

Projekt

Robotergeführte, scannerbasierte optische Kohärenztomografie für das Remote-Laserstrahlschweißen zur Flexibilisierung von Prozessketten im Karosseriebau (RoKtoLas)

Koordinator:

Dr.-Ing. Alexander Grimm
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Knorrstr. 147
80788 München
Tel.: +49 89 382 16887
E-Mail: Alexander.Grimm@bmw.de

Projektvolumen:

ca. 3,7 Mio. € (Förderquote 58,7%)

Projektlaufzeit:

01.09.2017 – 30.06.2021

Projektpartner:

- Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft, München
- Blackbird Robotersysteme GmbH, Garching
- Precitec GmbH & Co. KG, Gaggenau
- Emil Bucher GmbH & Co. KG, Eislingen
- applicationtechnology GmbH & Co. KG, Nandlstadt
- Technische Universität München – iwb, Garching

Optische Sensorik für die flexible vernetzte Produktion

Eine leistungsfähige und starke Industrie ist in Deutschland die Basis für Wachstum, Wohlstand und qualifizierte Arbeitsplätze. Die hohe Dynamik der globalisierten Märkte und die immer kürzeren Innovationszyklen stellen jedoch auch etablierte und über lange Jahre erfolgreiche Unternehmen permanent vor neue Herausforderungen. Zukünftige Produktionssysteme müssen flexibel und adaptiv sein. Immer häufiger werden sie auch autonom agieren müssen. Damit einher geht ein immer größerer Bedarf an Informationen, auf deren Basis Maschinen ihr Umfeld und die zu bearbeitenden Objekte erkennen können.

Die berührungslos arbeitenden Lösungsansätze der Photonik eignen sich in besonderer Weise zur flexiblen und schnellen Erfassung von Informationen über komplexe Zustände und Umgebungen. Das Potenzial der photonischen Sensorik – aufsetzend auf dem Stand der Technik – für den Einsatz in flexiblen und wandlungsfähigen Produktionsumgebungen mit teilweise autonom agierenden Maschinen zu erschließen, ist das Ziel dieser Fördermaßnahme. Gleichzeitig soll auch die visuelle Bereitstellung von Informationen für eine intuitive Anreicherung der Umgebungswahrnehmung im industriellen Umfeld mit zusätzlichen Informationen weiter vorangetrieben werden.

In der flexiblen und vernetzten Produktion fällt der Informationsverarbeitung eine wesentliche Bedeutung zu. Entsprechende Kooperationen zur ganzheitlichen Betrachtung des Systems aus optischem Sensor und der zugehörigen Datenverarbeitung sollen unterstützt und weiter ausgebaut werden.

Für die Forschungsarbeiten in 13 Verbundprojekten stellt das BMBF ca. 24 Millionen Euro zur Verfügung.

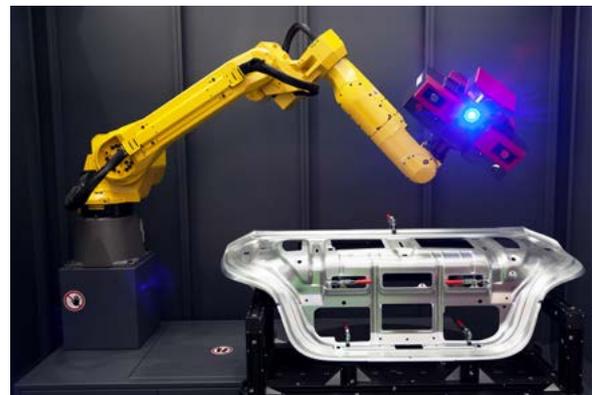


Bild 1: 3D-Scanner auf Roboterarm in der Produktion
(Quelle: Fotolia.de)

