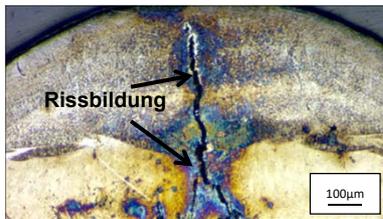
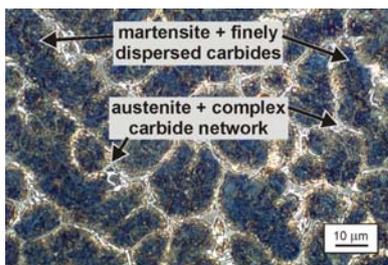




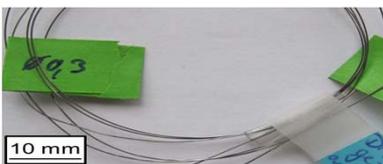
# EISI – Entwicklung innovativer Schweißzusatzwerkstoffe und Implementierung in den Reparatur- und Auftragschweißprozess von Hochleistungswerkzeugen



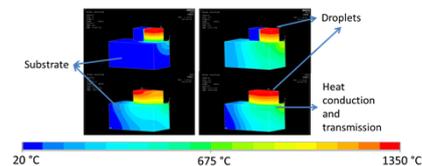
Rissbildung in martensitischer  
Auftragschicht



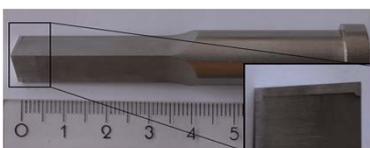
Mikrostruktur von Fe85Cr4Mo8V2C1



Schweißdraht aus Fe85Cr4Mo8V2C1



Ansys-Simulation von Abkühlraten



Verschleißuntersuchungen an  
Schneidwerkzeug

## Motivation

- manuelles Laserauftragschweißen ideal für Reparatur von komplexen Werkzeugen
- Rissbildung durch prozessbedingter und werkstoffspezifischer Eigenspannungen beim herkömmlichen Auftragschweißen
- aufwendige Wärmevor- und Nachbehandlungen zur Vermeidung von Rissbildung

## Ziele

- Einsatz der neuartigen Legierung Fe85Cr4Mo8V2C1 als drahtförmiger Zusatzwerkstoff
- Herstellung von mehrlagigen rissfreien Auftragschweißungen

## Lösungsansatz

- Gießvorgang:
  - 200 mm lange Gussronden mit einem  $\varnothing = 35$  mm
  - martensitische Mikrostruktur & komplex Karbides Netzwerk (MC, M2C),
  - Mikrohärtigkeit:  $\approx 59$  HRC
- Umformvorgang:
  - 14 Schritte mit je 20%er Querschnittsreduktion bis  $\varnothing = 2$  mm
  - Zwischenglühen zur Entfernung der Dehnungshärtung
  - 9 weitere Umformstufen bis  $\varnothing = 0,3$  mm
- Simulation Laserauftragschweißprozess:
  - 3D-Simulation der Wärmeleitung und Übertragung
  - Aussagen zur Bildung der gewünschten Mikrostruktur abhängig von der Rate von Substrat- und Füllstoffvolumen
- Entwicklung des Auftragschweißprozesses:
  - Herstellung von mehrlagigen Auftragschweißungen mit industrierelevanten Laserpulsparametern
  - Vergleich mit marktführenden Konkurrenzprodukten

## Ergebnisse

- Entwicklung und Umsetzung einer Umformtechnologie zur kontinuierlichen Herstellung von Laserschweißdraht bis  $D = 0,3$  mm aus Fe85Cr4Mo8V2C1
- theoretischer und praktischer Nachweis: Entstehung der geforderten Mikrostruktur nach manuellem Laserschweißprozess von drei Auftragslagen
- sehr gutes Schweißverhalten / Fließverhalten des Zusatzwerkstoffes
- höhere Lebensdauer der Auftragschichten aus Fe85Cr4Mo8V2C1 durch industrierelevanten Verschleißuntersuchungen nachgewiesen