

Erklärbare künstliche Intelligenz und Transfer Learning für die prozesssichere additiv-subtraktive Fertigung von Hochleistungskomponenten

1 Additive Fertigung mit Metall

- Komplexe Geometrien und Leichtbau
- Fertigung neuer Komponenten oder Reparatur von Bauteilen (Laserauftragschweißen)
- Geringer Materialabfall – Umweltvorteile
- Lead-Time- und Kostenreduktion
- Neuartige Design- und Performancemöglichkeiten
- Möglichkeit der Kombination unterschiedlicher Werkstoffe in einem Bauteil



2 Additiv-subtraktive Prozesskette

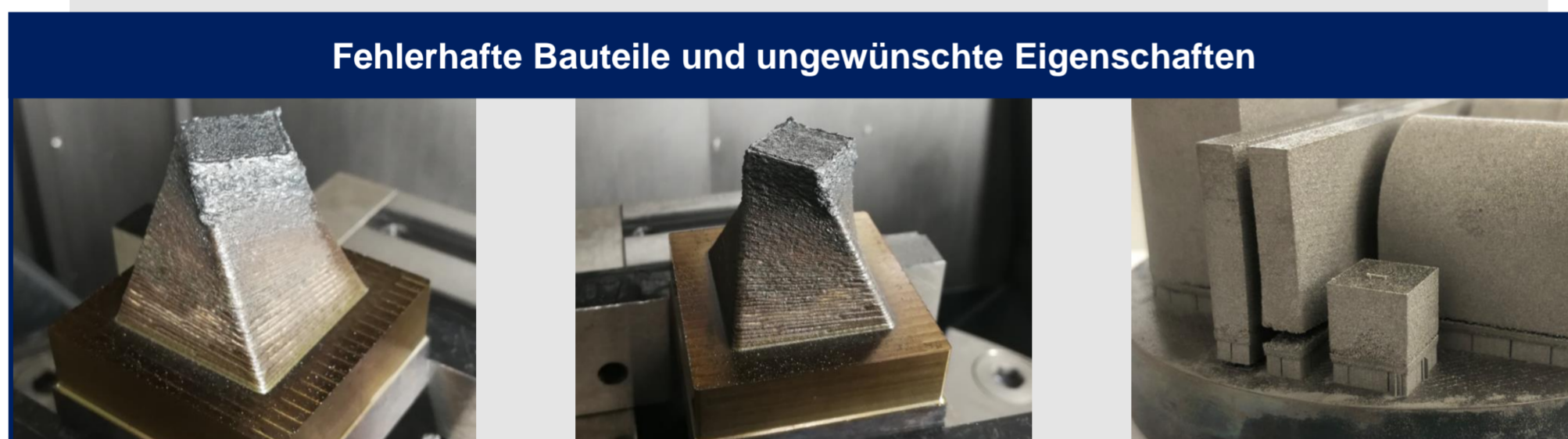
- Flexibler Wechsel zwischen Laserauftragschweißen und Fräsoperationen
- Kontrollierte Kombination von Prozessen
- Mehr Effizienz und Produktivität

Kombination von Laserauftragschweißen mit Pulverdüse und 5-Achs-Bearbeitung



3 Forschungsbedarf und Herausforderungen

- Unsicherheiten bei den mechanischen Eigenschaften des Bauteils
- Defekte wie Porosität, Rissbildung, Treppenstufeneffekt, raue Oberfläche
- Geringe Materialvielfalt
- Mangelnde Prozessüberwachungsmethoden
- Fehlen von Normen
- Komplexität des Prozesses



4 Forschungsmethoden

- Prozessüberwachung – Datenerfassung – Merkmalsextraktion
- Datenverarbeitung mit verschiedenen KI-Algorithmen
- Erklärbare künstliche Intelligenz (engl. *eXplainable Artificial Intelligence, XAI*)

5 Prozessüberwachung

- Inline-Prozessüberwachung des Laserauftragsschweiß- und Fräsprozesses
- Untersuchung der wichtigsten Prozessparameter und deren Zusammenhang (Laserleistung, Scangeschwindigkeit, Pulverfördererate, Spotdurchmesser, usw.)
- Bauteilqualität (Mikrostruktur, Geometrie, Eigenspannung, Deformation, Defekte wie Porosität und Rissbildung)

