

TITELSTORY

2D, 3D und KI in einem Vision- System vereint



SCHWERPUNKTE

- Künstliche Intelligenz
- Inspect award:
die Nominierten

Künstliche Intelligenz

Keine Zeit mehr für den Hype. Ein Plädoyer für mehr Sachlichkeit

S. 20

Qualitätssicherung

Automatisches, KI-gestütztes Prüfsystem in der Gießerei von BMW

S. 24

Vision-Integration

Steuerungshersteller B&R im Interview über sein Vision-Portfolio

S. 36

WILEY

WILEY



Nicht verpassen:

Die VISION-Ausgabe der inspect.

Alles Wissenswerte zur wichtigsten Bildverarbeitungsmesse der Welt – und damit das ideale Werbeumfeld.

Neben der höchsten Druckauflage im Markt wird diese Ausgabe an über 30.000 Newsletter-Empfänger digital verschickt sowie am perfekt gelegenen Messestand der inspect verteilt.

Anzeigenschluss: 13. September 2024

**VISION**



Ansprechpartner:
Jörg Wüllner

Commercial Manager
Tel.: +49 (0) 6201 606 748
jwuellner@wiley.com

www.WileyIndustryNews.com

Reden wir nicht über Würmer

Beim Thema künstliche Intelligenz (KI) fällt mir manchmal einer meiner Lieblingsswitze ein. Darin beweist ein Biologiestudent Mut zur Lücke (oder Faulheit), weil er nur das Thema „Würmer“ gelernt hat. So glänzt er bei jeder Frage mit seinem Wissen über Würmer, ob beim Wattenmeer oder der Nase von Elefanten.* So ähnlich ist es manchmal, wenn es um KI geht: Verbal wird damit jede Aufgabenstellung gelöst. Auf Grenzen wird nur der Vollständigkeit halber hingewiesen. Der KI-Hype ist eben omnipräsent, in den Nachrichten, der Werbung. Kaum ein Hersteller, ob Staubsauger (automatische Untergrunderkennung), Zahnbürste (alles gleichmäßig sauber?), Auto (ja, na klar) oder eben Bildverarbeitung (quasi jede Software ist „intelligent“ und Kameras mit Verarbeitungs-Hardware sind „smart“).

Und ja, diese Ausgabe der inspect bildet mit ihrem Schwerpunkt künstliche Intelligenz keine Ausnahme. Aber – und das ist der entscheidende Punkt – hier finden Sie keine Hype-Artikel zu KI, sondern viele Informationen und Einschätzungen, die Ihnen beispielhaft erläutern, was mit dieser Technologie möglich ist, und eben auch: was nicht.



Dabei lege ich Ihnen zwei Artikel ganz besonders ans Herz: Den ersten hat Donato Montanari von Zebra Technologies geschrieben. Er plädiert für einen differenzierten Blick, der sich jede KI-Kategorie genau anschaut, und dafür, den Einsatz von KI strategisch zu planen. Wer Zeit mit dem Hype verschwende, verliere schnell den Anschluss, ist er sich sicher. Ab Seite 20 erfahren Sie mehr.

Der zweite empfehlenswerte Beitrag handelt von meinem Besuch in der Gießerei von BMW in Landshut. Dort hat Ziemann & Urban ein automatisches, KI-gestütztes Inspektionssystem integriert. Diese Anwendung ist ein gutes Beispiel für den möglichen Nutzen von KI. So wurde der Arbeitskräftebedarf halbiert, bei höherem Qualitätsniveau. In Kauf nimmt der Autohersteller aber eine hohe Pseudofehlerquote. Die Details lesen Sie ab Seite 24.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe. Und lassen Sie sich nichts von Würmern erzählen, nur weil ein Anbieter nichts anderes gelernt hat. Manchmal sieht eine Aufgabe zwar wie ein Wurm aus, aber ein Elefant hängt auch noch mit dran.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe.

David Löh

Chefredakteur der inspect
dloeh@wiley.com

* Den ganzen Witz widerzugeben, würde zu viel Platz beanspruchen. Sie können ihn aber schnell googlen.

BELEUCHTUNGEN

360°
Kompetenz
by Rauscher.



Andreas Huber,
Sales Manager



„Unsere Kompetenz für
Beleuchtungs-Lösungen
bringt Licht in Ihr Projekt“

Beratung, Beschaffung und
Service aus einer Hand.

Mehr unter:
www.rauscher.de



RAUSCHER
Bildverarbeitung

Das Ganze sehen.



16 Titelstory:
2D, 3D und KI in einem Vision-System vereint
 Flexibles, smartes Bildverarbeitungssystem für zahlreiche industrielle Anwendungen
Peter Stiefenhöfer

10
„Eine vertrauenswürdige Marke ist wichtig, aber heute nicht mehr ausreichend“
 Interview mit Jean-Pierre Roman, Vision Markets



Topics

- 3 Editorial**
Reden wir nicht über Würmer
David Löh
- 06 News**
- 58 Index | Impressum**

Märkte & Management

- 10 „Eine vertrauenswürdige Marke ist wichtig, aber heute nicht mehr ausreichend“**
Interview mit Jean-Pierre Roman, Vision Markets
David Löh
- 12 inspect award 2024: die Nominierten**
Jetzt abstimmen und die besten Innovationen küren

Titelstory

- 16 2D, 3D und KI in einem Vision-System vereint**
Flexibles, smartes Bildverarbeitungssystem für zahlreiche industrielle Anwendungen
Peter Stiefenhöfer

Schwerpunkt

EMBEDDED VISION

- 20 Künstliche Intelligenz: Keine Zeit mehr für Hype**
KI in der Industrie erfolgreich einsetzen
Donato Montanari
- 24 Automatisierte KI-Prüfung in der Gießerei von BMW**
Optische Qualitätskontrolle erhöht Produktionsqualität und Effizienz
David Löh
- 28 Blitzschnelles Sortieren von Paketen nach Größe, Form und Material**
KI-gesteuerte optische Sensoren für Logistikanwendungen
Hikrobot
- 30 Smartkamera für KI-Anwendungen in der Edge**
Kompakte Embedded-Vision-Lösung
- 32 Intelligentes Bildverarbeitungssystem senkt den Stromverbrauch von Eisschmelzkabeln auf dem Dach**
Maschinelles Sehen schützt die Infrastruktur
Constantin Malynin
- 34 Status und Potenzial von KI in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung**
KI-gestützte Inspektionssysteme und vorausschauende Wartung
Lennart Schulenburg

Vision

- 36 „Dreiviertel aller Automatisierungskunden haben Potenzial im Bereich Machine Vision“**
Interview mit Aldin Majanovic, Vision-Experte bei B&R
David Löh
- 38 847 sichere Kamerasensor-Kontakte**
Inspektionssystem für die Kinofilmproduktion
Peter Stiefenhöfer

Automation

- 42 Die Evolution von Vision-Systemen in der Robotik**
Künstliche Intelligenz in der Bildverarbeitung
Maximilian Mutschler
- 44 Automatische Traubenernte mittels Time-of-Flight-Sensor**
Selbstständige Linienführung ohne GPS für mobile Landmaschinen
Andreas Biniasch

Blick in die Forschung

- 49 KI-Entscheidungen und Alternativen zu Trainingsdaten**
Thomas Lübckemeier
- 50 Optimierte Qualitätssicherung durch erklärbare KI**
Künstliche Intelligenz in der industriellen Produktion
Nadia Burkart
- 52 Die Qualitätssicherung mit effizient erzeugten Trainingsdaten verbessern**
Künstliche Intelligenz wirtschaftlich sinnvoll in der Produktion nutzen
Prof. Dr. André Stork

Control

- 54 Exakte Temperaturen für ein optimales 3D-Druck-Ergebnis**
Infrarotmesstechnik für die additive Fertigung
Dr. Jörg Lantzsich
- 56 Deep Learning für schnelle und zugleich hochwertigere CT-Bilder**
KI verbessert die Bildqualität von CT-Scans
Nikon Metrology Europe EV



inspect award 2024:
die Nominierten
Jetzt abstimmen
und die besten
Innovationen küren

12

Bild: carballo - stock.adobe.com



**Nutzen Sie
UNSER
KOSTENFREIES
EPAPER!**

WWW.WILEYINDUSTRYNEWS.COM/PRINTAUSGABE



Willkommen im Wissenszeitalter. Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Wir werden weiterhin Anteil nehmen an den Herausforderungen der Zukunft – und Ihnen die Hilfestellungen liefern, die Sie bei Ihren Aufgaben weiterbringen. Die inspect ist ein wichtiger Teil davon.

WILEY

Partner von:



NEW

C16767MA.hamamatsu.de

HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

Revolutionize environmental measurements with ultra-compact UV-mini-spectrometer

- High UV light sensitivity (190-440 nm)
- Unique MEMS technology
- Simultaneous measurement of multiple wavelengths
- Ideal for compact water quality monitors



ultra-compact UV-mini-spectrometer
C16767MA

**inspect
award 2024
nominee**



Vote for the NEW UV-mini-spectrometer C16767MA
EVERY VOTE COUNTS!





Bild: Zeiss

V.l.: Dr. Kai Wicker, Prof. Dr. Ursula Staudinger und Dr. Karl Lamprecht

Zeiss vergrößert seinen Innovation Hub in Dresden

Anfang Mai wurden die neuen Räumlichkeiten des Zeiss Innovation Hubs (ZIH) Dresden eröffnet. Die Fläche bietet den zwölf Mitarbeitenden mehr Platz für zusätzliche Innovationsprojekte und die Möglichkeit, weiter zu wachsen. Das Team zieht von den Räumlichkeiten im Gebäude des Else Kröner Fresenius Zentrums (EKFZ) für Digitale Gesundheit auf dem Campus des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus Dresden in ein Gebäude in der Blasewitzer Straße direkt gegenüber des Campus. Dort verfügt der ZIH dann über eine Fläche von rund 700 Quadratmetern und über moderne Labore, die sich die Mitarbeitenden des Innovation Hubs mit Teams von Zeiss Microscopy teilen. www.zeiss.de



Bild: Nürnberg Messe

Messe SPS ab nächstes Jahr wieder Ende November

Die SPS – Smart Production Solutions wird im nächsten Jahr vom 25. bis 27.11. in Nürnberg stattfinden und somit wieder auf den in der Automationsbranche bekannten Zeitraum zurückkehren.

Die Termine bis 2027 wurden vom Veranstalter Mesago Messe Frankfurt ebenfalls schon veröffentlicht und liegen gleichermaßen Ende November. Die nächsten Termine sind:

25. – 27.11.2025 | 24. – 26.11.2026 | 23. – 25.11.2027

Die aktuellen Buchungszahlen für die SPS 2024, die vom 12. – 14. November stattfindet, sprechen wieder für die Bedeutung der Leitmesse für die internationale Automatisierungsbranche. Über 850 Aussteller haben sich bereits für das Branchenhighlight angemeldet, unter ihnen internationale Unternehmen wie ABB, Lenze, Beckhoff Automation, Phoenix Contact, Rittal und viele andere. Eine aktuelle Ausstellerliste finden Interessenten demnächst auf der Veranstaltungswebsite. www.mesago.de



Bild: Vision Control

Handschlag für eine strategische Partnerschaft.

Andreas Wegner-Berndt (l.), Geschäftsführer von Vision & Control, und Stefan Götz, CEO von Piezosystem Jena, vereinbaren in Hudson, USA, die Zusammenarbeit für Nordamerika.

Vision & Control und Piezosystem Jena werden Partner für Amerika

Anfang Mai wurde die Kooperation zwischen President Stefan Götz und Andreas Wegner-Berndt (Vision & Control) besiegelt. Anlass war der Kick-Off-Besuch der Zusammenarbeit im Büro der Precisioneers (Piezosystem Jena) in Hudson, MA.

Die Precision(Engin)eeers sind eine Tochter der Piezosystem Jena, die Mikropositionierer, Nanopositionierer und Metrologielösungen auf Basis der Piezotechnologie anbietet. Diese finden Anwendungen in der Halbleiterindustrie, Luft- und Raumfahrt, Mikroskopie und Synchrotronentechnik. Der Geschäftsführer, Stefan Götz, ist ein erfahrener Spezialist auf dem Gebiet des Vertriebs deutscher Unternehmen in Nordamerika.

Die große Schnittmenge der Zielmärkte beider Unternehmen einerseits und der Vertrieb hochpräziser und erklärungsbedürftiger High-Tech-Produkte andererseits ist eine gute Startbasis für die Zusammenarbeit. Beide Unternehmen wollen gemeinsam hochpräzise Lösungen für Ihre Kunden in Nordamerika verwirklichen. www.vision-control.com

Isra Vision ist umgezogen

Das Unternehmen hat eine neue Firmenzentrale in Darmstadt eröffnet. Sie umfasst eine rund 3.000 Quadratmeter große Produktions- und Montagehalle sowie ein Bürogebäude, in welchem bis zu 800 Mitarbeitende Platz finden. Darüber hinaus bietet sie Arbeitsplätze für andere Unternehmen und Divisionen innerhalb der Atlas-Copco-Gruppe.

Das Gebäude bietet zudem erweiterte Möglichkeiten für Kundengespräche und ein verbessertes Kundenerlebnis, so ein Sprecher des Unternehmens. Besonders stolz sei man darüber hinaus auf den hohen Energieeffizienzstandard.

www.isravision.com



Bild: Isra Vision



Koen Jacobs, Director Condition Monitoring Sales Europe bei Tele-dyne Flir (links) und Blair Fraser, Vice President Global Technology & Business Development bei UE Systems

Flir geht Geschäfts- und Technologiepartnerschaft mit UE Systems ein

Flir und UE Systems haben eine Geschäfts- und Technologiepartnerschaft bekannt gegeben. Ziel ist es, Industriekunden Lösungen für zustandsorientierte Instandhaltung anzubieten.

Die Technologie- und Geschäftspartnerschaft umfasst zunächst die Akustikkameras der Si2-Serie als industrietaugliche Lösung für wichtige Inspektionen in der Produktions-, Elektro-, Verarbeitungs- und Energieversorgungsindustrie. Die Kooperation eröffnet Flir und UE Systems weitere Möglichkeiten der zukünftigen Zusammenarbeit bei industriellen Instandhaltungsprojekten, bei denen sich die jeweiligen Prioritäten beider Unternehmen ergänzen sollen. www.flir.com

TMVSS und Hikmicro schließen Kalibrierungs-Servicevertrag

Mit dieser Vereinbarung wird TMVSS zur offiziellen Drittanbieter-Anlaufstelle für die Kalibrierung von Hikmicro- und Hikvision-Wärmebildkameras. Alle Messsysteme, auch Thermografiekameras, können jedoch mit der Zeit abweichen: Die elektronischen Kamerakomponenten altern und die ursprüngliche Kalibrierung verändert sich, was zu ungenauen Daten führen kann. Hikmicro und TMVSS empfehlen eine jährliche Kalibrierung, um sicherzustellen, dass auch geringfügige Veränderungen nicht unentdeckt bleiben. www.hikmicrotech.com

Viele Besucher auf der Automate

Die größte Robotik- und Automatisierungsmesse Nordamerikas, Automate, war laut Veranstalter ein großer Erfolg: Die Messe stellt mit knapp 43.000 Besuchern einen neuen Rekord auf, eine Steigerung von 40 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Die Messe, veranstaltet von der Association for Advancing Automation (A3), brachte 867 Aussteller an den Start, 13 Prozent mehr als im Vorjahr, die auf über 320.000 Quadratmetern Ausstellungsfläche ihre Produkte und Dienstleistungen vorstellten.

Für diejenigen, die Automate 2024 nicht besuchen konnten, bietet der Veranstalter mit Automate Rewind eine Möglichkeit an, Aufzeichnungen von Keynote-Sitzungen, Theatergesprächen, Interviews und Aussteller-Spotlights online anzusehen. www.automate.org

Global shutter in the smallest possible housing



Now in stock!

xiMU - Smallest industrial grade USB3 cameras

- Tiny footprint: 15 x 15 and 17 x 17 mm, with S-mounts
- <10 g weight and <1 W power consumption
- OnSemi AR 2020 (19.6 Mpix) **rolling shutter**
Sony IMX 675 (5.0 Mpix) **rolling shutter**
Sony IMX 568 (5.1 Mpix) **global shutter**
- USB-C, flat flex and micro coax cables

www.ximea.com/xiMU

When size matters!



Visit us:

08.-10.10.2024
Messe Stuttgart, **Booth 8E46**





Bild: Synapticon

Nikolai Ensslen, President and CEO bei Synapticon, gab auf dem Robotics Summit in Boston den Start von Synapticon Intelligence bekannt.

