

Ein Quick Check des KI-Fortschrittszentrums

Automatisierte fertigungsbegleitende Prüfung von Verbindungselementen

Ausgangssituation

ARNOLD steht vor der Herausforderung, die Qualitätssicherung in der Produktion durch immer komplexer werdende Produkte zu optimieren. Die bisherigen Stichprobenkontrollen an 400 Maschinen an zwei Standorten werden dadurch zunehmend aufwendiger. Diese Kontrollen, die in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden, beinhalten komplexe Messungen wie Rauheit und Formtoleranzen, die durch Faktoren wie Ölverschmutzung und hohe Temperaturen der Teile (bis zu 300°C) erschwert werden.

Ein Kernproblem ist die fehlende Integration des Prüfsystems mit dem ERP-System, was zu Informationsdefiziten führt. Die aktuellen Prozesse erfordern manuelle Eingriffe bei nicht konformen Prüfergebnissen und unterstützen nicht ausreichend bei der sofortigen Dokumentation und Analyse der Daten. Dies schränkt die Produktivität ein und erschwert es, strategische Ziele wie Null-Fehler und vollständige Digitalisierung zu erreichen.

Lösungsidee

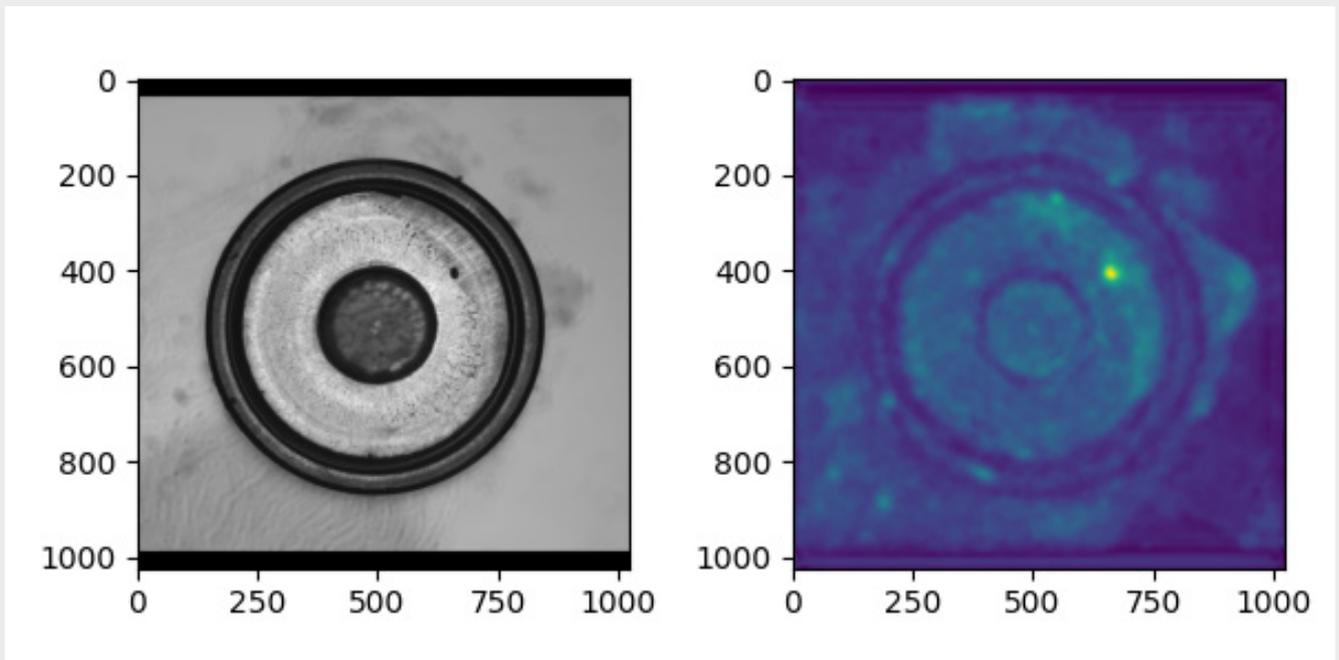
Im Projekt ging es um die Implementierung eines automatisierten Inspektionssystems mit einem Roboter und einer automatisierten, bildbasierten Inspektionslösung. Die Integration in das ERP-System ermöglicht eine automatisierte Dokumentation und Alarmierung bei Abweichungen, sodass schnell reagiert werden kann. Ziel der Lösung ist es, den Prüfaufwand für das Personal zu minimieren und die Qualitätskontrolle effizienter zu machen.

