

# Adaptive KI-Inspektion

Wegbereiter für flexible und effiziente Fertigungsprozesse



© AdobeStock/ Kadmy

Konsumenten legen heute gesteigerten Wert auf maßgeschneiderte Produkte, die ihren individuellen Bedürfnissen und Vorlieben entsprechen. Anstatt standardisierte Artikel für Lagerbestände oder Regale zu produzieren, stehen Unternehmen vor der Herausforderung, Produkte auf den einzelnen Kunden zugeschnitten zu fertigen und direkt zu versenden. Die neuen Anforderungen auf der Nachfrageseite bringen erhebliche Veränderungen für die Produktion mit sich: Sie zwingen Unternehmen dazu, ihre Prozesse umzudenken. Gleichzeitig müssen Beschwerden und Defekte weiterhin vermieden werden.

## Intelligentes Vision-System

Ein erfahrener Inspekteur kann durch sein geschultes Auge Fehler schnell erkennen. Doch solche Routineaufgaben können ermüdend sein und lassen sich nicht in jeder Produktionsphase durchführen – vor allem angesichts des aktuellen Fachkräftemangels in vielen Industriezweigen. Ist es also möglich, diese Tätigkeit in einer Produktion mit hoher Produktvielfalt und kleinen Stückzahlen zu automatisieren? Ein intelligentes Vision-System, das die visuelle Beurteilung eines menschlichen Inspektors simuliert, könnte diese Aufgabe übernehmen und dabei den Vorteil bieten, jeden Produktionsschritt wiederholt durchzuführen, ohne dabei an Genauigkeit zu verlieren. KI-basierte Inspektionssysteme sind darauf ausgelegt, die Herausforderungen der automatisierten Qualitätsprüfung flexibel, produktiv und anpassungsfähig zu bewältigen.

## Herausforderungen der Sichtinspektion

Eine der größten Aufgaben bei der Automatisierung von Sichtprüfungen ist die Tatsache, dass selbst normgerechte Produkte untereinander stark variieren können. Kleine Unregelmäßigkeiten – wie minimale Abweichungen im Etikett oder der Oberflächenstruktur – beeinträchtigen nicht zwangsläufig die Qualität eines Produkts. Der Schwierigkeit besteht darin, einem System beizubringen, wie es zwischen leichten Abweichungen und wirklichen Mängeln unterscheiden kann. Erfahrene Experten können auf den ersten Blick feststellen, ob einzelne Unterschiede sich auf die Qualität des Produkts auswirken. Bei herkömmlichen automatischen Inspektionssystemen auf Basis maschineller Bildverarbeitung ist die Fehlerquote jedoch meist viel zu hoch: Waren werden aufgrund jeder noch so kleinen Unregelmäßigkeit aussortiert, obwohl sie sonst vollkommen in Ordnung und verkaufsfähig wären.

## Was ist möglich?

Es ist durchaus möglich, menschliche Fähigkeiten mit adaptiver Technologie und KI nachzuahmen, doch erfordern derartige Lösungen spezielle IT- und Softwarekenntnisse. Wie kann eine Maschine also das Niveau eines geschulten Prüfers erreichen, ohne dass Fachingenieure herangezogen werden und viel Zeit in Programmierung investiert werden muss? Wie kann ein System problemlos erkennen, ob ein Produkt bereit für den nächsten Fertigungsschritt oder bereit für den Verkauf ist?

## KI zur Fehlererkennung

Für diese Herausforderungen gibt es Lösungen, die künstliche Intelligenz (KI) zur Fehlererkennung nutzen und die Fähigkeiten erfahrener

Qualitätsprüfer nachahmen. Ein Algorithmus erstellt dafür auf Basis mehrerer Fotos von fehlerfreien Artikeln ein Referenzbild, welches die KI wiederum nutzt, um zu entscheiden, ob Produktabweichungen noch im Rahmen sind oder nicht. Indem weniger Ware durch das Raster fällt, reduzieren Unternehmen ihre Materialabfälle sowie den Ausschuss und erreichen so nicht nur eine sauberere Produktion, sondern ebenso eine höhere Rendite.

KI-Tools können also mit menschenähnlicher Präzision defekte von fehlerfreien Produkten unterscheiden und entsprechend sortieren. Sie können so die Aufgaben geschulter Qualitätsprüfer übernehmen und das konsistent und rund um die Uhr.

## Agile Fertigungsprozesse

Außerdem ermöglicht ein KI-gestütztes Inspektionssystem agile Fertigungsprozesse. Hersteller können sehr viel schneller und flexibler auf neue Kundenwünsche reagieren und ihre Produktions- und Prüflinien entsprechend anpassen.

Die Einrichtung ist unkompliziert. Das System lernt anhand von Bildern, in denen Inspektoren Fehler festgestellt haben, statt nach spezifischen Fehlern zu suchen. Unabhängig von Produktmaterial, -farbe oder -größe können Fehler zuverlässig erkannt werden. Flexibel und damit ideal für die High-Mix-Low-Volume-Produktion ist adaptive Inspektion ein wichtiger Baustein für die zukunftsorientierte Fertigung. Bei korrekter und smarter Anwendung ermöglicht sie durchgängigere Prozesse, höhere Qualität sowie verbesserte Mitarbeiterunterstützung und schließlich die Steigerung der Gesamtanlageneffektivität.

## Fazit

Veränderte Kundenbedürfnisse in Kombination mit dem anhaltenden Fachkräftemangel haben die Notwendigkeit für autonome und adaptive visuelle Inspektionssysteme nochmal verstärkt. Maschinelle Bildverarbeitung in Kombination mit künstlicher Intelligenz kann eine Vielzahl von Fehlertypen lernen und daraus ein Fehlererkennungssystem erstellen, das eine menschenähnliche Inspektion ohne komplizierte Einrichtung und Programmierung ermöglicht. Unternehmen, die auf industrielle Automatisierung setzen und Technologien wie Sensorik, Vision, Robotik und KI integrieren, sichern sich langfristig ihre Wettbewerbsfähigkeit und erhöhen gleichzeitig ihre Attraktivität für Arbeitnehmende. ◀

OMRON Europe  
<http://industrial.omron.de>