Synapticon gründet KI-Tochter

Synapticon hat auf dem Robotics Summit in Boston den Start von Synapticon Intelligence bekanntgegeben. Diese neue Geschäftseinheit für Systemintegration und KI-Beratung unterstreicht das Engagement von Synapticon, die Entwicklung von Steuerungssystemen angesichts der rasanten Fortschritte in den Bereichen künstliche Intelligenz, Robotik und Automatisierung voranzutreiben.

Synapticon Intelligence baut mit seinen Services auf Entwicklungen auf, die aktuell vor allem noch aus dem Silicon Valley kommen. So zielen verschiedene Open- und Closed-Source Projekte wie Nvidias GROOT, Googles RT-2 oder die Entwicklungen von spezialisierten Startups wie Physical Intelligence oder Scaled Foundations darauf ab, universelle Foundation Models für Roboterfähigkeiten zu schaffen, die ein neues Niveau an Lern- und Interaktionsfähigkeiten bei Robotern erreichen. Diese "Robot Action Models" sollen es unter anderem humanoiden Robotern ermöglichen, aus menschlichen Demonstrationen zu lernen, Reinforcement Learning zu nutzen und Roboterbewegungen als Output auf den Input von Videodaten zu generieren. Synapticon Intelligence will Roboterhersteller und Maschinenbauer bei der Einbettung solcher KI-Technologien in ihre Steuerungssysteme unterstützen, um deren Fähigkeiten und Effizienz zu steigern.

www.synapticon.com

Edmund Optics und Quartus werden Partner

Der Schwerpunkt der Zusammenarbeit liegt auf der Weiterentwicklung geschäftskritischer Lösungen für Anwendungen, die hochpräzise Linsen, optische Sensoren und visionäre Automatisierungsprodukte erfordern. Ziel der Partnerschaft ist, hochintegrierte und komplexe optomechanische Präzisionslösungen anzubieten. Die gemeinsamen Anstrengungen sollen zu hochintegrierten Lösungen führen, die überragende optische Leistung und bewährte Zuverlässigkeit bieten und mit der Geschwindigkeit und Größe hergestellt werden, die von Kunden in Branchen von der industriellen Inspektion über die Luft- und Raumfahrt bis hin zur Unterhaltungselektronik benötigt werden.

Die Partnerschaft wird sich auch auf gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsbemühungen konzentrieren, um komplexe optische Herausforderungen zu lösen und geistiges Eigentum zu schaffen, das zu neuen Produkten führen wird. Darüber hinaus planen beide Unternehmen, gemeinsame Marketinginitiativen zu prüfen, um ihre kombinierten Serviceangebote zu bewerben.

www.edmundoptics.de



Bild: Phoenix Contact

V.I.: Dirk Görlitzer und Frank Stührenberg von Phoenix Contact trafen sich mit Mauricio Kuri, Gouverneur von Querétaro, und Marco del Prete, Secretary Ministry of Sustainable Development in Querétaro, um über strategische Investitionen in Mexiko zu sprechen.

Phoenix Contact baut Fabrik in Mexiko

Das Unternehmen möchte mit der Anlage für die elektronische und elektromechanische Produktion speziell den nordamerikanischen Markt bedienen. Um das Vorhaben umzusetzen, wurde bereits im Februar die Gesellschaft Phoenix Contact Production S.A. de C.V. gegründet. Der Produktionsstandort in der Region Querétaro soll 2032 eine Gesamtfläche von 20.000 m² und rund 700 Mitarbeitende umfassen. Insgesamt belaufen sich die Investitionen bis 2032 auf rund 50 Millionen Euro. Geplant ist der Produktionsstart Ende 2025 nach dem ersten Bauabschnitt.

Geografisch gesehen bietet Mexiko den Vorteil, dass sowohl vom Golf von Mexiko als auch vom Pazifik aus eine logistische Anbindung besteht. Die Region Querétaro liegt in Zentralmexiko zwischen den zentralen Häfen Veracruz und Manzanillo und ist logistisch gut an die USA angebunden.

www.phoenixcontact.com

Avnet wird Platinum-Partner von NXP

Avnet Embedded wurde „Platinum-Partner“ von NXP Semiconductors, den der Chiphersteller im Rahmen seines „Global Partner Programs“ verleiht. Platinum-Partner sind Unternehmen, die eng mit NXP zusammenarbeiten, um die Realisierung und Implementierung von kompletten Systemlösungen zu forcieren.

Avnet Embedded entwickelt und fertigt eine Embedded-Rechenmodule, die i.MX-Applikationsprozessoren von NXP integrieren. Auf der Basis von Open-Standard-Modulformfaktoren wie Smarc realisiert Avnet Embedded NXP-basierende Lösungen, die die Embedded-Computing-Anforderungen von zahlreichen Produkten in vielen Industrien erfüllen.



Bild: Avnet

Platinum-Partner: Thomas Staudinger, President von Avnet Embedded, (links) und Ron Martino, EVP Global Sales von NXP, auf der Embedded World 2024.

www.avnet.com

US-Wirtschaft investiert verstärkt in Industrieroboter

Die verarbeitende Industrie in den Vereinigten Staaten investiert verstärkt in Automation: Die Zahl der Installationen stieg 2023 auf insgesamt 44.303 Einheiten – ein Plus von 12 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Spitzenreiter ist die Automobilindustrie, gefolgt von der Elektro- und Elektronikbranche. Dies sind vorläufige Ergebnisse der International Federation of Robotics (IFR).

Die Verkäufe in der Automobilindustrie stiegen 2023 auf einen Rekord von 14.678 installierten Robotern – ein Plus von 1 Prozent. Bereits im Jahr davor verzeichnete das Segment eine starke Konjunktur: Die Installationen stiegen 2022 sprunghaft um 47 Prozent auf 14.472 Einheiten. Die Automobil- und Komponentenhersteller kommen 2023 auf einen Marktanteil von 33 Prozent der installierten Industrieroboter. Im internationalen Vergleich rangiert das Produktionsvolumen von Autos und leichten Fahrzeugen in den USA hinter China auf dem zweiten Platz weltweit. www.ifr.org

Avnet Silica nimmt Alvium-Kameras ins Portfolio

Die EMEA-weite Partnerschaft mit Allied Vision soll das Angebot des Unternehmens an Embedded-Vision-Lösungen erweitern. Avnet Silica wird dazu Allied Vision als EMEA-weites Franchise in seine Produktpalette aufnehmen. Die Vereinbarung bietet Kunden ergänzenden Support für unterschiedliche Anforderungen, von Optik über Kameras bis hin zur Bildverarbeitung auf eingebetteten SoCs, durch das EMEA-Software- und Serviceteam von Avnet Silica.

www.alliedvision.com

www.WileyIndustryNews.com

Vitronic eröffnet Niederlassung in Mexiko

Mit der Niederlassung in Mexiko will das Unternehmen, wie ein Sprecher es formulierte, die Marktpotenziale in den Branchen Automobil, Logistik und Verkehrsüberwachung besser heben. Vitronic eröffnet das Büro in Querétaro, Mexiko, und verstärkt das dortige Team mit zwölf Mitarbeitern. Der Fokus liegt auf der Logistik- und Automobilbranche sowie der automatisierten Verkehrsüberwachung.

www.vitronic.com

Die Vorstände von Vitronic Mexiko (v.l.), Markus Maurer, Kjell Lyngstad und Luis Rodríguez, schneiden das Band für das neue Büro und Customer Collaboration Center in Querétaro, Mexiko, durch. ▶



Bild: Vitronic

Inspect the invisible.

SWIR industrial cameras for highest precision and reliability



Trusted performance you can rely on

Baumer CX.SWIR.XC industrial cameras cover the visible, NIR and SWIR spectral range of 400 – 1700 nm wavelength. Their specific thermal design and the optionally usable integrated cooling pipe deliver high precision image data for highly precise measurement and inspection tasks.

Learn more at:
www.baumer.com/SWIR-cameras

Baumer
Passion for Sensors



Vision-Markets-Gründer und Geschäftsführer Dr. Ronald Müller (rechts) und Jean-Philippe Roman, Geschäftsführer der neugegründeten Tochtergesellschaft für Marketing und Kommunikation

Bild: Vision Markets

„Eine vertrauenswürdige Marke ist wichtig, aber heute nicht mehr ausreichend“

Interview mit Jean-Philippe Roman, Vision Markets

Anfang des Jahres gründete die auf Bildverarbeitung spezialisierte Marketing- und Beratungsagentur Vision Markets eine eigene Geschäftseinheit, in der die seither die Marketingaktivitäten bündelt. Die inspect sprach mit deren Leiter, Jean-Philippe Roman, über die Hintergründe. Dabei kommt auch die Entwicklung der Bildverarbeitungsbranche seit den frühen 90ern zu Sprache – und wie sich dadurch der Fokus der Marketingaktivitäten verschoben hat.

inspect: Mit was beschäftigt sich Vision Markets eigentlich genau?

Jean-Philippe Roman: Ich glaube, was Vision Markets wirklich auszeichnet ist, dass wir eine Unternehmensberatung sind, die auf die Bildverarbeitungsbranche spezialisiert ist. Wir kommen alle aus der Bildverarbeitungsbranche, haben unsere Expertise dort und unser Netzwerk.

Unser Geschäft teilen wir in vier Elemente: Das eine ist die Strategieberatung. Wir helfen Unternehmen zum Beispiel dabei, ihre Technologie-Roadmap aufzustellen oder zu optimieren. Oder bei der Frage, welche Segmente oder Länder fokussiert werden sollten, oder wie das Portfolio strukturiert werden könnte.

Das zweite Element ist Merger & Acquisitions. Es ist mit der Strategie verbunden, weil sie oft aus der Strategieberatung entsteht. Zu dieser Beratung gehört aber auch dazu, dass wir unseren Kunden helfen, die ihr Unternehmen verkaufen wollen. Wir haben also beide Seiten: Inhaber-geführte Unternehmen, die einen Investor suchen, und Unternehmen, die mit Übernahmen neue Regionen oder Marktsegmente erschließen wollen.

Das dritte Element ist Marketing und Kommunikation. Das ist der Bereich, den ich verantworte. Dieser hat wiederum zwei Aspekte: Marketing und Kommunikationsstrategie im Sinne von zum Beispiel, wie positioniere ich mich, was macht meine Marke aus? Und die Planung und Umsetzung von Kampagnen, ob Werbung, PR oder Content Marketing. Dazu gehört auch Website-Erstellung, Google-Ads etc. Dabei fungieren wir sozusagen als externe Marketingabteilung.

Und das vierte Element ist Recruiting. Auch da sind wir spezialisiert auf die Branche, um die richtigen Talente mit den richtigen Kompetenzen zu finden und an das jeweilige Unternehmen zu vermitteln beziehungsweise umgekehrt.

inspect: Die Struktur von Vision Markets hat sich zum Jahreswechsel geändert. Jetzt ist der Bereich für Marketing und PR eine eigene Gesellschaft, an der Sie auch Anteile halten. Können Sie den Vorgang und die Gründe kurz erläutern?

Roman: Vision Markets wurde vor zehn Jahren von Dr. Ronald Müller gegründet. 2021 bin ich zur Vision-Markets-Familie gestoßen

als freiberuflicher Berater. Der Grund, warum wir jetzt eine gemeinsame Firma gegründet haben, ist ganz einfach: Weil unsere mittlerweile dreijährige Zusammenarbeit erfolgreich war, wir diesen Geschäftsbereich ausgebaut haben und ich nach und nach immer mehr Verantwortung für den gesamten Marketingbereich übernommen habe. Und jetzt war es einfach an der der Zeit, dem Ganzen mehr Struktur zu geben. Wir haben dadurch auch ein stärkeres und längerfristiges Commitment zueinander.

inspect: Verstehe. Und was bedeutet das für die Kunden?

Roman: Eine Solidere und zuverlässigere Struktur, etwas überspitzt formuliert. Das gibt erstens den Kunden mehr Sicherheit und Planbarkeit, dass ich ihnen auch langfristig als Ansprechpartner zur Seite stehe. und zweitens kann sich Ronald Müller auf den Geschäftsbereich Strategieberatung und M&A konzentrieren. Und natürlich kann sich so jeder stärker auf seinen Bereich fokussieren. Das wiederum nutzt allen Kunden, ob aus dem Marketing oder der Strategieberatung, weil sie jeweils einen festen Ansprechpartner haben, der sich mit seiner Expertise zu 100 Prozent auf ihr Anliegen konzentriert.

inspect: Noch kurz zur Struktur: Die Vision Markets Marketing Consulting GmbH ist eine Tochter der Vision Markets GmbH. Warum?

Roman: Das war uns wichtig. Damit bleibt sie ganz eindeutig ein Teil der Vision-Markets-

Gruppe, weil wir auch weiterhin als Vision Markets auftreten.

Außerdem bleiben dadurch Synergien erhalten, weil ja wie gesagt oft der Marketing-Bedarf oder die Marketingstrategie aus einer allgemeinen Unternehmensstrategie entsteht. Auch im Bereich Recruiting können sich Schnittstellen ergeben.

inspect: Was ist Ihr fachlicher Hintergrund?

Roman: Ich habe mein ganzes Berufsleben Marketing im technischen beziehungsweise B2B-Bereich verbracht. Angefangen habe ich in der Automobilbranche. Zuerst habe ich bei Renault in Frankreich gearbeitet, zum Teil an einem Fertigungsstandort, was mir bis heute ein gutes Verständnis für die Herausforderungen an der Fertigungslinie gibt. Dann wechselte ich zu einem Zulieferer. Anschließend lernte ich bei Philips die Tech-Branche von der B2C-Seite kennen. Zuletzt war ich dann in der Bildverarbeitungsbranche, bei Allied Vision. Dort blieb ich tatsächlich 14 Jahre und habe das Unternehmen als Leiter des globalen Marketings und der technischen Dokumentation verlassen. Die Faszination für die Bildverarbeitung ist immer noch da und ich freue mich, bei Vision Markets der Branche treu zu bleiben.

In meiner Karriere habe ich im Bereich Marketing, glaube ich, so ziemlich alles gemacht, PR, Events etc. Auch digitales, wie Video-Tutorials oder Marketing Automation zum Beispiel. Sogar interne Kommunikation und Personalmarketing waren dabei.

inspect: Wie hat sich die Bildverarbeitungsbranche aus Marketingsicht entwickelt?

Roman: Bis in den 2010er Jahren war alles noch im Entstehen, würde ich sagen. Das war noch ein bisschen wilder Westen. Also eine Zeit, in der ganz viele neue Player auf der Bildfläche erschienen, die relativ schnell wachsen konnten und erfolgreich wurden. Die heutigen Pioniere der Bildverarbeitung eben, wie zum Beispiel Allied Vision, Basler, Stemmer Imaging und viele mehr.

Daher ging es sehr viel ums Branding. Das Marketing sollte sich also darum kümmern, die Marke bekannter zu machen, damit man überhaupt erstmal Kunden gewinnen konnte. Damals war der Kuchen groß und wuchs zudem sehr schnell.

Dann ist der Markt gereift und es ist viel mehr Wettbewerb entstanden. In der Phase hatten sich größere Player bereits etabliert, und es gab auch eine erste Konsolidierungswelle. Da ging es dann eher darum, den eigenen Teil des Kuchens zu verteidigen beziehungsweise der Kampf um Marktanteile wurde härter. Im Marketing ging es seit dem viel mehr um Performance-Marketing, auch in Verbindung mit den neuen digitalen Möglichkeiten, wie Webinare etc., um an Kontakte zu kommen. Lead-Generierung eben.

inspect: Ersetzt heute also der Fokus auf Leads die Markenbildung?

Roman: Ich glaube, es hängt beides miteinander zusammen. Eine vertrauenswürdige Marke aufzubauen und das Vertrauen der Kunden darin, das ist in einer Investitionsbranche wie die industrielle Bildverarbeitung nach wie vor unentbehrlich. Nur ist es heute halt nicht mehr ausreichend.

Aber auch gerade das Thema Content Marketing ist sehr wichtig geworden, weil wir in einem erklärungsbedürftigen Bereich unterwegs sind. Außerdem gibt es immer wieder neue Technologien, wie künstliche Intelligenz zum Beispiel. Es geht hier in erster Linie darum, die Zielgruppe zu überzeugen, dass man weiß, wovon man spricht, dass man wirklich eine innovative Lösung hat, die Mehrwert bringt.

inspect: Welche Rolle spielt es dabei, dass sich Vision Markets auf die Bildverarbeitungsbranche konzentriert?

