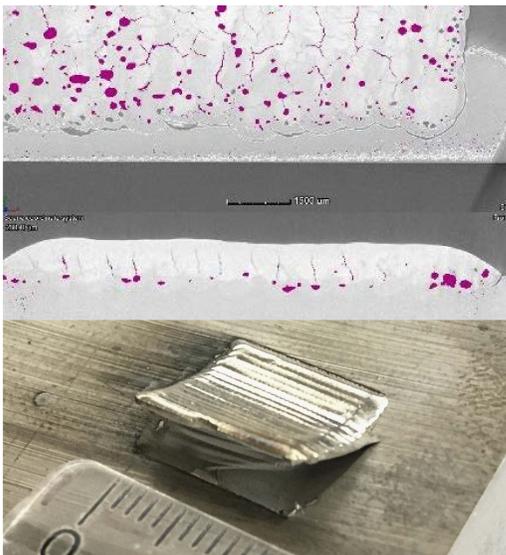
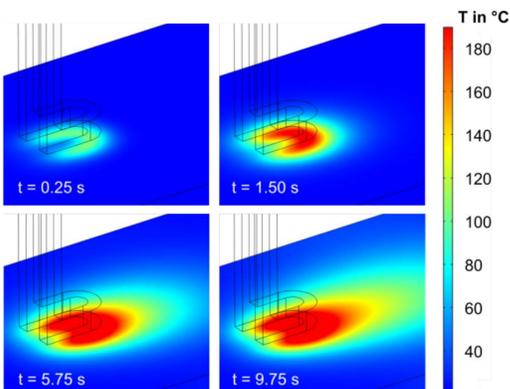




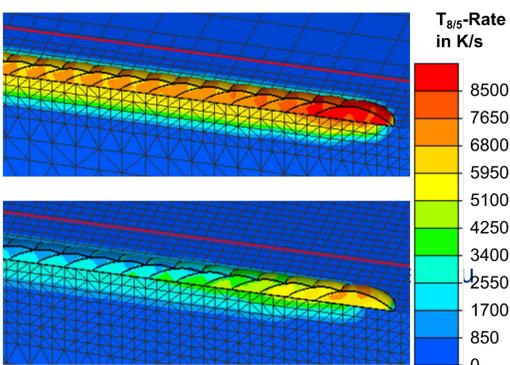
LaRS – Entwicklung einer neuartigen Prozesstechnologie und maßgeschneiderter Zusatzwerkstoffe für das Laserauftrag- und Reparaturschweißen von bedingt schweißbaren Sonderwerkzeugstählen



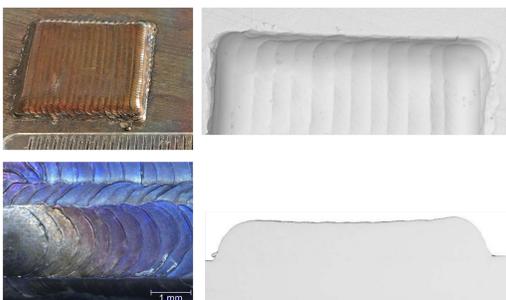
CT-Aufnahme mit Poren im Schweißgut, Delamination bereits nach 1. Lage



FE-Modell zur Induktorentwicklung



Absenkung der $t_{8/5}$ -Abkühlrate mittels angepasster Vorwärmung



LM- und CT-Aufnahmen von riss- sowie porenfreien mehrlagigen Auftragschweißungen

Motivation

- manuelles Laserauftragsschweißen ideal für Reparatur von komplexen Werkzeugen
- Rissbildung durch prozessbedingte sowie werkstoffspezifische Eigenspannungen beim herkömmlichen Auftragsschweißen von pulvermetallurgischen Stählen
- Porenbildung beim Schweißen auf nitrierten Oberflächen durch Ausgasen des Stickstoffs

Ziele

- Reduzierung der Porenbildung im Schweißgut beim Auftragschweißen auf nitrierten Oberflächen
- Senkung der Rissanfälligkeit bedingt schweißbare Werkzeugstähle
- Verbesserung des Standvermögens reparierter Werkzeuge
- Herstellung anwendungsgerechter Zusatzwerkstoffe aus neuartigen Legierungen
- Entwicklung einer geeigneten Vorwärmtechnologie für das manuelle Laserauftragsschweißen

Lösungsansatz

- kombinierter Ansatz bezüglich Schweißtechnologie und Zusatzwerkstoff
- FE-Simulation zum Design einer geeigneten Induktorgeometrie
- Hinzulegieren stickstoffaffiner Elemente zur Bildung von Nitriden (Ti, B, Si, Cr,...)

Ergebnisse

- Entwicklung eines ergonomischen Induktors zum simultanen Vorwärmen der Werkstücke beim manuellen Reparaturschweißen mittels Laser
- FE-Modell mit thermomechanischer Kopplung für das Auftragschweißen mit induktiver Vorwärmung
- signifikante Senkung der Rissneigung bedingt schweißbarer Werkzeugstähle
- Fertigung von 10-lagigen Auftragschweißungen auf schweißkritischen Grundwerkstoffen ohne Imperfektionen

