



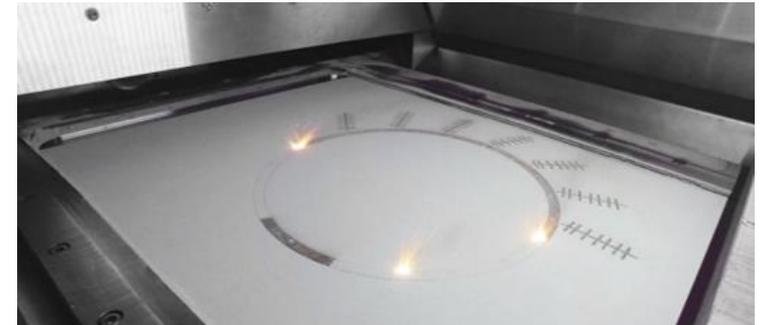
Villigen, 20. Juni 2024

A³-4AM – Prozess-orientierte Legierungsentwicklung

Sebastian Wierschke, Material & Process Development, GFCS Technology

Motivation

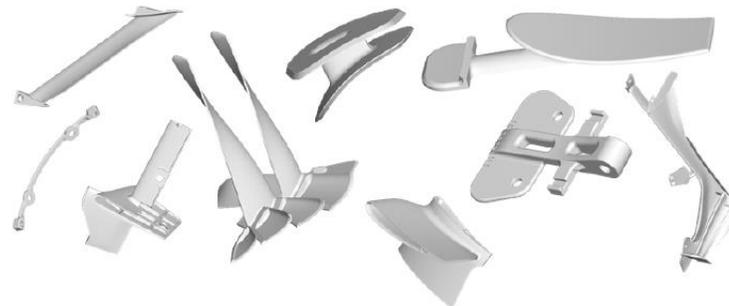
- Hohes Interesse von Kunden aus Aerospace, Energy und Premium cars am Einsatz von Aluminium-LPBF für Prototypen und Klein(st)serien (Funktionsintegration & Leichtbau).
- Anwendungen limitiert durch (u/o):
 - Unzureichende Al-Festigkeit
 - Qualitätsaspekte & LPBF-Prozessinstabilitäten: Anlagenstörung 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 / CO₂-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 (≈ 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:

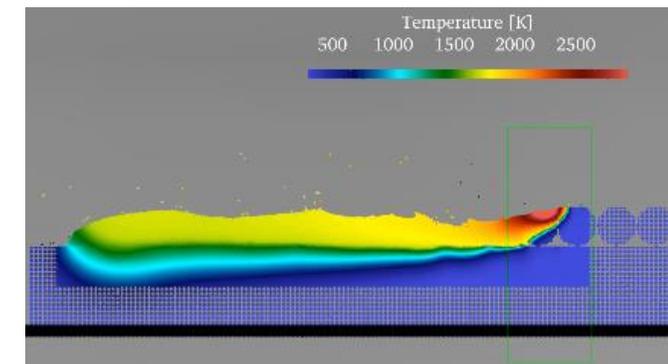
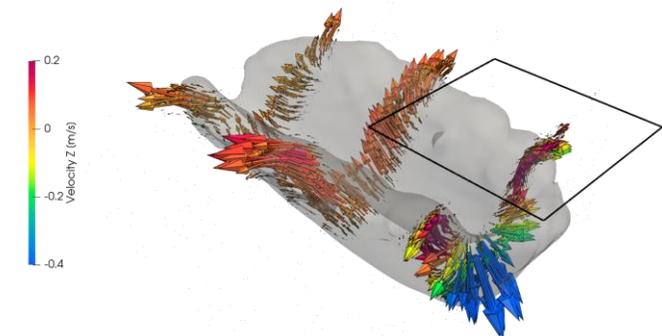


Innovationsprojekt unterstützt von



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Innosuisse – Schweizerische Agentur
für Innovationsförderung**



