

# Circular Economic Powder for Additive Manufacturing - CEPAM

Metalpine GmbH (Konsortialführung)

Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes - MUL

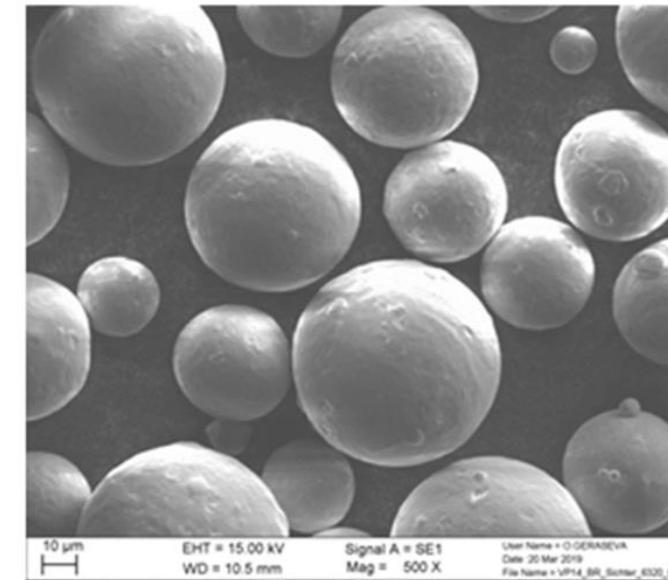
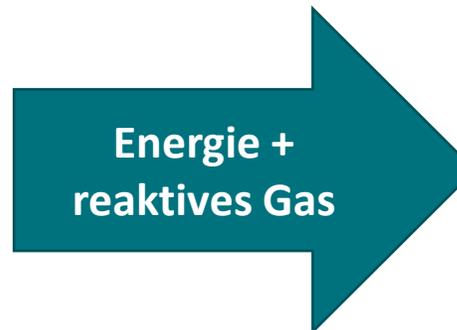
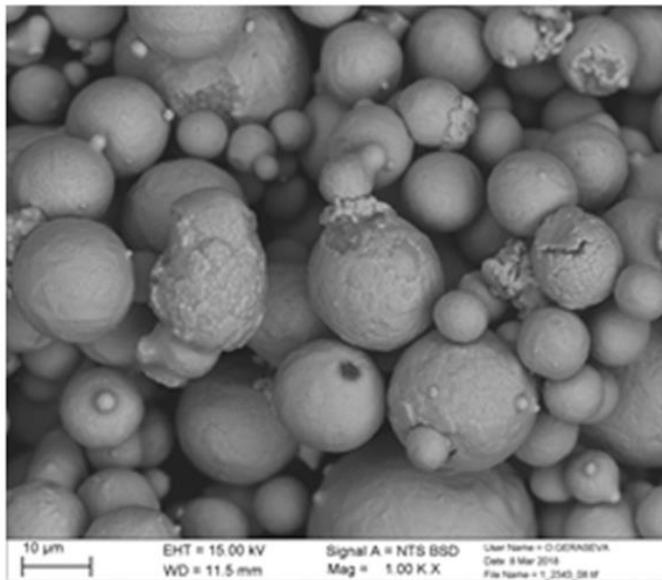
Lehrstuhl für Umformtechnik - MUL

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**