



1



2

VERARBEITUNG VON HOCHKOHLENSTOFFHALTIGEN STÄHLEN MITTELS SELECTIVE LASER MELTING (SLM)

Aufgabenstellung

Das additive Fertigungsverfahren Selective Laser Melting (SLM), auch bekannt als Laserstrahlschmelzen oder Laser-Powder Bed Fusion (L-PBF), wird bereits in vielen Industriebereichen, wie dem Turbomaschinen- und Automobilbau, für zahlreiche Anwendungen eingesetzt. Im Maschinen- und Anlagenbau sowie dem Werkzeugbau werden oft verschleißfeste Stahlwerkstoffe mit hoher Härte benötigt. Diese Stähle gelten als nur bedingt schweißbar, weswegen die Verarbeitung mittels SLM zur Rissbildung führt. Besonders Wälzlager benötigen jedoch eine höhere Härte des Werkstoffs, um eine hohe Lebensdauer zu erreichen. Das Ziel des Projekts »NeuGenWälz« ist die Entwicklung eines Werkstoffs mit einem höheren Kohlenstoffgehalt (> 1 Gew.-%), welcher die Anforderungen einer hohen Härte erfüllt und mittels SLM verarbeitbar ist.

Vorgehensweise

Durch das lokale Aufschmelzen und Erstarren während des SLM-Prozesses entstehen Risse im Werkstoff. Zur rissfreien Verarbeitung von Stählen mit vergrößertem Kohlenstoffgehalt wird deswegen eine geeignete Prozessführung mit und ohne Vorheizung der Bearbeitungsebene erprobt.

- 1 *Belichtung von Probekörpern aus hochkohlenstoffhaltigem Stahl.*
- 2 *Geätzter Querschliff eines Bauteils aus hochkohlenstoffhaltigem Stahl.*

Hierfür wird ein auf die Anforderungen von Wälzlager zugeschnittener Werkstoff mit einem Kohlenstoffgehalt von 1,38 Gew.-% mit reproduzierbaren Eigenschaften entwickelt. Die industrielle Anwendung steht hierbei im Fokus, wofür die Verarbeitung mittels SLM-Anlagen ermöglicht werden soll. Dafür werden Laserleistungen von ≤ 400 W und Vorwärmtemperaturen von ≤ 500 °C eingesetzt.

Ergebnis

Durch eine geeignete Prozessführung ist es möglich, die Legierung mit einem Kohlenstoffgehalt von 1,38 Gew.-% rissfrei, mit einer Dichte von über 99,95 Prozent und einer Härte von über 60 HRC bei Vorwärmung mittels SLM herzustellen.

Anwendungsfelder

Die möglichen Anwendungsfelder von SLM-gefertigten Bauteilen aus Stählen mit hoher Härte sind der Maschinen- und Anlagenbau sowie der Werkzeugbau.

Dieses Vorhaben wurde mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung EFRE unter dem Förderkennzeichen EFRE-800665 durchgeführt.

Ansprechpartner

Jasmin Saewe M.Sc.
Telefon +49 241 8906-135
jasmin.saewe@ilt.fraunhofer.de

Dr. Sebastian Bremen
Telefon +49 241 8906-537
sebastian.bremen@ilt.fraunhofer.de