



ADDITIVE HERSTELLUNG ELEKTRISCHER FUNKTIONS- SCHICHTEN IN FASER- VERBUNDWERKSTOFFEN

Aufgabenstellung

Im Zuge des wachsenden Bedarfs an Faserverbundwerkstoffen (FVK) und der fortschreitenden Funktionsintegration in Bauteile («Internet of Things») steigt auch die Nachfrage nach integrierter Sensorik für diese Werkstoffklasse. Bisher wird dies zum Beispiel durch Einlegen von vorgefertigten Sensoren in den Verbundwerkstoff oder durch manuelle Applikation auf fertige Bauteile erreicht. Diese Verfahren stellen aufgrund ihrer schlechten Automatisierbarkeit und negativen Auswirkungen auf mechanische Eigenschaften einen großen Kostenfaktor dar. Zusätzlich müssen kritische Bauteile aufgrund der schlechteren mechanischen Eigenschaften größer dimensioniert werden. Die Integration von Funktionen durch digitale Druck- und Laserverfahren bietet großes Potenzial, die Prozesse durch Automatisierung zu beschleunigen und kostengünstig zu realisieren. Darüber hinaus können so auch neue Funktionen wie z. B. Feuchtigkeitsmessung in Produkte integriert werden.

Vorgehensweise

Zur Funktionsintegration in FVK werden Laserverfahren entwickelt, welche in Kombination mit digitalen Druckverfahren (Dispensen und Aerosol Jet) die Herstellung von Sensoren, Heizelementen sowie die dafür benötigten Versorgungsleitungen auf Halbzeugen (Vliese) oder auf vollständigen Bauteilen ermöglichen. Hierzu werden zuerst Vliese mit Funktionspasten

1 *Mittels Druck- und Laserverfahren hergestellte
Leiterbahnen auf einem Glasfaserhalbzeug.*

bedruckt und anschließend mittels Laserstrahlung thermisch nachbehandelt (gehärtet, gesintert etc.). Diese modifizierten Faservliese werden anschließend durch das Fraunhofer IFAM in einen Faserverbund eingebracht. Alternativ oder auch in Kombination wird das fertige Bauteil laservorbereitet, dann bedruckt und schließlich mit dem Laser nachbehandelt.

Ergebnis

Durch die Kombination digitaler Druck- und Laserverfahren können elektrische Funktionen (Heizen, Messen von Dehnung, Alterung, Signalleitungen etc.) auf und in Faserverbundwerkstoffe appliziert werden. Verglichen mit Ofennachbehandlungsverfahren weisen die so hergestellten Schichten bessere elektrische Eigenschaften bei geringerer thermischer Belastung des Bauteils auf. Die mechanischen Eigenschaften werden durch die Einbringung der elektrischen Funktionsschichten nicht beeinträchtigt.

Anwendungsfelder

Die mittels digitaler Druck- und Laserverfahren hergestellten und integrierten Funktionen können in verschiedenen Anwendungsfeldern (z. B. Automotive, Aerospace) eingesetzt werden. Besondere Relevanz haben die so hergestellten Funktionsschichten für Produkte im Bereich «Internet of Things» und «Structural Health Monitoring».

Das Projekt «Go Beyond 4.0» wird finanziell durch die Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt.

Ansprechpartner

Jonas Mertin
Telefon +49 241 8906-8308
jonas.mertin@ilt.fraunhofer.de