



INTEGRATION VON PRINTED ELECTRONICS IN LPBF-BAUTEILE

Aufgabenstellung

Intelligente Bauteile, die Daten über ihren Produktionsstatus und ihren Zustand liefern, sind ein zentraler Bestandteil aktueller Entwicklungen von »Industrie 4.0«. Durch die Kombination von Thin Film Processing (TFP) mit der Additiven Fertigung können neue Wege zur Herstellung von sogenannten »smart parts« beschritten werden. Sensoren können dadurch nicht nur frei im Bauteil positioniert, sondern wie das Bauteil selbst auch additiv gefertigt werden.

Vorgehensweise

Das Fraunhofer ILT entwickelt Prozessketten zur Integration von additiv gefertigten Sensoren (Dehnungsmessstreifen) in additiv gefertigte Bauteile. Die Additive Fertigung des Bauteils mittels Laser Powder Bed Fusion (LPBF) wird für die Integration des Sensors unterbrochen. Die Additive Fertigung des Sensors erfolgt mit Hilfe der TFP-Technologie. Die unterschiedlichen Materialien und Strukturen werden dabei Schicht für Schicht direkt auf das Bauteil aufgedruckt und anschließend mittels Laserstrahlung funktionalisiert (gesintert, geschmolzen, gehärtet etc.). Für die Fertigung von Dehnungsmessstreifen werden die Isolationsschicht, das Messgitter und die Verkapselung nacheinander appliziert. Anschließend wird der LPBF-Bauprozess fortgesetzt, wodurch die Kavität geschlossen und der Sensor somit vollständig in das Bauteil integriert wird.

Ergebnis

Mittels der entwickelten innovativen Prozesskette können gedruckte Multimaterialschichtsysteme direkt in komplexe, additiv gefertigte Bauteile integriert werden. Die aufwendige Vorbereitung diskreter Sensoren entfällt.

Anwendungsfelder

Die Integration von Dehnungsmessstreifen ist für eine Vielzahl hochwertiger, mechanisch beanspruchter Bauteile, z. B. im Werkzeugbau, in Turbomaschinen oder in Verbrennungsmotoren, interessant. Das Potenzial der Prozesskette beschränkt sich dabei nicht nur auf die Fertigung von Dehnungsmessstreifen. Insgesamt stellt die demonstrierte Kombination aus »printed electronics« und additiver Bauteilfertigung eine Schlüsseltechnologie in der Fertigung intelligenter Bauteile dar.

Ansprechpartner

Matthias Rehberger M. Sc.
Telefon +49 241 8906-8300
matthias.rehberger@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Simon Vervoort
Telefon +49 241 8906-602
simon.vervoort@ilt.fraunhofer.de

3 Additiv gefertigtes Bauteil
mit aufgedrucktem DMS.