



1

1 Das Pulverdüsenmesssystem L1sec vermisst Pulverströmungen nach ihrem Austreten aus der Düse.



L1sec

ANLAGENINTEGRIERTES PULVERDÜSENMESSSYSTEM FÜR ADDITIVE-MANUFACTURING-APPLIKATIONEN

Das Messsystem L1sec (kurz für »light section«) erzeugt einen Laser-Lichtschnitt, der für viele Prozesse der Laser Metal Deposition (LMD)-Prozesse bereits vor Prozessstart alle relevanten Kenndaten der Pulverdüse überprüft. So gewährleistet es ein fehlerfreies Arbeiten.

Ausgangslage

Die Reproduzierbarkeit von Prozessen und das genaue Wissen um alle relevanten Prozessparameter sind in der modernen industriellen Produktion von Bauteilen die Grundlage für eine effiziente und kostengünstige Fertigung von Bauteilen. Während bei subtraktiven Verfahren wie dem Fräsen das Einmessen der Werkzeuge vor Prozessstart dem Stand der Technik entspricht, ist es beim Laser-Pulver-Auftragschweißen ein grundlegendes Problem, die genaue Position und Ausdehnung des Tool Center Points (TCP) zu bestimmen.

Anlagenintegration

Aufgrund der geringen Abmaße von 210 mm x 150 mm x 60 mm lässt sich das Messsystem L1sec in eine Vielzahl bereits bestehender LMD-Anlagen integrieren. Für den korrekten Betrieb ist es lediglich notwendig, das Gerät auf das Maschinenkoordinatensystem auszurichten. Für eine vollständig automatisierte Vermessung der montierten Pulverdüse integriert das Fraunhofer IWS die Anwendungsschnittstelle (API) der Anlage in die Software des Systems. Auch eine manuelle Vermessung durch den Maschinenbediener ist möglich. Für den korrekten Betrieb des Systems wird eine Ethernetverbindung zum Anlagen-PC sowie eine Versorgungsspannung von 12 V hergestellt. Die verwendeten optischen Komponenten ermöglichen den Betrieb innerhalb einer beleuchteten Anlage.

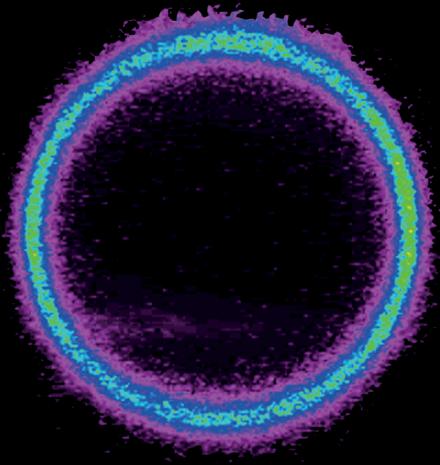
Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

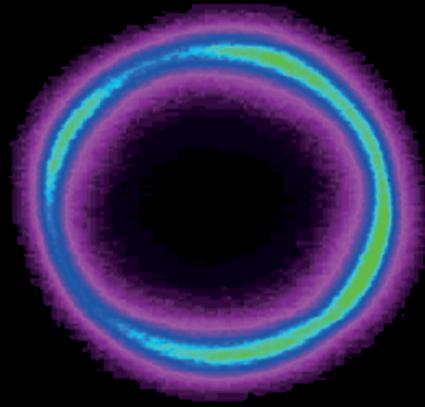
Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Mirko Riede
+49 351 83391-3188
mirko.riede@iws.fraunhofer.de

