



ZERTIFIZIERUNG VON PULVERDÜSEN FÜR DAS LASERAUFTRAGSCHWEISSEN

Aufgabenstellung

Beim Auftragschweißen mit Laserstrahlung kommt der Pulverzufuhr in das Schmelzbad eine entscheidende Bedeutung zu. Der Pulvernutzungsgrad, die Oxidation durch die umgebende Atmosphäre sowie die Geometrie und Rauheit der Schicht werden dadurch maßgeblich bestimmt. Daher besteht die Notwendigkeit, den Pulvergasstrahl zur Sicherstellung der Prozessqualität zu charakterisieren. Bisher stand kein standardisiertes Verfahren für die Vermessung von Pulverdüsen zur Verfügung.

Vorgehensweise

Wichtige zu überwachende Größen stellen die Symmetrie des Pulvergasstrahls, die Lage und Größe des Pulverfokus sowie die Partikeldichteverteilung dar. Um die geforderten Größen messtechnisch erfassen zu können, wird der Pulvergasstrahl mit einer Laserlinie von der Seite beleuchtet und von einer koaxial angeordneten Kamera durch die Pulverdüse hindurch beobachtet. Eine hohe Bildrate erlaubt die einzelnen Pulverpartikel in Anzahl und Position zu erfassen. Durch schrittweises Verfahren entlang des Pulvergasstrahls werden einzelne Schichten aufgenommen, um mit entsprechenden Algorithmen die Partikeldichteverteilung zu errechnen.

Aus dieser Verteilung können Kennzahlen zur Zertifizierung von Pulverzufuhrdüsen abgeleitet werden. Diese Informationen erlauben es, den Justage- und Verschleißzustand einer Düse zu dokumentieren und Prozesse reproduzierbar einzurichten.

Ergebnis

Das Messverfahren eröffnet erstmalig die Möglichkeit, einen Pulvergasstrahl vollständig zu charakterisieren. Das Verfahren konnte für unterschiedliche Pulverdüsen und Pulverkornfraktionen qualifiziert werden. Ein Prüfstand zur automatisierten und standardisierten Vermessung von Pulverzufuhrdüsen steht zur Verfügung, um die Zertifizierung einzelner Pulverdüsen durchzuführen.

Anwendungsfelder

Zu den Anwendungsgebieten zählen alle Aktivitäten im Bereich Auftragschweißen mit Laserstrahlung, bei denen die genaue Kenntnis des Pulvergasstrahls erforderlich ist. Diese Kenntnisse können bei der Prozessentwicklung, der Düsenentwicklung und der Produktion von Bauteilen mit hohen Qualitätsanforderungen genutzt werden.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Stefan Mann
 Telefon +49 241 8906-321
 stefan.mann@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Peter Abels
 Telefon +49 241 8906-428
 peter.abels@ilt.fraunhofer.de

1 Pulvergasstrom einer Dreistrahl-Düse.

2 Partikelverteilung einer Dreistrahl-Düse.