

Projekt

Intelligentes und vernetztes Inline-System zur optischen Überwachung und Qualitätssicherung von Oberflächenmerkmalen am Beispiel der Filterherstellung (IntelliOptCPQS)

Koordinator:

Dr.-Ing. Rainer Peters
aiXtrusion GmbH
Merzbrück 214
52146 Würselen
Tel.: +49 2405 6999-399
E-Mail: r.peters@aixtrusion.de

Projektvolumen:

ca. 3,4 Mio. € (Förderquote 53,4%)

Projektlaufzeit:

01.07.2018 – 30.04.2022

Projektpartner:

- aiXtrusion GmbH, Würselen
- Reisgies Schaumstoffe GmbH, Leverkusen
- EMW Filtertechnik GmbH, Diez
- Drache Umwelttechnik GmbH, Diez
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

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.

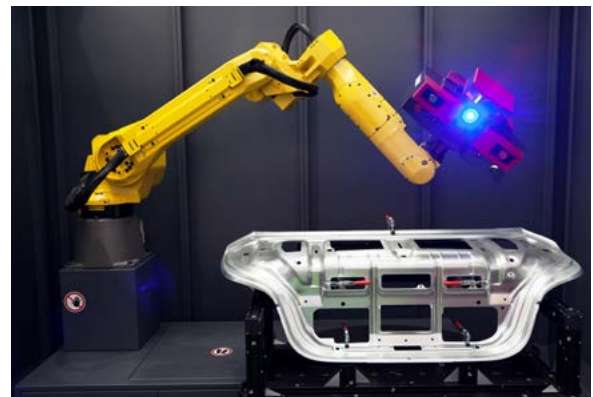


Bild 1: 3D-Scanner auf Roboterarm in der Produktion
(Quelle: wellphoto/Fotolia)

Qualitätsgarantie durch Vernetzte Inline-Kontrollen

Ziel des Verbundvorhabens IntelliOptCPQS ist die Realisierung eines inline-fähigen, optischen Qualitätssicherungssystems, das über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg einheitliche Qualitätsdaten erfasst und bereitstellt. Heutzutage erfolgen in Herstellungsprozessen meist individuelle Qualitätskontrollen, die sich bei den an der Wertschöpfungskette beteiligten Unternehmen stark unterscheiden können. Dies führt zu redundanten Ein- und Ausgangskontrollen und so zu einer Verlangsamung der Gesamtproduktion. Die Qualitätskontrollen sind zudem weitestgehend unabhängig voneinander, so dass Qualitätsmerkmale nicht in anderen Instanzen der Wertschöpfungskette mit einbezogen werden können. Ebenso fehlt häufig ein Feedbackmechanismus, welcher vorherigen Instanzen die Möglichkeit gäbe, Prozesse genauer an spezifische Anforderungen anzupassen.

Am Beispiel der Wertschöpfungskette der Herstellung von Keramikschaumfiltern soll demonstriert werden, wie die Teilprozesse aller beteiligten Instanzen durch eine vernetzte und inline-fähige Qualitätssicherung vollständig aufeinander abstimmt werden können: von der Schaumproduktion über die Weiterverarbeitung, die Konfektionierung und bis zur finalen Filterproduktion. Alle ermittelten Qualitätsdaten – in diesem Fall beispielsweise die mittlere Zellgröße und die Zellverteilung innerhalb des Schaums – sollen dabei bidirektional in vorherigen und nachfolgenden Verarbeitungsschritten mit einbezogen werden.

Drei-Augen-Prinzip: Selbstlernende Bildverarbeitung ergänzt durch Mitarbeiterwissen

Zur Realisierung des angestrebten Systems werden an allen beteiligten Produktionsstätten Kamerasysteme eingesetzt. Hierbei liegt der Fokus auf der Verwendung von Standardkomponenten mit vereinheitlichten Schnittstellen und guter Bildqualität bei kompakter Bauweise. Zusätzlich wird eine adaptive Beleuchtung entwickelt, die für ausreichenden Bildkontrast sorgt. Ein zentraler Bestandteil des Projekts ist die Entwicklung selbstlernender Bildverarbeitungsalgorithmen, die in der Lage sind, den vorliegenden Prozess kontinuierlich zu überwachen und dessen Qualität selbständig zu beurteilen. Hierfür werden Prozess- und Erfahrungsdatenbanken erstellt, die neben Qualitätsmerkmalen auch Prozessdaten erfassen und mit dem Wissen erfahrender Mitarbeitern vervollständigt werden. Dies ermöglicht ein gezieltes Training der Algorithmen auf den jeweils vorliegenden Prozess. Alle Qualitätsdaten sollen über die gesamte Wertschöpfungskette erfasst und verwendet werden. Vorgesehen ist zudem ein Nachverfolgungssystem und eine Ergebnisplattform, welche eine konsistente Zuordnung der Qualitätsdaten ermöglichen. Die finalen Ergebnisse werden auf Zusammenhänge zwischen Qualitäts- und Prozessdaten untersucht, um so eine verbesserte Schaumherstellung bei ganz gezielten Anforderungen zu ermöglichen.

Im Erfolgsfall schafft die Entwicklung eines derart vernetzten Qualitätssystems die Grundlage für die Erteilung einer Qualitätsgarantie des Endproduktes. Die Verwendung von selbstlernenden Algorithmen erlaubt darüber hinaus den Einsatz eines solchen Systems in nahezu beliebigen anderen Anwendungsbereichen. Auch können zusätzliche Sensoren (z. B. Ultraschall) hinzugefügt werden. Innerhalb der Wertschöpfungskette erlaubt das angestrebte System perspektivisch eine komplette Substitution der zurzeit verwendeten, manuellen Offline-Qualitätskontrollen und einen Verzicht auf Ein- und Ausgangskontrollen. Dadurch sollen Prozesse beschleunigt und vermeidbarere Ausschuss reduziert werden.



Bild 2: Verschiedene auf Schäumen basierende Keramikfilter (Quelle: Drache Umwelttechnik GmbH)