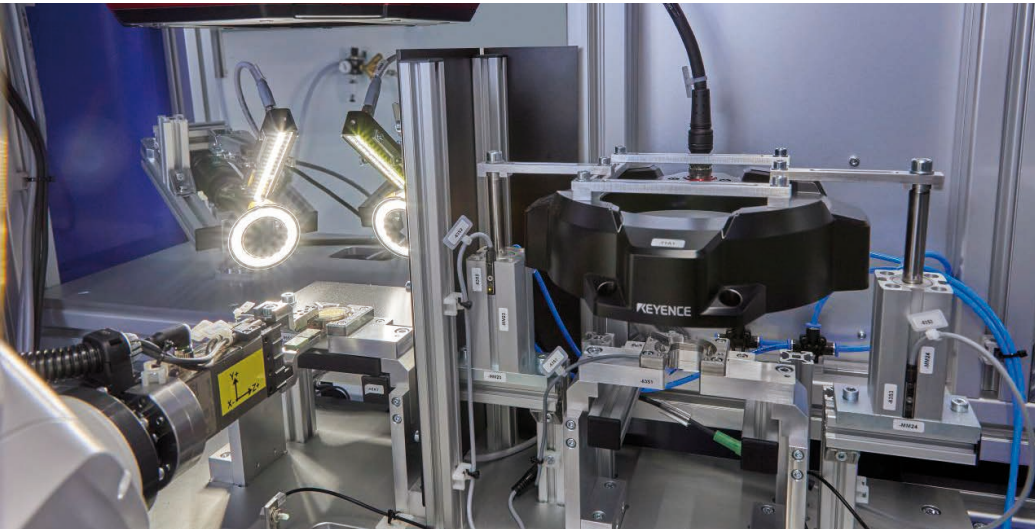


Trends und Neuheiten in der industriellen Bildverarbeitung und Automation



Automatisierungslösungen mittels industrieller Bildverarbeitung, um maßgeschneiderte Systeme zu entwickeln.

Edge- und Cloud-Computing

Edge-Computing verlagert die Datenverarbeitung näher an die Quelle, was Latenzzeiten minimiert und für zeitkritische Anwendungen unerlässlich ist. Kombiniert mit Cloud-Lösungen entstehen hybride Systeme, die Skalierbarkeit und Sicherheit bieten. Ein Trend ist die Fusion mit dem Industrial Internet of Things (IIoT), wo Bilddaten nahtlos mit Sensordaten wie z. B. Druck oder Temperatur vernetzt werden, um Engpässe früh zu erkennen bzw. eine vorausschauende Wartung zu realisieren. Neuheiten beinhalten energieeffiziente Edge-Geräte, die KI-Modelle lokal ausführen und Ressourcen schonen.

Steigende Nachfrage

Prognosen sehen einen Boom in solchen Systemen u. a. für Logistik, wo autonome Fahrzeuge durch Bildverarbeitung navigieren [2]. Spezialisten wie Peak Vision heben die Vernetzung von Produktionslinien hervor, um durch Kennzahlen einen ständigen Überblick über den Output zu gewährleisten, was Industrie 4.0-Prinzipien unterstützt.

Fortschritte in 3D- und Hyperspektral-Imaging

3D-Imaging erfasst Tiefeninformationen und öffnet im wahrsten Sinne eine neue Dimension für die präzise Messungen/Prüfung von Bauteilen. Einer der Schwerpunkte von 3D-Imaging befindet sich bei Pick & Place-Anwendungen in der Robotik. Neuheiten umfassen Hyperspektrale Kameras, die viele schmale Spektralbänder über einen breiten Wellenlängenbereich aufzeichnen. Hyperspektral-Imaging nutzt das Reflexionsverhalten eines Materials in Abhängigkeit der Wellenlänge, um dessen chemische Eigenschaften zu bestimmen, z. B. für Materialunterscheidung in der Lebensmittelindustrie.

