

# CHARAKTERISIERUNG VON LASER-UMGESCHMOLZENEN STAHL-OBERFLÄCHEN

Das Strukturieren von Randschichten durch Laserumschmelzen ist ein neuer Ansatz zur Strukturierung metallischer Oberflächen. Dabei wird Material umverteilt statt abgetragen.

Potenzielle Anwendungen liegen zum Beispiel im Werkzeug- und Formenbau, wo dieses Verfahren eine ökonomische, schnelle und umweltschonende Alternative zu mechanisch oder chemisch abtragenden Verfahren darstellen kann. Ziel eines von der VW-Stiftung geförderten Gemeinschaftsprojekts der RWTH Aachen (Lehrstuhl für Lasertechnik und Lehrstuhl für Technologie optischer Systeme) und des Fraunhofer IWM ist die Ausnutzung der Vorteile dieses Verfahrensprinzips für die industrielle Fertigung. Dazu werden in Aachen die Prozessgrundlagen untersucht und die Anlagentechnik entwickelt.

## Variable Eigenschaften des Werkzeugstahls

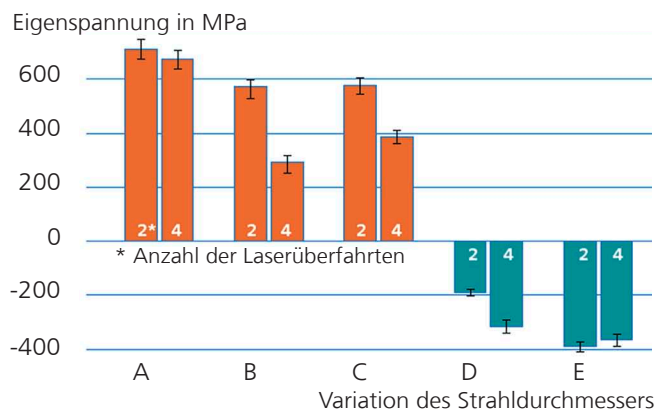
Während des Laserumschmelzens kommt es bei dem hier verwendeten Werkzeugstahl zu einer komplexen Überlagerung von Umwandlungs- und Anlassvorgängen. Diese führen zu starken Gefüge- und damit Eigenschaftsgradienten innerhalb der umgeschmolzenen Randschicht und der anschließenden Wärmeeinflusszone. Durch Änderung der Prozessparameter können Mikrostruktur und Eigenschaften in weiten Bereichen variiert werden.

Aufgabe des Fraunhofer IWM ist die Charakterisierung dieser laserstrukturierten sowie laserpolierten Oberflächen hinsichtlich mikrostruktureller Charakteristika und ihrer Gebrauchseigenschaften.

## Optimierung Laserparameter

Untersucht werden unter anderem die Gefügeentwicklung mittels Licht- und Rasterelektronenmikroskopie. Durch instrumentierte Eindringprüfung am Nanoindenter werden lokale Härteänderungen erfasst. Mittels Röntgenbeugung werden Eigenspannungen und Restaustenitgehalte in den Oberflächen bestimmt. So wurde gezeigt, dass die Optimierung der Laserparameter einen Wechsel von ungünstigen Zugeigenspannungen zu günstigen Druckeigenspannungen erlaubt (Abbildung 1). Emissionsspektroskopische Tiefenprofile erfassen Änderungen in der chemischen Zusammensetzung innerhalb der Randschicht. Das Verschleißverhalten wird in tribologischen Tests charakterisiert. Aus den Untersuchungsergebnissen werden Schlussfolgerungen für die Optimierung der Prozessparameter abgeleitet.

Sabine Oeser, Dr. Wulf Pfeiffer



1 Eigenspannungen in laserumgeschmolzenen Stahl-oberflächen in Abhängigkeit von den Prozessparametern.