

# Steigerung der Prozesssicherheit bei UP-Verfahrensvarianten mittels optischer Analysen des Lichtbogens und des Werkstoffübergangs im Kavernenraum – ProUP

'15 - '16

## Problem

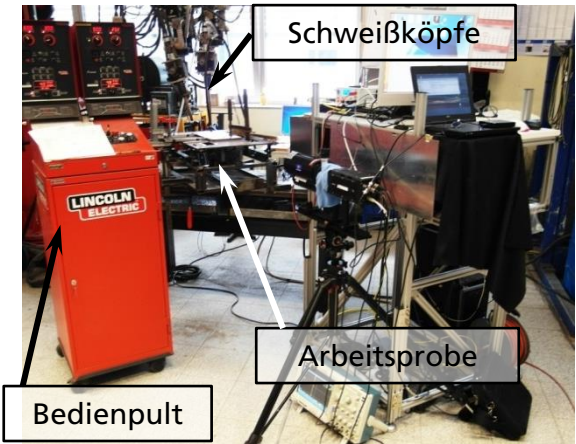
- Prozessverständnis von UP-Schweißen als umfangreich genutztes Hochleistungsschweißverfahren im schweren Stahlbau aufgrund optischer Unzugänglichkeit ist defizitär; betrifft insbesondere:
  - Korrelation elektrischer Signalcharakteristika mit Prozessereignissen
  - Chemisch-physikalische Wechselwirkungen im zeitvarianten Verlauf zwischen Tropfen – Schlacke-Lichtbogensäule; z.B. Zu- und Abbrände wichtiger Legierungselemente
  - Mehrdrahtvarianten mit invertergesteuerten Strom-/Spannungsmodulationen

## Lösung

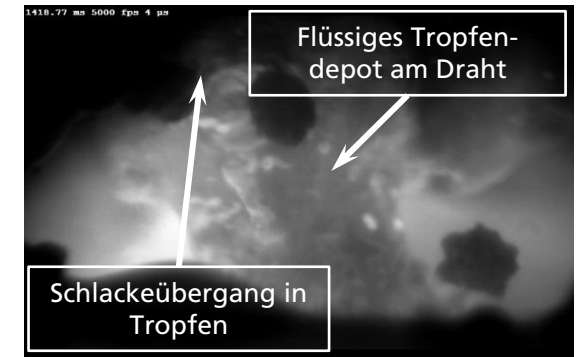
- Entwicklung einer Methodik zur Echtzeit-Lichtbogendiagnostik beim UP-Schweißen mit kinematografischen Hochgeschwindigkeitsaufnahmen und synchronisierten spektroskopischen Messungen durch ein neuartiges Konzept zum Anstechen der Kaverne
- Korrelation der Prozessereignisse mit elektrischen Signalen und Schweißergebnis (mech.-techn. Eigenschaften; chemische Zusammensetzung) in Abhängigkeit der Schweißparameter

## Nutzen

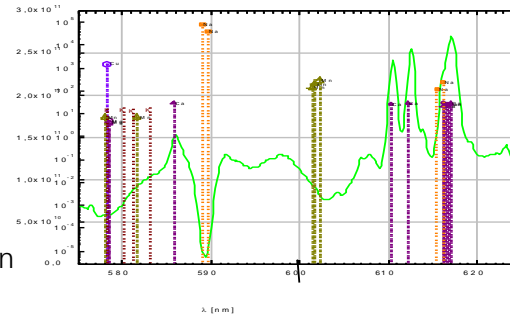
- Steigerung der Prozesssicherheit durch erweitertes Prozessverständnis
- Grundlagen für Qualitätssicherungskonzepte durch Korrelation elektrischer Signale mit Schweißergebnissen
- Einhaltung der notwendigen chemischen Zusammensetzung bzw. Reduktion von Overmatching



Versuchsaufbau mit Hochgeschwindigkeitskamera im Vordergrund



Blick in die UP-Kaverne mit 5000 fps kurz vor Kurzschlussereignis



Übersichtsspektrum aus UP-Kaverne mit Intensitäten vorhandener Elemente