



## KOAXIALE PULVERDÜSEN FÜR HÖHERE LASERLEISTUNGEN

### Aufgabenstellung

Ein wichtiges Ziel beim Laserauftragschweißen ist die Erhöhung der Auftragsrate. Dazu werden Laserleistungen im Multi-kW-Bereich angewendet. Diese hohen Laserleistungen erfordern die Entwicklung neuer robuster Pulverzufuhrdüsen. Bisherige koaxiale Pulverdüsen (Ringspaldüsen) mit hohem Pulvernutzungsgrad (> 90 Prozent) am Fraunhofer ILT wurden für eine Laserleistung bis 2,5 kW ausgelegt. Für das Auftragschweißen wird eine koaxiale Pulverdüse entwickelt, die für Laserleistungen bis 5 kW ausgelegt ist, höhere Pulvermassenströme > 1,5 kg/h verarbeiten kann und einen Pulvernutzungsgrad von > 90 Prozent erzielt.

### Vorgehensweise

Im Rahmen der Entwicklung von Pulverdüsen für das Laserauftragschweißen wird zum einen der Abstand zwischen Pulverdüse und Werkstückoberfläche (Stand-Off) von 8 auf 13 mm vergrößert, um die Erwärmung durch reflektierte Laserstrahlung zu verringern. Zum anderen wird die Kühlung der Düse durch konstruktive Maßnahmen verbessert.

### Ergebnis

Es wurden Versuche über 8 Stunden bei 5 kW Laserleistung und 2,8 kg/h Pulvermassenstrom durchgeführt. Die neu entwickelte Pulverdüse wird erfolgreich für das Beschichten von großen Hydraulikzylindern eingesetzt. Hierbei werden Beschichtungsgeschwindigkeiten von 6 - 8 m/min erreicht. Die Flächenraten betragen bei einer Vorschubgeschwindigkeit von 6 m/min und einem Strahldurchmesser von 2,2 mm 132 cm<sup>2</sup>/min, die Auftragsraten bei 50 Prozent Überlapp liegen bei dem erreichten Pulvernutzungsgrad von > 90 Prozent und einer Schichtdicke von 0,3 mm somit bei etwa 2 cm<sup>3</sup>/min.

### Anwendungsfelder

Potenzielle Anwendungen sind das Auftragschweißen von größeren Bauteilen, die ein robustes Equipment bei gleichzeitig hohem Pulvernutzungsgrad erfordern. Beispiele sind das Auftragschweißen von Verschleiß- und Korrosionsschutzschichten auf zylinderförmigen Bauteilen wie Hydraulik- und Oilfield-Komponenten, wobei Beschichtungszeiten von mehreren Stunden realisiert werden müssen.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing (FH) Stefan Jung  
Telefon +49 241 8906-409  
stefan.jung@ilt.fraunhofer.de

Dr. Konrad Wissenbach  
Telefon +49 241 8906-147  
konrad.wissenbach@ilt.fraunhofer.de

1 Koaxiale Pulverdüse für höhere Laserleistungen.