



PowderR²eSint – Effizienter Kreislauf von Kunststoff-Restpulver aus dem Lasersinterprozess

Die Fördermaßnahme r+Impuls – Impulse für industrielle Ressourceneffizienz

Das selektive Lasersintern ist einer der effektivsten additiven Fertigungsverfahren von Kunststoffbauteilen mit hoher Qualität und guten mechanischen Eigenschaften, jedoch vergleichsweise kostenintensiv und ineffizient. Im Projekt „PowderR²eSint“ soll das Verfahren ökonomischer und nachhaltiger gestaltet werden. Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „r+Impuls – Impulse für industrielle Ressourceneffizienz“ gefördert. Die Maßnahme unterstützt Projekte, die innovative Technologien und Produkte aus dem Labor in die wirtschaftliche Anwendung bringen.

3-D-Drucken mit Kunststoffpulver

Die additiven Fertigungsverfahren, die sich allgemein als 3-D-Druckverfahren zusammenfassen lassen, verzeichnen insbesondere im industriellen Bereich eine zunehmende Nachfrage. Das selektive Lasersintern (SLS) ist einer der effektivsten additiven Fertigungsverfahren von Kunststoffbauteilen mit hoher Qualität und guten mechanischen Eigenschaften. Durch den Auftrag definierter Kunststoffpulverschichten sowie ein punktuell Aufschmelzen und Verbinden der Kunststoffpartikel mittels Laser in gewünschten Bereichen werden Bauteile additiv hergestellt. Dieser Prozess führt zu einer nahezu isotropen Struktur der hergestellten Komponenten. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber dem konventionellen 3-D-Druckverfahren, dem Schmelzstrangverfahren.

Ineffizientes SLS-Verfahren?

Nach aktuellem Stand der Technik ist das selektive Lasersintern im Vergleich zu anderen additiven Verfahren sehr kostenintensiv und ineffizient. Von den teuren Ausgangsstoffen werden nur acht Prozent in Bauteile umgesetzt. Gleichzeitig ist das Kunststoffpulver aus dem Bauraum nur eingeschränkt wiederverwendbar. Aufgrund der hohen thermischen Belastung durch den SLS-Prozess gilt das Restpulver als Abfall und bedarf einer Rezyklierung. Um das SLS-Verfahren wirtschaftlicher zu gestalten, muss der Prozess daher optimiert und durch einen geschlossenen Materialkreislauf effizienter gestaltet werden.

Die Aufbaurate beim SLS liegt momentan bei etwa 20 Millimetern pro Stunde, was dieses Verfahren für die Serienproduktion von komplexen Kleinteilen und für die Herstellung von vielfältigen großen Einzelstrukturteilen prädestiniert. Die Vielseitigkeit des Prozesses führt zu einer immer höheren Produktivität und Flexibilität. Dennoch gibt es einen signifikanten Nachteil beim aktuell

verwendeten Verfahren mittels Kunststoffpulver. Da das Ausgangsmaterial während des Bauprozesses eine hohe thermische Belastung erfährt, wird das lose Restpulver nach Herausnahme der fertigen Bauteile aus dem sogenannten „Pulverkuchen“ größtenteils entsorgt. Dies führt nicht nur zu hohen Material- und Entsorgungskosten, sondern verursacht auch eine hohe Umweltbelastung aufgrund der großen Menge an nicht wiederverwendeten Reststoffen.



Im Projekt „PowderR²eSint“ wird ein effizienter Kreislauf für Kunststoff-Restpulver aus dem Lasersinterprozess entwickelt.

Mit der fortlaufenden Entwicklung dieser Branche wird der Weg vom Prototypencharakter hin zur Serienfertigung noch höheren Materialverbrauch erfordern, sodass ein Recyclingprozess unumgänglich wird.

Hierfür sollen im Forschungsprojekt die nachgelagerten Prozessschritte des SLS-Verfahrens (Entpacken und Entpulvern) optimiert werden, damit das Restmaterial nicht verunreinigt wird und unter Verwendung von Additiven und strenger Kontrolle der thermischen Eigenschaften erneut genutzt werden kann. Weiterhin müssen die

Maschinenparameter erforscht und optimiert werden, um gleichwertige und reproduzierbare Bauteileigenschaften garantieren zu können.

Forschungsschwerpunkte und -team

Im Vorhaben „PowderR²eSint“ wollen die Projektpartnerinnen und -partner das SLS-Verfahren ressourceneffizienter gestalten. Dazu entwickelt die GEO Reinigungstechnik GmbH zum einen eine Entpack- und Entpulverungsanlage, um automatisiert die gedruckten Bauteile und das Bauraumpulver ohne Verunreinigungen sortenrein zu separieren. Des Weiteren soll sich durch die automatisierte Entpackung und Entpulverung die Taktzeit dieses bisher zeitintensiven Prozesses reduzieren.

Zum anderen entwickeln die GS-Pro GmbH und die Oerlikon AM eine kreislauffähige Pulvermischung, um einen ressourceneffizienteren, nachhaltigeren SLS-Prozess zu realisieren und die Entsorgungsmengen von Altpulver auf ein Minimum zu reduzieren. Das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU und die Technische Universität Chemnitz übernehmen die Materialcharakterisierungen und die Werkstoffforschung.

Durch die Umsetzung der Projektziele ist die Weiterentwicklung des SLS-Verfahren zu einem ökonomischen, nachhaltigen Prozess realisierbar.



Würfel aus dem 3-D-Drucker.

Fördermaßnahme

r+Impuls – Impulse für industrielle Ressourceneffizienz

Projekttitel

PowderR²eSint – Entwicklung eines effizienten Kreislaufes von Kunststoff-Restpulver aus dem Lasersinterprozess

Laufzeit

01.01.2020–31.12.2022

Förderkennzeichen

033R221

Fördervolumen des Verbundes

859.900 Euro

Kontakt

Dr. Sören Griebach
GS-Pro GmbH
Rabensteiner Str. 3, 09224 Chemnitz
Tel.: +49 371 53 132 545
E-Mail: info@gspro-gmbh.de

Projektbeteiligte

GEO Reinigungstechnik GmbH
Oerlikon AM Europe GmbH
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU
Technische Universität Chemnitz

Internet

r-plus-impuls.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung,
53170 Bonn

Stand

Februar 2020

Redaktion und Gestaltung

Projekträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit
Projekträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweis

Fraunhofer IWU