Neue Werkstoffe für das Selektive Lasersintern durch Konvertieren von primärgesponnenen Chemiefasern

16111 N

In diesem Forschungsprojekt sind neue Werkstoffe für das Selektive Lasersintern (SLS) erforscht worden. Dazu wurden Multifilamentgarne schmelzgesponnen, kurzgeschnitten und dem Lasersinterprozess zugeführt. Der Schmelzspinnprozess wurde am Biopolymer Polylactid (PLA), an einem preisgünstigen Standardpolymer wie Polypropylen (PP) sowie technischen Polymeren wie Polyamid (PA) und Polyester (PET) durchgeführt. Der Spinnprozess wurde mit hohen Spinngeschwindigkeiten und großen Verzügen so ausgelegt, dass hoch kristallines und stark orientiertes Fasermaterial mit hoher Kristallitschmelztemperatur entsteht. Dies hat zur Folge, dass ein erweitertes Temperaturfenster zwischen Aufschmelzen und Kristallisation vorliegt, in dem die zwingend notwendige isotherme Prozessführung mit Ausbildung eines Zwei-Phasen-Mischgebiets stattfindet. Durch diese Art der Pulverherstellung werden neue Materialien verfügbar, die ein deutlich robusteres Prozessverhalten aufweisen können (z.B. PP oder PLA), als das momentan kommerziell eingesetzte Lasersinterpulver (z.B. auf Basis von PA12).

Für den Schneidprozess zu Fasern mit geringerer Länge wurde ein neuer Faserkonverter konzipiert und umgesetzt. Im morphologischen Kasten wurden alle gefundenen Teillösungen aufgetragen und bewertet. Mit diesem Konverter und an Vergleichsgeräten wurden die gesponnenen Filamente zu kurzen Faserstücken geschnitten. Das Schnittgut erreichte die erzielte Marke von 100 µm. Die diamantbeschichteten Klingen erzeugten Faserstücke von nur 15 µm Länge.

Die positiven strukturellen Eigenschaften bleiben auch unter den beim Selektiven Lasersintern herrschenden Temperaturbedingungen erhalten. Die generierten Faserstücke verfügen über eine schlechte Rieselfähigkeit, was zu einem inhomogenen Auftragsverhalten führt. Ein Mitglied im Projektbegleitenden Ausschuss entwickelte jedoch ein neues Beschichtungssystem, mit dem ein sehr homogenes Auftragen des Fasermaterials erzielt werden kann.

Es ist auch möglich, die Fasern nicht nur in Reinform sondern auch als Compound zu verarbeiten. Versuche an PA12 Pulver mit 20Vol.% PA6.6 Fasern zeigten, dass nach einer gezielten Pulveradditivierung und Homogenisierung Bauteile (z.B. Zugprobekörper) erzeugt werden können. Sie wurden mechanisch und mikroskopisch untersucht.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 06/09 bis 05/11 an der **RWTH Aachen, Institut für Textiltechnik** (Otto-Blumenthal-Straße 1, 52074 Aachen, Tel.: 0241/80-95621) unter der Leitung von Dipl.-Ing. J. Wulfhorst (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Th. Gries) und der **Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Department für Maschinenbau, Lehrstuhl für Kunststofftechnik** (Am Weichselgarten 9, 91058 Erlangen, Tel. 09131/8529700) unter der Leitung von Dipl.-Ing. D. Rietzel (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr.-Ing. M. Merklein).

--> TIB

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 16111 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.