Roman: Eine wesentliche. Denn auch große Agenturen haben nach wie vor Schwierigkeiten in unserer Branche, die Technik und ihre Anwendungsbereiche zu verstehen. Denn um eine Marketingkampagne zu planen, muss man wissen, warum ein Produkt innovativ ist und wo die Benefits sind. Und bei Agenturen, bei denen heute eine Supermarktkette betreut wird und morgen eine Kosmetikmarke, übermorgen ein Finanzdienstleister, da ist es einfach schwierig, das Verständnis überhaupt für das Produkt, den Markt, die Zielgruppe zu haben.

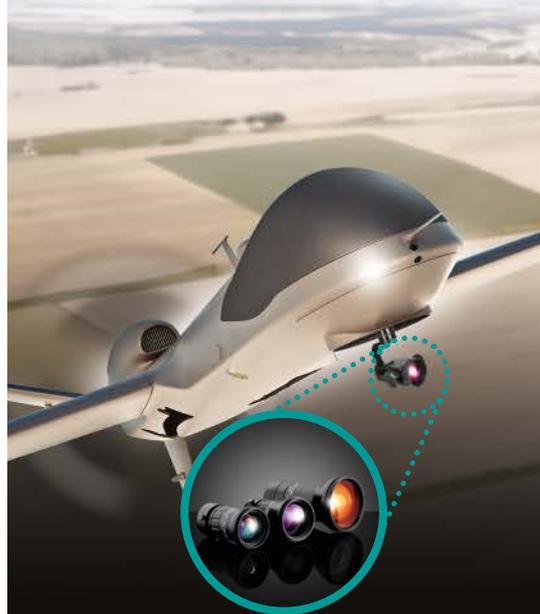
Das ist das, wo sich Vision Markets unterscheiden will. Und wir bekommen auch von unseren Kunden eben dieses Feedback. Sie freuen sich, dass sie endlich jemanden haben, der versteht, was sie sagen wollen, und die Sprache ihrer Zielgruppe spricht.

Dabei geht es gar nicht darum, dass ich ein absoluter Experte in allem bin. Ich habe nicht den Anspruch, dass ich bis ins kleinste Detail alles in Optik, Software, KI oder selbst in Kameratechnik verstehe. Auch nach 15 Jahren gibt es bestimmt noch Vieles, das ich nicht kenne. Aber das Grundverständnis hab ich und darauf kommt es an. Das haben wir auch oft gemerkt im Gespräch mit Kunden. Denn aufgrund unseres Backgrounds wissen wir, welche Fragen wir stellen müssen, um die Thematik zu durchdringen, selbst wenn es spezielle Bereiche der Bildverarbeitung sind. Daraus kann man die richtige Marketingbotschaft entwickeln und messbare Ergebnisse erzielen. ■

AUTOR
David Löh
Chefredakteur der inspect

KONTAKT
Vision Markets, Mammendorf
Tel.: +49 89 21 553 665
E-Mail: contact@markets.vision
www.markets.vision

OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT



NEU

TECHSPEC®

Edmund Optics® Objektive der UAV-Serie

Entwickelt für autonome Fahrzeuge & Drohnen

Kompakt | Leicht | 24,6 MP

- Kompakt und leicht mit geringer Bodenprobenentfernung (GSD)
- 24,6 Megapixel, f/2,8-Blende für hohe Auflösung
- Ideal für die Kartierung und Vermessung per Drohne, Luftbilddaufnahmen und Fotometrie

Erfahren Sie mehr unter:

[www.edmundoptics.de/
UAV](http://www.edmundoptics.de/UAV)



inspect
award 2024
nominee

+49 (0) 6131 5700 0

sales@edmundoptics.de

EO **Edmund**
optics | worldwide

inspect award 2024: die Nominierten

Jetzt abstimmen und die besten Innovationen küren

inspect
award
2024

Die Jury des inspect award 2024 hat jeweils zehn Produkte in den Kategorien „Vision“ und „Automation + Control“ nominiert. Jetzt sind die Leserinnen und Leser der inspect dran, die beste Innovation des Jahres 2024 zu küren. Die Abstimmung läuft ab sofort bis zum 13. September 2024 auf www.inspect-award.de.

Die Nominierten der Kategorie Vision

Bild: Autovimation



Autovimation: Hygienischer Schutz und Montage für Kamerasysteme

Kameras werden zunehmend auch in der Lebensmittelproduktion eingesetzt. Da sich diese meist oberhalb der Produkte befinden, geht von jeder Installation ein Kontaminationsrisiko aus – das gilt besonders bei offenen Prozessen, der Hochdruck-Nassreinigung sowie der Fleisch- und Fischproduktion. Autovimation liefert daher ein komplettes,

hygienisches Montagesystem bestehend aus Dolphin- und Shark-Kamera- und Piranha-Laserschutzgehäusen sowie Hygienefüßen, 90° Ellbogen und T-Stücken für 30-mm-Rohre. Alle Komponenten entsprechen den strikten EHEDG-Vorgaben und somit dem gesetzeskonformen Schutz von Kameras in Lebensmittel-, Pharma- und Reinraumanwendungen.

Bild: Baumer



Baumer Group: Kamera VCA

Die Baumer VCA-Industriekameras sind eine komplette Lösung zur Bilderfassung für die industrielle Bildverarbeitung. Neu ist dieser All-in-one-Gedanke einer GigE-Kamera mit gleichzeitiger Integration von Kamera, segmentierter Beleuchtung, Objektiv, Autofokus und Anzeigeelementen in einem kleinen, industrietauglichen Gehäuse mit Schutzart

IP67. Damit gibt es einen neuen Ansatz, der für geeignete Applikationen im Wettbewerb oder als Ergänzung zur klassischen Zusammenstellung aus Einzelkomponenten steht. Für den Anwender sinkt der Raumbedarf sowie der Integrations- und Beschaffungsaufwand. Außerdem sind die VCA-Kameras gegen Manipulation der Optik geschützt.

Bild: Blickfeld



Blickfeld: 3D-Sensor QbProtect

Blickfeld QbProtect kombiniert Lidar-Hardware und -Software und bietet eine End-to-End-Lösung für das Erkennen von Bedrohungen und die Generierung von Alarmen für viele Branchen. Mit seiner in das Gerät integrierten, auf Zonen-, Zaun und Fassadenüberwachung im Perimeterschutz zugeschnittenen Software sorgt er für eine zuverlässige

Objekterkennung. 3D-Lidar arbeitet durch die eingesetzte Lasertechnologie auch bei Dunkelheit und widrigen Wetterverhältnissen, stabil. Weil kein externer Computer angebunden werden muss und die Daten- und Stromübertragung über dieselbe Leitung läuft (Power-over-Ethernet), ist der Kabelbedarf gering und die Installation sehr einfach.

Bild: Edmund Optics



Edmund Optics: Festbrennweitenobjektive der UAV-Serie

Die Objektive der UAV-Serie von Edmund Optics sind kompakt, leicht und robust. Sie können Temperaturschwankungen, Stößen und Vibrationen standhalten und dabei eine hohe Bildqualität beibehalten. Darüber hinaus sind sie auch für längere Arbeitsabstände optimiert, was für mobile Roboter entscheidend ist, die häufig weit

entfernte Objekte jenseits der typischen Arbeitsabstände in der Fabrikautomation beobachten. Darüber hinaus wurde darauf geachtet, das Streulicht in den Objektivbaugruppen zu minimieren. Sie sind die optimale Objektivpaarung für 1,2-Zoll-Sensoren wie den 24,55-Megapixel-4.-Generation-Sony-Pregius-Sensor IMX530 und IMX540.



Bild: Eluncic

Elunic: Qualitätssicherungs-System AI.SEE

AI.SEE automatisiert die Qualitätskontrolle mit der Intelligenz künstlicher neuronaler Netze und der Präzision moderner Bildverarbeitung. Smartkameras und KI-basierte Auswertungstools prüfen jedes Bauteil auf geringfügige Abweichungen – ohne manuellen Aufwand. Mit Deep-Learning-Methoden findet das System auch kleine Fehler auf heterogenen oder

spiegelnden Oberflächen, die menschliche Inspektoren häufig übersehen. Dabei lernt die Lösung mit jedem aufgenommenen Bild dazu und optimiert die Erkennungsgenauigkeit selbstständig. Eine Integration in bestehende Produktionslinien, als alleinstehende Lösung oder als Upgrade für bestehende Bildverarbeitungssysteme ist problemlos möglich.



Bild: IDS

IDS Imaging Development Systems: Smartkamera NXT Malibu

IDS NXT Malibu ist die erste Industriekamera, die On Camera AI mit Komprimierung über ISP und Video-Streaming über RTSP kombiniert. Das bedeutet konkret, dass die Kamera komprimierte Live-Videos (H264) in Full-HD mit hoher Geschwindigkeit ausgibt, die über das RTSP-Protokoll auf Endgeräten angezeigt werden können. Die Kamera ist das Ergeb-

nis der Zusammenarbeit von IDS und dem Halbleiterhersteller Ambarella und macht Consumer-Technologie für anspruchsvolle Anwendungen in Industriequalität verfügbar. Die IDS NXT Malibu ist mit Ambarellas CVflow-AI-Vision-System on Chip ausgestattet. Anwender profitieren zudem von kamerainternen KI-Fähigkeiten des SoCs.



Bild: Lucid Vision Labs

Lucid Vision Labs: HDR-Kamera Triton

Die Triton-HDR-Kamera mit Lucids Altaview-Adaptive-Tone-Mapping hat einen 24-Bit-Rohdateneingang, was das adaptive Tone Mapping mit hoher Bittiefe direkt in der Kamera ermöglicht. Diese Technologie sorgt für eine hohe Bildqualität bei allen Lichtverhältnissen und eignet sich damit für HDR-Anwendungen. Altaview ist so konzipiert, dass Bilddetails und

Schärfe erhalten bleiben, was zu einer hohen Bildqualität führt. Außerdem umfasst diese Technologie eine „Backward-Flow“-Filterung, um plötzliche Änderungen zu vermeiden, die zu Helligkeits- und Farbanpassungen im Bild führen könnten. Die Kamera ermöglicht eine Farbraumkomprimierung für eine geringere Bandbreite und zugleich höherer Bildrate.

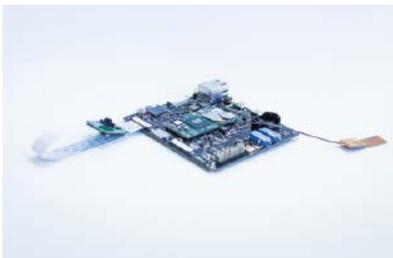


Bild: Maxlab

Maxlab: Embedded-Vision-Plattform Tokay

Tokay von Maxlab ist eine modulare Embedded-Vision-Plattform zur schnellen und einfachen Implementierung von kundenspezifischen Bildverarbeitungssystemen. Durch seine geringe Größe, Gewicht und Stromverbrauch ist sie eine erschwingliche Lösung. Zudem ermöglicht der modulare Ansatz eine schnelle Fertigung. Die Tokay-Platt-

form unterstützt eine oder mehrere Kameras und verschiedene Sensortechnologien sowie Spektralbereiche. Sie umfasst die Kamera und den Host-Prozessor für KI-Bildverarbeitungsinferenzen. Maxlab hat zwei Varianten für die gängigsten Anwendungsfälle vorentwickelt: Tokay Lite für einfachere Edge-KI-Vision-Anwendungen und Tokay Pro für anspruchsvollere.



Bild: Smart Vision Lights

Smart Vision Lights: Hidden-Strobe-Funktion für Beleuchtungen

Die Hidden-Strobe-Technologie von Smart Vision Lights ermöglicht die Hochgeschwindigkeits-Bildaufnahme ohne die visuellen Störungen durch Stroboskopeffekte – mit sichtbarem Licht und ohne zusätzliche Ausrüstung zu benötigen. Mit Hidden Strobe erscheinen die Lichter für das menschliche Auge kontinuierlich, während sie für die Kamera weiterhin

stroboskopisch sind. Die Technologie ist in die Beleuchtung integriert, sodass es in bestehende Systeme eingepasst werden kann, ohne die Komplexität und Kosten einer Lichtabschirmung. Damit lässt sich die beste Wellenlänge für ein Projekt einsetzen, zu Kosten, die ähnlich sind wie bei anderen Beleuchtungen.



Bild: Ximea

Ximea: USB3-Kameras der Ximu-Serie

Geringe Größe, viel Power: Für vielfältige Einsatzmöglichkeiten sind Ximu-Modelle mit Global-Shutter- und Rolling-Shutter-Sensoren erhältlich. Auch bei sehr kurzen Belichtungszeiten und schlechten Lichtverhältnissen erreichen sie eine hohe Auflösung und wenig Bildrauschen. Mit dem Einsatz von Sony- und Onsemi-Sensoren verfügen sie über einen ei-

nen Auflösungsbereich von 5 bis 19,6 Mpix. Das erleichtert die Anwendung in Bereichen, in denen nicht nur die geringe Größe der Kameras bedeutsam ist, sondern sichert auch unter erschwerten Umwelteinverhältnissen eine hohe Bildqualität. Die Kameras eignen sich unter anderem für wissenschaftliche Anwendungen, Robotik, UAVs oder Virtual-Reality-Konzepte.

Die Nominierten der Kategorie Automation + Control

Bild: AIT Goehner

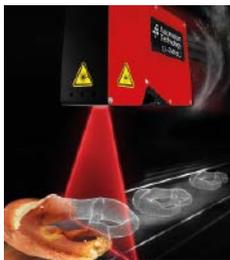


AIT Goehner: Scangerät AIT Smartgate Plus

Das AIT Smartgate Plus ist ein Scangerät, das automatisch alle 1D- und 2D-Codes einer Palette scannt und erfasst, während sie sich auf einem Gabelstapler oder Förderband befindet. Mit sehr kurzen Arbeitsabständen und einer Geschwindigkeit von bis zu 4 km/h können die Codes im laufenden Betrieb gelesen werden. Das Tor wird in der Regel direkt am

Dock-Door positioniert. Mit dem Smartgate Plus kann die Automatisierung noch weiter vorangetrieben werden: Volumenkontrolle (Länge, Breite, Höhe), Zählen von Lagen, Anzahl von Kollis/Paketen, Identifizieren der Palette, Kontrolle auf Beschädigung und Umreifung. Es genügen zwei Sensoren für jede Seite, um eine Palettenhöhe von 2 m abzudecken.

Bild: Automation Technology

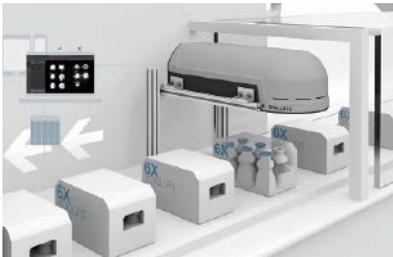


AT – Automation Technology: 3D-Sensor der ECS-Serie

ECS steht für Eco Compact Sensor und ist das neueste Produkt von Automation Technology im Bereich der 3D-Sensortechnologie in Bezug auf Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. Durch den Einsatz von preisgünstigeren Optiken und Sensoren sowie durch die Unterstützung durch Laser mit einer Wellenlänge von 660 nm der Klasse 2M sind die Produkte

der ECS-Serie zu einem überraschend kleinen Preis erhältlich, ohne dabei jedoch an zuverlässiger Leistung einzubüßen. Konzipiert als standardisierte Variante eignen sich die Geräte für Applikationen in der Lebensmittel- und Logistikindustrie sowie Robot Vision, für die keine High-Performance-Sensoren erforderlich sind.

Bild: Balluff



Balluff: 3D-Bildgebungssystem Radarimager

Der Radarimager von Balluff ist ein industrielles 3D-Bildgebungssystem. Es basiert auf Radartechnologie und ist in der Lage, Produkte zu durchleuchten, ohne sie dabei zu beschädigen oder zu beeinflussen – umgebungsunabhängig und ohne schädliche Strahlungen. Das System übersetzt elektromagnetische Reflektionen in Bilder. So können

Verpackungen auf Vollständigkeit und Unversehrtheit des Produkts geprüft oder Fremdkörper identifiziert werden. Auch Füllstandsmessungen sind möglich. Der Radarimager kann nicht-leitfähige Materialien, wie Folien, Kartonagen und Kunststoffe, durchleuchten. Metall, leitfähige Gegenstände und Flüssigkeiten können detektiert werden.