Remote-Laserstrahlschweißen für die flexible Fertigung in der Elektromobilität

Das gemeinsame Ziel der Bundesregierung und der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) lautet, bis zum Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge in Deutschland zuzulassen. Bis Ende 2015 wurden auf nationaler Ebene lediglich 19.000 reinelektrische Fahrzeuge zugelassen. Als Hauptgründe für die geringe Verbreitung werden neben der unzureichenden Infrastruktur vor allem ein mangelndes Angebot an Fahrzeugmodellen, der hohe Anschaffungspreis und die geringe Reichweite angeführt. Starre Produktionsstrukturen lassen es häufig nicht zu, kosteneffizient flexible Stückzahlen neuer Fahrzeugkonzepte herzustellen. Weiterhin ist das Leichtbaupotenzial durch Limitationen der eingesetzten Füge-technologien nicht ausreichend ausgeschöpft. Der Einsatz des Remote-Laserstrahlschweißens als erfolgversprechende Produktionstechnologie erlaubt es, diesen Defiziten entgegenzuwirken. Infolge der hohen Werkstoffvielfalt, der großen Freiheitsgrade bei der Prozessführung und der geringen Anforderungen an die Zugänglichkeit der Fügestelle kann ein hoher Grad an Flexibilität in der Produktion realisiert werden. Die Fördermaßnahme Photonik für die flexible, vernetzte Produktion – Optische Sensorik des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) bietet hierbei die ideale Plattform für ein anwendungsbezogenes Forschungsprojekt, dessen Ergebnisse einen erheblichen Entwicklungssprung innerhalb des Remote-Laserstrahlschweißens bedeuten. Damit stellen sie einen wichtigen Baustein zum langfristigen Erfolg der Elektromobilität bereit. Die in der Ausschreibung adressierte neuartige Sensorik zur Erfassung und Bereitstellung von Informationen in der industriellen Produktion wird durch die optische Kohärenztomografie realisiert und stellt die zentrale Schlüsseltechnologie im Verbundvorhaben RoKtoLas dar. Der damit verbundene notwendige Handlungsbedarf bezüglich einer systemübergreifenden Betrachtung findet sich direkt im nachfolgend beschriebenen Lösungsansatz des Projekts wieder.

Optische Kohärenztomografie – ein universelles und innovatives Sensorikkonzept für das Remote-Laserstrahlschweißen

Das übergeordnete Ziel des Vorhabens RoKtoLas ist ein Innovationssprung hinsichtlich der flexiblen Produktion von Rohkarossen. Dies soll durch eine Technologiesubstitution im Bereich der Füge-technik erreicht werden, wobei das konventionelle Widerstandspunktschweißen durch das Remote-Laserstrahlschweißen ersetzt werden soll. Dazu wird ein Technologiekonzept angestrebt, in dessen Mittelpunkt die optische Kohärenztomografie als zentrale, einzigartige Sensoreinheit für das Remote-Laserstrahlschweißen genutzt wird. Basierend darauf ergeben sich drei Handlungsschwerpunkte:

optische Sensoreinheit: Die Weiterentwicklung der optischen Kohärenztomografie für das Remote-Laserstrahlschweißen bildet die Grundlage für ein neues, innovatives Sensorikkonzept. Damit können die Nahtlageerkennung, die Einschweißstiefenregelung und die Qualitätssicherung in einem System vereint werden.

angepasste Bauteilkonstruktion: Durch eine angepasste Bauteilkonstruktion sollen eine lasergerechte Fügestellengestaltung zur Ausschöpfung des Leichtbaupotenzials umgesetzt und geeignete Schnittstellen für ein adaptives Greif- und Spannkonzep- geschaffen werden.

roboterbasierte Spann-technologie: Durch die Entwicklung von roboterbasierten Spann- und Positioniereinheiten können die einzelnen Karosseriebauteile in die gewünschte Fügeposition geführt und dort fixiert werden. Adaptiert an diese Aufgabe werden flexible und mit Sensorik ausgestattete Greifersysteme entwickelt, die es erlauben, verschiedenartige Komponenten zu greifen und zu positionieren.

Zusammenfassend ermöglicht das neue optische Sensorikkonzept eine umfangreiche Prozessdatengenerierung im Sinne der vernetzten Produktion und stellt zudem die Voraussetzung für die Umsetzung einer flexiblen Fertigung dar. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen am Ende des Projekts im Rahmen eines Funktionsdemonstrators einer flexiblen Fertigungszelle zusammengeführt werden.

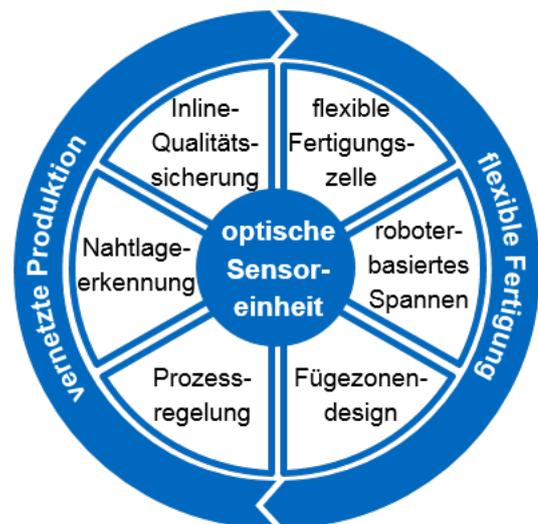


Bild 2: RoKtoLas-Konzept