



3



4

## HYBRID-ADDITIVE FERTIGUNG VON SCHMIEDEBAUTEILEN DURCH HOCHPRODUKTIVES LASERAUFTRAGSCHWEISSEN

### Aufgabenstellung

Die Kombination von konventionellen Verfahren, wie z. B. Gießen oder Schmieden und Additive Fertigung durch Laserauftragschweißen, bietet neuartige fertigungstechnische Möglichkeiten zur Herstellung innovativer Bauteile. Mit additiv aufgetragenen Strukturelementen auf herkömmlich produzierten Rohteilen können so komplexere Bauteile und Varianten in kürzerer Zeit hergestellt werden.

Im Rahmen des LuFo-Programms erforscht das Fraunhofer ILT zusammen mit den Partnern OTTO FUCHS, ACCESS und BTU Cottbus die hybrid-additive Fertigung von TiAl6V4-Schmiedebauteilen für eine Luftfahrtanwendung. Zentrale Herausforderungen in diesem Zusammenhang bestehen darin, dass das additiv aufgetragene Material vergleichbare Eigenschaften wie das geschmiedete Grundmaterial aufweisen und gleichzeitig Aufbauraten im Bereich einiger Kilogramm pro Stunde erreicht werden sollen.

### Vorgehensweise

Zur Steigerung der Aufbaurate wurden die Verfahrensparameter für den Laserauftragschweißprozess und Aufbaustrategien für Laserleistungen von mehreren Kilowatt entwickelt. Um den Sauerstoffeintrag in das aufgetragene Volumina zu minimieren, wird der Prozess in einer Inertgaskammer durchgeführt. Zur Einstellung der gewünschten Materialeigenschaften erfolgt eine anschließende Wärmebehandlung.

### Ergebnis

Demonstratoren aus TiAl6V4 können mit Auftragraten von bis zu 4 kg/h durch die gezielte Auslegung der Prozessführung erfolgreich hergestellt werden. Die mechanischen Eigenschaften erfüllen dabei die strengen Anforderungen der Luftfahrtindustrie. Zusätzliche Musterteile für weitere Anwendungsbereiche wurden bereits hergestellt und endbearbeitet.

### Anwendungsfelder

Neben Titanlegierungen können alle technischen Schmiedelegerungen verarbeitet werden. Anwendungen finden sich überwiegend dort, wo hochwertige größere Bauteile in kleinen oder mittleren Stückzahlen gefertigt werden müssen, also z. B. in der Luftfahrtindustrie, der Energietechnik oder auch im allgemeinen Maschinenbau. Neben der Additiven Fertigung eignen sich die entwickelten Prozesse auch für die Reparatur und Instandsetzung von Bauteilen, wodurch teure Werkstoffe eingespart werden können.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie BMWi unter dem Förderkennzeichen 20W1719A durchgeführt.

### Ansprechpartner

Rebar Hama-Saleh M. Sc., DW: -626  
rebar.hama-saleh@ilt.fraunhofer.de

Dr. Andreas Weisheit, DW: -403  
andreas.weisheit@ilt.fraunhofer.de

3 Additiv aufgetragene Kontur  
auf einem Schmiedebauteil.

4 Endbearbeitetes Hybridbauteil.