Automatisierte Zelle zur Oberflächenprüfung von Bauteilen in der Fahrzeugindustrie. Kombination aus 3D-Prüfung mit integrierter Durchlichtanwendung und 2D-Prüfung mit Multispektraler Aufnahme.

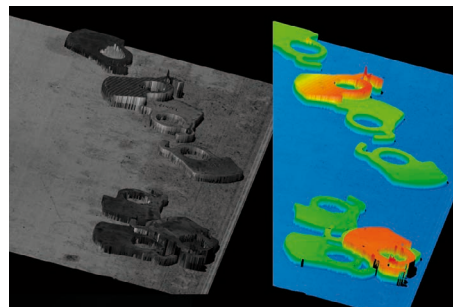
Die industrielle Bildverarbeitung ist ein Schlüsselbestandteil moderner Automationssysteme und revolutioniert die Fertigungsprozesse durch automatische Erfassung, Analyse und Verarbeitung visueller Daten. Diese Technologie optimiert Produktionsabläufe, sichert höchste Qualitätsstandards und steigert die Effizienz in zahlreichen Branchen. In der Ära von Digitalisierung und Industrie 4.0 treiben Innovationen wie Künstliche Intelligenz (KI), vernetzte Systeme und hochentwickelte Sensortechnologien die Entwicklung rasant voran. Dieser Artikel beleuchtet aktuelle Trends und Neuheiten, basierend auf Branchenanalysen und zeigt, wie führende Unternehmen die industrielle Bildverarbeitung nutzen, um Qualitätskontrollen zu automatisieren und manuelle Inspektionen zunehmend abzulösen. Kamerahersteller wie Cognex oder Keyence gelten als Pioniere auf diesem Gebiet. Mithilfe von Integratoren wie PeakVision werden maßgeschneiderte Lösungen entwickelt, welche die neuesten Trends integrieren und Unternehmen bei der Qualitätsüberprüfung unterstützen. Ihre Expertise in (KI-gestützter) Bildverarbeitung und fortschrittlichen Sensorlösungen ermöglicht präzise, zuverlässige und skalierbare Systeme, die traditionelle manuelle Kontrollen übertreffen und die Grundlage für vollautomatisierte Produktionsumgebungen schaffen.

Integration von KI und Deep Learning

Ein aktuell dominierender Trend ist die Einbindung von KI und Deep Learning in Bildverarbeitungssysteme. Algorithmen lernen was ein Gut- bzw. Schlechtteil ist, um komplexe Aufgaben wie Defekterkennung oder Objektklassifikation in Echtzeit zu bewältigen. Dies verbessert die Qualitätssicherung in Branchen wie Automotive, Elektronik, Pharma, Lebensmittel etc. wo Bildverarbeitungssysteme die unterschiedlichsten Fehler frühzeitig im Produktionsprozess erkennen können. Der Einsatz von Deep Learning Algorithmen ermöglicht auch die Erkennung unerwarteter Fehlertypen [1].

Vorteile

Vorteile sind eine hohe Erkennungsgenauigkeit und Anpassungsfähigkeit, allerdings erfordert die Methode große Datenmengen, Rechenleistung und regelmäßige Anpassungen an veränderte Produktionsbedingungen. Peak Vision und andere Firmen betonen hier die Konzepterstellung von



Über Triangulationsverfahren wird X,Y,Z-Lage und zusätzlich die Rotation des Bauteils bestimmt und an das Roboterhandling übergeben.



