



3



4

DIGITALER PROZESS-SCHATTEN FÜR DAS LASER MATERIAL DEPOSITION

Aufgabenstellung

Im Fraunhofer-Leistungszentrum »Vernetzte, adaptive Produktion« verfolgt das Fraunhofer ILT das Ziel, einen digitalen Prozessschatten für den Laser-Material-Deposition (LMD)-Prozess zu entwickeln. Der Prozessschatten soll messdatenbasiert eine Auswertungsbasis zur Überwachung und Verbesserung des LMD-Prozesses bereitstellen. Dazu wird eine systematische Vorgehensweise zur Aufnahme, Verarbeitung und Verwertung von Messdaten aus Prozessüberwachungssensoren und der Maschinensteuerung betrachtet.

Vorgehensweise

In einem ersten Schritt werden geeignete Messdatenquellen ausgewählt. Für den LMD-Prozess sind dies einerseits Messdaten aus der Maschinensteuerung, der Werkstoffzufuhr, der Laserstrahlquelle und der Peripherie sowie andererseits Sensordaten aus der Wechselwirkungszone Laserstrahl/Schmelzbad (z. B. emittierte Wärmestrahlung). In einem zweiten Schritt werden diese Daten zusammengeführt. Konkret wird mit einem Pyrometer die emittierte Wärmestrahlung in Abhängigkeit der LMD-Prozessführung gemessen. Die Daten der Maschinensteuerung werden mittels Standard-Maschinen-Kommunikationsprotokoll OPC UA erfasst.

Ergebnis

Durch die Zusammenführung von online erfassten Tool-Center-Point(TCP)-Koordinaten und Pyrometermessdaten wird neben der zeitlichen auch die geographische Darstellung von

Messdaten möglich. Somit werden die Messdaten nicht mehr nur zeitaufgelöst interpretiert, sondern auch orts aufgelöst im Bauteil durch Zuordnung der tatsächlich abgefahrenen TCP-Koordinaten exakt nachverfolgt. Dadurch können Prozessunregelmäßigkeiten bzw. -defekte orts aufgelöst nachgewiesen werden. Auch weitere Signale der Steuerung und mittels Bus-Schnittstellen angebundener Systeme (Laserstrahlquelle, Pulverförderer etc.) können so verwertet werden. Mit Hilfe dieses Konzepts wird ein praxisgerechtes digitales Abbild eines Prozesses geschaffen, mit dem verlässliche Informationen zur Überwachung und Verbesserung des LMD-Prozesses bereitgestellt werden.

Anwendungsfelder

In der Pilotlinie »Gasturbinenschaufel-Reparatur« des Leistungszentrums wird das vorgestellte Konzept für die Reparatur von Turbinenschaufelspitzen (Tip Repair) mittels LMD angewandt. In einem nächsten Schritt wird erforscht, welche Prozess- und Bauteildefekte mit Hilfe der gewonnenen Messdaten nachverfolgt werden können. Durch die Nutzung des offenen Kommunikationsstandards OPC UA kann das Konzept maschinen-, steuerungs- und applikationsunabhängig angewandt werden.

Ansprechpartner

Talu Ünal-Saewe M. Sc.
Telefon +49 241 8906-335
talu.uenal-saewe@ilt.fraunhofer.de

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

*3+4 Digitaler Prozessschatten
für einen Tip-Repair-Prozess.*