

Projekt

Adaptive, prozessübergreifende Qualitätsregelkreise mittels photonischer Sensoren zur Identifikation und Qualitätsmessung von Hochpräzisionsbauteilen (ProIQ)

Koordinator:

Robert Schmitt
Sirona Dental Systems GmbH
64625 Bensheim
Tel.: +49 6251 16-2731
E-Mail: robert.schmitt@dentsplysirona.com

Projektvolumen:

ca. 4,7 Mio. € (Förderquote 52,4%)

Projektlaufzeit:

01.07.2018 – 31.12.2021

Projektpartner:

- Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim
- Robert Bosch GmbH, Werk Bamberg
- Jedox AG, Freiburg
- Mesa Parts GmbH, Lenzkirch
- Alicona GmbH, Schönau
- Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Produktionstechnik wbk
- Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg

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.

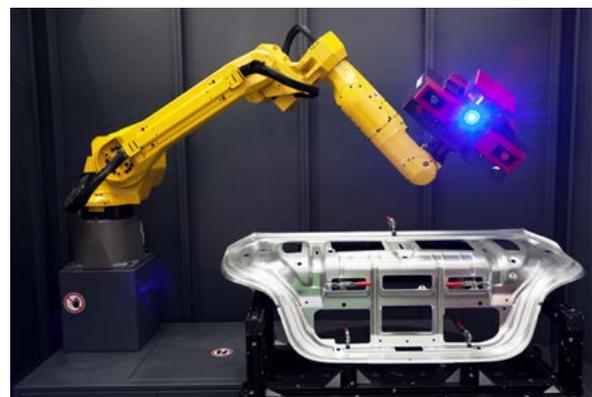


Bild 1: 3D-Scanner auf Roboterarm in der Produktion
(Quelle: wellphoto/Fotolia)

Qualitäts- und Produktivitätssteigerung durch adaptive Qualitätsregelkreise

Die Möglichkeit, über mehrere Fertigungsschritte und werksübergreifend in Produktionsprozesse regelnd eingreifen zu können, stellt einen wichtigen Wettbewerbsvorteil für Unternehmen dar. Speziell bei hochpräzisen Einzelteilen, wie sie zur Anwendung in Präzision-Injektoren im Automobilbereich oder für dentale Instrumente mit Drehzahlen von bis zu 200.000 Umdrehungen/min. benötigt werden, kann durch adaptive Regelung der Prozesse die Prozessfähigkeit gesteigert werden. Dies führt zu steigender Qualität bei gleichzeitig verbesserter Ausbringung. Voraussetzungen, um solche Regelkreise zu implementieren, sind die fertigungsnahe Messung der kritischen geometrischen Merkmale an allen Bauteilen sowie die anschließende eindeutige Identifizierung, um eine Rückverfolgbarkeit über die gesamte Prozesskette bis hin zur Baugruppen- und Endmontage sicherzustellen.

Das Projekt „ProIQ“ setzt hier mit der Entwicklung modularer Lösungen zur prozessintegrierten Applikation eines optischen 3D-Fokus-Varianten-Verfahrens sowie der bauteilindividuellen Messwertspeicherung an. Dazu sollen die FingerPrint-Technologie eingesetzt und die Systeme exemplarisch in zwei Prozessketten implementiert werden. Der Vorteil optischer Sensoren besteht insbesondere in der kurzen Messzeit bei hoher Präzision, die erforderlich ist, um eine Integration der Sensorik in die Serienfertigung zu ermöglichen. Die gewonnenen Qualitätsdaten werden zur Realisierung mehrerer Regelkreise verwendet. Dabei steht die zeitnahe Regelung des Fertigungsprozesses und damit verbunden das aktive Eingreifen in die Steuerungsebene der Bearbeitungsmaschine im Vordergrund. Darüber hinaus schafft die eindeutige Bauteilidentifikation in Verbindung mit den gespeicherten Messwerten Grundlagen, um durch Data-Mining die günstigsten Bauteilkombinationen und Montageprozesse weiter zu optimieren. Ziel ist es, Bauteilkombinationen so zu definieren, dass die Paarung auch bei grenzwertigen Toleranzüberlagerungen die Funktion einwandfrei erfüllen kann.

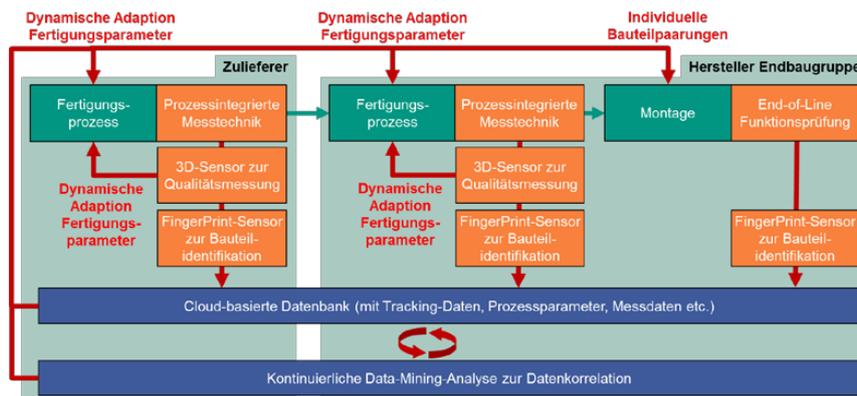


Bild 2: Prinzip-Darstellung adaptiver Qualitätsregelkreise
(Quelle: Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Produktionstechnik wbk)

Eine erfolgreiche Umsetzung der Regelkreise in den beiden Demonstrationsprozessketten zeigt das Potenzial, dass sich durch die erfolgreiche Implementierung vernetzter und adaptiver Produktionsstrategien für produzierende Unternehmen ergibt, um am Standort Deutschland in Zukunft weiterhin hochpräzise Produkte wirtschaftlich fertigen zu können.