
Werkstoffliches Recycling von Kunststoff-Altpulver aus pulverbettbasierten Additiven Fertigungsverfahren im Fused Deposition Modeling Verfahren



Dennis Kleinschmidt
Tel.: +49 5251 603052
Mail: dennis.kleinschmidt@ktp.upb.de

In den pulverbettbasierten additiven Fertigungsverfahren wie z.B. dem Lasersintern kann das ungesinterte Kunststoffpulver nach einem Bauprozess nicht vollständig wiederverwendet werden, da es über einen längeren Zeitraum bei höheren Temperaturen knapp unterhalb der Schmelztemperatur verbleibt. Das ungesinterte Pulver wird daher mit definierten Anteilen an Neupulver aufgefrischt und nach einer begrenzten Anzahl von Wiederverwendungszyklen jedoch entsorgt. Dies führt zu erhöhten Fertigungskosten und vor allem zu einer verminderten Materialnutzung und beeinträchtigt die Nachhaltigkeit des Verfahrens.

Das Ziel des Projektes ist das Recycling von PA12-Altpulver hin zu einem Kunststofffilament, welches im FDM- Verfahren verarbeitet werden kann.

Im Laufe des Projekts wurde neben industriellem PA12-Altpulver auch Neupulver in unterschiedlichen, definierten Alterungsstufen gealtert und der Einfluss der Alterung auf die Materialeigenschaften systematisch untersucht. Anschließend wurden aus dem Altpulver mithilfe eines Doppelschneckenextruders Filamente hergestellt und im FDM-Verfahren erfolgreich verarbeitet. Trotz rheologischer und thermischer Alterungseffekte zeigten die Proben vergleichbare mechanische Eigenschaften zum Neupulver. Zur gezielten Eigenschaftsoptimierung wird in einem weiteren Schritt das Altpulver mit Carbonfasern unterschiedlicher Faserlängen und Volumenanteilen compoundiert. Darüber hinaus wird der Einfluss der Prozessparametern im FDM sowie die Übertragbarkeit auf andere FDM-Anlagen untersucht. Abschließend werden aus den gesamten Ergebnissen praxisorientierte Richtlinien für den Recyclingprozess abgeleitet, die die Anwender zum selbstständigen Recyceln von AM-Altpulver hin zu einem FDM-Filament befähigen sollen.

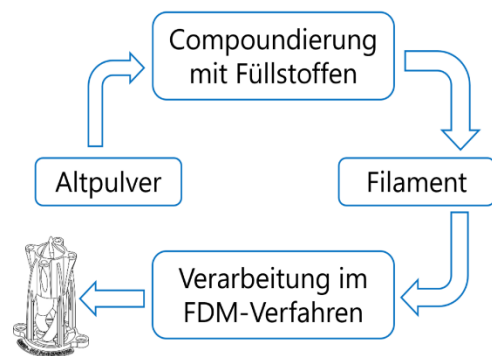


Abb.: Prozessschritte des Pulverrecycling

mechanische Eigenschaften zum Neupulver. Zur gezielten Eigenschaftsoptimierung wird in einem weiteren Schritt das Altpulver mit Carbonfasern unterschiedlicher Faserlängen und Volumenanteilen compoundiert. Darüber hinaus wird der Einfluss der Prozessparametern im FDM sowie die Übertragbarkeit auf andere FDM-Anlagen untersucht. Abschließend werden aus den gesamten Ergebnissen praxisorientierte Richtlinien für den Recyclingprozess abgeleitet, die die Anwender zum selbstständigen Recyceln von AM-Altpulver hin zu einem FDM-Filament befähigen sollen.

Danksagung

Wir danken dem DLR-Projektträger für die finanzielle Förderung der Arbeiten, die aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) erfolgt. Zudem bedanken wir uns für die Unterstützung der Unternehmen aus dem projektbegleitenden Ausschuss.