



BESCHICHTEN VON HYDRAULIKZYLINDERN DURCH HOCHGESCHWINDIGKEITSLASERAUFTRAGSCHWEISSEN

Aufgabenstellung

Im Bereich des Verschleiß- und Korrosionsschutzes von hochwertigen Hydraulikzylindern werden derzeit überwiegend elektrochemisch hergestellte Chrombeschichtungen eingesetzt. Aufgrund der Verwendung von umwelt- und gesundheits-schädlichen Substanzen im Produktionsprozess gewinnt unter ökologischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten die Erforschung von alternativen Beschichtungsverfahren 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 ($> 500 \mu\text{m}$) für den Verschleiß- und Korrosionsschutz häufig zu groß und erzielbare Flächenraten im Bereich von $10 - 40 \text{ cm}^2/\text{min}$ für großflächige Beschichtungen deutlich zu gering.

Vorgehensweise

Vor diesem Hintergrund wird am Fraunhofer ILT das Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen (HoLA) als neue Variante des LA im Schichtdickenbereich von $10 - 300 \mu\text{m}$ und Flächenraten $> 50 \text{ cm}^2/\text{min}$ entwickelt. Das Vorgehen besteht darin, eine deutliche Vergrößerung der erzielbaren Prozessgeschwindigkeit beim LA dadurch zu erreichen, dass der pulverförmige Zusatzwerkstoff durch die Laserstrahlung

bereits auf eine Temperatur möglichst nahe der Schmelztemperatur erhitzt wird, bevor dieser in das Schmelzbad geführt wird. Da der Verlust des Wärmestroms durch den Temperaturengleich 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.

Ergebnis

Mit HoLA wurde mit einer Flächenrate von ca. $50 \text{ cm}^2/\text{min}$ erfolgreich eine ca. $150 \mu\text{m}$ dicke, poren- und rissfreie Verschleiß- und Korrosionsschutzschicht (Stellit 6) auf eine Kolbenstange aufgetragen. Die Härte der Beschichtung beträgt etwa $600 \text{ HV}0.3$.

Anwendungsfelder

Im Vordergrund steht die Entwicklung des HoLAs zur Beschichtung von rotationssymmetrischen Bauteilen zum Schutz gegen Korrosion sowie Abrasiv- und Adhäsivverschleiß. Die dafür erforderlichen großen Vorschubgeschwindigkeiten von $10 - 500 \text{ m/min}$ werden durch Rotation der Bauteile realisiert.

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

- 3 Querschliff einer Beschichtung mit Stellit 6. Schichtdicke ca. $150 \mu\text{m}$.
- 4 Mit Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen beschichtete und nachbearbeitete Kolbenstange.