Bild: Hamamatsu



Hamamatsu Photonics Deutschland: UV-Mikro-Spektrometer C16767MA

Hamamatsu Photonics hat das kompakte und gleichzeitig preiswerte UV-Mikro-Spektrometer C16767MA entwickelt. Damit können kleinere und wiederum preiswertere Wasserqualitätsmessgeräte ausgerüstet werden, die dann in großer Zahl an Messstellen vor Ort installiert werden können, um eine Vielzahl organischer Schadstoffe unmittelbar und

schnell nachweisen zu können. Weitere Anwendungsgebiete des Mikro-Spektrometers sind neben der Wasserqualitätskontrolle die Analyse von Luftschadstoffen wie optisch aktive Gasmoleküle, die Leistungsbewertung von UV-LEDs und die Überwachung von Halbleiterprozessen.

Bild: Hexagon

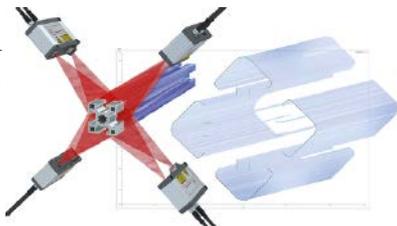


Hexagon Aicon E talon GmbH: 3D Scanner Smartscan VR800

Der Hexagon Smartscan VR800 ist ein 3D-Weißlicht-Scanner für Prüfanwendungen. Er kann auf einem Stativ oder an einem Roboterarm verwendet werden. Die technische Innovation ist der Projektor-Zoom in Kombination mit einer Kohlefaserstruktur, die eine hohe Genauigkeit und Stabilität des Weißlicht-Scanners gewährleistet. Dies ermöglicht auch ein

neues Gehäusekonzept, das lange Aufwärmzeiten, ständige Nachkalibrierung und austauschbare Objektivsätze überflüssig macht. Das bedeutet schnellere Arbeitsabläufe und eine höhere Benutzerfreundlichkeit. Zudem verfügt der Scanner über ein adaptives Auflösungssystem, wodurch sie die Auflösung in unter 3 s einstellen lässt.

Bild: Micro-Epsilon



Micro-Epsilon Messtechnik: 3D-Sensorlösung 3D Profile Unit

Die 3D Profile Unit von Micro-Epsilon ermöglicht die Verrechnung von bis zu acht Profilsensoren und somit das Erstellen echter 3D-Geometrien komplexer (auch runder) Targets mit nur einem System. Außerdem ist der Messaufbau flexibel hinsichtlich der Anordnung der Sensoren, je nach Messobjekt. Das System ermöglicht präzise Messergebnis-

se und eignet sich auch für die 100-Prozent-Inline-Qualitätskontrolle. Mit der Software 3D Inspect ist ein Softwaretool verfügbar, das die Parametrierung der Sensoren und die Aufnahme der Messdaten direkt aus der Software unterstützt. Die 3D-Punktwolken können beliebig weiterverarbeitet und ermittelte Messwerte an die Steuerung ausgegeben werden.

Bild: Murrelektronik



Murrelektronik: Hybrid Switch Xelity IP67

Der Xelity IP67 Hybrid Switch von Murrelektronik vereinfacht die Planung und Installation von Bildverarbeitungsanwendungen. Er kombiniert Stromversorgungs- und Kommunikationsschnittstellen in einem Gerät. Bis zu vier Kameras können via M12-Ports an ein Gerät angeschlossen werden. Die dezentrale Installation, mit vorkonfektioniertem Kabel, in un-

mittelbarer Nähe der angeschlossenen Geräte reduziert die Installationszeit erheblich. Der Switch dient als Fixpunkt bei der Installation und verringert den Aufwand bei Umrüstungen, da lediglich der letzte Meter zur Kamera ersetzt werden muss. Außerdem ermöglicht der Switch einfache Systemerweiterungen mittels Daisy-Chain-Ports.

Bild: MVTec Software



MVTec Software: Software-Funktion Anomaly Detection for Visual Inspection

MVTec Software hat sich mit Siemens zusammengetan, um die Möglichkeiten der industriellen Bildverarbeitung in das Siemens-Industrial-Edge-Ökosystem zu bringen. MVTec hat hier die erste Anwendung für optische Qualitätskontrolle mit dem Namen „Anomaly Detection for Visual Inspection“ veröffentlicht. Die Algorithmen stammen aus dem MVTec-Produkt

Merlic. Die App hilft Anwendern, komplexe Inspektionsaufgaben schnell und einfach mithilfe von KI-Technologien zu lösen. Logische und strukturelle Defekte an Objekten werden gefunden, ohne dass Programmierung, tiefgreifende Bildverarbeitungskennnisse oder fehleranfälliges, langwieriges Daten-Labeling erforderlich sind.

Bild: Visiconsult



Visiconsult X-ray Systems & Solutions: KI-Assistent Compass

Die fortschreitende Automatisierung führt zur erheblichen Steigerung des Durchsatzes bei Röntgenprüfverfahren. Regelmäßig werden Anwender nun zum Engpass der ZFP-Prozesse. Visiconsult hat diese Herausforderung mit Compass gelöst, einem KI-gestützten Werkzeug zur automatischen Fehlererkennung, das als Assistent oder autonom eingesetzt

wird. Derzeit unterstützt es die Inspektion von Gussteilen, Schweißnähten, Wabenstrukturen und elektronischen Teilen. In weniger als 0,2 s liefert Compass in vielen Anwendungsfällen Ergebnisse mit einer Genauigkeit von über 98 Prozent. Bereits trainierte Modelle führen zu einer schnellen Akzeptanz und erfordern keine Programmierung durch den Prüfer.

Bild: Wenglor



Wenglor Sensoric: Laserdistanzsensoren der P3-Serie

Die Laserdistanzsensoren der P3-Serie sind weit mehr als nur ein technisches Update der etablierten CP-Serie von Wenglor. Mit der Triple-A-Technologie hat der Hersteller drei technologische Bausteine integriert, die das Leistungsvermögen der Sensoren erhöhen. Die „Aspheric Dual Lens“ besteht aus zwei speziell geformten asphärischen Glaslinsen,

die für eine verbesserte Abbildung des Laserlichtflecks sorgen und somit die optische Präzision erhöhen. Die „Adaptive Autoexposure“ ermöglicht das automatische Anpassen der Belichtungszeit des CMOS-Chips. Die „Active Temperature Control“ sorgt für einen temperaturstabilen Betrieb. Die Warmlaufzeit verkürzt sich dadurch deutlich.



◀ Als weltweit erstes Bildverarbeitungssystem vereint dieses Produkt 2D- und 3D-Technologien und ermöglicht das Lösen einer Reihe von Prüf- und Messanwendungen, die mit KI-Funktionalitäten, wie beispielsweise dem Trainieren von Beispielbildern, eingerichtet und mit regelbasierter Software angepasst werden können.

2D, 3D und KI in einem Vision-System vereint

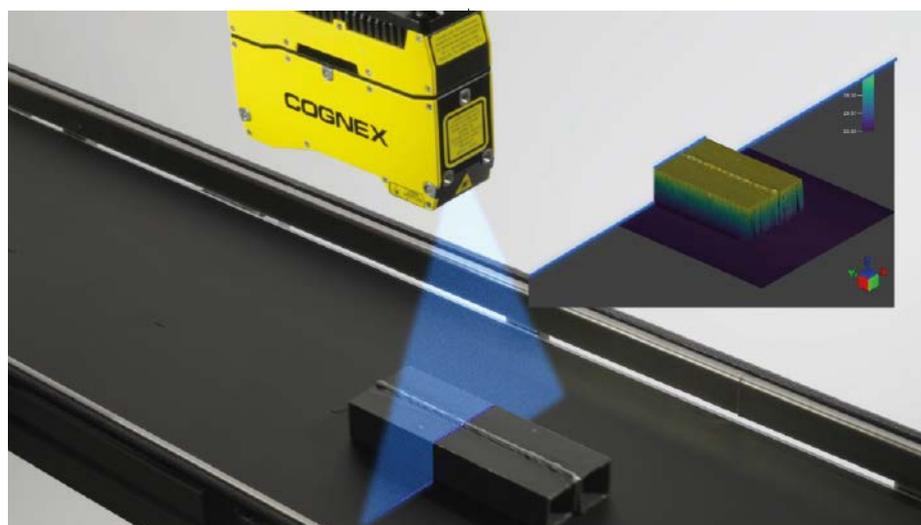
Flexibles, smartes Bildverarbeitungssystem für zahlreiche industrielle Anwendungen

Weltweit zum ersten Mal vereint ein Vision-System 2D- und 3D-Bildverarbeitung sowie die Nutzung von traditionellen und KI-basierten Algorithmen in einem Gerät.

2D oder 3D? Mit dieser grundlegenden Frage muss sich jeder Anwender befassen, wenn er in die Planung für ein neues Bildverarbeitungssystem einsteigt. Die Antwort darauf hängt von vielen Parametern ab, unter anderem und ganz wesentlich von der Geometrie der zu untersuchenden Objekte sowie den zu erkennenden Fehlern beziehungsweise Messergebnissen. Seit einiger Zeit müssen sich Anwender von Vision-Systemen zudem entscheiden, ob sie ihr Projekt ausschließlich mit traditionellen, regelbasierten Algorithmen angehen wollen oder ob der Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz sinnvoll ist. Nach diesen grundsätzlichen Festlegungen und der nachfolgenden Realisierung von Bildverarbeitungssystemen gibt es zwar in der Regel immer noch Möglichkeiten, von 2D auf 3D aufzurüsten oder KI-Funktionalitäten zu ergänzen. Doch der wesentliche Vorteil der KI, das vereinfachte Konfigurieren der Vision-Systeme, ist dann schon verschenkt. Nachträgliche Anpassungen sind in der Summe erheblich ineffizienter als Systeme, die die optimale Technologie von Anfang an bereitstellen.

Mit seinem neuen 3D-Bildverarbeitungssystem In-Sight L38 nimmt Cognex den Planern die Sorge ab, bei diesen grundsätzlichen Festlegungen auf das falsche Pferd zu setzen. Als weltweit erstes Bildverarbeitungssystem vereint dieses Produkt 2D- und 3D-Technologien und ermöglicht das Lösen einer Reihe von Prüf- und Messanwendungen, die mit KI-Funktionalitäten, wie beispielsweise dem Trainieren von Beispielbildern, eingerichtet und mit regelbasierter Software angepasst werden können.

„Diese Flexibilität macht das In-Sight L38 zu einem einzigartigen Produkt auf dem Markt“, betont Ruben Ferraz, der als Product Manager bei Cognex wesentlich an der



Die Grundlage für das Aufnehmen hochwertiger Bilder mit dem In-Sight L38 bildet die integrierte Laser-Beleuchtung mit Speckle-Free- und High-Power-Technologie.

Entwicklung dieser Neuvorstellung beteiligt war. „Cognex ist seit Jahrzehnten im Bereich der industriellen Bildverarbeitung weltweit führend. Diese lange Erfahrung ist in das In-Sight L38 eingeflossen, in dem die besten traditionellen Bildverarbeitungswerkzeuge für das Erfassen und Auswerten von 2D- und 3D-Bildern integriert sind. Darüber hinaus lassen sich diese Werkzeuge auch mit KI-Tools kombinieren und entweder separat oder zusammen nutzen, um mit möglichst geringem Aufwand für die Entwickler robuste Anwendungen zu erstellen, die zuverlässig genaue Ergebnisse liefern. Das Beste aus beiden Welten, sozusagen.“

Hochwertiger Laser für perfekte Bilder

Die Grundlage für das Aufnehmen hochwertiger Bilder bilden zwei Schlüsseltechnologien im Bereich der integrierten Laser-

Beleuchtung: Speckle-Free und High-Power Laser Line. Die von Cognex patentierte Speckle-Free-Technologie behebt Probleme im Zusammenhang mit dunklen und hellen Bereichen auf der eingesetzten Laserlinie, die durch Interferenzeffekte verursacht werden. „Durch die Reduzierung der als Speckle bezeichneten Unregelmäßigkeiten einer Laser-Linie wird das räumliche Rauschen minimiert“, erklärt Ferraz. „Dies erhöht die mögliche Bildauflösung im Vergleich zu konventionellen Lasersensoren und führt so zu einer deutlich verbesserten Wiederholbarkeit bei der Inspektion von Prüfobjekten.“

Die ebenfalls von Cognex patentierte High-Power-Laserlinie des In-Sight L38 bietet gleich mehrere Vorteile. Dazu zählen fünfmal kürzere Belichtungszeiten im Vergleich zu Cognex-Systemen mit bisher verwendeten Laser-Beleuchtungen, die eine bessere Inspektion und höhere Liniengeschwindigkeiten bei sich schnell bewegenden Teilen ermöglichen. Zudem zeichnen sich High-Power-Laserlinien durch eine größere Homogenität von der Mitte bis zu den Rändern der Linie sowie durch eine zusätzliche Reduzierung der Fleckenbildung aus.

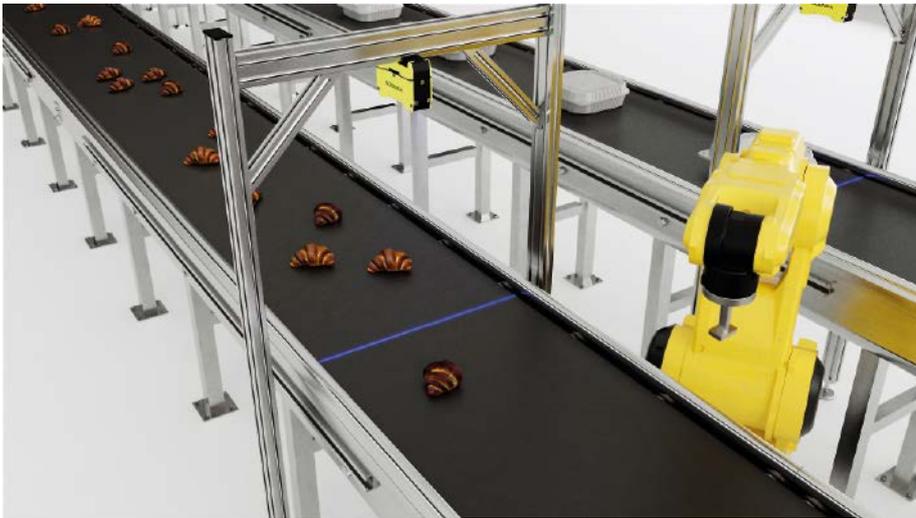
Als weiteren Vorzug nennt Ferraz die Laser-Schutzklasse 2 des In-Sight L38: „Im Gegensatz zu Produkten der Laser-Schutzklasse 3 sind beim Einsatz dieses Systems keine Sicherheitsingenieure oder Spezialgehäuse erforderlich. Dennoch sorgt die integrierte hochwertige Laser-Linienbeleuchtung, die in Rot und Blau verfügbar ist, für eine fleckenfreie und sehr homogene Beleuchtung von Objekten.“ Auf dieser Basis lassen sich in Kombination mit der eingesetzten hochwertigen Optik unerwünschte Reflexionen reduzieren, was ein wesentlicher Grund für die hohe Qualität der aufgenommenen Bilder ist. „Wer sich für das In-Sight L38-Modell mit großem Field of View entscheidet, erhält außerdem den Laser mit der höchsten Intensität, der auf dem Markt für Laser der Klasse 2 erhältlich ist“, unterstreicht Ferraz. „Dies

Unternehmen im Detail

Cognex Corporation

Die Cognex Corporation entwickelt und vermarktet Technologien für die aktuellen Herausforderungen in Produktion und Logistik. Das Unternehmen ist ein weltweit führender Anbieter von Bildverarbeitungsprodukten und -lösungen, die die Effizienz und Qualität in wachstumsstarken Unternehmen in industriellen Endmärkten verbessern. Lösungen von Cognex kombinieren physische Produkte und Software zur Erfassung und Analyse visueller Informationen und ermöglichen so die Automatisierung von Fertigungs- und Distributionsprozessen für Anwender auf der ganzen Welt. Bildverarbeitungsprodukte kommen zur Automatisierung der Herstellung oder der Distribution sowie dem Tracking diskreter Gegenstände wie Mobiltelefone, Batterien für Elektrofahrzeuge und Pakete für den elektronischen Handel zum Einsatz, indem diese lokalisiert, identifiziert, inspiziert und gemessen werden. Maschinelles Sehen ist wichtig für Anwendungen, bei denen das menschliche Sehen nicht ausreicht, um die Anforderungen an Größe, Genauigkeit oder Geschwindigkeit zu erfüllen, oder in Fällen, in denen erhebliche Kosteneinsparungen oder Qualitätsverbesserungen erzielt werden sollen.

