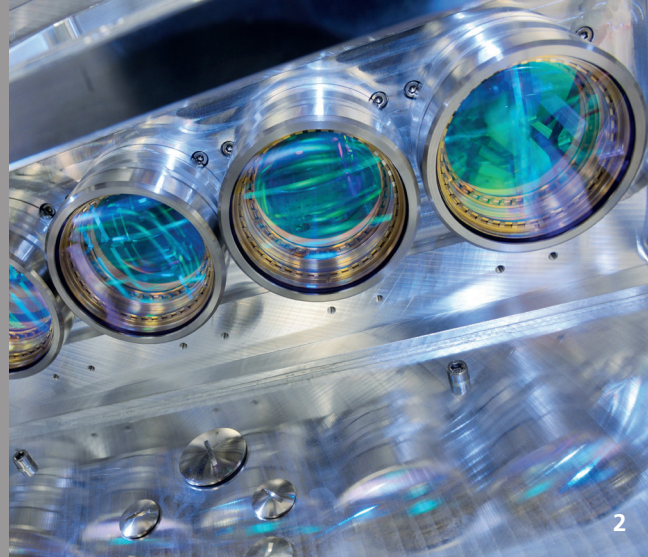




MULTI-SCANNER-BEARBEITUNGSKOPF FÜR DAS LASER POWDER BED FUSION (LPBF)

Aufgabenstellung

Für die Fertigung großer Metallbauteile mittels LPBF wurde am Fraunhofer ILT ein skalierbares Maschinenkonzept mit verfahrbarem Bearbeitungskopf (Optiksystem und lokale Schutzgasführung) entwickelt. Der bisherige Prototyp verfügt lediglich über eine einzelne Laser-Scanner-Einheit, wodurch die Aufbaurrate stark begrenzt ist. Insbesondere bei den angestrebten großen Bauteilen führt dies zu langen Fertigungszeiten. Im Rahmen des Fraunhofer-Leitprojekts futureAM soll deshalb ein Bearbeitungskopf mit fünf Laser-Scanner-Einheiten entwickelt und erprobt werden.

Vorgehensweise

Die Auslegung des optischen Systems, insbesondere die Anordnung der 2D-Galvanometereinheiten, und des Schutzgassystems sind zentraler Bestandteil der Forschungsarbeit. Zur Steigerung der Produktivität wird ein hoher Überlapp zwischen den benachbarten Scanfeldern angestrebt. Gleichzeitig muss eine möglichst homogene Schutzgasströmung im Bearbeitungskopf sichergestellt werden. Hinsichtlich der erzielbaren Bauteilgenauigkeiten muss das Optiksystem so kalibriert werden, dass in den Übergängen zwischen den Scanbereichen keine Defekte entstehen. Ferner bedarf es geeigneter Bearbeitungsstrategien, mit denen eine gegenseitige Beeinträchtigung der simultanen Umschmelzprozesse vermieden wird.

1 LPBF-Prozess mit fünf simultanen Schmelzprozessen.

2 Optiksystem des Bearbeitungskopfs.

Ergebnis

Der Prototyp des Bearbeitungskopfs verfügt über fünf kompakt gebaute Galvanometereinheiten, die in einer Reihe angeordnet wurden und eine Grundfläche von 200 x 500 mm² abdecken. Als Strahlquellen dienen fünf Faserlaser mit einer maximalen Leistung von 400 W. Durch simulationsgestützte Anpassung der Strömungskomponenten konnte eine homogene Schutzgasströmung über die gesamte Breite des Bearbeitungskopfs erzielt werden. Hinsichtlich der Scanner-genauigkeiten wurde eine neuartige Methode zur Kalibrierung und Ausrichtung der Scanfelder erarbeitet. Zur Steigerung der Produktivität wurde ein CAM-System entwickelt, mit dem die Auslastung der Scanner im Prozess optimiert und die Fertigungszeit minimiert werden. Anhand von Fertigungsversuchen wurden geeignete Bearbeitungsstrategien identifiziert, die eine hohe Produktivität bei gleichzeitig hoher Prozessrobustheit und Bauteilqualität ermöglichen.

Anwendungsfelder

Mit Hilfe der entwickelten Maschinen- und Prozesstechnik können LPBF-Bauteile mit einer Größe von bis zu 1000 x 800 x 400 mm³ prozesssicher und produktiv gefertigt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich in die Entwicklung neuartiger, kommerzieller Systeme überführen.

Dieses Projekt wird finanziell durch die Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt.

Ansprechpartner

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