

Projekt

Multifunktional-skalierbare generische InlineInspektion für flexible Fertigungsprozesse in vernetzten Produktionsanlagen (MultiFlexInspect)

Koordinator:

Dr. Timo Eckhard
Chromasens GmbH
Max-Stromeyer-Str. 116
78467 Konstanz
Tel.: +49 7531 876-832
E-Mail: timo.eckhard@chromasens.de

Projektvolumen:

ca. 3,3 Mio. € (Förderquote 59,1 %)

Projektlaufzeit:

01.09.2017 – 28.02.2022

Projektpartner:

- ➔ Chromasens GmbH, Konstanz
- ➔ Baumer Inspection GmbH, Konstanz
- ➔ Silicon Software GmbH, Mannheim
- ➔ Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung, Konstanz
- ➔ Nobilia-Werke J. Stickling GmbH & Co. KG, Verl (assoziiert)
- ➔ Classen Industrie GmbH, Baruth (assoziiert)

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.

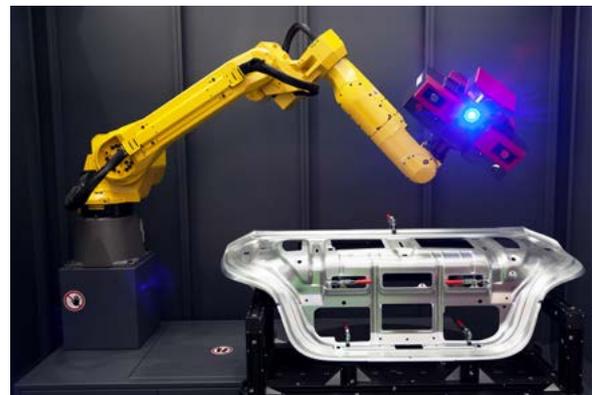


Bild 1: 3D-Scanner auf Roboterarm in der Produktion
(Quelle: Fotolia.de)

Wandlungsfähigkeit in fertigungsbegleitender Qualitätssicherung ermöglichen

Individualisierte, auf personalisierte Kundenbedürfnisse ausgerichtete Produkte sind in den kommenden Jahren eine DER technologischen Herausforderungen für die deutsche Industrie. Neben der Automobilbranche zählt hier der industrielle Möbel- und Einrichtungsbau in Deutschland zu den Vorreitern. Bei der Individualisierung klassischer, vorwiegend von Halbzeugen ausgehender Produktion stößt man aber an Grenzen. Individualität wird oft ‚erkauft‘ durch große Materiallagerflächen (oder ‚Lager auf der Straße‘), umfangreiche Werkzeugvarianten, erhebliche Bevorratung und letztlich immense Kapitalbindung und aufwendigste Logistik (OEM und Zulieferer). Hier können Verfahren zur schnellen und kostengünstigen Fertigung (Additive Manufacturing) dazu beitragen, dass das Individualisierungs-niveau von Produkten weiter gesteigert wird und gleichzeitig ökonomische und ökologische Vorteile erreicht werden. Daraus resultieren neue Herausforderungen für die fertigungsbegleitende (inline) Qualitätssicherung. Vor diesem Hintergrund hat sich das Projekt MultiFlexInspect zum Ziel gesetzt, eine multi-funktionale Inspektionstechnologie zu erforschen und systemtechnisch zu demonstrieren, mit der 3D-Form und Maße sowie Farben und Oberflächenbeschaffenheiten eines Produktes in einem Arbeitsgang, inline und kosteneffizient bewertet werden können.

Durch menschliche Wahrnehmung inspirierte ganzheitliche Inspektion von additiven Fertigungsgütern mit intelligenter bildgebender Sensorik

Ausgangspunkt und technologische Basis des Projekts ist das System 3DPIXIA aus dem Haus Chromasens – ein Zeilen-sensor für 3D Stereomesstechnik. Die 3D Messtechnik soll im Rahmen des Projektes mit einer präzisen geräteunabhängigen Farbmessung verknüpft werden, um mit derselben Sensorzeile parallel eine Erfassung von Spektralfarb-Informationen des Prüflings sowie Geometrie- und Maßdaten und sogar – basiert auf einer entsprechenden Auswertung – Oberflächenbeschaffenheit ermitteln zu können.

