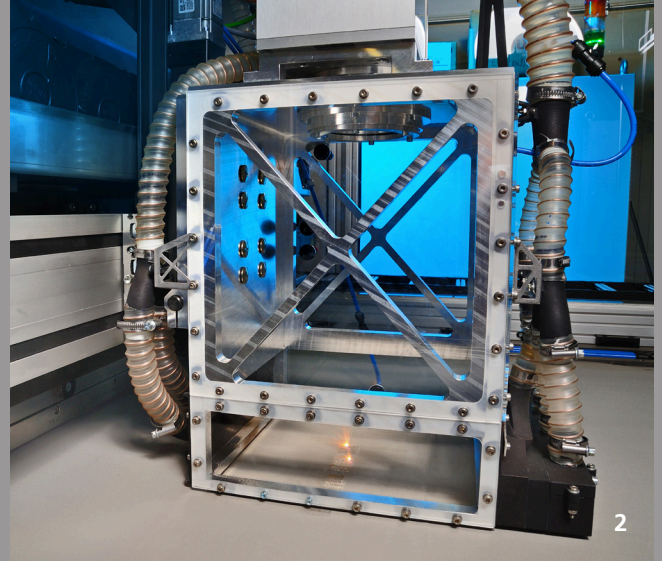


1



2

## SKALIERBARES MASCHINEN-KONZEPT FÜR DAS LASER POWDER BED FUSION (LPBF)

### Aufgabenstellung

Derzeitige konventionelle LPBF-Maschinen sind im Hinblick auf die umsetzbaren Bauraumgrößen beschränkt. Kritisch ist hierbei die Schutzgasführung, die zur Absaugung von Prozessnebenprodukten benötigt wird. Bei zunehmender Bauraumgröße arbeiten bisherige Schutzgassysteme nicht mehr effektiv, wodurch die Bauteilqualität und Prozessstabilität eingeschränkt werden. Im Rahmen des Fraunhofer-Fokusprojekts »futureAM« soll ein skalierbares LPBF-Maschinenkonzept entwickelt werden, mit dem derzeitige Limitierungen der Bauraumgröße aufgehoben werden können.

### Vorgehensweise

Das innovative Maschinenkonzept basiert auf einem verfahrenbaren Bearbeitungskopf, der mit einer lokalen Schutzgasabsaugung und einem optischen System (Laserscanner) bestückt ist. Der Bearbeitungskopf ist wesentlich kleiner als der Bauraum und wird mittels Linearachsen über dem Pulverbett positioniert. Das Strömungsfeld des Absaugsystems lässt sich in dem relativ kleinen Bearbeitungskopf wesentlich einfacher einstellen und kontrollieren als bei einer Strömung über das gesamte Pulverbett. So erfordert eine Bauraumvergrößerung keine Anpassung des Schutzgassystems, sondern lediglich größere Verfahrwege des Achssystems.

1 LPBF-Bearbeitungskopf und Prozess.

2 Bauraum der Prototypmaschine.

### Ergebnis

Zur Erprobung des Maschinenkonzepts wurde eine Prototypmaschine entwickelt und aufgebaut, die ein Bauvolumen von 1.000 x 800 x 500 mm<sup>3</sup> aufweist. Auf Basis von CFD-Simulationen wurden Komponenten für die lokale Schutzgasführung ausgelegt. Im Hinblick auf die Kopplung von Linearachs- und Laserscannersystem wurden eine Steuerung und Methoden zur Datenvorbereitung für das LPBF mit verfahrenbarem Bearbeitungskopf entwickelt. Anhand von Fertigungsversuchen konnte nachgewiesen werden, dass die Qualität der Schutzgasströmung unabhängig von der Position des Bearbeitungskopfes im Bauraum ist. Zudem wurden Bearbeitungsstrategien für das Kinematikkonzept erarbeitet sowie die erzielbaren Genauigkeiten und Bauteileigenschaften ermittelt.

### Anwendungsfelder

Mithilfe der entwickelten Maschinen- und Prozesstechnik können vergleichsweise große LPBF-Bauteile prozesssicher gefertigt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich in die Entwicklung neuartiger kommerzieller Systeme überführen. Die Arbeiten sind im Rahmen des Fraunhofer-Fokusprojekts »futureAM« durchgeführt worden.

### Ansprechpartner

Christian Tenbrock M.Sc., M.Sc.  
Telefon +49 241 8906-8350  
christian.tenbrock@ilt.fraunhofer.de

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