



ERHÖHUNG DER QUALITÄT ADDITIV GEFERTIGTER BAUTEILE DURCH ADAPTIVE PROZESSFÜHRUNG

Aufgabenstellung

Beim Laser Powder Bed Fusion (LPBF) treten neben geometrischen Formabweichungen insbesondere Oberflächenrauheiten durch Anhaftung von Pulverpartikeln an der Bauteiloberfläche auf. Ursachen für die genannten Effekte liegen u. a. in Schmelzbadbewegungen und -strömungen begründet. Deshalb wird die Anwendbarkeit einer adaptiven Prozessführung untersucht, bei der eine Kombination aus gepulst-modulierter (engl. pulsed wave (pw)) Laserstrahlung für die Konturbelichtung sowie kontinuierlicher (engl. continuous wave (cw)) Laserstrahlung für die Volumenbelichtung angewendet wird.

Vorgehensweise

Für verschiedene Bauteilregionen und geometrische Features, wie z. B. Dünnwandstrukturen und spitze Konturen, werden experimentell spezifische Prozessparameter für die pw-Konturbelichtung entwickelt und die jeweils erzielbare Oberflächenqualität sowie die geometrische Genauigkeit ermittelt.

Ergebnis

Durch Anwendung der pw-Konturbelichtung wird sowohl eine Verringerung der geometrischen Abweichung von der Soll-Geometrie als auch der Oberflächenrauheit im Vergleich zur konventionellen cw-Konturbelichtung erreicht. Dies trifft besonders auf spitze Bauteilkonturen zu, welche anfällig für Blow-ups durch Wärmestau sind. Begründet ist dies durch die diskrete, unabhängige Erstarrung der einzelnen Schmelzbäder bei Anwendung der pw-Prozessführung.

Anwendungsfelder

Die entwickelte Prozessführung ist geeignet für Bauteile mit hohen Anforderungen an die Bauteilpräzision und Oberflächengüte. Aufgrund der im Vergleich zur cw-Prozessführung geringeren Produktivität wird eine lokale Verwendung in Bauteilbereichen mit hohen Qualitätsanforderungen empfohlen. Die bisherigen Untersuchungen mit dem Werkstoff Inconel® 718 sind im Turbomaschinenbau angesiedelt. Eine Übertragung der ermittelten Prozessführung auf andere Werkstoffe (z. B. 316L, Ti6AlV4, AlSi10Mg) und somit weitere Branchen ist Gegenstand zukünftiger Untersuchungen.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 13N15001 durchgeführt.

Ansprechpartner

Thomas Laag M. Sc., DW: -511
thomas.laag@ilt.fraunhofer.de

Christian Tenbrock M. Sc., M. Sc., DW: -8350
christian.tenbrock@ilt.fraunhofer.de

1 pw-Konturbelichtung.

2 cw-Konturbelichtung.