Cognex hat seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 1981 mehr als 4 Millionen bildbasierte Produkte ausgeliefert, die einem kumulierten Umsatz von über 10 Mrd. US-Dollar entsprechen. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Natick, Massachusetts, USA, und verfügt über Niederlassungen und Vertriebspartner in ganz Amerika, Europa und Asien.



Durch die integrierten KI-Optionen eignet sich das In-Sight L38 auch für Anwendungen mit viel natürlicher Variation, wie beispielsweise in der Inspektion von Holz, Obst und Gemüse sowie verschiedener anderer Arten von Lebensmitteln, bei denen sich jedes Teil vom nächsten unterscheidet.

führt insbesondere beim Untersuchen von Objekten, die schnell am Bildverarbeitungssystem vorbeigeführt werden, zu einer höheren Bildqualität.“

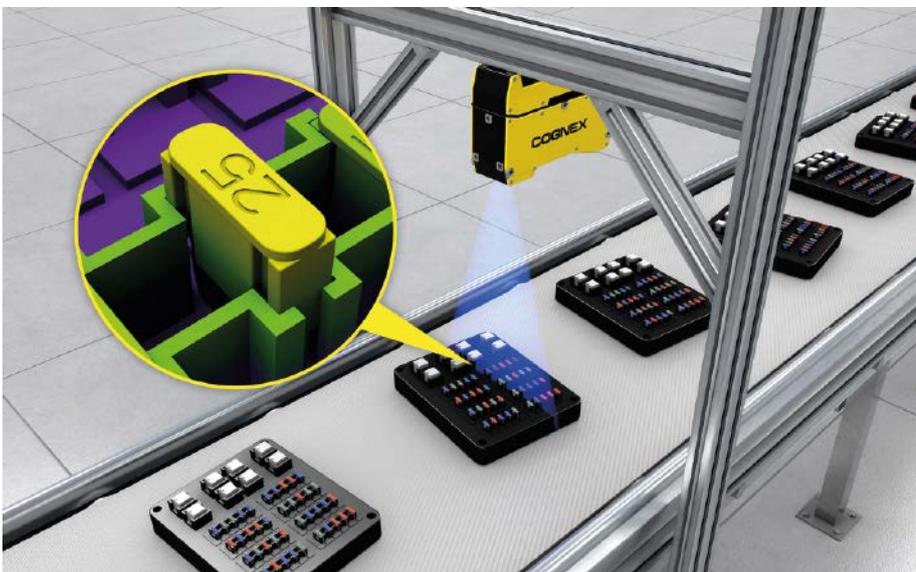
Auch ohne Programmierkenntnisse zum Erfolg

Als herausragende Eigenschaft des In-Sight L38 nennt Ferraz die Tatsache, dass dieses System das erste Embedded-3D-Produkt mit KI-Tools weltweit ist. Der daraus resultierende wesentliche Vorteil für den Anwender nach seinen Worten: „Für das Erstellen, den Einsatz und die Wartung selbst komplexer Anwendungen sind keinerlei Erfahrungen mit Programmierung oder KI erforderlich. Das Gerät vereinfacht die Konfiguration von 3D-Systemen dank der integrierten KI-Technologie Edge Learning erheblich, die vortrainierte Modelle mit anwendungsspezifischen Daten verwendet. Dadurch genügt ein beispielbasiertes Training von Objekten

und Fehlerklassen. Dies ersetzt die komplexen Programmierschritte, die bisher die Kombination vieler regelbasierter Tools erforderten, und rationalisiert so die Anwendungsentwicklung.“

Die KI-gesteuerten 3D-Tools lassen sich innerhalb weniger Minuten einrichten und benötigen nur fünf bis zehn markierte Bilder, um eine Aufgabe zu automatisieren. Mit einem einzigen Tool können Anwender somit Fehler und Abweichungen in drei Dimensionen erkennen und Ergebnisse in realen Messgrößen angezeigt bekommen. In-Sight L38 gewährleistet dabei eine genauere Reproduktion der geprüften Teile als bisher, was zu zuverlässigeren Inspektionen und Messungen führt.

„In-Sight L38 stellt Anwendern eine extrem einfache Software für das Erstellen von Anwendungen und die Möglichkeit zur Verfügung, innerhalb derselben Software herkömmliche regelbasierte Tools als auch



Die Überprüfung unterschiedlicher Merkmale von bestückten Sicherungskästen für Kraftfahrzeuge ist ein typischer Anwendungsfall für das In-Sight L38 in der Automobilindustrie.

KI-basierte Tools zu verwenden beziehungsweise zu kombinieren. Diese einfache Handhabung ebnet den Weg zu einer schnellen, wirtschaftlichen Implementierung von 2D- und 3D-Bildverarbeitungssystemen und ist eine große Stärke des Geräts“, so Ferraz.

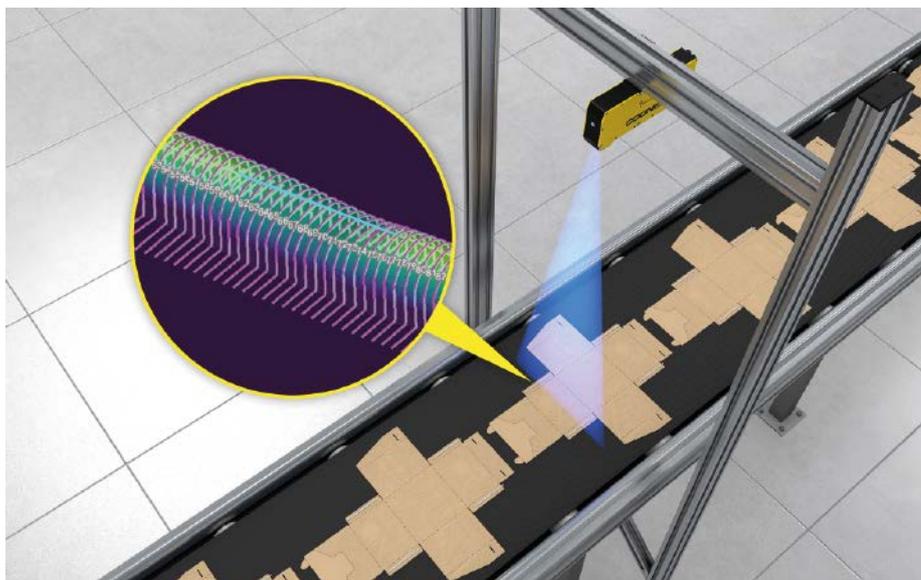
Das In-Sight L38 basiert, wie der Name schon sagt, auf der In-Sight Software von Cognex. Das bedeutet, dass Vision-Anwender kosteneffizient über die Produktpalette skalieren können. Von einfacheren 2D-Anwendungen, die sich mit In-Sight 2800 lösen lassen, über schnellere Anwendungen, für die In-Sight 3800 optimal ist, bis hin zu In-Sight L38, wenn dreidimensionale Merkmale geprüft werden sollen. Das minimiert nicht nur die Zeit, die für das Einrichten der Systeme benötigt wird, sondern auch den internen Schulungsaufwand. Wenn die Aufgabe komplexer wird, kann problemlos auf das nächsthöhere System umgerüstet werden.

Vielseitige Anwendungsbereiche

Die Frage, wofür sich das In-Sight L38 besonders eignet, beantwortet Ferraz mit „Für fast alle Anwendungsgebiete und Branchen. Unsere Hauptzielgruppen sind die Automobil- und die Verpackungsindustrie, da diese beiden Branchen in besonders hohem Maße auf Bildverarbeitungssysteme angewiesen sind. Aufgabenstellungen wie Volumen- und Höhenmessungen, die Lokalisierung und Klassifizierung von Objekten, das Lesen von Codes und der Vergleich von Teilen sind dort an der Tagesordnung und werden über die Funktionen des In-Sight L38 perfekt abgedeckt. Sowohl der Automobil- als auch der Verpackungssektor profitieren somit stark von den Technologien dieses Vision-Systems, um eine zuverlässige Qualitätskontrolle zu gewährleisten und Prozesse zu rationalisieren, da damit eine große Vielfalt an Teilen und Produkten überprüft werden kann.“

Die Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz aus den vergangenen Jahren haben darüber hinaus jedoch zusätzliche neue Möglichkeiten für die industrielle Bildverarbeitung eröffnet, so Ferraz: „Wir sind heute nicht mehr auf traditionelle Anwendungsfälle beschränkt. KI ermöglicht es uns, auch Aufgabenstellungen mit einem hohen Maß an natürlicher Variation zu bewältigen, wie beispielsweise die Inspektion von Holz, Obst und Gemüse sowie verschiedener anderer Arten von Lebensmitteln, bei denen sich jedes Teil vom nächsten unterscheidet. Durch seine Flexibilität in Bezug auf zwei- und dreidimensionale Aufgabenstellungen und die Option, entweder regelbasiert, mit KI-Methoden oder mit einer Kombination aus diesen beiden Technologien vorzugehen, stellt das In-Sight L38 einen umfassenden Lösungsansatz für viele Anforderungen in den unterschiedlichsten Branchen dar.“

Dass sich das System auch in der Praxis bewährt, zeigen die ersten Lösungen, die Cognex mit bestehenden und neuen Kun-



Nur wenn der Klebstoffauftrag auf ungefalteten Pappschachteln korrekt ausgeführt ist, erfüllen die gefalteten Verpackungen ihre Funktion später zuverlässig.

den bereits realisiert hat. „Die bisherige Resonanz ist sehr positiv und hat unsere hohen Erwartungen nicht nur erfüllt, sondern sogar übertroffen“, berichtet Ferraz. „Anwendungen wie dem Klassifizieren von Lötstellen anhand ihres Aussehens, dem Erkennen von Oberflächendefekten auf unebenen Oberflächen,

dem Lesen von Codes auf Teilen, die selbst mit dem menschlichen Auge nur schwer zu erkennen sind, oder dem Zählen von Teilen, die sich berühren, sind einige Beispiele dafür, wo Anwender unser 3D-System mit KI schon erfolgreich einsetzen. Durch die Verschmelzung von 2D-, 3D-, regelbasierter Bildver-

arbeitung und KI-Technologien kann das In-Sight L38 außerdem komplizierte Muster oder Defekte erkennen, die Bildqualität erhöhen und folglich bessere Ergebnisse erzielen. 2D- und 3D-Funktionen in ein- und demselben Produkt zu haben, eröffnet zahlreiche Möglichkeiten und erhöht die Vielseitigkeit für verschiedene Anwendungsfälle. Wir sind daher optimistisch und freuen uns auf weitere Aufgaben, in denen sich das In-Sight L38 auszeichnen kann.“ ■

AUTOR

Peter Stiefenhöfer

Inhaber von PS Marcom Services

KONTAKT

Cognex Deutschland Inc., Karlsruhe

Tel.: +49 721 958-8052

www.cognex.com

alle Bilder: Cognex



Mitten im Markt

Messe Stuttgart



Erleben Sie innovative Technologien

wie Künstliche Intelligenz, Embedded Vision und die enge Verzahnung von Bildverarbeitung und Automation - für die Smart Factory von morgen und für stetig wachsende nichtindustrielle Anwendungen.

08. - 10. Oktober 2024
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



Moderne KI-gestützte Bildverarbeitung ermöglicht ein hohes Maß an Genauigkeit, Konformität und Qualität in Produktionsprozessen. Allerdings müssen Unternehmen diese Technologie richtig anwenden.

Künstliche Intelligenz: Keine Zeit mehr für Hype

KI in der Industrie erfolgreich einsetzen

Wenn von einem „KI-Hype“ die Rede ist, muss man sich wirklich fragen, welche Art von KI gemeint ist – generative KI (Gen AI) mit ihren heutigen Möglichkeiten ist neu, während es andere Arten schon seit Jahrzehnten gibt. Einige Arten von KI sind bereits bekannt, während andere obskur oder gar nicht entwickelt sind – beispielsweise die künstliche allgemeine Intelligenz. Das sind KI-Systeme, die abstrakt denken könnten, einen gesunden Menschenverstand haben, und dabei über die Fähigkeiten von uns Menschen hinausgehen. Wobei hier, wie so oft bei dem Thema KI, die Definitionen variieren.

Vor einem Jahrzehnt waren bestimmte Arten von künstlicher Intelligenz (KI) eine seltsame Technologie, mit der Forscher und Unternehmen Spiele gegen Menschen spielten, gewannen und dabei einige wichtige Fortschritte erzielten. Mit den neuen KI-Technologien wie ChatGPT, GitHub Copilot für Entwickler, Sora und Midjourney ist KI heute in aller Munde und Unternehmen nutzen diese neuen Möglichkeiten. Aber es gibt große Unterschiede, wenn es um die Nutzung von KI durch Verbraucher und Unternehmen geht. Die Budgets, die Sicherheit, die Anwendungsfälle, die Kapitalrendite und das benötigte Fachwissen erreichen im Geschäftsleben neue Dimensionen und lassen wenig Raum oder Zeit, um den Hype zu

bewundern. Messbare Produktivität, Prozesseffizienz, Personaloptimierung, Kosteneinsparungen und Umsatzwachstum stehen ganz oben auf der Agenda.

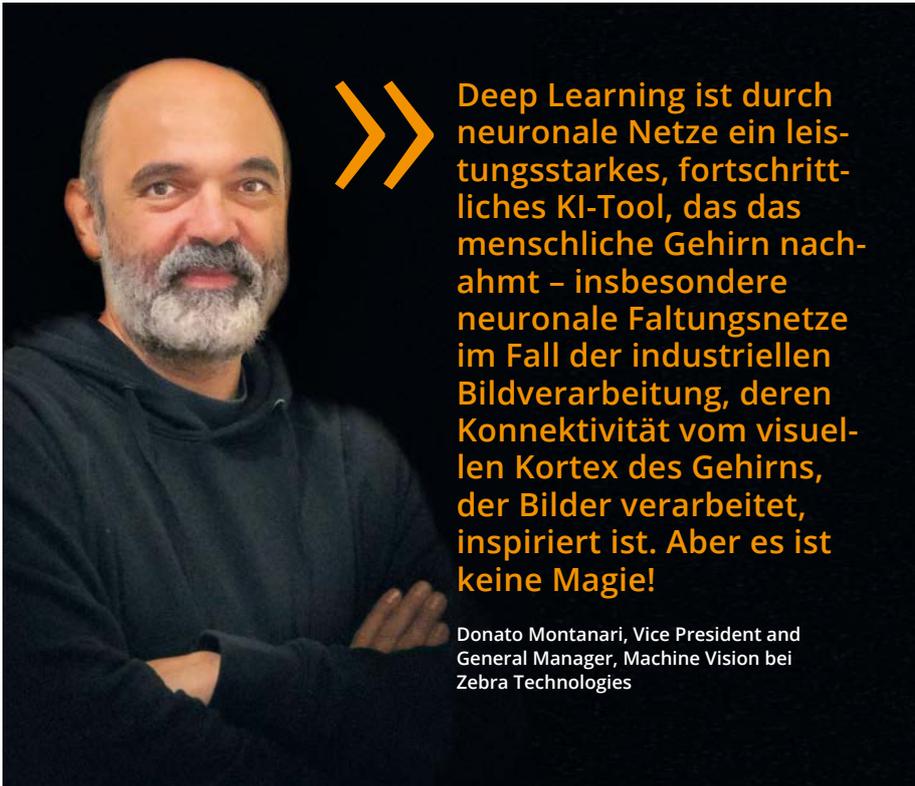
KI: Große Erwartungen bei geringem Fachwissen

Laut einer neuen BCG-Studie zählen KI und Gen-KI zu den drei wichtigsten Technologieprioritäten für 2024. Dennoch bewerten 66 Prozent der Führungskräfte ihren Fortschritt in Bezug auf KI und Gen-KI als mittelmäßig oder sind sogar unzufrieden – und nur 6 Prozent haben damit begonnen, ihr Wissen sinnvoll zu erweitern. Dennoch erwarten 54 Prozent der Führungskräfte, dass KI schon in diesem Jahr zu Kosteneinsparun-

gen führen wird. Etwa die Hälfte von ihnen erwartet Kosteneinsparungen von mehr als 10 Prozent, vor allem durch Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Betrieb, Kundenservice und IT.

