



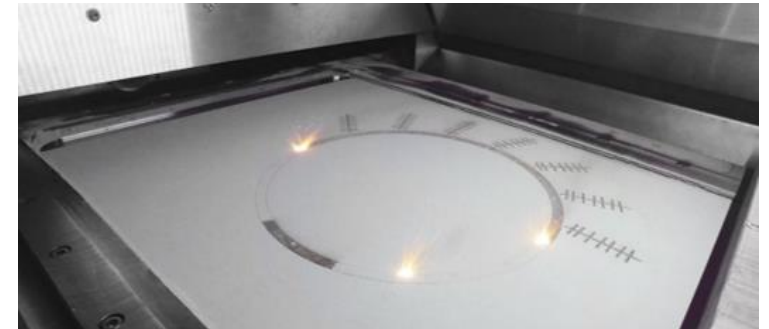
Villigen, 20. Juni 2024

# A<sup>3</sup>-4AM – Prozess-orientierte Legierungsentwicklung

Sebastian Wierschke, Material & Process Development, GFCS Technology

# Motivation

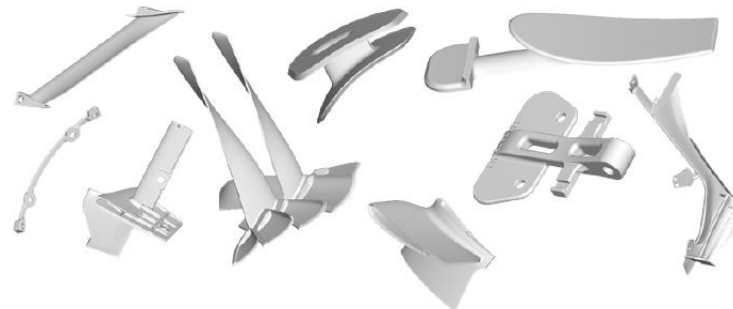
- Hohes Interesse von Kunden aus Aerospace, Energy und Premium cars am Einsatz von Aluminium-LPBF für Prototypen und Klein(st)serien (Funktionsintegration & Leichtbau).
- Anwendungen limitiert durch (u/o):
  - Unzureichende Al-Festigkeit
  - Qualitätsaspekte & LPBF-Prozessinstabilitäten: Anlagenstörung durch z.B. Kollision nach Bauteilverzug, Laser-Beeinträchtigung (Verdampfung) mit weiteren Folgen für das Bauteil wie Heissrisse, Porosität, Verzug.
  - Kosten bestehender Legierungen (Pulver / Bauraten)
- Nachhaltigkeit als Treiber:
  - Critical Sourcing
  - Abfallvermeidung / CO<sub>2</sub>-Footprint



# Zielsetzung & Ansatz

- Initialzündung für Innosuisse-Förderprojekt mit Inspire AG.
- Entwicklung einer für den LPBF-Prozess «massgeschneiderten» Legierung:
  - Überlegene Festigkeit ( $R_{p0.2} > 450$  MPa)
  - Wettbewerbsfähiger Preis ( $\approx 100$  €/kg):  
Ti, Cu, Cr, Fe mittels Simulation (AI > 90%)
  - Optimierter Prozess via Schmelzbad-Simulation und Prüfung verschiedener Parametersets (Mechanik, Elektronenmikroskopie, ...)
  - Flexibilität: Skalierbarkeit (grosse LPBF-Anlagen) und geringer Einfluss der Aufbaurichtung (Anisotropie <5 %)
  - Recyclingmaterial bei der Pulvererzeugung

- Markteintritt 2025/26 mit gewichtsoptimierten Strukturbauteilen:

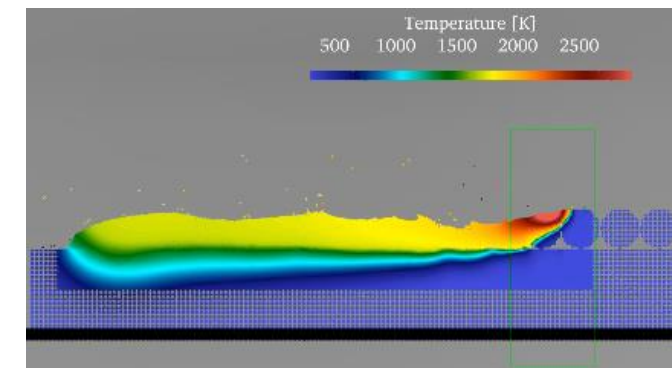
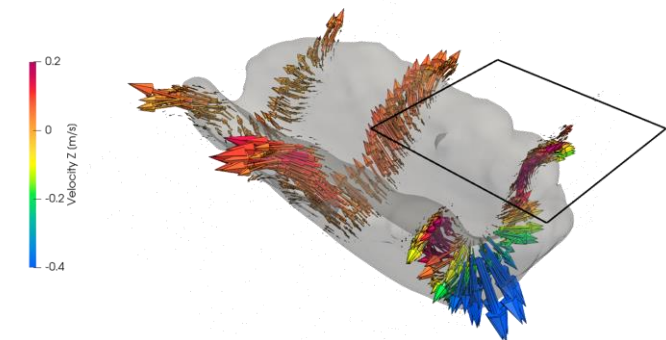


## Innovationsprojekt unterstützt von



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Innosuisse – Schweizerische Agentur  
für Innovationsförderung**



