



ZEITLICHE UND ÖRTLICHE LASERSTRAHLMODULATION FÜR DAS LASER POWDER BED FUSION (LPBF)

Aufgabenstellung

Die Additive Fertigung mittels Laser Powder Bed Fusion (LPBF) ermöglicht die Fertigung von Funktionsbauteilen mit nahezu uneingeschränkter geometrischer Komplexität. Jedoch hemmt die vergleichsweise geringe Verfahrensproduktivität einen breiten industriellen Einsatz des LPBF in der Produktion. Insbesondere die Nutzung kleiner Laserstrahldurchmesser bei gleichzeitigem Einsatz großer Laserleistungen von bis zu 1000 W führt beim LPBF zu großen Maximalintensitäten und somit zu einem größeren Risiko von Bauteildefekten und Prozessinstabilitäten. Aus diesem Grund wird in der Praxis häufig auf die kostenintensive Multiplikation von Laser-Scanner-Systemen zur Vergrößerung der Produktivität von LPBF-Maschinen zurückgegriffen. Um die daraus resultierenden Restriktionen des LPBF zu überwinden, entwickelt das Fraunhofer ILT im Rahmen des Forschungscampus Digital Photonic Production DPP gemeinsam mit Forschungs- und Industriepartnern alternative Ansätze der zeitlichen und örtlichen Laserstrahlmodulation für das LPBF.

Vorgehensweise

Ein möglicher Lösungsansatz ist das LPBF mittels Dual-Faserlaser-Array. Im Vergleich zum konventionellen LPBF werden dabei zwei individuell adressierbare Singlemode-Faserlaser über einen einzelnen Galvanometerscanner abgelenkt. Durch eine am Fraunhofer ILT entwickelte Multistrahloptik können

die Laserspots hinsichtlich ihrer relativen Orientierung flexibel und dynamisch angepasst werden. Hieraus ergeben sich zusätzliche Freiheitsgrade, die zur Vergrößerung der Verfahrensproduktivität beim LPBF genutzt werden können.

Ergebnis

Die grundsätzliche Machbarkeit und das Potenzial des LPBF mittels Dual-Faserlaser-Array für die Verarbeitung des Edelstahl AISI 316L konnte demonstriert und anhand von Hochgeschwindigkeitsaufnahmen des LPBF-Prozesses analysiert werden. Dabei werden relative Bauteildichten oberhalb von 99,9 Prozent erreicht. Gleichzeitig wird eine Verdopplung der Aufbaurrate im Vergleich zum LPBF mit einer einzelnen Laserstrahlquelle erreicht.

Anwendungsfelder

Im Rahmen des Forschungscampus DPP wird der Ansatz für das LPBF gemeinsam mit Industriepartnern aus dem Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus sowie Anwendern aus dem Bereich des Turbomaschinenbaus erforscht.

Die Arbeiten werden im Rahmen der Forschungsförderinitiative »Forschungscampus öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF durch den Forschungscampus Digital Photonic Production DPP unterstützt.

Ansprechpartner

Tim Lantzsch M. Sc., DW: -193
tim.lantzsch@ilt.fraunhofer.de

Jasmin Saewe M. Sc., DW: -135
jasmin.saewe@ilt.fraunhofer.de

3 Multistrahloptik für das LPBF mittels Dual-Faserlaser-Array.