Das Wichtigste kompakt

Vor einem Jahrzehnt war KI vor allem in Forschung und Spielen relevant. Heute nutzen Unternehmen KI-Technologien wie ChatGPT und GitHub Copilot für Produktivitätssteigerungen, Kosteneinsparungen und Umsatzwachstum. Eine BCG-Studie zeigt, dass KI in vielen Unternehmen auf der Agenda steht, jedoch sind viele Führungskräfte unzufrieden mit den Fortschritten. Positive Beispiele von KI in der Bildverarbeitung gibt es zunehmend, etwa bei Bosch in Brasilien, wo die Fehlerquote massiv gesenkt wurde. Andere Unternehmen sind aber noch skeptisch. Schließlich bestehen große Herausforderungen hinsichtlich Schulung der Mitarbeiter und Datenqualität. Unternehmen müssen daher strategisch planen, um tatsächlich von KI zu profitieren. Dazu müssen sie den Hype überwinden.



Deep Learning ist durch neuronale Netze ein leistungsstarkes, fortschrittliches KI-Tool, das das menschliche Gehirn nachahmt – insbesondere neuronale Faltungsnetze im Fall der industriellen Bildverarbeitung, deren Konnektivität vom visuellen Kortex des Gehirns, der Bilder verarbeitet, inspiriert ist. Aber es ist keine Magie!

Donato Montanari, Vice President and General Manager, Machine Vision bei Zebra Technologies

Wir können auch tiefer in bestimmte Branchen einsteigen. So setzen laut einem Bericht von Zebra 43 Prozent der in Deutschland und 56 Prozent der in Großbritannien befragten Führungskräfte in der Automobilbranche derzeit eine Form von KI wie Deep Learning in ihren Bildverarbeitungsprojekten ein. Allerdings geben 34 Prozent in Deutschland und 24 Prozent in Großbritannien an, dass sie in ihren Bildverarbeitungsprojekten keine Form von KI wie Deep Learning einsetzen und die Relevanz nicht sehen. Das Bild ist uneinheitlich, und es gibt andere, die KI einsetzen, aber mehr und bessere Leistungen wünschen.

Der Nutzen von KI variiert stark

Die Fortschritte in der maschinellen Bildverarbeitung sind ein Beispiel dafür, dass Hersteller, wie auch andere Branchen, einen unterschiedlichen Reifegrad haben, wenn es darum geht, von KI zu profitieren. Moderne industrielle Bildverarbeitung ermöglicht ein neues Maß an Analyse, Genauigkeit, Konformität und Qualität in Produktionsprozessen und gibt Ingenieuren neue Werkzeuge an die Hand, um effizienter zu arbeiten – die Art von Dingen, die den Hype durchbrechen und den wahren Wert der Technologie zeigen.

An einem Produktionsstandort in Brasilien entwickelt die Bosch-Gruppe zum Beispiel Lösungen für Einspritzsysteme von Dieselmotoren für die Automobilindustrie. Die Einspritzdüsen sind ein wichtiges Bauteil, das den Dieselmotoren in den Brennraum des Motors befördert. Bosch benötigte eine Bildverarbeitungslösung, um die Lese- und Prüfprozesse weiter zu automatisieren, die

Rückverfolgbarkeit der Einspritzdüsen zu verbessern und die Anzahl der bearbeiteten Teile zu reduzieren, die manuell geprüft werden müssen.

Mit seinem Bildverarbeitungssystem erreicht das Werk ein Produktionsvolumen von 7.000 Teilen pro Tag. Der Anteil an fehlerhaftem Ausschuss konnte auf weniger als 5 Prozent gesenkt werden, was eine erhebliche Verbesserung war. Das System läuft auf einer Bildverarbeitungs-Software, die das gesamte System steuert und es dem Team ermöglicht, Kosten und Einrichtungszeit zu reduzieren und die Installation zu vereinfachen.

KI braucht Training – deren Nutzer aber auch

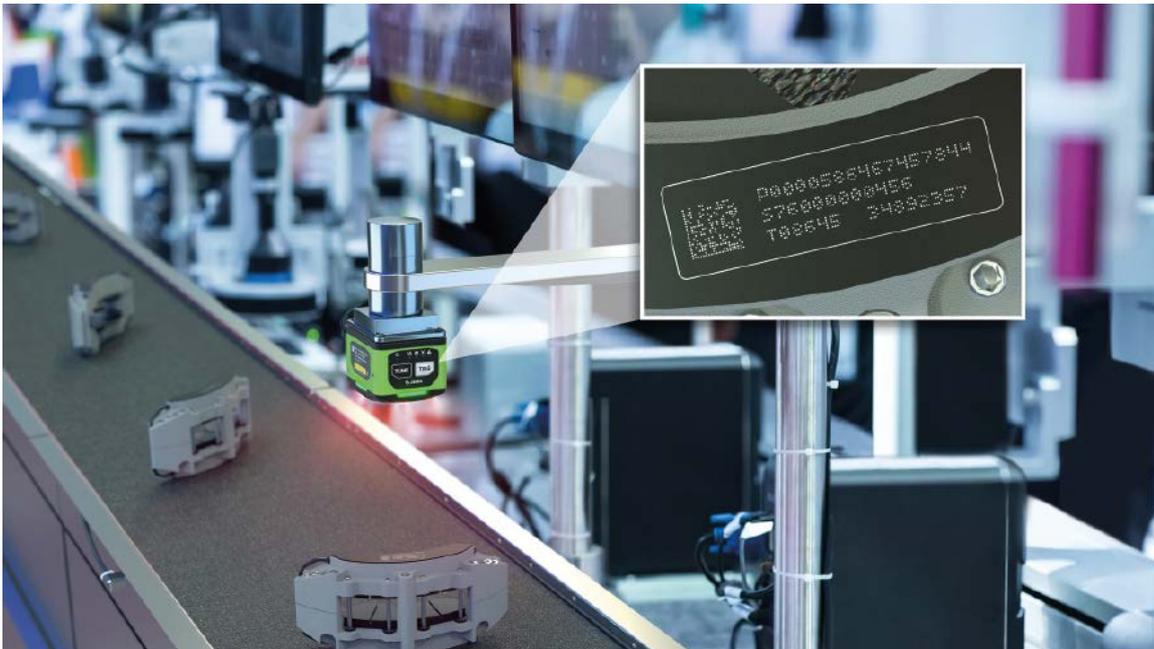
Deep Learning ist durch neuronale Netze ein leistungsstarkes, fortschrittliches KI-Tool, das das menschliche Gehirn nachahmt – insbesondere neuronale Faltungsnetze im Fall der industriellen Bildverarbeitung, deren Konnektivität vom visuellen Kortex des Gehirns, der Bilder verarbeitet, inspiriert ist. Aber es ist keine Magie.

Manchmal erwartet ein Ingenieursteam, dass die KI von Beginn an einwandfrei funktioniert. Es ist wichtig, die Beteiligten über die Fähigkeiten und Grenzen neuronaler Netze aufzuklären. Diese können bemerkenswerte Ergebnisse erzielen, aber sie müssen sachkundig eingesetzt werden. Realistische Erwartungen sollten sich auf die Bereiche stützen, in denen neuronale Netze (im Vergleich zu menschlicher Leistung und herkömmlicher regelbasierter maschineller Bildverarbeitung) überragende Leistungen erbringen,

Automatisierte hochflexible Roboterprüfzelle PRESTO für genaue und schnelle Messresultate.

Mehr erfahren





Manche Tools, wie Deep Learning OCR, können mit wenig oder gar keinem Code auskommen und eignen sich daher auch für KI-Neulinge.

zum Beispiel beim Erkennen von Oberflächendefekten, dem Zählen von Objekten, dem Lesen schwieriger Zeichen oder dem Erkennen unerwarteter Abweichungen von zuvor angelernten Objekten (Anomalien).

Die Auswahl geeigneter Bewertungsmaßstäbe ist für die genaue Beurteilung der Modellleistung entscheidend. Die grundlegendste Metrik ist die Genauigkeit (Anzahl der korrekten Klassifizierungen geteilt durch die Anzahl aller Klassifizierungen). Aber sie eignet sich möglicherweise nicht für unausgewogene Datensätze. Stattdessen werden Metriken wie der F1-Score für die Klassifizierung oder die durchschnittliche Präzision (Area Under The Precision-Recall Curve, AUPRC) für Erkennungsaufgaben verwendet. Metriken wie „Area under the Receiver Operating Characteristic“ (AUROC), die sich auf echte Negative stützen, sollten vermieden werden, da die von ihnen ermittelten Zahlen irreführend (zu optimistisch) sein können. Insbesondere, wenn die Zahl der echten Negative sehr hoch ist.

Es gibt auch viele Datenprobleme, die gelöst werden müssen, damit ein Unternehmen von den Vorteilen der KI profitieren kann. Die Vermischung von Trainings- und Testdatensätzen, unzureichende und unausgewogene Größen, mehrdeutige und inkonsistente Datenkommentare sowie Umgebungsfaktoren müssen berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass Deep-Learning-Lösungen richtig funktionieren.

KI-Projekte brauchen einen Plan

Nach der Verabschiedung des KI-Gesetzes der EU brauchen Unternehmen auch einen Leitfaden, um den Hype zu durchbrechen und sich einen KI-gestützten Mehrwert für ihre Geschäfte zu sichern. Das EU-KI-Gesetz legt einen gemeinsamen Rahmen für die Nutzung und Bereitstellung von KI-Systemen in der EU fest und enthält eine Klassifizierung

für KI-Systeme mit unterschiedlichen Anforderungen und Verpflichtungen, die auf einem risikobasierten Ansatz fußen.

Der Rechtsakt ist ein neuer Katalysator für die Hersteller, um in die Partnerschaften und Technologien zu investieren, die für die Verwirklichung digitaler Fabriken und intelligenter Fertigungsverfahren erforderlich sind. Automatisierte und autonome Arbeitsabläufe, besser unterstützte Mitarbeiter und prädiktive sowie präskriptive Analysen lassen sich mit KI und den Bergen wertvoller Fertigungsdaten nutzen.

Welcher Fertigungsprozess muss automatisiert werden und würde von KI profitieren? Welche Art von KI wäre am besten geeignet? Wie wird die Einhaltung von Gesetzen sichergestellt und aufgezeichnet, und welche Mitarbeiter und Partner braucht man, um dies zu erreichen? Dies sind die Fragen, die der Hype nicht beantwortet, die aber beantwortet werden müssen.

Echte Fortschritte sind nur ohne den Hype möglich

Im Moment geht es nicht so sehr darum, dass KI einfach nur Arbeitsplätze schafft oder bedroht – auch wenn viele Schlagzeilen dies vermuten lassen. Wie beim Auto, dem Telefon und dem Internet werden durch das Wachstum der KI zahlreiche neue Arbeitsplätze und Branchen entstehen. Was man jetzt sieht, sind Hersteller, die ihre Ingenieure, Programmierer und Datenwissenschaftler mit neuen und besseren KI-gestützten Werkzeugen ausstatten, um das zu tun, was sie bisher taten – nur schneller und effizienter. Zusätzlich geben sie bestimmte Aufgaben an KI-gesteuerte Automatisierung ab.

Wie andere Branchen auch, stehen Hersteller vor der Herausforderung, Arbeitskräfte einzustellen, zu schulen und zu halten. In diesen Fällen wenden sich die Unternehmen der Automatisierung zu, um

Arbeitskräftelücken zu schließen, Arbeitnehmer schneller zu schulen und die derzeitige Belegschaft zu unterstützen. Arbeitnehmer mit KI-Fähigkeiten werden sich von anderen abheben, da sie über das Wissen und die Erfahrung verfügen, die die Hersteller in ihren Betrieben benötigen.

Die Unternehmen werden auch die Demokratisierung von KI und maschinellem Lernen zu einer strategischen Priorität machen. Unabhängig davon, ob es sich um einen Ingenieur, einen Datenwissenschaftler oder einen Entwickler handelt, werden die Mitarbeiter weitergebildet und erhalten Lernressourcen. Außerdem bekommen sie Unterstützung durch einfach zu verwendende KI-Tools, die einige Aufgaben übernehmen können. Manche Tools, wie Deep Learning OCR, können mit wenig oder gar keinem Code auskommen. Das heißt, sie sind sofort einsatzbereit und erfordern keine spezielle Schulung. Andere Tools sind anspruchsvoller und funktionieren eher wie vorgefertigte Umgebungen für Programmierer und Datenwissenschaftler, die mit der Plattform, den Tools und den bereitgestellten Bibliotheken Lösungen erstellen.

Letztendlich wird dieser Ansatz eher zum Standard als zu einem Unterscheidungsmerkmal im Kampf um Talente, die Qualifizierung der Arbeitskräfte und die Optimierung der Frontlinie durch neue Arbeitsweisen. Diejenigen, die neue KI-Tools einführen und nutzen können, ohne heute auf den Hype hereinzufallen, werden sich und ihren Kunden morgen einen Vorteil verschaffen. ■

AUTOR

Donato Montanari

Vice President and General Manager, Machine Vision bei Zebra Technologies

KONTAKT

Zebra Technologies Corp., Ratingen
Tel.: +49 2102 55859 00
www.zebra.com



Bild: Hamamatsu

Quantitative CMOS-Kamera

Aufbauend auf dem Erfolg der Orca-Quest, einer quantitativen CMOS-Kamera (qCMOS), bietet die Nachfolgeversion Orca-Quest 2 eine hohe Leistungsfähigkeit und Vielseitigkeit. Sie soll rauscharme Bilder bei videofähigen Bildraten mitbringen: Mit einem geringen Ausleserauschen von 0,30 Elektronen rms und einer verbesserten Aufnahme­geschwindigkeit von 25 Bildern pro Sekunde bei voller Auflösung (9,4 MP) können Nutzer auch bei sehr schlechten Lichtverhältnissen klare, hochwertige Bilder aufnehmen. Zudem bietet sie eine hohe UV-Quanteneffizienz: Im Vergleich zum Vorgängermodell wurde die Quanteneffizienz im UV stark verbessert – bis zu 50 Prozent Quanteneffizienz bei 300 nm. Mit einer rückseitig beleuchteten Sensorstruktur und einer Trench-Struktur in einzelnen Pixeln zur Reduzierung des Crosstalks, ermöglicht die Orca-Quest 2 zudem eine hohe Auflösung und Bildqualität. Ebenfalls möglich ist die Quantifizierung der Photonenzahl: Das neue Modell ist weiterhin die einzige CMOS-Kamera auf dem Markt, die eine präzise Quantifizierung von Photoelektronen ermöglicht. www.hamamatsu.de



Bild: Lumimax

Beleuchtung mit drei Blitzmodi

Die Basic-Serie von Lumimax ist ab sofort im Blitzbetrieb verfügbar. Die Beleuchtungen besitzen einen schmalen mechanischen Rand und ein geringes Eigengewicht – wichtige Eigenschaften für die Integration unter engen Einbaubedingungen und in bewegten Maschine-Vision-Applikationen. Am Blitzcontroller BFC-1 lassen sich mehrere Betriebsmodi einstellen, sodass Blitzzeiten von 10 bis 750 µs in einem Gerät realisierbar sind. Alle Komponenten verfügen über Schutzart IP64 und eignen sich somit auch für schwierige Industriebedingungen. Basic-Blitzbeleuchtungen sind verfügbar als Flächen (BF-Serie) in fünf Leuchtfeldgrößen bis 200 x 200 mm und als Ringe (BR-Serie) in vier Größen bis 200 mm Außendurchmesser.

www.lumimax.de

Autofokuskamera mit UVC-Protokoll

IDS hat die kompakte Autofokus-Kamera Ueye XC entwickelt. Neben USB3 Vision ist sie mit UVC-Protokoll erhältlich – als zuverlässige Webcam für die Industrie. Die Kamera ist mit einem 13-MP-Onsemi-Sensor ausgestattet und mit zwei Protokollen erhältlich: USB3 Vision, wodurch das Modell programmierbar und anpassbar ist, oder als Variante mit UVC. Diese Abkürzung steht für USB Video Class und bedeutet, dass die Kamera nur einen Kabelanschluss für die Einrichtung und Inbetriebnahme benötigt. Sie liefert dann direkt hochauflösende, detaillierte Bilder und Videos – auch wenn sich Objekt-abstände ständig ändern. Das macht sie zu einer idealen Option für Anwendungen, bei denen schnelle Bildaufnahmen mit möglichst geringem Aufwand gefragt sind. Zusätzlich verfügt die Kamera über Funktionen wie Digitalzoom, automatischem Weißabgleich und Farbkorrektur. Das hilft zum Beispiel beim Erkennen von Objekten auf Förderbändern, Barcodes auf Verpackungen oder Etiketten.

www.ids-imaging.de



Bild: IDS

Beleuchtung mit Hidden-Strobe-Technologie



Bild: Smart Vision Lights

Smart Vision Lights stellt die Leuchte der LHI-DO Lightgistics-Serie vor, die in 300 und 600 mm erhältlich ist. Diese Modelle sind für die Bereitstellung intensiven linearen Lichts in Hochgeschwindigkeits-Scan-Tunnelsystemen ausgelegt. Ausgestattet mit der Hidden-Strobe-Technologie bietet die Leuchte die Vorteile des LED-Stroboskops und verringert gleichzeitig die Störungen und Orientierungslosigkeit, die mit hellen, pulsierenden Lichtern einhergehen.

