



4

EHLA 3D – EXTREMES HOCHGESCHWINDIGKEITS-LASERAUFTRAGSCHWEISSEN FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

Aufgabenstellung

Für den industriellen Einsatz additiver Fertigungsverfahren sind wirtschaftliche Aufbauraten zwingend erforderlich. Aktuelle Ansätze zur Erhöhung der Aufbauraten beim Laserauftragschweißen verfolgen vor allem das Ziel, die Abmessungen der hergestellten Schweißraupen (Spurbreite und -höhe) zu vergrößern. Daraus leitet sich ein inhärenter Zielkonflikt zwischen großen Auftragsraten einerseits und präzisiertem, endkonturnahem Aufbau andererseits ab. Mit EHLA 3D wird dieses Dilemma erstmalig gelöst, indem präzise, kleine Schweißraupen mit Schichtdicken im Mikrometerbereich mit um Größenordnungen höheren Geschwindigkeiten aufgetragen werden. Somit können Bauteile in kürzester Zeit mit geringem Nachbearbeitungsaufwand hergestellt werden.

Vorgehensweise

Bisher wird das Extreme Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen (EHLA) vor allem für Verschleiß- und Korrosionsschutzanwendungen von rotationssymmetrischen Bauteilen genutzt. Um das Verfahrensprinzip mit Vorschubgeschwindigkeiten im Bereich einiger 100 m/min auch für die Additive Fertigung nutzbar zu machen, wurde im Rahmen einer Entwicklungskooperation mit der Ponticon GmbH eine hochdynamische Anlagentechnik entwickelt und aufgebaut. Die Technik basiert auf einer Tripod-Parallelkinematik womit wahlweise Bauteilplattform oder Bearbeitungskopf sehr schnell bewegt werden können.

Ergebnis

Mit einer Bahn- und Wiederholgenauigkeit von ca. 100 µm in allen Raumrichtungen wird ein präziser Auftrag ermöglicht. Die maximale Beschleunigung von 50 m/s² lässt schnelle Richtungswechsel mit geringer Totzeit zu. Der Nachweis der Übertragbarkeit des EHLA-Verfahrensprinzips auf die Additive Fertigung konnte bereits für Eisen-, Nickel- und Aluminiumbasiswerkstoffe bei Vorschubgeschwindigkeiten von bis zu 50 m/min erfolgreich demonstriert werden. Die Werkstoffkennwerte liegen dabei auf dem Niveau des konventionellen Laserauftragschweißens. Die Tripod-Kinematik wird derzeit zur Kartierung des Prozessregimes von 50–200 m/min genutzt. Zukünftig wird eine weitere Steigerung des Automatisierungsgrads durch Prozessüberwachung, Bauteilgeometrieerfassung und Bahnplanungssoftware angestrebt.

Anwendungsfelder

Da verfahrensbedingt eine Vielzahl von Werkstoffkombinationen verarbeitet werden kann, findet das EHLA 3D-Verfahren branchenübergreifend Anwendung in den Bereichen Oberflächenbeschichtung und -reparatur sowie in der hybriden Additiven Fertigung.

Ansprechpartner

Jonathan Schaible M. Sc., DW: -660
jonathan.schaible@ilt.fraunhofer.de

Dr. Thomas Schopphoven, DW: -8107
thomas.schopphoven@ilt.fraunhofer.de

4 Aufbau eines Multimaterial-ILT-Schriftzugs mittels EHLA 3D.