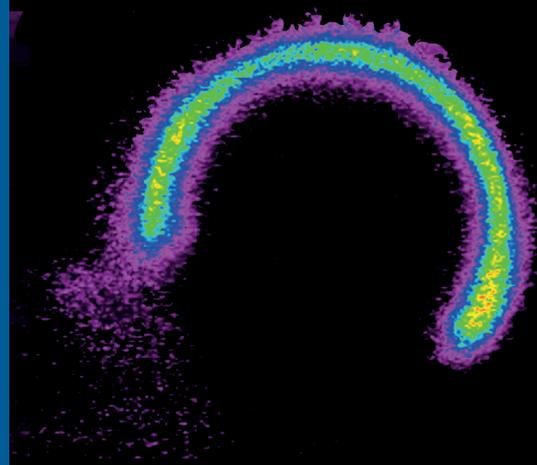
www.iws.fraunhofer.de



1



2

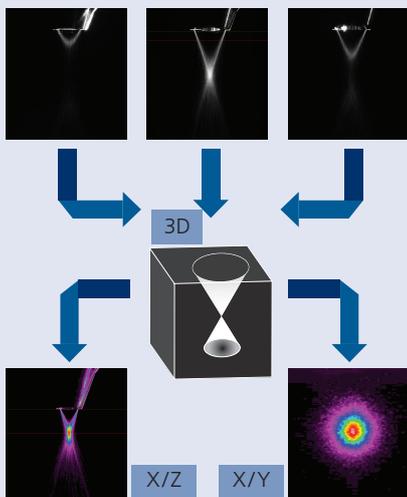


3

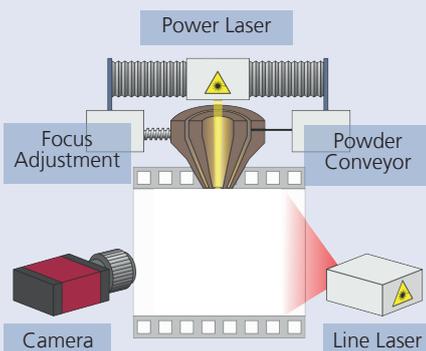
Fehlererkennung:

- 1 Intakte Düse.
- 2 Falsch montierte Düse.
- 3 Defekte Düse.

Schichtmessung



Software-Oberfläche



Messprinzip

Das Laser-Lichtschnittverfahren unterteilt die Pulverströmung in eine definierbare Anzahl von Messebenen. Die genaue Kenntnis ihrer Position erlaubt es ein dreidimensionales Abbild der Pulverströmung zu erstellen. Am Fraunhofer IWS entwickelte Auswertungsalgorithmen berechnen im Zusammenspiel mit der dazugehörigen Software alle relevanten Düsenparameter, wie etwa die genaue Position sowie Ausdehnung. L1sec ermöglicht schnell und einfach die quantitative Beurteilung aller relevanten Messparameter, indem es die aufgenommenen Bildinformationen mit mathematischen Funktionen angleicht. So entsteht eine optimale Vergleichbarkeit unterschiedlicher Messungen.

Auswertung der Messdaten

Auf Basis der akquirierten Bilddaten erkennt ein Analysealgorithmus zuverlässig die Position des Pulverfokus, die Stelle der höchsten Pulverdichte innerhalb der Pulverströmung. Der Vergleich der realen mit der theoretischen Fokusposition ermöglicht eine direkte Aussage über die weitere Nutzbarkeit der Düse. Auch die Analyse der Form und Ausprägung der Pulverströmung an mehreren relevanten Messstellen gestatten eine quantitative Beurteilung der Düsenqualität. Nicht nur lässt sich der Verschleiß der Düse beobachten, auch die Standzeit erhöht sich deutlich. Eine Übergabe der Fokusposition als TCP an die Maschinensteuerung spart Zeit beim Werkzeugwechsel und erhöht die Reproduzierbarkeit des Prozesses erheblich. Zusätzlich sorgt L1sec für höheres Prozessverständnis und geringeren Aufwand bei Parameterstudien: Untersuchen lassen sich damit die verschiedenen Einflüsse der Förderparameter auf die Ausprägung des Pulverkegels.

Technische Daten

Höhe/Breite/Tiefe	210 mm x 150 mm x 60 mm	
Masse	1 kg	
Messbereich	50 x 50 mm ²	
Messauflösung	X/Z (Bild)	30,6 µm / Px
	Y (Minimum Ebenenbestand)	50 µm
Spannungsversorgung	Power over Ethernet (PoE)	12 V
Kommunikation	Gigabit Ethernet	