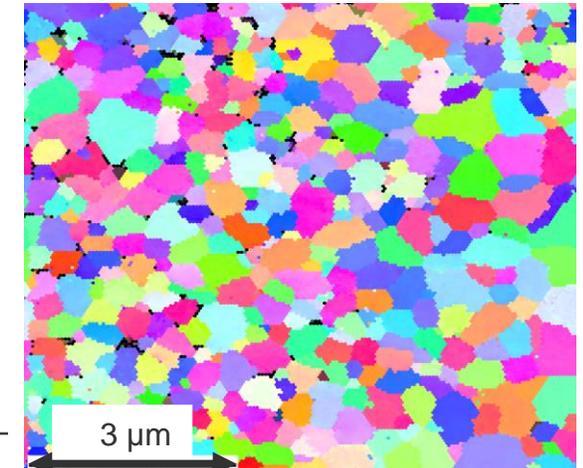
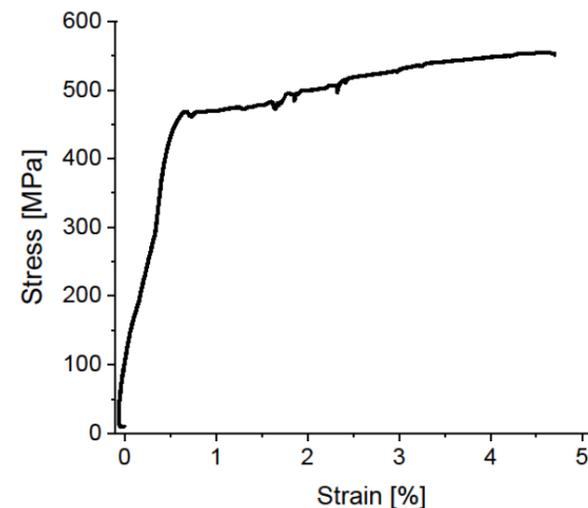
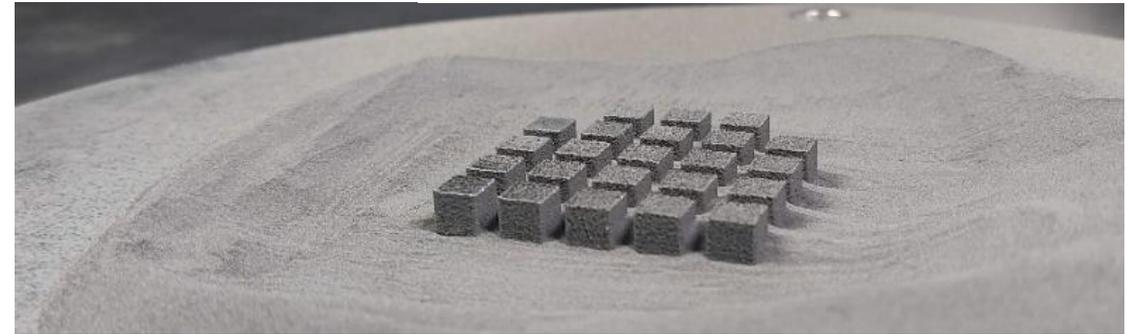
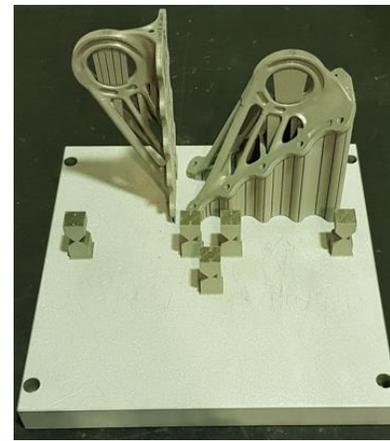
Prüfergebnisse

→ Hohes Eigenschaftsniveau im Labormassstab:

Ziel	Scalmalloy®	GF A ³ -4AM	AlSi10Mg
R _{p0.2} @ 20°C > 450 MPa	> 450 MPa	> 450 MPa	> 270 MPa
R _{p0.2} @ 250°C	< 100 MPa	> 180 MPa	< 100 MPa
≈ 100 € / kg	> 400 € / kg	100 € / kg	≈ 50 € / kg
Wärmebehandlung	notwendig	nicht möglich*	möglich
Produktivität (30 µm Schicht)	10 cm ³ / h	31 cm³ / h	19 cm ³ / h
Critical Sourcing	Ja: Sc	Nein#	Nein
Korrosions- beständigkeit	++	++	+

*: 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.