Anwendungsbeispiel für die Lebensmittelindustrie zur Bestimmung von Defektstellen mittels Hyperspektralaufnahme

Autor:
Markus Armgart
Geschäftsführer
Peak Vision GmbH
info@peak.vision
<https://peak.vision/>



Markus Armgart bei einer Inbetriebnahme vor einer Automationszelle zur Oberflächenprüfung mit zwei ineinandergreifenden Robotern

Event-basierte Sensoren

Ein aufstrebender Trend sind weiterhin event-basierte Sensoren, die nur Veränderungen registrieren und somit Energie sowie Bandbreite sparen [3]. Bis 2025 wächst der Einsatz in variablen Produktionsumgebungen, wo Flexibilität und Geschwindigkeit gefordert ist. Praktische Anwendungen, wie maßgeschneiderte Inspektionssysteme, werden durch Machbarkeitsstudien in Bildverarbeitungslaboren validiert und durch Integratoren direkt an der Linie implementiert.

Robotik und Kollaborative Systeme

Kollaborative Roboter (Cobots) revolutionieren die industrielle Fertigung, indem sie sicher und nahtlos mit Menschen unter bestimmten Voraussetzungen zusammenarbeiten. Durch den Einsatz fortschrittlicher Bildverarbeitungstechnologien passen sich Cobots dynamisch an ihre Umgebung an, erkennen Objekte präzise und führen Aufgaben mit hoher Genauigkeit aus. Diese Systeme nutzen Kameras, Sensoren und KI-Algorithmen, um komplexe visuelle Daten in Echtzeit zu verarbeiten, was ihre Flexibilität und Effizienz steigert.

Mobile Robotik

Ein zentraler Trend in der industriellen Bildverarbeitung ist die zunehmende Verbreitung mobiler Robotik. Autonome mobile Roboter (AMRs) nutzen hochentwickelte Vision-Systeme, um in dynamischen Umgebungen, wie Lagerhallen oder Produktionsstätten, zu navigieren. Mithilfe von 3D-Kameras und Lidar-Sensoren erkennen sie Hindernisse, planen optimale Routen und übernehmen Logistikaufgaben wie Materialtransport oder Kommissionierung. Die Integration von maschinellem Lernen ermöglicht es diesen Systemen, aus ihrer Umgebung zu lernen und ihre Navigation kontinuierlich zu verbessern.

Maßgeschneiderte Automatisierungslösungen

Die Bedeutung maßgeschneiderter Automatisierungslösungen wächst. Flexible Prüfzellen, die mit Bildverarbeitung ausgestattet sind, ermöglichen automatisierte Qualitätskontrollen mit hoher Genauigkeit. Diese Systeme nutzen neben klassischen Bildverarbeitungsalgorithmen auch KI, um bekannte und unbekannte Defekte in Echtzeit zu erkennen. Gerade KI/Deep Learning basierte System können sich leichter an

Produktionsschwankungen oder Produktionsbedingungen anpassen, was die Effizienz steigert und Ausschuss reduziert. Solche Lösungen sind besonders in Branchen mit hohen Qualitätsanforderungen, wie der Pharma- oder Lebensmittelindustrie, von Vorteil. Die fortschreitende Integration von Bildverarbeitung in Robotik trägt zur Stärkung lokaler Produktionsstrukturen bei. Durch Reshoring – die Rückverlagerung von Produktionskapazitäten in heimische Märkte – wird die Abhängigkeit von globalen Lieferketten reduziert. Bildverarbeitungstechnologien ermöglichen eine höhere Automatisierung und Flexibilität, was die Wettbewerbsfähigkeit lokaler Produktionen steigert und stabile, nachhaltige Lieferketten fördert.

Nachhaltigkeit und Industrie 4.0

Nachhaltigkeit gewinnt an Bedeutung: Energieeffiziente Sensoren und KI reduzieren den Ressourcenverbrauch in der Produktion. Bildverarbeitung minimiert Abfall durch präzise Inspektionen und der Reduzierung von Rework-Prozessen bzw. unterstützt direkt grüne Prozesse, z. B. in Recyclinganwendungen [4]. Im Rahmen von Industrie 4.0 kommen Digital Twins zum Einsatz, die reale Prozesse anhand von Echtzeit-Bilddaten simulieren. Ergänzt werden diese durch Neuheiten wie No-Code-Plattformen, die den Einstieg für Unternehmen erleichtern, während vernetzte Systeme zusätzliche Transparenz durch aussagekräftige Kennzahlen in der Produktionsüberwachung schaffen.

