



## IN-SITU-INTEGRATION VON SENSOREN DURCH DEN EINSATZ VON AM ZUR IDENTI- FIKATION VON BAUTEILEN

### Aufgabenstellung

RFID-Chips stellen ein wirksames Mittel zum Schutz gegen Fälschungen dar und vereinfachen die digitale Nachverfolgung und Zuordnung von Flugzeugbauteilen von deren Produktion bis zur Montage. Durch den Einsatz additiver Fertigungsverfahren werden Arbeitsschritte reduziert und der RFID-Chip irreversibel in das Bauteil integriert. Um eine In-situ-Integration zu realisieren, muss eine geeignete Modifikation des Lasersinterprozesses entwickelt werden.

### Vorgehensweise

Um eine möglichst platzsparende, robuste und sichere Integration von RFID-Chips in additiv gefertigte Flugzeugbauteile zu ermöglichen, ist die Entwicklung von Designrichtlinien im Hinblick auf die Auslesewahrscheinlichkeit und die Untersuchung des Einflusses auf die mechanischen Eigenschaften der Bauteile erforderlich. Für die Verfahrensentwicklung werden die geometrischen Randbedingungen wie maximale Wandstärke und Größe des notwendigen Hohlraums ermittelt. Neben der Sensorintegration durch geometrische Lösungen werden die Machbarkeit der In-situ-Integration in Kunststoffbauteile erarbeitet sowie die Auswirkung der erforderlichen Prozessunterbrechung auf das Bauteil untersucht.

- 1 Shuttle-Receiver-Ansatz als geometrische Integrationslösung.
- 2 Bauteil nach In-situ-Chipintegration mit AM-gefertigter Saugspitze.

### Ergebnis

RFID-Chips können in Bauteile aus PA 12 sowohl durch eine geometrische Lösung nach dem Bauprozess als auch in situ integriert werden. Die bündige und irreversible Integration des als geometrische Lösung verwendeten Shuttle-Receiver-Ansatzes erfolgt über Widerhaken. Die darüber hinaus erarbeitete In-situ-Integration erfordert eine Prozessunterbrechung. Während dieser wird das Pulver aus einer in das Bauteil eingefügten Kavität abgesaugt und der RFID-Chip in die Kavität eingesetzt. Anschließend wird der Bauprozess fortgesetzt. Die benötigte Kavitätsgröße ist die Chipgröße +1 mm. Eine Prozessunterbrechung von weniger als 5 min beeinflusst die mechanischen Bauteileigenschaften nicht. Die maximale Wandstärke für das sichere Auslesen des RFID-Chips für Bauteile aus PA 12 beträgt 10 mm.

### Anwendungsfelder

Die Integration von RFID-Chips und weiteren Sensoren in additiv gefertigte Bauteile ermöglicht eine digitale Bauteilnachverfolgung, welche die Logistik vereinfacht und Raubkopien erschwert. Darüber hinaus können integrierte Sensoren zur Messung von Umgebungsparametern wie Temperatur oder Druck z. B. in der Medizintechnik und Automobilindustrie genutzt werden.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben Print&Track wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie BMWi unter dem Förderkennzeichen 20X1726D durchgeführt.

### Ansprechpartner

Daniel Flachsenberg M. Sc., DW: -270  
daniel.flachsenberg@ilt.fraunhofer.de