Damit dies problemlos in dezentral organisierten und flexibel umkonfigurierbaren Anlagen möglich ist, sollen gleichzeitig Lösungen erarbeitet werden, die das System sehr adaptierfähig an verschiedene Applikationsspezifikationen macht. Einerseits sollen dazu automatisierte, eigenständig ausgeführte Kalibriermethoden erarbeitet werden. Ein weiterer Kern des dezentralen multifunktionalen Einsatzes soll die Implementierung einer künstlichen Intelligenz sein, um damit eine Skalierung und Adaptierung an wandlungsfähige Produktionsprozesse zu ermöglichen. Außerdem sollen durch Fa. Silicon Software entsprechend trainierte Algorithmen des Machine-Learning auf einen in den Sensor zu integrierenden, vor Ort programmierbaren, integrierten Schaltkreis (Field Programmable Gate Array; FPGA) implementiert werden, wo sie unter Echtzeit eingehende Bilder bearbeiten.

Aufbauend auf einer solchen Inline-tauglichen Kontrolle von additiv gefertigten Produkten sollen bei Fa. Baumer zusammen mit den assoziierten Partnern Nobilia und Classen dynamische Prozessregelschleifen erarbeitet werden, welche direkt auf die Ergebnisse der intelligenten Inspektion aufbauen. Erstmalig sollen dabei bei der Bewertung nicht nur rein technische Aspekte, sondern auch von außen kommende Informationen (z. B. wahrnehmungsmotivierte Qualitätsbewertungen eines Menschen) in das Modell mit eingebunden werden, wofür die HTWG Konstanz verantwortlich zeichnet. Damit soll – einzigartig in der Inline-Inspektionstechnik – dem Aspekt Rechnung getragen werden, dass bei der Wahrnehmung von Defekten oft enorme Diskrepanzen in der Bewertung durch Mensch und Maschine bestehen, insbesondere für farbige texturierte 3D-Oberflächen. Heute kommt es nicht selten vor, dass Defekte auf Basis des menschlichen Eindrucks durchaus toleriert würden, während klassische maschinelle Inspektionsmodelle zur Fehlermeldung führen und somit zur Überklassifikation. Die vor Ort im Sensor vorhandene Intelligenz und insgesamt der multifunktionelle sensorische Ansatz sollen dazu beitragen, dass das neue System zu intelligenten, an der menschlichen Wahrnehmung orientierten Inspektionen befähigt wird.

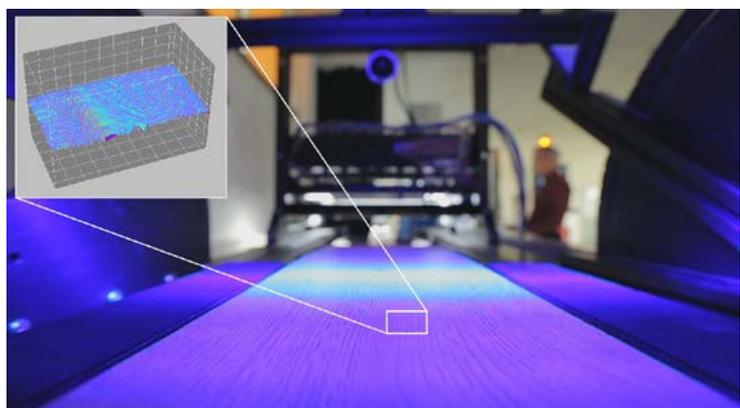


Bild 2: Inline-Analyse einer farbigen, texturierten 3D-Oberflächen
(Quelle: Baumer Inspection GmbH)