Herausforderungen und Ausblick

Die industrielle Bildverarbeitung steht vor Herausforderungen wie Datensicherheit und Fachkräftemangel, doch die Zukunft ist geprägt von adaptiven und vernetzten Systemen, die die Industrie effizienter und flexibler machen. Führende Kamerahersteller wie Keyence und Cognex setzen Maßstäbe in der Entwicklung von Systemen für die Qualitätskontrolle. Ihre Produkte, wie die VisionPro-Software von Cognex oder die hochpräzisen Kamerasysteme von Keyence, ermöglichen nahtlose Integration in automatisierte Produktionsprozesse. Unabhängige Integratoren wie PeakVision entwickeln aus diesen Systemen Konzepte und Lösungen, die in nahezu allen produzierenden Industrien Anwendung finden. Von der einfachen Präsenzprüfung hin zu hochauflösenden 3D Messungen an unterschiedlichsten Produkten.

PC-basierte Lösungen

Besonders hervorzuheben sind PC-basierte Lösungen, die eine hohe Anpassungsfähigkeit bieten. Diese Systeme erlauben es, auf individuelle Anforderungen und Änderungen dieser schnell zu reagieren und verschiedene Kamerasysteme miteinander zu verknüpfen, um maßgeschneiderte Qualitätskontrollen für vielfältige Anwendungen zu schaffen. Diese Flexibilität könnte in der Zukunft eine Schlüsselrolle spielen, um die Integration unterschiedlicher Technologien zu fördern und die Automatisierung weiter voranzutreiben. Die Kombination aus spezialisierten Herstellern und flexiblen Integratoren stärkt die Industrie, indem sie innovative, skalierbare Lösungen für die Qualitätskontrolle bereitstellt, die langfristig das Potential haben manuelle Prozesse vollständig abzulösen.

Links

[1] <https://www.cognex.com/de-de/blogs/machine-vision/three-trends-driving-industrial-automation>

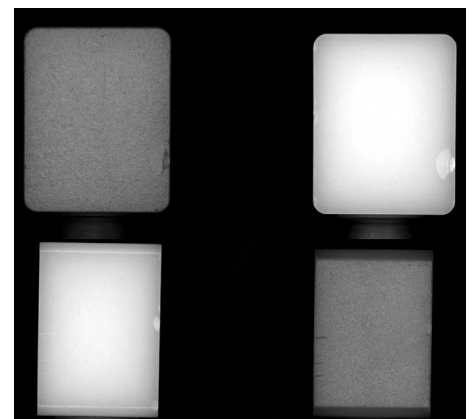
[2] <https://industrial.omron.at/de/news-discover/blog/from-optimization-to-autonomy-top-five-manufacturing-automation-trends-for-2025-from-omron>

[3] <https://de.ids-imaging.com/technical-articles-details/items/beyond-frame-rate.html>

[4] <https://www.sps-magazin.de/steuerungstechnik-sps-ipc-cnc/erwartungen-und-trends-2025/>

Wer schreibt:

Markus Armgart ist Geschäftsführer der Peak Vision GmbH, einem führenden Anbieter von industrieller Bildverarbeitung und Automatisierungslösungen mit Sitz in Siegenburg, Deutschland. Als staatlich geprüfter Techniker für Elektrotechnik mit Schwerpunkt Automatisierungstechnik bringt er umfassende Expertise in die Entwicklung maßgeschneiderter, herstellerunabhängiger Bildverarbeitungssysteme ein. ◀



Typische Anwendung für Deep Learning zur Oberflächenprüfung. Es werden mehrere Aufnahmen mit unterschiedlichen Beleuchtungskonzepten gemacht, um alle möglichen Fehlertypen sichtbar zu machen.