

Additive Verarbeitung von Kupferwerkstoffen (Reinkupfer und Bronze) im Verfahren Material Jetting

Abschluss

Motivation

Die Verarbeitung von Reinkupfer, das vor allem wegen seiner thermischen und elektrischen Eigenschaften eingesetzt wird, erweist sich in additiven Herstellverfahren bislang als problematisch. Derzeit sind vor allem Verfahren, die nach DIN EN ISO 17296-2:2016 dem pulverbettbasierten Schmelzen (Powder Bed Fusion) zugeordnet werden, verbreitet. Die in der Industrie eingesetzten Laser arbeiten zumeist im infraroten Bereich, in dem Reinkupfer nur einen geringen Absorptionsgrad aufweist.

Die additive Verarbeitung von Kupferwerkstoffen im Verfahren Material Jetting bietet hierbei potentiell Vorteile bezüglich der Baugeschwindigkeit sowie den Halbzeug- und Anlagenkosten. Beim Material Jetting wird ein drahtförmiges Halbzeug in einem Druckkopf aufgeschmolzen und tröpfchenweise auf eine Bauplattform ausgegeben, wo diese erstarren. Durch die definierte Ablage von Tropfen wird das Bauteil schichtweise aufgebaut.

Vorgehen

Zu Beginn des Forschungsprojekts erfolgten die Entwicklung eines Druckkopfs und einer beheizten Bauplattform. Dabei wurden verschiedene Materialien für den Tiegel und die Düse, welche wesentlich für die Tropfenerzeugung sind, untersucht. Mit dem aufgebauten System erfolgte die Herstellung von Probekörper bei variierten Prozessparametern. Die Probekörper wurden im Anschluss charakterisiert, um den Einfluss der Parameter auf die Bauteileigenschaften zu identifizieren. Zudem erfolgte der Aufbau eines Simulationsmodells, um den Prozess virtuelle abzubilden und die Entwicklung eines anlagenspezifischen Slicers.

Ergebnis und Ausblick

Im Rahmen des Projekts konnte die Verarbeitbarkeit von Kupferwerkstoffen mittels Material Jetting nach-

gewiesen werden. Es wurde gezeigt, dass die Eigenschaften der gedruckten Bauteile, wie die relative Bauteildichte, die Oberflächenbeschaffenheit und die mechanischen Kennwerte, wesentlich von den thermischen Prozessgrößen während der Tropfenablage abhängen. Abbildung 1 zeigt zwei durch MJT hergestellte Bauteile aus technisch reinem Kupfer und einer Kupfer-Zinn-Bronze.



Abbildung 1: Im Verfahren MJT hergestellte Bauteile aus technisch reinem Kupfer und einer Kupfer-Zinn-Bronze.

Publikationen

- doi:10.1016/j.msea.2023.144869
- ISBN: 978-3-910411-01-2
- doi:10.26153/tsw/51020

Laufzeit

12/2020 bis 11/2022

Finanzierung

AiF, IGF-Vorhaben-Nr.: 21553 N

Partnerschaften

Projektbegleitender Ausschuss

Bearbeitet von

Maximilian Plötz, M.Sc.