



Masterarbeit

zu vergeben

3D-Druck: Wärmefeld-basierte Bahnplanung für das Laserauftragschweißen mit Draht

Hintergrund

Das Laserauftragschweißen mit Draht (wire-DED) ist eine aufstrebende Technologie für den ressourcen-, zeit und energieeffizienten 3D-Druck von Bauteilen aus Metall. Analog zum im Hobbybereich üblichen Fused Filament Fabrication (FFF) wird dabei ein Draht spurweise auf eine Substratplatte aufgeschweißt. Mehrere Spuren bilden eine Schicht und mehrere Schichten das Bauteil. Ein wesentlicher Vorteil der Technologie ist, dass sie bei entsprechend hohem Energieeintrag sehr hohe Aufbauraten und damit sehr kurze Fertigungszeiten für Metallteile ermöglicht.

Problemstellung

Ein Problem des hohen Energieeintrags stellt die Dissipation der Wärme dar. Zu heiße Stellen des Bauteils können nicht direkt in der nächsten Schicht bedruckt werden, da das Schmelzbad dann nicht schnell genug erstarrt und damit die geforderten Materialeigenschaften und die Form nicht den Anforderungen entsprechend erreicht werden können. Die Wärmeleitung innerhalb des Bauteils spielt dabei eine signifikante Rolle, da sie direkt von der Bauteilgeometrie abhängt normalerweise nur durch aufwendige Simulationen vorhergesagt werden kann. Durch Online-Monitoring der Schichttemperatur ist es jedoch möglich, die Oberflächentemperatur der Schicht während dem Druck auch ohne Simulation zu ermitteln und in der Planung der nächsten Schicht zu berücksichtigen. Überhitzte Stellen können mit diesem Verfahren zuletzt wieder bedruckt werden und erhalten somit eine lange Abkühlzeit.

Aufgabe

Die Erfassung der Oberflächentemperatur und Geometrie während dem Prozess wurde bereits entwickelt. Ziel dieser Arbeit ist nun die Entwicklung einer Bahnplanungsmethode für Einzelschichten, die die

Wärmeverhältnisse der vorangegangenen Schicht berücksichtigt und durch geschicktes legen der Bahnen für eine lange Abkühlzeit der Hotspots, bzw. für eine homogene Wärmeverteilung in der Schicht sorgt. Die Entwicklung und Implementierung soll dabei auf Basis eines am ISW entwickelten Slicers erfolgen und kann an einer wire-DED Anlage des IFSW validiert werden.

Anforderung

- Interesse an der Additiven Fertigung
- Kreativität bei der Lösung geometrischer Problemstellungen
- Programmierkenntnisse (Python oder C++) hilfreich

Kenntnisgewinn

- Programmiererfahrung
- Bahnplanung für 3D-Druck

