



LASERFUNKTIONALISIEREN VON PRE-APPLIZIERTEN TAPEBESCHICHTUNGEN

Aufgabenstellung

Formflexible Tapes, bestehend aus metallischen und keramischen Pulverpartikeln und einem Bindermittel (< 7 Prozent), werden mit typischen Dicken von 0,5 bis mehreren mm für den Verschleißschutz oder zur Reparatur von Bauteilen eingesetzt. Durch die lokale Funktionalisierung der Tapes durch Laserumschmelzen wird das bisherige Versintern der Tapes bei Temperaturen bis 1000 °C im Ofen ersetzt. Das Laserumschmelzen ist im Vergleich zum Ofenprozess zeitsparend, auch für sehr große Bauteile anwendbar und ermöglicht die Vermeidung unerwünschter Gefügeänderungen und Verzug. Die Herausforderungen stellen dabei ein geeignetes Materialdesign (u. a. Binderart und Binderanteil, Partikelgröße der Hartstoffe) sowie die präzise Kontrolle des Schmelzprozesses dar.

Vorgehensweise

Im Rahmen des KMU-innovativ Projekts »LasT«, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF unter dem Kennzeichen 033RK025, wird seit Herbst 2015 gemeinsam mit Partnern aus der Industrie (Euromat, IXUN, Extruder Experts, Walzen IRLE) die Laserfunktionalisierung von Tapes untersucht. Am Fraunhofer ILT wird der Prozess hinsichtlich geeigneter Temperatur-Zeit-Zyklen und der Bahnführung erarbeitet, um riss- und defektfreie Schichten zu erzeugen.

Weitere Kriterien sind eine kleine Oberflächenrauheit und eine homogene Verteilung der Hartstoffe. Hierfür werden im ersten Schritt geeignete Verfahrensparameter ermittelt. Im zweiten Schritt werden diese an die geometrischen Gegebenheiten ausgewählter Demonstratoren angepasst. Dies sind Kalanderswalzen (Reparatur von Gießfehlern), Extruderschnecken und Doppelschneckengehäuse (Verschleißschutz).

Ergebnis

Umgeschmolzene Schichten aus einem Nickelbasis-Karbid-Komposit konnten riss- und defektfrei mit einer Aufmischung < 5 Prozent und gleichmäßiger Verteilung der Hartstoffe in der Schicht auf Nitrierstahl appliziert werden. Die Adaption des Beschichtungsmaterials an den Laserschmelzprozess und die Charakterisierung der entstehenden Oberflächen und Gefüge sind Gegenstand laufender Untersuchungen.

Anwendungsfelder

Das Verfahren eignet sich grundsätzlich für den Verschleißschutz und die Reparatur kleinerer Defekte bei hochwertigen Bauteilen. Besondere Vorteile bietet das Verfahren für die Vor-Ort-Bearbeitung großvolumiger Bauteile (z. B. Walzen), da auf die aufwendige Pulver- oder Drahtzufuhr des Zusatzwerkstoffs verzichtet werden kann.

Ansprechpartner

Silja-Katharina Rittinghaus M.Sc.
Telefon +49 241 8906-8138
siljakatharina.rittinghaus@ilt.fraunhofer.de

Dr. Andreas Weisheit
Telefon +49 241 8906-403
andreas.weisheit@ilt.fraunhofer.de

1 Karbidhaltiges Tape beim Umschmelzprozess.