



1 Dünnwandige Bauteilstruktur aus IN718.
2 Schaufel-Demonstrator aus IN738.

EHLA 3D – Additive Fertigung schwer schweißbarer Legierungen

Größere Präzision und verbesserte Auflösung

Der Einsatz des Extremen Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißens für die Additive Fertigung (EHLA 3D) ermöglicht zahlreiche Vorteile gegenüber der konventionellen Verfahrensführung beim Laserauftragschweißen, wie etwa eine deutlich höhere Präzision und Auflösung der hergestellten Strukturen und Volumina bei gleichzeitig hohen Aufbauraten. Durch eine gezielte Anpassung der Prozessführung lassen sich der Wärmeeintrag in den Grund- und Zusatzwerkstoff sowie die Abkühlraten präzise steuern. Dadurch gelingt auch die defektfreie Verarbeitung von Legierungen, die bei konventioneller Verfahrensführung als nicht oder schwer schweißbar gelten. Dazu zählen beispielsweise einige Nickelbasis-Superlegierungen oder auch Aluminium- oder Kupferbasiswerkstoffe.

Speziell entwickelte Anlagentechniken am Fraunhofer ILT

Am Fraunhofer ILT stehen zwei für das EHLA 3D-Verfahren geeignete Werkzeugmaschinen zur Verfügung, eine speziell entwickelte Parallelkinematik sowie eine modifizierte 5-Achs-CNC-Anlage. Mit den Systemtechniken werden experimentell Prozessparameterbereiche für die heißbrissanfälligen Nickelbasislegierungen Inconel®718 sowie Inconel®738 für Stege und Volumina ermittelt, die resultierenden Gefüge metallografisch untersucht und die mechanischen Eigenschaften bestimmt.

Enormes Potenzial für industrielle Anwendungen

Dünnwandige Strukturen mit Wandstärken kleiner 500 µm sowie Volumina können rissfrei und mit relativen Dichten von über 99 Prozent additiv gefertigt werden, wobei gleichzeitig Pulverauftragswirkungsgrade von bis zu 97 Prozent mit Aufbauraten von ca. 2 kg/h realisiert werden können. Im Rahmen des Industriekonsortiums ICTM – International Center for Turbomachinery Manufacturing wurde eine komplexe Schaufelgeometrie aus Inconel®738 defektfrei und endkonturnah gefertigt. Die Ergebnisse unterstreichen das enorme Potenzial der Technologie für industrielle Anwendungen, wie z. B. im Turbomaschinenbau sowie in der Luft- und Raumfahrttechnik. Die Kombination verschiedener Materialien (z. B. gradierte Schichten) und die Erforschung weiterer Materialsysteme eröffnet Perspektiven in bisher unbekanntem Anwendungsfeldern wie z. B. im Werkzeugbau und in der Reparatur.

Autor: Cedric Hauschopp M. Sc.,
cedric.hauschopp@ilt.fraunhofer.de



Kontakt

Min-Uh Ko M. Sc.

Gruppenleiter Additive Fertigung
und Reparatur LMD

Telefon +49 241 8906-8441

min-uh.ko@ilt.fraunhofer.de