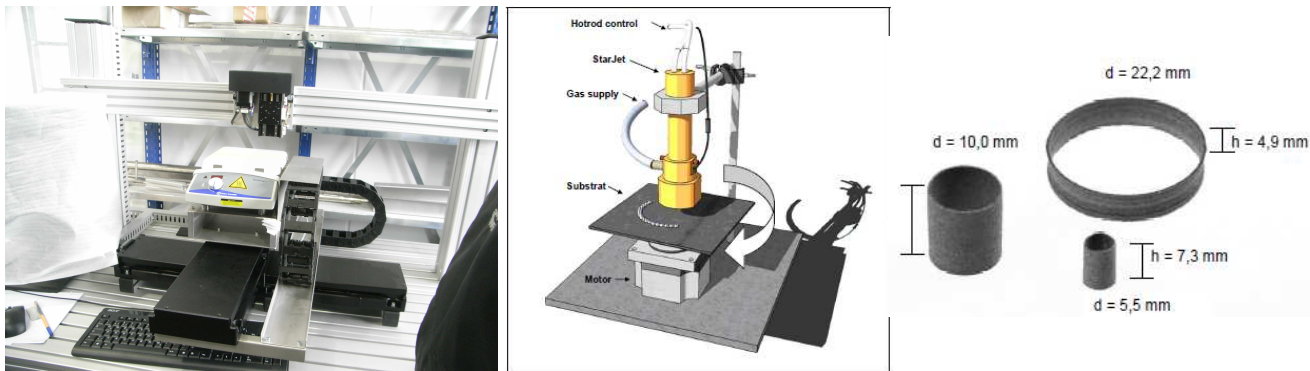


Abbildung 1: Versuchsanlage inkl. Kompletter Steuerung (links), Schematische Darstellung des Druck-Prozesses (Mitte); erste Versuchs-Strukturen (rechts)

Problemstellung

In einem geförderten Projekt wurde ein neuer Druckprozess für die additive Herstellung kleiner Metallbauteile entwickelt. Dieser Prozess basiert auf der Generierung flüssiger Metalltropfen aus einer Zinnlegierung mittels eines speziellen Chips. Die dabei erzielbaren Tropfendurchmesser liegen im Bereich von rund $60 \mu\text{m}$. Werden diese Tropfen neben- resp. Übereinander abgelegt (xy-Tisch), können hiermit schichtweise kleine Bauteile hergestellt werden.

Es gibt eine Reihe von Prozessparametern, welche die erzielbare Bauteilqualität massgeblich beeinflussen: Temperatur der Zinnlegierung, Tropfenfrequenz, Abstand des Druckchips von der Substratplatte u.s.w.

Zielsetzungen

Die Arbeit hat zum Ziel, auf einem bestehenden Versuchsstand die Höhe der Einflüsse der verschiedenen Parameter erfassen und darstellen zu können. Die Basis dazu soll ein Versuchsplan sein, in welchem verschiedene Kombinationen von Parametern und deren Einflüsse untersucht werden (DOE). Die erzeugten Teststrukturen werden optisch (Alincona) untersucht und hinsichtlich der relevanten Qualitätskriterien quantitativ bewertet.

Die Arbeit umfasst im Detail folgende Arbeitspakete:

1. Erstellung eines Versuchsplanes & Durchführung von Bau-Versuchen zur Identifizierung derjenigen Einflussparameter, welche den grössten Einfluss aufweisen (DOE)
2. Erstellung eines *reduzierten* Versuchsplanes auf Basis der wichtigsten Prozessparameter sowie Durchführung von Bau-Versuchen für verschiedene Bauteilstrukturen zur Evaluation deren kombinierten Einflüsse auf die Bauteilqualität (Oberflächenstrukturierung, Stabilität der Strukturen)
3. Aufarbeitung der Ergebnisse und Evaluierung geeigneter, verwendbarer Prozessfenster für die verschiedenen Strukturtypen (Wände, Zylinder, kleine Volumenelemente)

Die Durchführung der optischen Bauteil-Analysen wird bei inspire in Zürich durch zusätzliche Personen durchgeführt.

Umfeld

Art der Arbeit	60% Planung & Versuchsdurchführung, 40% Auswertung und Bericht
Anforderungen	Interesse an neuen Produktionsverfahren sowie an Grundlagen-F&E
Arbeitsplatz	Die Versuche werden bei inspire-irpd in St.Gallen durchgeführt.

Kontakt:

A.B. Spierings
Leiter F&E SLM
Inspire AG – irpd, St.Gallen
Tel +41 71 274 73 19

M. Suter
Projektmitarbeiter
Inspire AG, Zürich
+41 44 632 45 26