

Ein Quick Check des KI-Fortschrittszentrums

Oberflächeninspektion von umform-technisch hergestellten Bauteilen

Ausgangssituation

Erdrich Umformtechnik ist ein Automobilzulieferer mit Hauptsitz in Ulm (Renchen) und mehreren Tochtergesellschaften in Deutschland, der Tschechischen Republik, China und den USA. Das Unternehmen stellt verschiedene Metallkomponenten für die Automobilindustrie her, wie z.B. Gehäuse für elektronische Baugruppen, Fahrwerkslenker, Bremskolben und Scheibenträger.

In diesem Umfeld ist die Entwicklung eines optischen Qualitätskontrollsystems für polierte Oberflächen sehr anspruchsvoll, weil die zu analysierenden Teile wie auch die möglichen Fehler sehr variabel sind. Unterschiedliche Lichtverhältnisse der Umgebung sowie Variationen der Fehler hinsichtlich Form, Tiefe und Farbton tragen hierzu bei.

Folglich besteht ein hohes Risiko, dass einerseits gute Teile als Ausschuss deklariert werden und andererseits fehlerhafte Teile als OK deklariert werden.

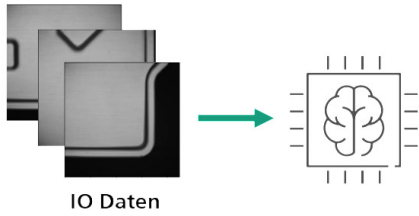
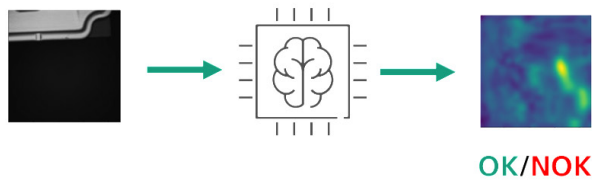
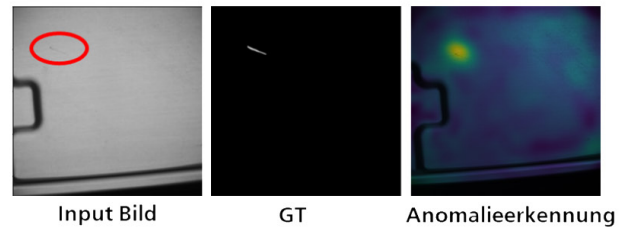
Lösungsidee

Das Projekt zielte darauf ab, eine erste Untersuchung zur Entwicklung eines automatischen optischen Inspektionssystems auf der Grundlage Künstlicher Intelligenz für die automatische Inspektion glänzender Teile durchzuführen. Dafür wurde die optimale Konfiguration des optischen Systems (Kamera, Objektiv, Beleuchtung) untersucht. Die aufgenommenen Bilder wurden dann verwendet, um ein KI-basiertes System zu trainieren, das zuverlässig defekte Teile erkennen und gleichzeitig falsche Vorhersagen minimieren kann.

In Zusammenarbeit mit



Erdrich Umformtechnik

Phase 1: Training**Phase 2: Test****Ergebnisse**

Links: Training und Test des KI-Modells. Rechts: Ergebnisse des Modells, Quelle: Fraunhofer IPA

Nutzen

Der Einsatz eines automatisierten Inspektionssystems zur Überprüfung der Produktqualität ermöglicht es, den Produktionsprozess effizienter zu machen. Eine höhere Effizienz wird vor allem durch geringere Produktionskosten erreicht. Die robuste Vorhersage der Qualität reduziert den Ausschuss und ermöglicht erhebliche Einsparungen bei den Material- und Energiekosten. Darüber hinaus würde die automatisierte Inspektion eine direktere Rückmeldung über den Produktionszyklus ermöglichen, sodass Anomalien früher erkannt werden könnten.

Umsetzung der KI-Applikation

Der erste Schritt bestand darin, eine optische Konfiguration zu finden, die robust Bilder der Teile erfassen kann. Verschiedene Kamerakonfigurationen, Objektive und Beleuchtungsarten wurden im Labor mit dem Ziel getestet, die beste Bildqualität zu erreichen. Die aufgenommenen Bilder mussten einerseits eine vollständige Sichtbarkeit der Defekte und gleichzeitig eine geringe Reflexion trotz der stark reflektierenden Teile gewährleisten.

Auf der Grundlage von etwa 25 Teilen, die das Unternehmen geliefert hat, wurden Bilder für das Training des KI-Modells aufgenommen. Die genutzte Architektur ermöglichte in der Trainingsphase die ausschließliche Verwendung von Bildern ohne Defekte. Bilder mit Defekten wurden in der Testphase für die Bewertung der Fehlererkennung verwendet.

Testimonial

»Die Möglichkeiten der maschinellen optischen Oberflächenprüfung auf Kratzer, Riefen und andere Beschädigungen ist eine immer wiederkehrende Frage in der Stanz- und Umformtechnik, die immer mehr an Bedeutung für Lieferanten und Kunden gewinnt. Durch den gut betreuten Quick Check und den stetigen Austausch mit dem Fraunhofer-Institut hat man uns als Fa. Erdrich einen ersten interessanten Einblick in den aktuellen Stand der Technik der KI-basierten Fehlererkennung gegeben.« - Erdrich Umformtechnik

Kontakt**Omar De Mitri**

Telefon +49 711 970-3657
omar.de.mitri@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

