TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Fakultät für Maschinenbau

FG Lichttechnik und FG Qualitätssicherung und Industrielle Bildverarbeitung

Thema Nr. 256 **Masterarbeit: Breitbandige und adaptive Beleuchtung zum Einsatz in harschen Schweißumgebungen**

Im Rahmen von „Industrie 4.0“ nimmt die Automatisierung in Fertigungsprozessen stetig zu. Die optische Prozesskontrolle (Computer Vision) spielt dabei für die Qualitätssicherung eine immer größere Rolle. Infolgedessen steigt die Anzahl von Kameras in der Prozessumgebung an. Die Voraussetzung für eine zuverlässige Prozessanalyse mittels Methoden der Bildverarbeitung sind Bilder mit einem hohen Informationsgehalt. Zur Erzeugung solcher Bilder sind eine Kamera entsprechend der Fehlerbilder des Prozesses und eine darauf abgestimmte Beleuchtung auszuwählen.

Die Qualitätssicherung von Schweißnähten ist Bestandteil vieler Forschungsfragen. Vor allem bei der Herstellung dieser Fügeverbindungen ist sicherzustellen, dass die geforderten Standards und Normen eingehalten werden. Zur Untersuchung der auftretenden Unregelmäßigkeiten werden Multispektralkameras eingesetzt. Aufgrund unterschiedlicher Sensitivitäten dieser Kameras sind speziell angepasste und adaptive Beleuchtungssysteme notwendig, welche den breitbandigen spektralen Arbeitsbereich der Kamera abdecken. Der Einsatz in harschen Schweißumgebungen stellt besondere Herausforderungen an die Systeme, da diese einer starken Lichtexposition, hohen Umgebungstemperaturen und einer dauerhaften Staubbelastung ausgesetzt sind. Diese Art Beleuchtungssysteme sind derzeit nicht am Markt zu finden.

Eine solche breitbandige und adaptive Beleuchtung ist zu entwickeln. Verschiedene Geometrien sind dabei genauso zu berücksichtigen, wie eine kompakte und staubdichte Bauweise. Unter Berücksichtigung einer gewissen Skalierbarkeit könnte ein Entwicklungsleitfaden für kamera- bzw. anwendungsspezifische Beleuchtungen entstehen.

Notwendige Arbeitsschritte:

- Einarbeitung in die Qualitätssicherung bei Schweißnähten, Eigenschaften von Kameras und Lichtquellen
- Recherche von Kriterien für die Auswahl von Lampentypen, erforderlichen lichttechnischen Eigenschaften von Lichtquelle und Kamera
- Analyse der spektralen Materialeigenschaften
- Untersuchung der Kameraempfindlichkeiten und Auswahl der Lichtfarbe
- Konzeption und Aufbau eines Versuchsaufbaus
- Untersuchung der Lichtrichtung zur Erzielung maximaler Kontraste im Messbild
- Methodik und Kriterien zur Auswahl von Kamera und Lichtquelle als Entwicklungsleitfaden

---

Bearbeitungszeit:	ab sofort
Verantwortlicher Professor:	Univ.-Prof. Dr. sc. nat. Christoph Schierz (FG LT) Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Gunther Notni (FG QBV)
Fachliche Betreuung:	Dr.-Ing. Cornelia Vandahl (FG LT) M. Sc. Katharina Simmen (FG QBV)