Durch die Hidden-Strobe-Technologie können LEDs tausende Male pro Sekunde auslösen, wodurch die Illusion einer kontinuierlichen Beleuchtung entsteht. Die Technologie hilft Logistikunternehmen, die Leistungsfähigkeit von Bildverarbeitungssystemen zu erhöhen und gleichzeitig ihre Mitarbeiter vor den schädlichen und verwirrenden Auswirkungen ständig blinkender Lichter zu schützen. www.smartvisionlights.com

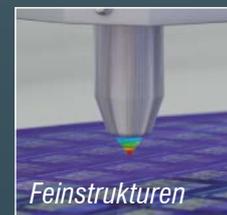


Neue Sensor-generation

Mehr Präzision. Hochpräzise Weg- und Dickenmessung für alle Oberflächen

confocalDT

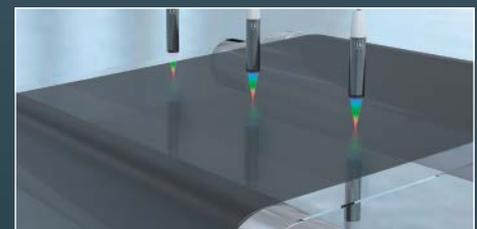
- Konfokal-chromatische Sensoren zur Weg- & Abstandsmessung von matten & glänzenden Oberflächen
- Dickenmessung von Glas und transparenten Objekten
- Extrem kleiner Messfleck zur Erfassung kleinster Teile
- Integrierte Feldbus-Schnittstellen
- Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis: ideal für Maschinenbau & Automatisierung



Feinstrukturen



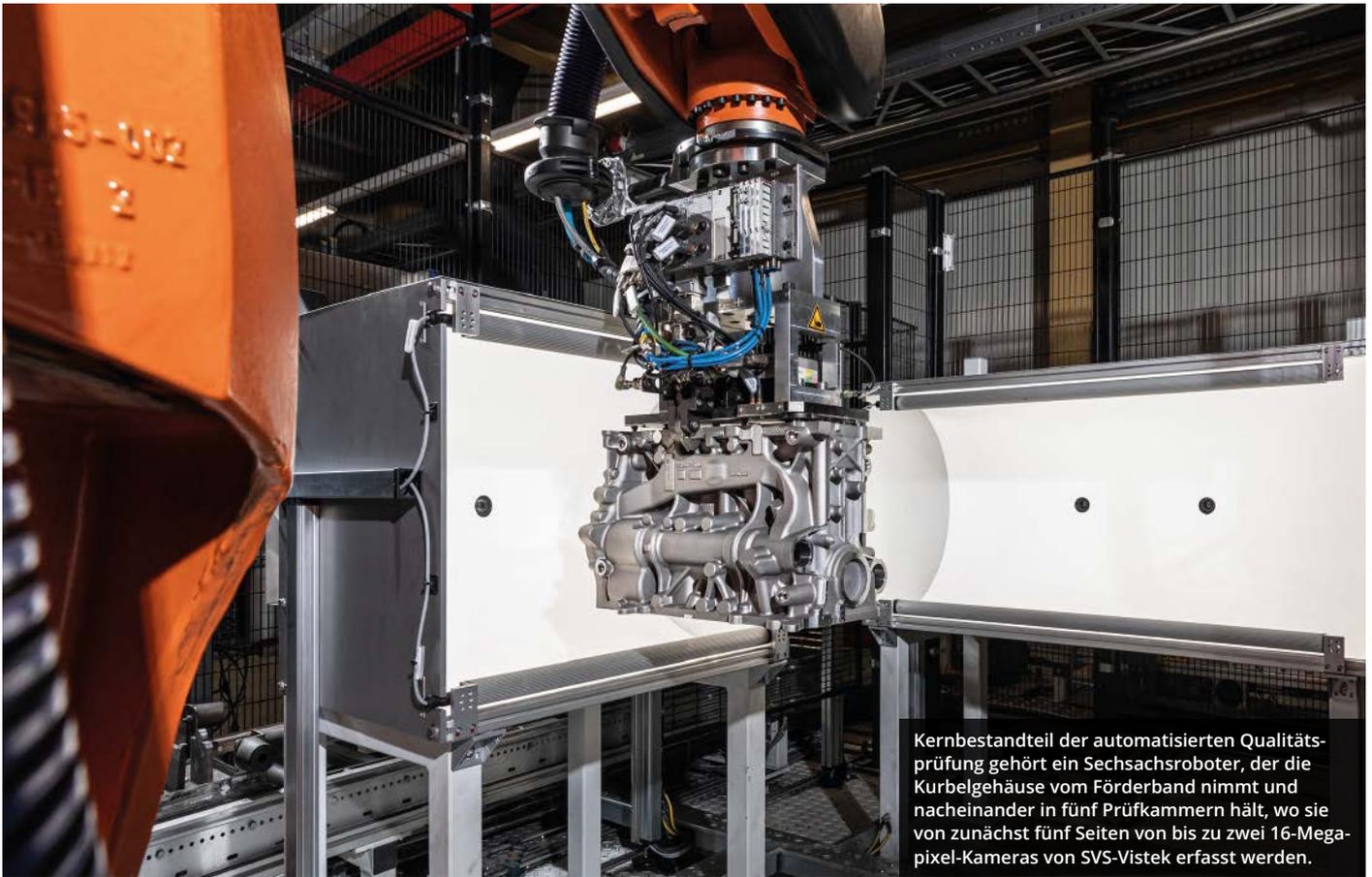
Glasdicke



Zweiseitige Dickenmessung

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/konfokal



Kernbestandteil der automatisierten Qualitätsprüfung gehört ein Sechssachsroboter, der die Kurbelgehäuse vom Förderband nimmt und nacheinander in fünf Prüfkammern hält, wo sie von zunächst fünf Seiten von bis zu zwei 16-Megapixel-Kameras von SVS-Vistek erfasst werden.

Automatisierte KI-Prüfung in der Gießerei von BMW

Optische Qualitätskontrolle erhöht Produktionsqualität und Effizienz

Eine gleichbleibend hohe Produktqualität bei stabilen oder sinkenden Kosten ist eine zentrale Herausforderung für Unternehmen, darunter auch das BMW Komponentenwerk in Landshut. Vor diesem Hintergrund wurde ein automatisiertes, KI-gestütztes Prüfsystem für Motorkomponenten entwickelt und implementiert – während des laufenden Produktionsbetriebs.

Eine gleichbleibend hohe Qualität bei stabilen oder sinkenden Kosten sicherzustellen. Vor dieser Aufgabe stehen sehr viele Unternehmen, darunter auch das Komponentenwerk von BMW in Landshut. Konkret geht es um die Fertigung von Kurbelgehäusen – als Aktionsraum für Zylinder, Kolben und Pleuel das Herz eines Verbrennungsmotors – für Drei-, Vier- und Sechszylindermotoren. Dort prüften bis Oktober 2023 noch zwölf Mitarbeiter in drei Schichten bis zu 5.500 Bauteile pro Tag auf allgemeine Gussqualität sowie Grate, Lunker oder Bearbeitungsfehler. Außerdem inspizierten die

Werker die mechanische Bearbeitung, also die Fräsungen und Bohrungen an und in den Gehäusen. Um effizienter zu werden, sollte die Zahl der benötigten Mitarbeiter auf sechs gesenkt und zugleich die Prüfqualität stabilisiert werden, erklärt Fertigungsleiter Michael Schweiger. „Die freigespielten Mitarbeiter werden weiterqualifiziert und in anderen Aufgaben eingesetzt, beispielsweise im Bereich der Elektromobilität“, fügt er hinzu. Für Menschen ist es ohnehin unmöglich, jeden Tag bis zu 450 Kurbelgehäuse mit konstanter Aufmerksamkeit zu prüfen. Letztlich schwankt das Prüfergebnis dadurch. Darum war für

Schweiger klar, dass diese Aufgabe nur ein automatisiertes Prüfsystem zufriedenstellend lösen kann. Weil mehrere Varianten an Kurbelgehäusen ungeordnet auf derselben Linie laufen, kam auch die künstliche Intelligenz schnell ins Spiel. Beides gehört zu den Paradedisziplinen von Ziemann & Urban, einem auf Bildverarbeitung spezialisierten Anbieter von Prüf- und Automatisierungstechnik aus Moosinning.

KI-basiertes Prüfsystem bei laufender Produktion integriert

Zum Kernkonzept der daraufhin entwickelten automatisierten Qualitätsprüfung gehört ein Sechssachsroboter, der die Kurbelgehäuse vom Förderband nimmt und nacheinander in fünf Prüfkammern hält, wo sie von zunächst fünf Seiten von bis zu zwei 16-Megapixel-Kameras von SVS-Vistek erfasst werden. Die verbliebene sechste Seite, die der Greifer des Roboters verdeckt, wird nach dem Ablegen von der sechsten Prüfstation direkt über dem



Sofern die KI ein Kurbelgehäuse als fehlerhaft bewertet hat, kommt es bei einem der beiden Werker an. Dieser bekommt auf seinem Monitor die Visualisierung des Fehlerortes auf einem Rasterkatalog des Bauteils angezeigt.

Förderband geprüft. Die Daten wertet eine BMW-eigene künstliche Intelligenz aus und gibt gelabelte Bilder inklusive Auswertung an das System zurück. Die Software von Ziemann & Urban „ZU Control“ ordnet sie dann dem jeweiligen Kurbelgehäuse zu, sodass sie dem Werker an den nachfolgenden Stationen zur Verfügung stehen. Dieser prüft jetzt nur noch die als fehlerhaft erkannten Bauteile nach – und die auch nur an der jeweiligen Position des vermeintlichen Defekts. Gab es also Fräsfehler, sonstige Beschädigungen oder war es nur etwas Schmutz? Er entscheidet dann letztendlich, ob das Bauteil zur Nacharbeit kommt oder doch OK ist.

Anfangs hatte Schweiger noch hinsichtlich der Umsetzung Bedenken. Denn die Integration des neues QS-Systems musste bei laufender Produktion erfolgen. „Wir haben keine Stillstandszeit gehabt, sondern haben im laufenden Betrieb umgestellt.“ Das bedeutete, alle Projektpartner mussten sehr flexibel sowie gut aufeinander abgestimmt sein und Nebenzeiten, wie Wochenenden, voll ausnutzen. Markus Urban, einer der Geschäftsführer von Ziemann & Urban, fügt hinzu: „Normalerweise hat man schon eine Produktionsunterbrechung, bei der man zwei, drei Wochen an der Anlage arbeiten kann. Aber das Projekt lief hauptsächlich in und direkt nach der Corona-Pandemie, weshalb wir irrsinnig lange Lieferzeiten für manche Komponenten hatten.“

Offene Fragen hatte Schweiger auch bei der KI: „Wie intelligent ist eine KI wirklich? Also können wir damit wirklich umsetzen, was wir uns vorgenommen hatten?“ Doch am Ende stand fest: „Beides hat super funktioniert und die Projektziele konnten in kürzester Zeit erreicht werden“, resümiert er.

Alle 18 Sekunden ein Bauteil von sechs Seiten prüfen

Bis dahin war es aber ein weiter Weg. Denn es kommt eben auf die Details an. So gab es im Schwesterwerk im österreichischen Steyr bei einer ähnlichen Anlage Probleme bei der Ausleuchtung der Prüfkammern. Diese war uneinheitlich, was zu Pseudofehlern führte. Für das Werk in Landshut war die Lösung in diesem Fall eine diffuse Beleuchtung, die erstens Hotspots vermeidet und zweitens auch tiefe Bereiche ausleuchtet.

Eine weitere wesentliche Herausforderung war die Taktzeit: Bei Volllast kommt im Schnitt alle 18 Sekunden ein Kurbelgehäuse an der QS-Station an. Die KI braucht aber zwei bis drei Minuten zur Auswertung. Dazu kommt die Aufnahme der sechs Bauteilseiten durch die Kameras und das Handling durch den Roboter. Die Lösung hat sich in diesem Fall fast von selbst ergeben: Da Platz in der Werkhalle sowieso ein rares Gut ist, musste für die neue QS-Station ein vorhandenes, aber zunächst zu kleines Zwischengeschoss erweitert werden. Dadurch müssen die geprüften Bauteile erstmal über einen Aufzug ein Stockwerk tiefer fahren bis sie bei den manuellen Prüfplätzen ankommen, wo der Werker dann wissen muss, ob das jeweilige Bauteil OK oder NOK ist. Dass der gesamte Prüfprozess aber während der Fahrt durch die Anlage komplett durchläuft, daran hat Ziemann & Urban lange getüftelt. Jetzt ist der Ablauf so:

- Der Roboter erkennt das Bauteil und greift das Bauteil vom Förderband lagerichtig je nachdem, ob es ein Drei-, Vier- oder Sechszylinder-Kurbelgehäuse ist, – dazu ist am Roboterarm eine weitere Kamera mon-

VT Sense Series

Higher Sensitivity
Higher Speed

VTS-9K5F

543



kHz

High
BSI

High sensitivity
BSI sensor

9k

9k
resolution

CoaXPress[®]
-over-Fiber

CoaXPress-over-Fiber
interface

543 kHz

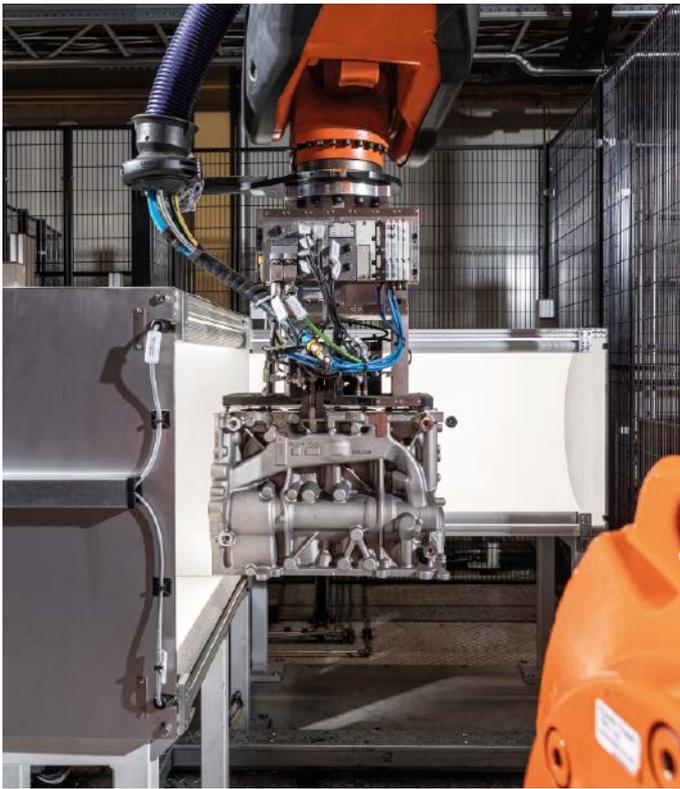
Up to 543 kHz line rate
with just a single cable

100m

Up to 100 m
cable length

VIEWWORKS

vision.viewworks.com | sales@viewworks.com



Jede Seite wird von einer Kamera (kurze Seiten) oder zweien aufgenommen. Die diffuse Beleuchtung vermeidet dabei Hotspots und leuchtet auch tiefe Bereiche aus.



Der Roboter erkennt das Bauteil und greift es vom Förderband lagerichtig je nachdem, ob es ein Drei-, Vier- oder Sechszylinder-Kurbelgehäuse ist.

alle Bilder: BMW

tiert – und hält fünf Seiten des Kurbelgehäuses in die Prüfstationen

- Die sechste, zunächst von der Roboterhand verdeckte Seite wird anschließend über dem Rollenband geprüft, nachdem der Roboter das Gehäuse wieder abgelegt hat.
- Die KI wertet die zehn Aufnahmen – sechs Seiten plus Innenseiten der Zylinderbohrungen – innerhalb von 2 bis 3 Minuten aus, labelt sie und legt sie auf dem Server ab.
- Die Software ZU-Control prüft die Gültigkeit und Vollständigkeit der Daten, liest die Fehlerorte, -Arten und -Größen aus und weist sie dem Bauteil zu. Parallel speichert sie die Daten in das übergeordnete Anlagensystem.
- Sofern das Bauteil NOK ist, kommt es bei einem der beiden Werker an und dieser bekommt auf seinem Monitor die Visualisierung des Fehlerortes auf einem Rasterkatalog des Bauteils. Nach dem Antippen der Bauteilseite erscheint das gelabelte Bild der KI mit den erkannten Anomalien.
- Der dortige Roboter hält dem Werker die als NOK bewertete Bauteilseite hin, sodass dieser schnell sagen kann, ob es sich tatsächlich um einen Defekt handelt.