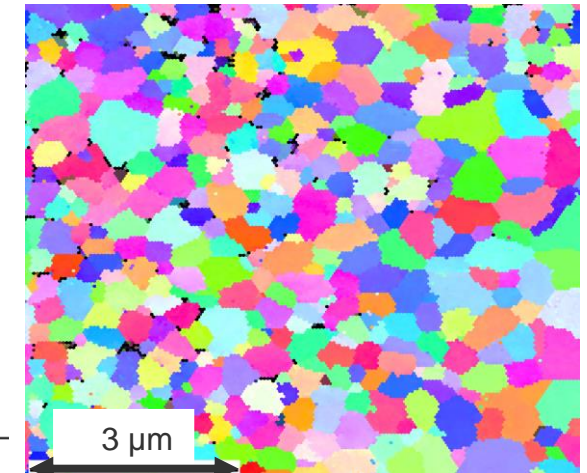
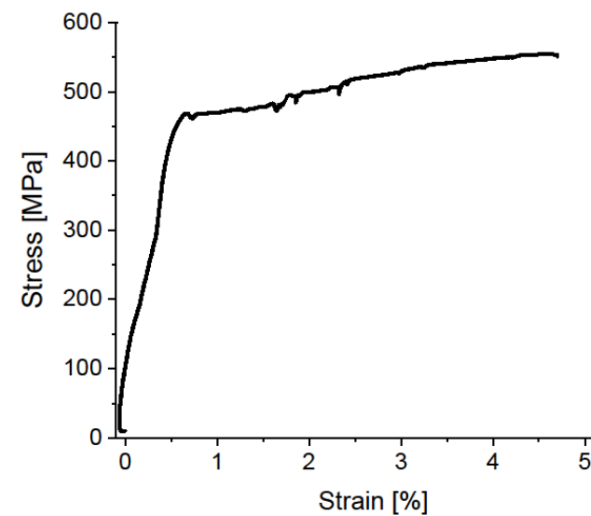
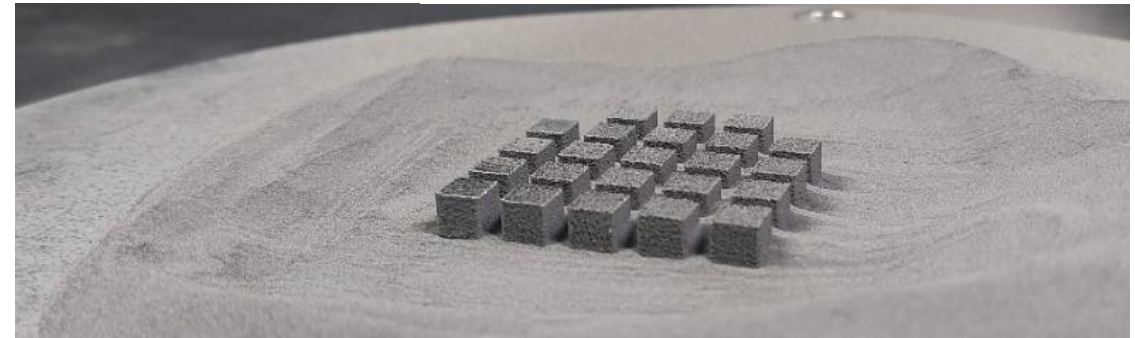
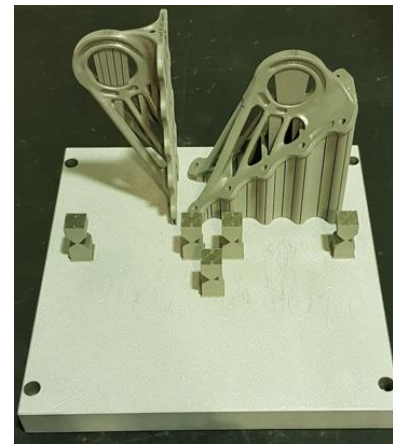
# Prüfergebnisse

→ Hohes Eigenschaftsniveau im Labormassstab:

Ziel	Scalmalloy®	GF A <sup>3</sup> -4AM	AlSi10Mg
R <sub>p0.2</sub> @ 20°C <b>&gt; 450 MPa</b>	> 450 MPa	<b>&gt; 450 MPa</b>	> 270 MPa
R <sub>p0.2</sub> @ 250°C	< 100 MPa	<b>&gt; 180 MPa</b>	< 100 MPa
≈ 100 € / kg	> 400 € / kg	<b>100 € / kg</b>	≈ 50 € / kg
Wärmebehandlung	notwendig	<b>nicht möglich*</b>	möglich
Produktivität (30 µm Schicht)	10 cm <sup>3</sup> / h	<b>31 cm<sup>3</sup> / h</b>	19 cm <sup>3</sup> / h
Critical Sourcing	Ja: Sc	<b>Nein#</b>	<b>Nein</b>
Korrosions- beständigkeit	++	<b>++</b>	+

\*: Wird noch untersucht an modifizierter Legierungsvariante.

#: Einsatz von verdüstem Recyclingmaterial positiv erprobt (Al-Leg./Stahl/Ti)



# Fazit & Erfahrungen aus der Projektphase

- Projektziele erreicht Dank eines engagierten Teams.
- Die Schweiz verfügt über reichlich Ideen und eine exzellente Forschungslandschaft.
- Es mangelt nicht an ambitionierten und kompetenten industriellen CH-Anwendern im AM-Bereich.
- Fehlendes Glied in der CH-Kette aber sind...



## ...industrielle Pulververdüser!

→ weitere Schwierigkeit: Produzent ≠ Produzent

- Etablierung der Lieferkette erfordert daher auch nach der Projektphase einen langen Atem.

