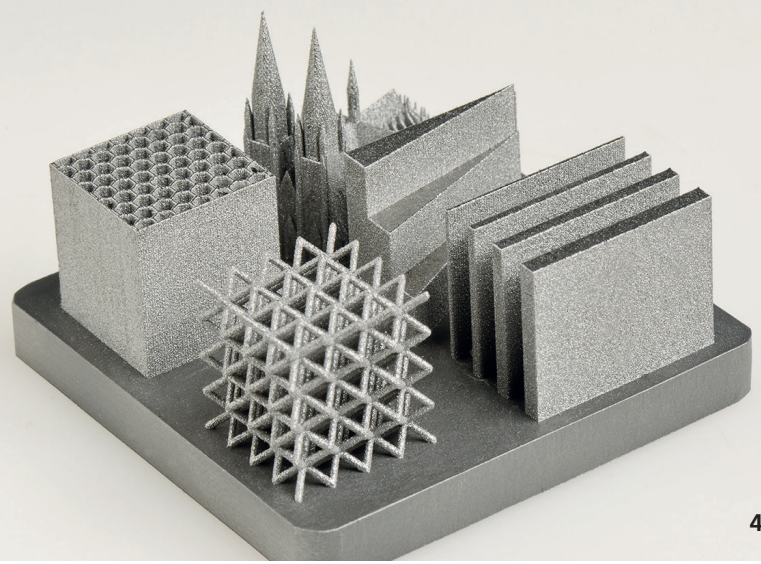


3



4

## GEOMETRIEANGEPASSTE PROZESSFÜHRUNG BEIM LPBF

### Aufgabenstellung

Beim Laser Powder Bed Fusion (LPBF) werden hochkomplexe Bauteile durch schichtweises Umschmelzen von pulverförmigem Ausgangsmaterial gefertigt. Nach dem Auftragen einer Pulverschicht wird der Laser mit einer im Vorfeld festgelegten Bearbeitungsstrategie bestehend aus Scanreihenfolge und Prozessparametern über die umzuschmelzenden Bereiche der Pulverschicht bewegt. Bei der Auswahl einer Bearbeitungsstrategie werden die geometrischen Charakteristika des Bauteils derzeit nur in geringfügigem Maße berücksichtigt. Die Strategie wird für das gesamte Bauteil festgelegt, sodass zum Beispiel filigrane und massive Bereiche auf die gleiche Weise bearbeitet werden. Das Resultat sind Formabweichungen, Bauteilverzug sowie Einschränkungen in Oberflächengüte und Produktivität.

### Vorgehensweise

Im Rahmen des Fraunhofer-Leitprojekts futureAM wird die Anpassung der LPBF-Bearbeitungsstrategie an die zu fertigende Bauteilgeometrie untersucht. Um eine Einstellung der LPBF-Prozessparameter bis auf die Ebene einzelner Scanvektoren zu ermöglichen, werden entsprechende Modifikationen an der Anlagen- und Steuerungstechnik durchgeführt. Des Weiteren erfolgt die Entwicklung von Software zur Bauteilanalyse, um eine geometriespezifische Zuweisung der Prozessparameter zu realisieren. Die Entwicklung der neuartigen Bearbeitungsstrategien erfolgt durch die Fertigung und Auswertung von Probekörpern, die repräsentativ für kritische Bauteilbereiche

sind. Dazu zählen zum Beispiel Überhänge oder filigrane Strukturen. Der Prozess wird in relevanten Bauteilbereichen mit Hilfe einer Thermographiekamera überwacht, um die Temperaturverteilung und das Abkühlverhalten der Probekörper zu untersuchen.

### Ergebnis

Durch die neuartigen Bearbeitungsstrategien können beim Werkstoff Ti6Al4V die Maßabweichungen innerhalb einer Bauteilschicht um über 30 Prozent reduziert werden. Darüber hinaus ist es möglich, Bauteile mit einem Überhangwinkel von bis zu 80° zu fertigen, was einer Steigerung von 35° im Vergleich zum Stand der Technik entspricht und die Menge der benötigten Stützstrukturen signifikant reduziert. Die entwickelten Softwaretools ermöglichen eine automatische Parametrierung der zu fertigenden Bauteile und eine gezielte Steuerung der LPBF-Anlage während des Belichtungsprozesses.

### Anwendungsfelder

Die Ergebnisse des Projekts können branchenübergreifend zur Fertigung beliebiger Bauteile mittels LPBF angewandt und auf weitere Werkstoffe übertragen werden. Durch die Erweiterung der Prozessgrenzen können außerdem neue Applikationen für das LPBF-Verfahren erschlossen werden.

### Ansprechpartner

Tobias Pichler M. Sc.  
Telefon +49 241 8906-8360  
tobias.pichler@ilt.fraunhofer.de

- 3 LPBF-gefertigte Überhangstrukturen aus Ti6Al4V.
- 4 Mittels gesteuertem Energieeintrag gefertigte Bauteile aus Ti6Al4V.