

Teilprojekt A 2

Titel

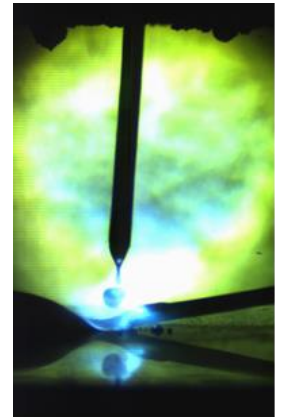
Lokaler Eigenspannungsaufbau bei der Erstarrung technischer Legierungen während des Schweißens

Projektleitung/-bearbeitung

Uwe Reisgen / Rahul Sharma / Lukas Oster
Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik (ISF)

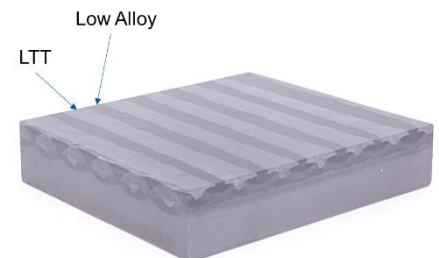
Aufgabenstellung

In diesem Teilprojekt ist eine Verifizierung und Erweiterung bestehender Theorien zum Eigenspannungsaufbau durch direkte Beobachtung des Dehnungsverlaufes beim Schweißen zu erarbeiten. Dies erfolgt durch In-Situ-Experimente zur Messung von Temperatur und Dehnung. Die Temperatur- und Verformungsdaten dienen als Grundlage zur Validierung von Thermo-Mechanischen Simulationsmodellen.



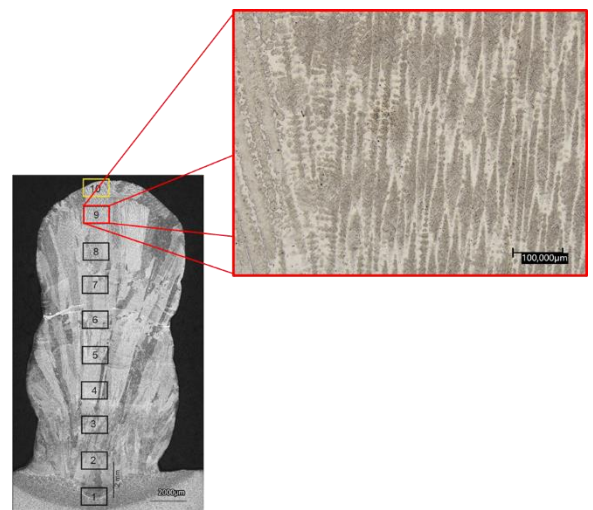
Vorgehensweise

Im fünften Projektjahr wurden in situ Messungen von Temperaturverteilung und Dehnungsfeldern beim Auftragschweißen durchgeführt. Hierzu wurde ein Versuchsstand eingerichtet, welcher die Verformung und Temperaturverteilung einer Substratplatte während des Schweißens von der Unterseite her erfasst. Zudem wurde der Zusammenhang zwischen Phasenumwandlungstemperaturen und mechanischen Eigenschaften untersucht.



Ergebnisse

Im Rahmen der Arbeiten in 2019 wurde erfolgreich ein experimenteller Aufbau zur additiven Verarbeitung von LTT Legierungen auf Basis des MSG-Puls Prozesses mit Kaltdrahtunterstützung umgesetzt. Das Verfahren wird zukünftig einerseits genutzt, um in-Situ-Experimente zum Verhalten von LTT Werkstoffen bei der Verarbeitung mit dem Lichtbogen durchzuführen, andererseits

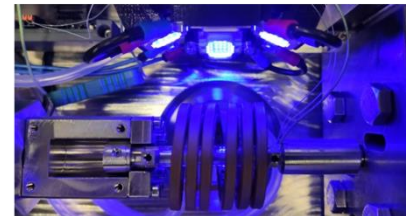
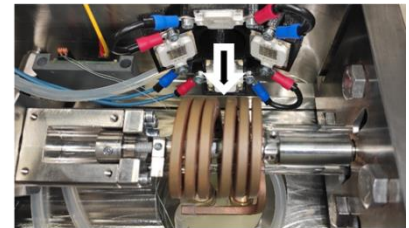
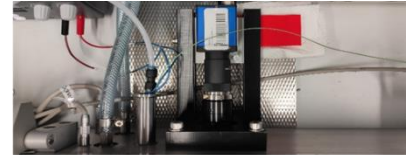


können nun gezielt reine LTT Proben zur weiteren werkstofflichen Charakterisierung hergestellt werden. Hierzu erfolgten erste Arbeiten zur Umrüstung des Umformdilatometers zur lokal aufgelösten Dehnungsmessung an zylindrischen Prüfkörpern.

Darüber hinaus wurden die in 2018 entwickelten Versuchsaufbauten zur in-Situ-Dehnungs- und Temperaturfeldmessung erweitert und auf andere schmelzebehaftete Prozesse übertragen (TP A11).

Zusammenfassung und Ausblick

Basierend auf den durchgeführten Arbeiten können nun Versuche durchgeführt werden, welche eine Datenbasis zur Verbesserung und Validierung von Simulationsmodellen erstellen. Hierdurch wird ein Beitrag zur Verbesserung des Verständnisses über die grundlegenden Mechanismen zum Eigenspannungsaufbau und dessen Beherrschung geleistet.



Veröffentlichungen

Uwe Reisgen; Rahul Sharma; Lukas Oster, Plasma Multiwire Technology with Alternating Wire Feed for Tailor-Made Material Properties in Wire and Arc Additive Manufacturing, Metals - Open Access Metallurgy Journal 9(7):745

Ronny Kühne, Markus Feldmann, Sandro Citarelli, Uwe Reisgen, Rahul Sharma, Lukas Oster, 3D printing in steel construction with the automated Wire Arc Additive Manufacturing, The 14th Nordic Steel Construction Conference,

Effizienzsteigerung von Wire and Arc Additive Manufacturing durch Aerosolkühlung und Mehrdrahttechnologie, Reisgen, Uwe Kaspar Sharma, Rahul; Oster, Lukas Emmanuel; Mann, Samuel Micha, 1. Fachtagung "Additive Manufacturing", 2019-11-12 - 2019-11-12, Halle (Saale), Germany