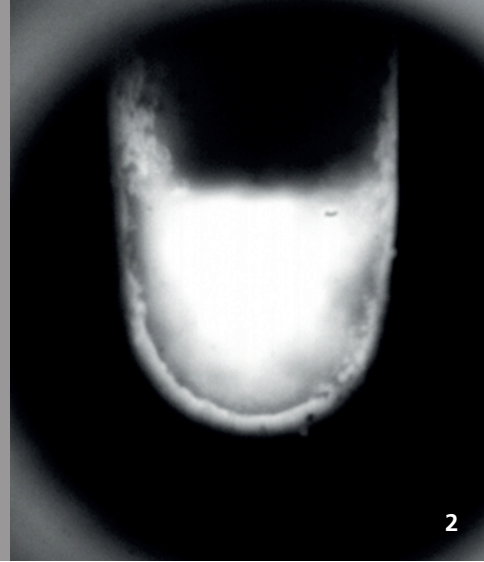




1



2

INTELLIGENTE PROZESS- ÜBERWACHUNG FÜR DAS LASERAUFTRAGSCHWEISSEN

Aufgabenstellung

Das Laserauftragschweißen hat sich als Verfahren zur Funktionalisierung von Oberflächen, zur Reparatur und Modifikation von Bauteilen sowie zur Herstellung von Neuteilen etabliert. Die industrielle Fertigung von hochwertigen Komponenten oder Bauteilen mit langen Bearbeitungszeiten erfordert eine lückenlose Dokumentation der Prozesse. Für die vielfältigen Anwendungen und die große Anzahl von Prozessparametern bedarf es applikationsspezifischer Überwachungsstrategien zur Gewährleistung der Produktqualität.

Vorgehensweise

Am Fraunhofer ILT kommen Verfahren aus dem Bereich des Machine-Learning zum Einsatz, um Prozessüberwachungssysteme auf spezifische Applikationen anzupassen. In einer Trainingsphase werden Prozessvideos der thermischen Emissionen des Bearbeitungsprozesses mit Qualitätsmerkmalen des Prozessergebnisses korreliert. Auf Basis dieser Daten kann eine Vielzahl von Bildmerkmalen in Bezug auf ihre Relevanz für den jeweiligen Prozess analysiert werden. Die Klassifizierung erfolgt mit unterschiedlichen Algorithmen aus dem Bereich des maschinellen Lernens und ermöglicht eine zuverlässige Bewertung der Bauteilqualität. Mit der Implementierung dieser

Auswahl in die Produktion kann nicht nur die Qualität dokumentiert, sondern auch die Fehlerklasse zugeordnet werden, um auftretende Störungen gezielt zu beseitigen. Das System kann während der Produktion weiter trainiert werden, um die Qualität zu optimieren oder sich an verändernde Randbedingungen anzupassen.

Ergebnis

Mit dieser Vorgehensweise wird die kamerabasierte Prozessüberwachung effektiv an verschiedene Applikationen angepasst. Diese Funktionalität wird in ein anlagenintegriertes System implementiert, welches zusätzlich bei der Prozesseinrichtung unterstützt und die Vermessung des Werkzeugs »Pulvergasstrahl« ermöglicht. Damit stehen umfangreiche Funktionen zur Qualitätssicherung beim Laserauftragschweißen zur Verfügung.

Anwendungsfelder

Zu den Anwendungsgebieten zählen alle Bereiche des Auftragschweißens mit Laserstrahlung, bei denen die Überwachung der Prozessführung erforderlich ist. Die wichtigsten Anwendungsgebiete umfassen den Maschinen- und Werkzeugbau sowie den Triebwerks- und Motorenbau.

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 *Sensormodul des Prozessüberwachungssystems.*

2 *Thermische Emissionen des Schmelzbads.*