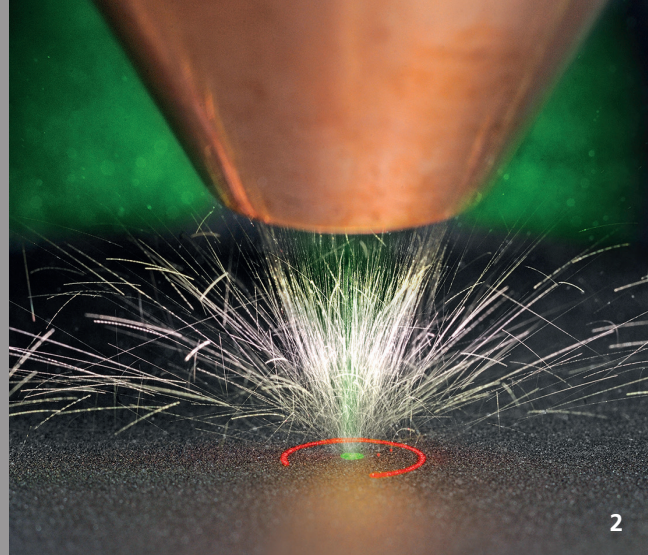


1



2

ERPROBUNG EINES INLINE-MESSSYSTEMS ZUR ABSTANDSMESSUNG BEIM LASERAUFTRAGSCHWEISSEN

Aufgabenstellung

Die Bestimmung und Einstellung des Arbeitsabstands beim Laserauftragschweißen (LA) erfolgt typischerweise mechanisch mittels Lehren oder Fühlern. Nachteilig an dieser Methode ist ihre eingeschränkte Anwendbarkeit. Sie kann nur bei guter Zugänglichkeit und nicht während des LA-Prozesses eingesetzt werden. Mit dem neu entwickelten koaxialen Inline-Messsystem soll erprobt werden, ob während des Prozesses der Abstand zur Oberfläche erfasst werden kann.

Vorgehensweise

Die Abstandserfassung besteht aus einem koaxial durch den Bearbeitungskopf geführten interferometrischen Lasermesssystem. Der Messstrahl wird durch einen rotierenden Spiegel als Ellipse um den Bearbeitungspunkt abgebildet (Bild 2, rote Bahn). Dadurch kann der Abstand zur Oberfläche an allen Punkten der Ellipsenbahn ermittelt werden.

Ziel ist die Ermittlung der Robustheit des Messsystems gegenüber Störungen durch den Laserauftragschweißprozess. Dazu wurden die Beeinträchtigung der Messung durch das injizierte Metallpulver und die Prozessstrahlung untersucht. Anschließend wurde in einem Laborversuch eine Abstandsregelung an einer LA-Roboteranlage implementiert und an einem Demonstratorbauteil erprobt (Bild 1).

1 LA-Prozess mit Abstandsregelung.

2 Projizierte Ellipse des Messstrahls um den Prozesspunkt.

Ergebnis

Das Inline-Messsystem erweist sich als tolerant gegenüber Störungen durch den LA-Prozess. Bei Pulverfördereraten von bis zu 100 g/min für z. B. IN718-Pulver ist eine Abstandsbestimmung noch möglich. Eine Spurgeometrievermessung konnte offline und die Abstandsregelung online während eines LA-Prozesses mit 750 W Laserleistung erfolgreich im Labor am Demonstratorbauteil durchgeführt werden. Die Kontrollmessung der Regelung ergab eine Abstandsabweichung von $\pm 0,1$ mm, welche für den LA-Prozess ausreichend genau ist.

Anwendungsfelder

Da der Abstand entlang einer Kontur und nicht nur an einem einzelnen Punkt gemessen wird, kann online während des Prozesses die Oberfläche um den Prozesspunkt gescannt werden. So können gleichzeitig der Abstand vor dem Prozesspunkt wie auch die erzielte Spurbhöhe gemessen werden. Auf Basis dieser Daten kann z. B. eine Regelung der Schichtdicke aufgebaut werden. Besondere Vorteile ergeben sich bei unzugänglichen Bereichen, abstandssensitiven Prozessen und Bauteilen mit Abweichungen von der Sollgeometrie (CAD-Daten).

Dieses Projekt wurde im Rahmen des internen MEF-Programms der Fraunhofer-Gesellschaft gefördert.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jochen Kittel
Telefon +49 241 8906-136
jochen.kittel@ilt.fraunhofer.de

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