Pulvermaterialien für Prozesse der additiven Fertigung – Erhöhung der Ressourcen- und Prozesseffizienz durch produktionsintegriertes Recycling

19686 BG

In additiven Fertigungsprozessen werden aktuell ausschließlich Pulvermaterialien mit sehr engen Spezifikationen verarbeitet. Die Spezifikationen betreffen neben der grundlegenden chemischen Zusammensetzung insbesondere die Verteilung der Partikelgrößen (PGV) und die Partikelform. Letztere bestimmt das Schüttgutverhalten beim Einfüllen des Pulvermaterials sowie das Schmelz- und Fließverhalten und damit die Struktur- und Gefügeausbildung. Ziel dieses Projektes war es, aus Produktionsabfällen metallische Pulver herzustellen, die mit Hilfe des Elektronenstrahlschmelz-Verfahrens (EBM) verarbeitet werden können. Es konnten wichtige Erkenntnisse sowohl für die additive Fertigung als auch die Aufbereitungstechnik gewonnen werden.

Bei der Aufbereitungstechnik konnten durch die Verwendung einer speziellen Aufbereitungsstrategie bereits bis zu 53 Massen% Rezyklat gewonnen werden, welches die Anforderungen für die additive Fertigung erfüllt. Dabei zeigte sich, dass neben der Partikelgröße, Partikelform und Fließeigenschaften der Pulver auch die Oberflächenrauheit der Partikel eine wesentliche Rolle für den Aufbereitungsprozess spielt. Im Projekt wurden außerdem erste Ideen entwickelt, wie unzulässig hohe Eisenverunreinigungen in nachfolgenden Prozessschritten vermindert werden können.

Bei der additiven Fertigung zeigte sich, dass mit geeigneten Prozessparametern unabhängig vom Pulvermaterial in den Bauteilen eine nahezu ideale relative Dichte erzeugt werden kann. Dadurch können die KMU, die im Bereich der Pulverherstellung tätig sind, ihre Kosten deutlich reduzieren.

Die Ergebnisse zeigen, dass das mechanische Recycling und die daraus gewonnenen Rezyklate in der additiven Fertigung eingesetzt und die geforderten mechanischen Eigenschaften der Bauteile erreicht werden.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 10/17 bis 03/21 an der **TU Bergakademie Freiberg, Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik** (Agricolastr. 1, 09596 Freiberg, Tel. 03731 / 39-2795) unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Urs Peuker (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr.-Ing. Urs Peuker) und der **Universität Kassel, Institut für Werkstofftechnik, Fachgebiet Metallische Werkstoffe** (Mönchebergstr. 3, 34125 Kassel, Tel. 0561 / 804-3661) unter der Leitung von Prof. Dr. Thomas Niendorf (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr.-Ing. habil. Berthold Scholtes).

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 19686 BG 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.