

- Forschungsvorhaben LightSpark -

In-situ Stabilisierung und Qualitätskontrolle des Lichtbogenauftragprozesses über intelligente, multisensorische Überwachung

Der Lichtbogenauftragprozess (engl. Wire Arc Additive Manufacturing - WAAM) ist ein richtungsunabhängiges, additives Fertigungsverfahren bei dem durch einen Kurzschluss zwischen einer Elektrode und dem Werkstück ein Lichtbogen entsteht. Durch die hohe Temperatur wird die Elektrode abgeschmolzen und auf das teilfertige Werkstück in Form einer Schweißnaht übertragen. Über die Wiederholung dieses Vorgangs wird schichtweise ein Bauteil generiert, welches im Vergleich zu industrialisierten additiven Fertigungsverfahren, eine theoretisch unbegrenzte Größe aufweisen kann. Dieser Prozess zeichnet sich durch hohe Auftragsraten, Flexibilität und geringe Kosten aus, ist aber vergleichsweise instabil. Instabilitäten sind durch Faktoren wie Schwankungen in der Versorgungsspannung, der Drahtzufuhr und der Positionierung des Lichtbogenwerkzeugs gekennzeichnet. Damit entstehen Abweichungen in der Schweißnahtgeometrie und der Wärmeeinbringung, was über die stetige Wiederholung des Auftragprozesses zu Abweichungen im Soll-Ist-Vergleich und zum Ausschuss führt. Dabei könnten die Abweichungen bereits im Prozess als akustische und optische Signale detektiert werden.

Mit dem „LightSpark“-Forschungsvorhaben werden die benannten Faktoren angegangen und eine kostengünstigere Herstellung von großen, additiv gefertigten metallischen Strukturen ermöglicht. Besonders für die KMUs hat das die Erschließung neuer Märkte und Marktvorteile als Folge. Dafür wird im Laufe des Projekts eine Messsensorik erforscht und entwickelt, die es ermöglicht eine dreidimensionale Vermessung der additiven Strukturen richtungsunabhängig im Lichtbogenauftragprozess durchzuführen. Zusätzlich werden Messgrößen, wie akustische und optische Signale, aufgenommen, bewertet und Positionierungskorrekturen eingeleitet. Damit wird eine Messmethode in einer Sensorlösung entwickelt, welche sich vom Stand der Technik abhebt. Weiterhin werden die Daten genutzt, um kritische Bereiche (Anomalien) der additiven Strukturen in-situ zu identifizieren, welche es ermöglichen die Qualitätssicherung (QS) auf eine lokale Nachuntersuchung zu beschränken. Abbildung 1 illustriert das Forschungsvorhaben:

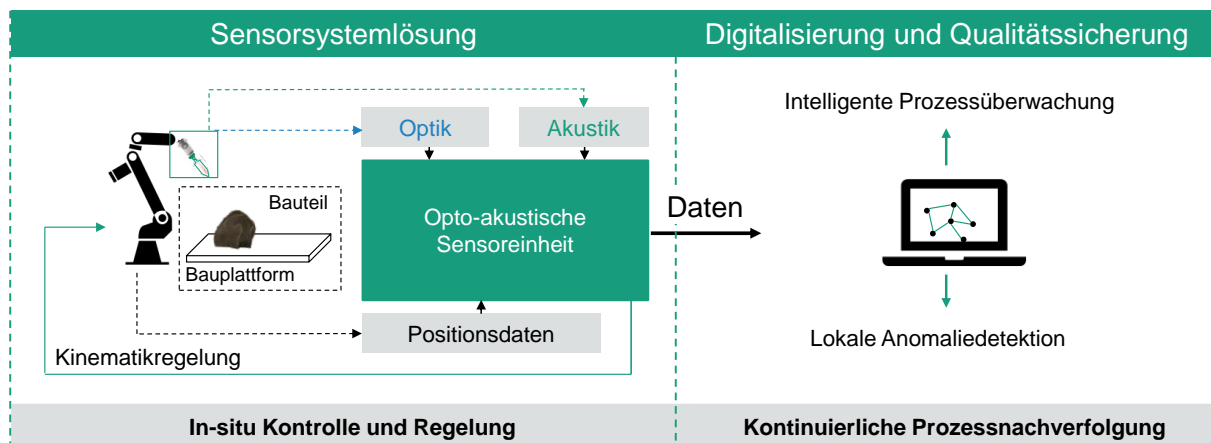


Abbildung 1: LightSpark-Forschungsvorhaben

Die Erkenntnisse des projektierten Vorhabens lassen sich in die folgenden drei Bereiche untergliedern:

- ✓ In-situ Vermessung und Regelung der Kinematik im WAAM-Prozess erhöht die Bauteilqualität
- ✓ Gezielte QS durch Anomaliedetektion fördert Wettbewerbsfähigkeit über kurze QS-Zeiten
- ✓ Übertragung der Methoden auf verwandte Prozesse ermöglicht die Erschließung neuer Märkte

Sie und Ihr Unternehmen haben Interesse Teil innovativer Forschung zu sein? Melden Sie sich gerne bei uns und werden Sie Teil des projektbegleitenden Ausschusses!

Ansprechpartner	Email	Telefon
Dr. Daniel Gaida, Gruppenleiter KI	Daniel.Gaida@Hahn-Schickard.de	+49 7721 943-130
Bohdan Vykhtar, Fachgruppe Automation & Sensorik	Bohdan.Vykhtar@IAPT.Fraunhofer.de	+49 40 484010-786