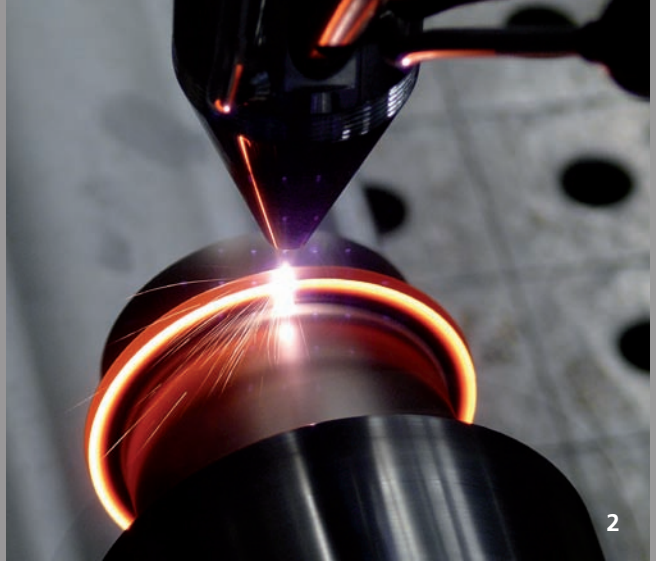

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.

BESCHICHTEN DURCH EXTREMES HOCHGESCHWINDIGKEITS-LASERAUFTRAGSCHWEISSEN

Aufgabenstellung

Der Verschleiß- und Korrosionsschutz von großen, hochwertigen Komponenten der produzierenden Industrie gewinnt unter wirtschaftlichen als auch ökologischen Gesichtspunkten und stetig steigenden Forderungen der Absatzmärkte nach innovativen Produkten mit größerer Leistungsdichte und Funktionsvielfalt zunehmend an Bedeutung. Das Laserauftragschweißen (LA) konnte sich für diesen Anwendungsbereich bis dato nur für einzelne Applikationen etablieren. Mit LA können hochqualitative, poren- und rissfreie Schichten mit metallurgischer Anbindung und geringer Aufmischung aus einer großen Werkstoffpalette hergestellt werden, jedoch sind typische Schichtdicken (> 500 µm) für den Verschleiß- und Korrosionsschutz häufig zu groß und erzielbare Flächenraten im Bereich von 10 - 40 cm²/min für großflächige Beschichtungen deutlich zu gering.

Vorgehensweise

Vor diesem Hintergrund wird am Fraunhofer ILT das extreme Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen (EHLA) als neue Variante des LA im Schichtdickenbereich von 10 - 300 µm und Flächenraten > 250 cm²/min entwickelt. Das Vorgehen besteht darin, eine deutliche Vergrößerung der erzielbaren Prozessgeschwindigkeit beim LA dadurch zu erreichen, dass der pulverförmige Zusatzwerkstoff mit einer koaxialen Pulverdüse bereits oberhalb des von der Laserstrahlung erzeugten Schmelzbads in den Laserstrahl geführt und auf eine Temperatur möglichst nahe der Schmelztemperatur erhitzt wird, bevor dieser in das Schmelzbad gelangt. Da der Verlust des Wärmestroms durch den Temperaturausgleich zwischen Pulverpartikeln und Schmelzbad verringert wird, wird die Zeit zum Aufschmelzen der Pulverpartikel im Schmelzbad gesenkt – dies wiederum verringert die Zeit, die für die Schichtbildung notwendig ist. Die dafür erforderlichen großen Vorschubgeschwindigkeiten im Bereich von 10 - 500 m/min werden durch Rotation der Bauteile realisiert.

Ergebnis

Mit dem EHLA-Verfahren wurde mit einer Flächenrate von ca. 250 cm²/min erfolgreich eine ca. 100 µm dicke Verschleiß- und Korrosionsschutzschicht (WC/IN 625) auf eine Bremsscheibe aus Gusseisen mit Lamellengraphit aufgetragen.

Anwendungsfelder

Im Vordergrund steht die Entwicklung des EHLA-Verfahrens für die Beschichtung großer, rotationssymmetrischer Bauteile zum Schutz gegen Korrosion, Abrasiv- und Adhäsivverschleiß, beispielsweise für Hydraulik- oder Oilfield-Komponenten.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Thomas Schopphoven
Telefon +49 241 8906-8107
thomas.schopphoven@ilt.fraunhofer.de

Dr. Andres Gasser
Telefon +49 241 8906-209
andres.gasser@ilt.fraunhofer.de

1 Für den Verschleiß- und Korrosionsschutz beschichtete Bremsscheibe.

2 Extremes Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen einer Welle.

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01