



INLINE-PULVERGAS- STRAHL-MESSSYSTEM

Aufgabenstellung

Die Qualität additiv gefertigter Bauteile und Beschichtungen mittels Laserauftragschweißen (LA) hängt in hohem Maße von reproduzierbaren Prozessparametern ab. Anspruchsvolle Bauteile, wie sie in der Luft- und Raumfahrtindustrie zum Einsatz kommen, können nur in einem definierten Prozessfenster fehlerfrei hergestellt werden, in dem schon kleine Abweichungen das Prozessergebnis verändern. Aus diesem Grund besteht die Notwendigkeit, sowohl die Prozesseinrichtung zu standardisieren und zu dokumentieren als auch den Prozess selbst zu überwachen.

Vorgehensweise

Da beim LA die Einstellung der Pulverzufuhrdüse das Prozessergebnis maßgeblich bestimmt, kommt der Vermessung des Pulvergasstrahls eine entscheidende Bedeutung zu. Gemeinsam mit der Trumpf Laser- und Systemtechnik GmbH wurde daher ein vom Fraunhofer ILT entwickeltes Verfahren zur Zertifizierung von Pulverdüsen in einem anlagenintegrierten System umgesetzt. Dieses wurde zusätzlich um Funktionalitäten zur Prozesseinrichtung und Online-Prozessüberwachung erweitert.

Ergebnis

Das System ist an die Kameraschnittstellen von industriellen Bearbeitungsköpfen adaptiert und kann als »Inline-Pulvergasstrahl-Messsystem« in jede TRUMPF-LA-Optik integriert werden. Folgende Funktionsbausteine stehen modular zur Verfügung:

- Unterstützung und Dokumentation der Prozesseinrichtung durch Messen und Markieren der Positionen von Bearbeitungslaser, Düsenaustrittsöffnung, Pulverfokus und Merkmalen des Werkstücks
- Vermessung des Pulvergasstrahls und Charakterisierung von Pulverzufuhrdüsen durch Berechnung von Kennzahlen
- Überwachung der Prozessstabilität anhand geometrischer Merkmale des Schmelzbads

Anwendungsfelder

Zu den Anwendungen zählen alle Aktivitäten im Bereich des LA, bei denen die genaue Kenntnis der Prozesseinrichtung und Prozessstabilität erforderlich ist. Dies kann in der Luft- und Raumfahrt mit höchsten Anforderungen an die Bearbeitung und Dokumentation, bei der Fertigung von Bauteilen mittels Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen oder mit verlängerten Bearbeitungszeiten Anwendung finden.

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

3 Modul zur Qualitätssicherung beim LA.

4 Pulverdüse für LA.