



Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2017.

MULTISENSORIELLE PROZESSÜBERWACHUNG FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

Aufgabenstellung

Bei der Herstellung von Bauteilen hoher geometrischer und werkstofflicher Komplexität bieten additive Fertigungsverfahren neue Freiheitsgrade im Entwurf und in der Konstruktion. Die Integration einer Vielzahl von Funktionen in einem einzelnen Bauteil steht dabei an erster Stelle. Fertigungsverfahren zum selektiven Laserschmelzen von Metallen aus dem Pulverbett lassen innovative Bauteile entstehen, die lagenfein in ihren Eigenschaften bestimmbar sind. Die Produktqualität wird dabei letztendlich im Prozessverlauf bestimmt durch die Wechselwirkung des Lasers mit dem Metallpulver.

Vorgehensweise

In einem heute typischen Fertigungssystem mit einem metallischen Pulverbettverfahren wird der Laserstrahl der Bauteilgeometrie entsprechend mit einem Spiegelablenksystem im Bauraum positioniert. Das Aufschmelzen des Pulvers mittels Laserstrahlung führt zu einem Schmelzbad, dessen emittierte Wärmestrahlung in Betrag und Ausdehnung mittels Pyrometern, Fotodioden und schnellen Kameras detektiert wird. Die koaxiale Kopplung geeigneter Sensoren mit dem optischen System erlaubt die in-situ Bestimmung von Eigenschaften der Wechselwirkung. Dabei wird die vom Schmelzbad emittierte Strahlung auf dem gleichen optischen

Pfad wie die Bearbeitungsstrahlung geführt und kann so mit dem exakten Ort auf dem Bauteil verbunden werden. Die Analyse der Ergebnisse kann so mit lokalen Ereignissen im Bauteil korreliert werden.

Ergebnis

Die multisensorielle Prozessbeobachtung erlaubt die Aufnahme von Prozessverlaufslandkarten während der Bearbeitung. Sie stellen mit den Eigenschaften des Schmelzbads das Ergebnis der Wechselwirkung dar, während die Informationen direkt im Bauteil verortet sind. Typisch unterschiedliche Aufnahmeraten werden durch eine robuste zeitliche Korrelation derart in Bezug gesetzt, dass nach Verdichtung der Daten ein konsistentes und verwertbares Ergebnis zur Verfügung steht.

Anwendungsfelder

Das System findet Anwendung bei der Prozesskontrolle in der generativen Fertigung von Bauteilen, die mittels Laserstrahlung aus dem Pulverbett erzeugt werden. Ziel ist, in Zukunft neben der Überwachung auf dieser Basis regelnd in den Prozess einzugreifen.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) B. Eng. (hon) Ulrich Thombansen M.Sc.
 Telefon +49 241 8906-320
 ulrich.thombansen@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Peter Abels
 Telefon +49 241 8906-428
 peter.abels@ilt.fraunhofer.de

1 Emissionslandkarte der thermischen Emission des Schmelzbads.

2 Schmelzbad im infraroten Strahlungsband.