Im Rahmen des Projektes wurde die Möglichkeit einer automatisierten, bildbasierten Prüfung an den in den Prüfplänen definierten Punkten untersucht.

In Zusammenarbeit mit

ARNOLD[®]

ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG



Anomalien werden vom System automatisch erkannt und hervorgehoben, Quelle: Fraunhofer IPA

Nutzen

Die Einführung der automatisierten bildbasierten Inspektion bietet zahlreiche Vorteile. Erstens ermöglicht sie eine kontinuierliche und genaue Überwachung der Produktion, was menschliche Fehler reduziert. Zweitens trägt die automatisierte Erfassung und Dokumentation der Prüfergebnisse zur Verfolgung des Null-Fehler-Ziels bei und unterstützt Trendanalysen in Echtzeit. Diese Daten ermöglichen es, Produktionsprozesse proaktiv anzupassen und damit die Qualität der Endprodukte zu verbessern. Drittens erhöht die effiziente Prüfmethodik die Produktivität, indem der Prüfaufwand pro Anlage und Stunde reduziert wird. Insgesamt trägt die bildbasierte Inspektion maßgeblich zur Digitalisierung und Automatisierung von Produktionsprozessen bei und leistet einen entscheidenden Beitrag zur strategischen Zielverfolgung und Qualitätssteigerung in der Massenproduktion von Kleinteilen.

Umsetzung der KI-Applikation

Im Rahmen des Projekts wurden verschiedene Kleinteile hinsichtlich ihrer automatisierten Prüfbarkeit mittels Bildverarbeitung bewertet. Die detaillierte Analyse der Prüfpläne führte zur Bewertung der Prüfbarkeit mit Standard-Kamerasystemen und Shape-from-Shading-Systemen. Die Bildauswertung umfasste analytische Maßhaltigkeitsprüfungen und KI-basierte Anomalieerkennung, insb. mittels Patch-basierter Algorithmen, die an Gutteilen trainiert wurden. Dies ermöglichte, Schlechtteile effizient zu identifizieren. Trotz begrenzter Beispielbilder zeigte die KI-basierte Anomalieerkennung vielversprechende Ergebnisse für eine präzise Bewertung.

Testimonial

»Das Projekt zeigte uns, dass KI hohes Potenzial zur Optimierung bietet. So konnten uns zuvor unbekannte Analysen eindrucksvoll demonstriert werden. Zwar offenbarte der Quick Check auch, dass unsere Anforderungen aktuell nicht 1:1 umsetzbar sind. Trotzdem werden wir uns weiter mit KI beschäftigen. Wir sehen darin die Chance, dem Fachkräftemangel und den steigenden Anforderungen aufgrund der Transformation in der Automobilindustrie entgegenzuwirken.«

- Andreas Philipp, Fabian Rudolph, Daniel Barac

Kontakt

Janek Stahl

Telefon +49 711 970-1884
janek.stahl@ipa.fraunhofer.de

Andreas Frommknecht

Telefon +49 711 970-1818
andreas.frommknecht@ipa.fraunhofer.de

Kontakt:

info@ki-fortschrittszentrum.de

Weitere Informationen unter:

www.ki-fortschrittszentrum.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

www.ipa.fraunhofer.de

KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik«

Eine Kooperation der Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute für Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg.

Europas größte Forschungs- kooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Fortschrittszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium aus den renommierten Universitäten Tübingen

und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschenzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.

www.ki-fortschrittszentrum.de

Kontakt

Prof. Dr. Marco Huber
Telefon +49 711 970-1960
marco.huber@ipa.fraunhofer.de

Dr. Matthias Peissner
Telefon +49 711 970-2311
matthias.peissner@iao.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Werner Kraus
Telefon +49 711 970-1049
werner.kraus@ipa.fraunhofer.de

Kooperationspartner



Gefördert durch

