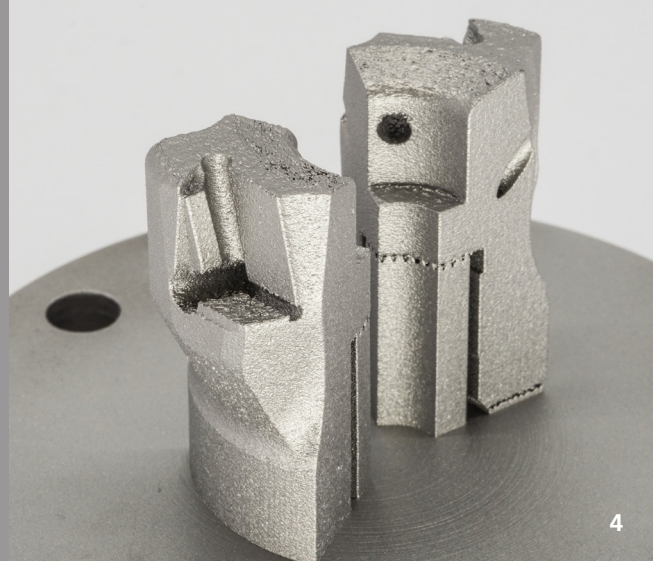


3



4

ADDITIVE FERTIGUNG VON FRÄSWERKZEUGTRÄGERN AUS BAINITISCHEM STAHL

Aufgabenstellung

Für die individuelle und strömungsmechanisch verbesserte Kühlkanalführung und Düsenanordnung in Werkzeugen für die Zerspanung bietet die Additive Fertigung mittels Laser Powder Bed Fusion (LPBF) großes Potenzial. Durch die verfahrensbedingte Geometriefreiheit besteht eine nahezu unbegrenzte Flexibilität bei der Entwicklung und Herstellung von Bauteilen. Mit den wenigen bisher qualifizierten Stahlwerkstoffen können die Anforderungen an den Werkstoff für Fräswerkzeugträger jedoch nicht erfüllt werden.

Vorgehensweise

In Zusammenarbeit mit dem Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University werden Fräswerkzeugträger mit strömungsmechanisch verbesserter Kühlschmierstoffzufuhr ausgelegt, aus dem für das LPBF zu qualifizierenden bainitischen Stahl additiv gefertigt und erprobt. Dabei wird zunächst unter systematischer Variation der Verfahrensparameter ein Prozessfenster ermittelt, sodass Bauteile defektfrei (Vermeidung von z. B. Poren und Rissen) und mit einer hohen Bauteildichte (> 99,5 Prozent) hergestellt werden können. Darüber hinaus werden die Prozessparameter auf komplexe Strukturen übertragen und geeignete Nachbearbeitungsverfahren für innenliegende Kühlkanäle und Austrittsdüsen untersucht. Dies ermöglicht die Fertigung von angepassten Stirnmesserkopfwerkzeugen in hoher Variantenvielfalt. Die Ableitung von Gestaltungsrichtlinien zur Auslegung additiv hergestellter Fräswerkzeuge aus den gesammelten Erkenntnissen steht dabei im Fokus.

Ergebnis

Für den bainitischen Stahl konnten bereits vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich rissfreier Bauteile mit einer Dichte > 99,9 Prozent bei Härten von 400 HV erzielt werden.

Anwendungsfelder

Das LPBF-Verfahren ermöglicht die Reduktion von Werkzeuggewicht durch Anpassung der Geometrie (z. B. Integration von Gitterstrukturen) sowie die Integration zusätzlicher Funktionen (z. B. komplexe Kühlkanäle). Weitere Anwendungsbereiche des untersuchten Werkstoffs sind die Automobilindustrie sowie der Maschinen- und Anlagenbau.

Das Forschungsvorhaben wird im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF-Nr. 21049 N) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) e. V. gefördert.

Ansprechpartner

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

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

3 CAD eines Fräsmesserkopfes
(Design: © Sumitomo).

4 Additiv gefertigte Fräsmesserkopfelemente
aus bainitischem Stahl.