

Maßgeschneiderte Inspektionslösungen für die Industrie

Industrielle Inspektionssysteme müssen auf immer vielseitigere, sich schnell verändernde Produkte ausgelegt werden. Gleichzeitig steigt die Komplexität der Oberflächen und Materialien. Die Abteilung »Bildverarbeitung« entwickelt individuelle Systeme und setzt dabei auch auf »Künstliche Intelligenz« (KI). Ein Interview mit Abteilungsleiter Markus Rauhut.

Industrielle Inspektion ist schon seit vielen Jahren das Thema der Abteilung »Bildverarbeitung«. Was bieten Sie den Unternehmen?

Rauhut: Wir bauen maßgeschneiderte optische Oberflächeninspektionssysteme, die wir direkt in Produktionsanlagen integrieren. Dabei sehen wir uns nicht als Konkurrenz der Industrie, sondern ergänzen dort, wo es auf dem Markt noch keine Lösung gibt.

In Zusammenarbeit mit der Abteilung »Systemanalyse, Prognose und Regelung« unseres Instituts können wir einen Schritt weiter gehen und direkt beim Kunden die Ursachen für Qualitätsabweichungen ermitteln. Zum Beispiel, warum ein bestimmter Fehler besonders häufig auftritt und welche Maßnahmen in der Produktion ergriffen werden können, um dies zu verhindern oder abzuschwächen.

Warum entwickeln Sie individuelle Lösungen und setzen nicht auf Bestehende?

Rauhut: Es gibt eine Vielzahl von Inspektionssystemen, die für bestimmte Anwendungsfälle direkt eingesetzt werden können. Gerade in Deutschland ist jedoch die Variationsbreite der Produktionsanlagen so groß, dass häufig maßgeschneiderte Systeme sinnvoller sind. Je nach Art der Produktion und des Produktes sind die

potenziell auftretenden Fehler sehr unterschiedlich. Hinzu kommt, dass viele unserer Kundinnen und Kunden wissen wollen, warum und wie ein Fehler entstanden ist, um dann eventuell die Produktion nachzujustieren.

Die »Bildverarbeitung« hat als eine der ersten Abteilungen des Fraunhofer ITWM auf KI gesetzt. Wie hat sich die Arbeit durch KI verändert?

Rauhut: Insbesondere der Projektablauf für die Entwicklung von industriellen optischen Inspektionssystemen hat sich stark geändert. Vor dem Einsatz von KI hat unser Team mit relativ wenig Daten Algorithmen entwickelt, die Defekte finden oder klassifizieren. Der Unterschied zu einem KI-Verfahren ist dabei, dass der Entwickler oder die Entwicklerin vorgibt, welche Eigenschaften einen typischen Defekt beschreiben. Etwa, dass ein Kratzer eine längliche Struktur im Bild ist. Diese Eigenschaften wurden explizit programmiert.

Für ein KI-Verfahren sind im Gegensatz dazu sehr viele Daten notwendig, mit dem die KI trainiert wird. Für Projekte bedeutet dies, dass der erste Schritt sein muss, möglichst viele Daten direkt aus der Produktion mit den dazu vorgesehen Sensoren zu sammeln und zu kuratieren. Deshalb wird so schnell wie möglich direkt in der Produktion ein reines Aufnahmesystem installiert.



Der Einsatz von KI scheint damit recht aufwändig zu sein. Überwiegen die Vorteile aus Ihrer Sicht?

Rauhut: Die kurze Antwort ist: KI-Verfahren funktionieren einfach besser als alle Werkzeuge, die wir bisher hatten. Technisch bedeutet das, dass die Erkennungsrate viel höher und die Falsch-Positiv-Rate viel niedriger ist. Außerdem können wir heute Oberflächen prüfen, die mit klassischer Bildverarbeitung nur sehr schwer oder gar nicht zu inspizieren sind. Dies sind vor allem stark texturierte Oberflächen wie Holzfurniere oder Gussteile.

Welche weiteren Veränderungen erwarten Sie durch den Einsatz von KI für Ihr Forschungsfeld und damit auch für Ihre Abteilung?

Rauhut: KI-Verfahren haben bereits viele ältere Algorithmen verdrängt und werden dies auch weiterhin tun. Aufgrund der Blackbox-Natur von KI-Systemen werden zukünftig jedoch noch mehr Algorithmen benötigt, um die

Sicherheit der KI zu gewährleisten. Besonders bei sicherheitsrelevanten Anwendungen, wie etwa in der Bahn- oder Flugzeugindustrie, ist es entscheidend, Defekte zuverlässig zu erkennen. Wir arbeiten derzeit an neuen Algorithmen, insbesondere im Bereich der Datenanalyse, um diesen Anforderungen gerecht zu werden. Für uns als Mathematikerinnen und Mathematiker bedeutet dies, dass wir kontinuierlich neue Algorithmen und Modelle entwickeln müssen, um KI in der Produktion wirklich zuverlässig einzusetzen.

Gibt es eine Success-Story, die zeigt, warum dieses Vorgehen erfolgreich ist?

Rauhut: Ja, wir haben ein Inspektionssystem für einen Kunden realisiert, der zuvor ein Standardsystem installiert hatte. Das Standardsystem war sehr gut, aber völlig ungeeignet für die Anforderungen des Unternehmens. Letztlich entschied man sich für uns, weil wir nicht nur die KI-Verfahren kennen, sondern auch die klassische Bildverarbeitung beherrschen.

Kontakt

Markus Rauhut
Abteilungsleiter »Bildverarbeitung«
Telefon +49 631 31600-4595
markus.rauhut@itwm.fraunhofer.de

