

Circular Economic Powder for Additive Manufacturing - CEPAM

Metalpine GmbH (Konsortialführung)

Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes - MUL

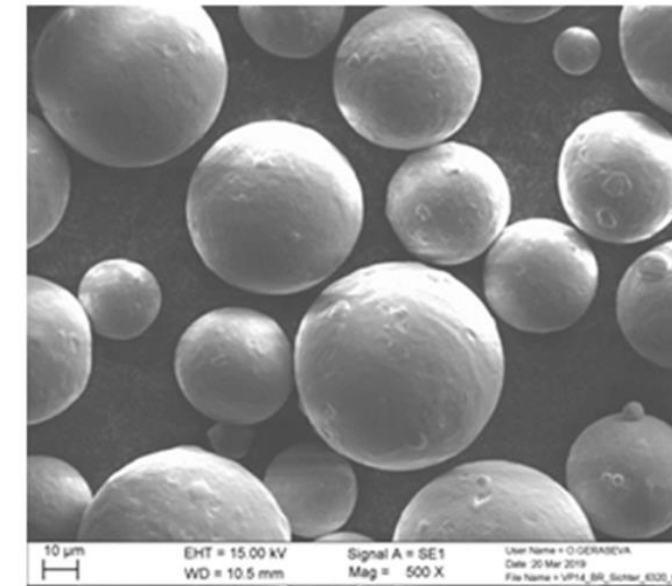
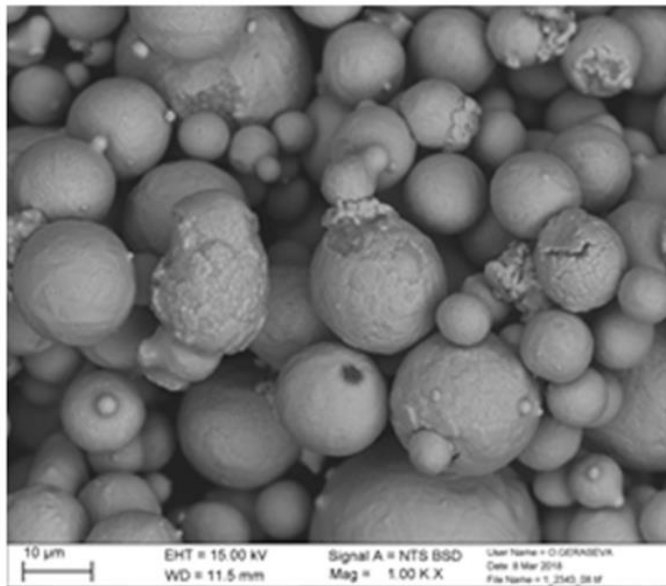
Lehrstuhl für Umformtechnik - MUL

Jan Eisbacher-Lubensky | Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes

WO AUS FORSCHUNG ZUKUNFT WIRD

Inhalte und Ziele

- Entwicklung eines **Verfahrens zum Recycling** von **ursprünglich hochwertigen Metallpulvern aus der Additiven Fertigung**, um diese wieder denselben, hochwertigen Verarbeitungsprozessen zuzuführen



- Recycling von Pulvern - insbesondere Titanlegierungen - im Versuchsmaßstab
- Evaluierung der Pulver durch (Wieder-) Anwendung im 3D-Druck via Laser-Powder-Bed-Fusion

- Die **Verweilzeit der Pulver in der Aufheizzone** ist kritisch. Befindet sich ein
 - (größeres) Teilchen zu kurz in Aufheizzone → keine Aufschmelzung & damit keine Sphäroidisierung
 - (kleineres) Teilchen zu lange in Aufheizzone → Verdampfung und damit weniger Produkt sowie Verunreinigung des verbleibenden, hochwertigen Pulvers durch Metallkondensat
- Dieses Problem wird durch die **Kombination zweier Methoden** bearbeitet & gelöst:
 - **numerische Simulation der Zweiphasenströmung** im Schmelz- und Reaktionsbereich und
 - **Hochgeschwindigkeitsvideotechnik** zur Analyse der Strömungs- und Aufschmelzvorgänge
- Um einen **ökologisch - und auch ökonomisch - zu bevorzugenden Sphäroidisierungsprozess** zu erhalten, ist der **Energie- und Inertgashaushalt des Verfahrens** absolut wesentlich.
 - **Kontinuierliche Verfahrensführung** → gleich bleibende Pulverqualität
 - **Kreislaufführung des Inertgases** → möglichst geringer Ressourcen- und Energieverbrauch
 - Überhitzung des Kreislaufprozesses durch die Energieeinbringung zum Aufschmelzen der Partikel ist aus Qualitäts- und aus Sicherheitsgründen zu vermeiden → **Optimierung des Gesamtenergiehaushalts**

Circular Economic Powder for Additive Manufacturing

Beitrag zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft

- Nutzen für Metalpine (Metallpulverproduzenten)
 - **37% aller Pulver** (bei Titanlegierungen ist dieser Anteil weitaus höher) **werden der Entsorgung zugeführt**
 - Recycling dieser Pulver führt zu einem **hohen ökologischen Mehrwert**
 - Bessere Kundenbindung: Kunden haben **keine** wertstoffhaltigen Abfälle mehr → Rückgabe an Metalpine
 - Logistische Möglichkeit: **erstmalig Einführung von Mehrweggebinden in der Additiven Fertigung**
 - Bessere **Kenntnisse von Kundenproblemen** durch Rücknahme von gebrauchtem & den Wiedereinsatz von (recyceltem) Metallpulver
- Nutzen für Anwender*innen
 - **Geringerer Ökologischer Fußabdruck bei allen Metallpulveranwendungen**
 - **Starke Verringerung des Abfalls** (neben Metallpulverabfall ist Verwendung von Mehrweggebinden hervorzuheben)
 - Üblich sind Einweggebinde, die 10 kg Metallpulver fassen
 - Jahresproduktion von 100 Tonnen
 - **Entsorgung von 10.000 mit Metallstaub kontaminierten Einweggebinden**

Ökologischer Pulverwertschöpfungskette → Attraktivierung der Additiven Fertigung für Anwender*innen