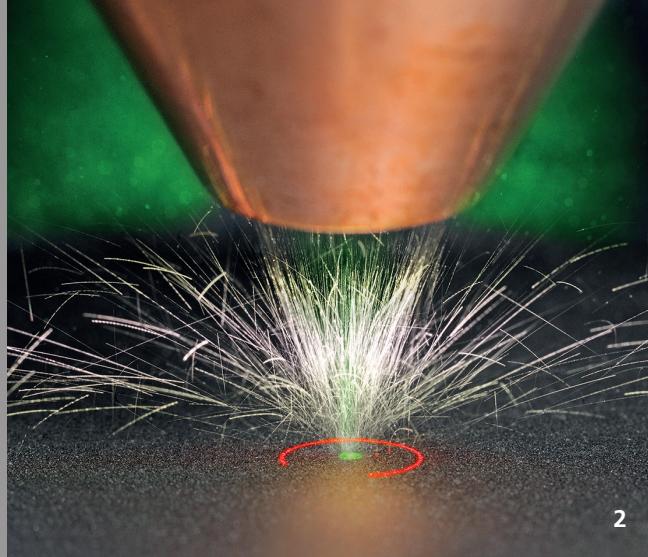


1



2

## »bd-1«-SENSORIK FÜR INLINE-MESSUNGEN BEIM LASERAUFTAG- SCHWEISSEN

### Aufgabenstellung

Beim Laserauftragschweißen (LA) hängt das Fertigungsergebnis, wie beispielsweise die aufgetragene Spurhöhe oder Schichtdicke, von diversen Faktoren ab. Trotz konstanter Verfahrensparameter führen Schwankungen in der Materialzufuhr (Draht oder Pulver) sowie nicht konstante Geschwindigkeiten an Umkehrpunkten zu Schwankungen in den Schichtdicken, die die Formgenauigkeit des Auftrags herabsetzen. Eine schnelle Regelung der Materialzufuhr ist bis dato nicht möglich. Die genaue Kenntnis der aufgetragenen Schichtdicke ist daher essentiell, um Korrekturmaßnahmen für die nächsten Spuren und Lagen einzuleiten und damit eine höhere Präzision der aufgetragenen Schichten zu erreichen. Dies gilt insbesondere, wenn das LA für die additive Fertigung von Volumina eingesetzt wird. Zusätzlich kann eine Inline-Messung der Schichtdicke für die Qualitätssicherung eingesetzt werden.

### Vorgehensweise

Zur direkten Messung aufgetragener Spurhöhen beim LA wurden pulverbasierte und koaxialdrahtbasierte LA-Optiken um Anschlüsse für die am Fraunhofer ILT entwickelte absolutmessende interferometrische »bd-1«-Sensorik ergänzt.

1 Laserauftragschweißen mit Koaxialdraht und »bd-1« für die Inline-Höhenmessung.

2 Ausrichtung von Pulverfokus, Lage der Bearbeitungslaserstrahlung (grün) und Messstrahlung des »bd-1« (rot).

Durch die kompakte Gestaltung der »bd-1«-Messköpfe lassen sie sich leicht in bestehende Optiken integrieren. Um aufgetragene Spurhöhen richtungsunabhängig messen zu können, wird die Messstrahlung koaxial zur Bearbeitungsstrahlung eingekoppelt und über Spiegel um den Auftragspunkt abgelenkt.

### Ergebnis

Mit der entwickelten Anordnung können Geometriemeerkmale – wie die Schichtdicke – schon während der Fertigung erfasst werden. LA-Anlagen können die in Echtzeit verfügbaren Messergebnisse zukünftig nutzen, um unmittelbar auf Abweichungen von der Soll-Geometrie zu reagieren und so die Akkumulation von Fertigungsfehlern zu verhindern. Auch schwankende Eigenschaften von Vorprodukten und von zu verarbeitenden Materialien können detektiert und durch autonome Parameteranpassungen kompensiert werden.

### Anwendungsfelder

Die »bd-1«-Sensorik kann bei pulver- und koaxialdraht-basierten LA-Prozessen zunächst zur Qualitätssicherung, später zur Regelung der Fertigungsprozesse eingesetzt werden. Weitere Anwendungsgebiete für die interferometrische Sensorik sind beispielsweise die Überwachung und Regelung des Laserbohrens und der Lasermikrostrukturierung.

### Ansprechpartner

Dr. Stefan Hölters  
Telefon +49 241 8906-436  
stefan.hoelters@ilt.fraunhofer.de

apl. Prof. Reinhard Noll  
Telefon +49 241 8906-138  
reinhard.noll@ilt.fraunhofer.de