Eine Besonderheit ist zudem, dass der Roboter seine Arbeitsgeschwindigkeit automatisch an die Anforderungen anpasst. Wenn alle vorherigen Anlagen voll ausgelastet sind, arbeitet der Roboter bei 100 Prozent, um die im 18-Sekundentakt ankommenden Kurbelgehäuse zügig zu prüfen. Kommen weniger,

drosselt er sein Tempo, was Energie spart und den Verschleiß verringert.

KI erkennt alle Fehlteile

„Momentan hat die KI noch einen relativ hohen Pseudofehleranteil“, erklärt Urban. „Das ist allerdings gewünscht, weil man keinesfalls Schlechttteile als IO deklarieren will.“ Derzeit werden zwischen 35 und 45 Prozent der Bauteile von der KI als NOK deklariert und zum Nachprüfen zu einem Werker geschickt. Ein Großteil davon sind allerdings Pseudofehler, wie Schmutz oder Wasserflecken auf dem Bauteil. Andererseits wurden auf diese Weise bisher alle tatsächlich fehlerhaften Kurbelgehäuse gefunden. „Wir haben bis jetzt keine Reklamation aus dem Kundenwerk und wir fahren das System jetzt seit Oktober letzten Jahres“, erklärt der Fertigungsleiter Schweiger. Das war vorher mit der rein manuellen Prüfung noch anders. Da kam es vereinzelt vor, dass fehlerhafte Bauteile erst später identifiziert werden konnten.

Dennoch soll diese Pseudofehlerquote stetig sinken. Dass das passiert, dafür sorgt ein besonderes Feature: Die KI trainiert sich kontinuierlich selbst. Nach einer definierten Anzahl von erkannten Schlechttteilen fügt sie diese inklusive der finalen Bewertung der Werker in ihre Trainingsdaten ein. Dadurch lernt sie, tatsächliche Schlechttteile von Pseudo-NOK-Teilen besser zu unterscheiden. Das war auch eine der Anforderungen seitens BMW: Fertigungsleiter Schweiger

erläutert: „Prüfmaschinen, die man vorher anlernt und die dann zwar verlässlich immer das gleiche machen, die haben wir bereits im Einsatz. Wir wollten aber ein System, das sich selbst optimiert, die eigenen Fehler reduziert und eine maschinengestützte, abgesicherte Qualität ermöglicht und damit die eigenen Fehler reduziert. Das geht eben nur mit KI.“

Qualität stimmt, Werker entlastet

Letztlich können sich die Werker durch die KI-gestützte automatisierte Qualitätssicherung auf die potenziell fehlerhaften Bauteile beziehungsweise Bauteilbereiche konzentrieren, anstatt jeden Tag alle sechs Seiten hunderter Gutteile genau anschauen zu müssen, wie es davor der Fall war. Das entlastet den Menschen und unterstützt zugleich dabei, dessen Fehlerquote stabil niedrig zu halten.

Auch Schweiger ist sehr zufrieden mit dem KI-gestützten optischen Qualitätssicherungssystem: „Wir können uns vorstellen, dieses System auch an anderen Werkhallen oder Standorten einzusetzen.“ Zudem sei die Zusammenarbeit mit Ziemann & Urban jederzeit reibungslos verlaufen. ■

AUTOR

David Löh
Chefredakteur der inspect

KONTAKT

Ziemann & Urban, Moosinning
Tel.: +49 8123 936880
E-Mail: info@ziemann-urban.de
www.ziemann-urban.de

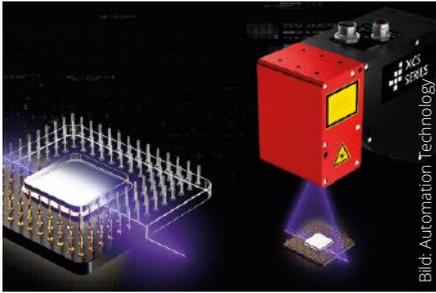


Bild: Automation Technology

3D-Scanner mit eigenem entwickeltem Sensorchip

Automation Technology hat einen eigenen Sensorchip entwickelt, der die 3D-Sensoren in der Kombination aus Auflösung und Geschwindigkeit beschleunigt. Grund für die schnellen 3D-Scans ist das On-Chip Processing des CMOS-Chips: Dieses erkennt die Laserlinie und komprimiert diese verlustfrei mittels intelligenter Algorithmen, sodass nur noch relevante Daten übertragen werden. Dadurch schafft der C6-3070-Sensor eine 3D-Profilpixelrate von bis zu 128 Megapixel, was 128 Millionen 3D-Punkten pro Sekunde entspricht.

Der besondere Vorteil für die Anwender ist dabei die Profugeschwindigkeit von bis zu 204 kHz. Durch den sogenannten Warp-Speed sind bis zu zehnmal höhere Messgeschwindigkeiten und damit auch zehnmal schnellere 3D-Scans als mit herkömmlichen Sensoren möglich, was unter anderem bei der modularen Kompaktsensorserie (MCS) des norddeutschen Technologieunternehmens noch einmal neue Möglichkeiten eröffnet.

www.at-sensors.com



Bild: SVS-Vistek

Swir-Kameras mit und ohne TEC

SVS-Vistek bietet ab sofort weitere Modelle der FXO-Serie mit den Sony Senswir-Sensoren IMX992 und IMX993 an. Die Kameras sind wahlweise mit oder ohne thermoelektrischer Kühlung (TEC) erhältlich. Ausgestattet mit 10GigE- oder CoaXPress-12-Interface gelten sie als die derzeit schnellsten hochauflösenden Swir-Kameras am Markt. Die FXO992 und FXO993 bieten 5,2 oder 3,1 MP bei 132,6 beziehungsweise 173,4 fps und sind ab sofort bestellbar.

Weitere Features sind unter anderem der integrierte Multichannel Strobe Controller, das GenICam Interface zur Kamerakonfiguration und zugehöriger Transportlayer zur verlässlichen Bilderfassung sowie zahlreiche Firmware-Features inklusive Bildoptimierungsfunktionen wie Defektpixel-Korrektur oder Two-Point NUC (Non Uniformity Correction). Die Kameras verfügen über ein thermo-mechanisch optimiertes Design von nur 50 x 50 mm (BxH) sowie einer maximalen Länge von 82,8 mm und sind somit auch mit zusätzlicher Kühlung sehr kompakt.

www.svs-vistek.com



Bild: Beckhoff

Voll automatisiert von den Daten zum KI-Modell

Der TwinCAT Machine Learning Creator von Beckhoff richtet sich an Automatisierungs- und Prozessexperten und ergänzt den Workflow in TwinCAT 3 um die automatisierte Erstellung von KI-Modellen. Damit können die Anwender den gesamten Prozess von der Datenaufnahme bis zum trainierten Modell selbst übernehmen – ohne über eigenes KI-Expertenwissen zu verfügen. Das fertige Modell ist hinsichtlich Latenz und Genauigkeit optimal an die Echtzeitanforderungen im Steuerungsumfeld angepasst.

Eine Anwendung von TwinCAT Machine Learning Creator (TE3850) ist beispielsweise die KI-gestützte Bildverarbeitung in der Qualitätssicherung. Diese und auch alle weiteren Einsatzbereiche profitieren davon, dass sich über die No-Code-Entwicklungsplattform KI-Modelle für die Automatisierung einfach und standardisiert erstellen lassen. Dabei werden offene Standards, Schnittstellen und Best Practices genutzt sowie die trainierten Modelle im offenen Standardformat ONNX bereitgestellt.

www.beckhoff.com

LINE SCAN CAMERAS AND SCANNER SYSTEMS

LASM – HIGH RESOLUTION SCANNER SYSTEM

High resolution imaging of e.g. ice core sample

Resolution 5 µm, 5080 dpi

Please visit us:



MESSE STUTTGART, GERMANY

Hall 10, Booth 10.C.19, 08 – 10 Oct 2024

LINE SCAN CAMERA SYSTEMS

Monochrome or color from 512 to 8160 pixels



CMOS

www.sukhamburg.com

Schäfter + Kirchhoff



Die Paketklassifizierung ist ein entscheidender Schritt im Logistiksortierprozess. Es beinhaltet die Bestimmung des Pakettyps (zum Beispiel Karton, Umschlag, Tasche) und seines Zielortes. Diese Informationen werden dann verwendet, um Pakete an die entsprechenden Sortierlinien zu senden.



Schaumstoff Box



Weiche Tasche



Kartons



Gewebetaste

Blitzschnelles Sortieren von Paketen nach Größe, Form und Material

KI-gesteuerte optische Sensoren für Logistikanwendungen

Der den E-Commerce-Boom stellt herkömmliche Logistiksysteme vor Herausforderungen. Smartkameras spielen hier eine wichtige Rolle, weil sie die Paketsortierung durch automatisches Erkennen und Klassifizieren – Paket, Umschlag, Tasche – erheblich beschleunigen. Auch gestapelte Pakete sind damit eine lösbare Herausforderung. Darüber hinaus kommen die Smartkameras in Bereichen wie Qualitätskontrolle und Lagerverwaltung zum Einsatz.

Das rapide Wachstum des E-Commerce führt zu einem exponentiellen Anstieg der Anzahl von Paketen weltweit. Dies setzt herkömmliche Logistiksysteme unter Druck, die oft arbeitsintensiv und ineffizient sind. Um den wachsenden Anforderungen dieser Branche gerecht zu werden, benötigen wir Lösungen, die automatisierter und intelligenter sind.

Intelligente Vision-Sensoren spielen eine zunehmend wichtige Rolle in der Paketsortierung. Diese können zur automatischen Erkennung und Klassifizierung von Paketen verwendet werden, um die Effizienz zu steigern und die Kosten zu senken.

Die Paketklassifizierung ist ein entscheidender Schritt im Logistiksortierprozess. Es beinhaltet die Bestimmung des Pakettyps (zum Beispiel Karton, Umschlag, Tasche) und seines Zielortes. Diese Informationen werden

dann verwendet, um Pakete an die entsprechenden Sortierlinien zu senden.

Traditionelle Methoden der Paketklassifizierung, wie manuelle Inspektion oder

Das Wichtigste kompakt

Die steigende Paketmenge im E-Commerce erfordert effiziente Lösungen. Intelligente Vision-Sensoren, wie die SC6000-Serie von Hikrobot, verbessern die Paketsortierung durch automatisches Erkennen und Klassifizieren. Diese Kameras nutzen Deep Learning-Algorithmen für präzise Paketidentifikation und bieten Funktionen wie Barcode-Lesung und Stapelerkennung. Die Smartkamera eignet sich daneben auch für verschiedene Anwendungen außerhalb der Logistik.

Barcode-Scans, sind oft langsam und fehleranfällig. Dagegen können intelligente Bildsensoren Pakete mit hoher Präzision und Geschwindigkeit klassifizieren.

Die von Hikrobot entwickelte SC6000-Serie intelligenter Kameras verändert die Spielregeln für die Logistiksortierung. Im Gegensatz zu typischen intelligenten Kameras mit begrenztem Tool-Set verfügt die SC6000 über einen eingebauten KI-Prozessor, der speziell für Deep-Learning-Algorithmen optimiert ist. Das bedeutet, dass die Verarbeitungsgeschwindigkeit und -stabilität im Vergleich zu Desktop-Grafikkarten höher sind. Die Kamera ist mit über 140 Bildverarbeitungswerkzeugen ausgestattet und unterstützt mehr als 30 Kommunikationsprotokolle, was es Benutzern ermöglicht, komplexe Aufgaben mühelos zu bewältigen.

Automatische Paketklassifizierung

Mischpakete auf Förderbändern unterscheiden sich in Materialtyp (Schaumstoffbox, Umschlag, Gewebetaste, weiche Tasche oder Karton), Größe, Form und Ausrichtung, was normalerweise manuelle Sortierung erfordert, ein langsamer und fehleranfälliger Prozess. Die Smartkameras der SC6000-Serie ermöglichen eine hochpräzise Automatisierung dieser Aufgabe.



Die Smartkameras der SC6000-Serie verwenden vorab trainierte Deeplearning-Modelle basierend auf Objekterkennungsalgorithmen, um Pakete zu identifizieren, zu klassifizieren und sie auf die entsprechenden Sortierlinien zu lenken.



Gestapelte Pakete können für den Logistikbetrieb zu einem Albtraum werden und zu Blockaden und Verzögerungen führen. Die SC6000 verwendet ein Deeplearning-Modell basierend auf Bildsegmentierung und Objekterkennungsalgorithmen, um gestapelte Pakete effektiv zu erkennen und einen Trennmechanismus auszulösen.

Sie verwenden vorab trainierte Deeplearning-Modelle basierend auf Objekterkennungsalgorithmen, um Pakete zu identifizieren, zu klassifizieren und sie auf die entsprechenden Sortierlinien zu lenken. Dies bedeutet eine schnellere Verarbeitungszeit, höhere Durchsatzraten und geringere Arbeitskosten.

Neben der Klassifizierung von Paketen mit Deeplearning-Objekterkennungsalgorithmen bietet die SC6000 zusätzliche Funktionen wie das Lesen von Code und die Erkennung von Zeichen (Optical Character Recognition, OCR), um die Effizienz der Logistiksortierung weiter zu erhöhen. Auf diese Weise können Pakete im gesamten Sortierprozess schneller und genauer identifiziert und verfolgt werden.

Erkennung und Beseitigung gestapelter Pakete

Gestapelte Pakete können für den Logistikbetrieb zu einem Albtraum werden und zu Blockaden und Verzögerungen führen. Die SC6000 verwendet ein effektives Deeplearning-Modell basierend auf Bildsegmentierung und Objekterkennungsalgorithmen, um gestapelte Pakete effektiv zu erkennen. Auf diese Weise wird der Prozess vereinfacht:

- Echtzeit-Erkennung: Die Kamera analysiert kontinuierlich das Bildmaterial des

Förderbandes und erkennt gestapelte Pakete sofort.

- Auslösung von Trennmechanismen: Die SC6000 kann verschiedene automatische Mechanismen auslösen, wie zum Beispiel Dreharme oder kippbare Plattformen, um gestapelte Pakete zu trennen. Dies gewährleistet reibungslose Abläufe und verhindert Unterbrechungen im Sortierprozess.

Verwendung in zahlreichen Szenarien außerhalb der Logistik

Im Vergleich zu herkömmlichen PC-basierten Systemen integrieren die Smartkameras der SC6000-Serie grundlegende Komponenten wie externe Lichtquellen und I/O-Peripheriegeräte, was die Einrichtung vereinfacht. Dadurch entfällt die Notwendigkeit einer separaten Grafikkarte, die ein wichtiger Kostenfaktor für Deeplearning-Anwendungen ist.

Die Smartkameras verfügen außerdem über ein kompaktes und robustes Design, das sie zu einer guten Wahl für raumkritische Industrieumgebungen macht. Die vergleichsweise geringe Leistungsaufnahme verringert die Wärmezeugung und ermöglicht eine zuverlässige Betriebsweise. Diese Kamera bietet eine Vielzahl von Auflösun-

gen zwischen 1,6 und 25 MP, unterstützt C-Mount-Objektive, externe Lichtquellen und USB-Geräteerweiterungen für eine hohe Anpassungsfähigkeit. Durch die intuitive grafische Benutzeroberfläche und die prozessgesteuerte Bedienung eignet sich die SC6000 für erfahrene und neue Anwender. Dies vereinfacht einerseits die Einrichtung sowie die Konfiguration und andererseits den täglichen Betrieb.

Die Kombination aus KI, Flexibilität und Benutzerfreundlichkeit macht sie zu einer guten Wahl für verschiedene hochpräzise industrielle Anwendungen jenseits der Logistik, einschließlich Fertigungsqualitätskontrolle (Fehlererkennung, Abmessungsmessung, Ausrichtungserkennung) und Materialfehlerprüfung oder Lager- und Bestandsverwaltung (automatische Codeerkennung, Produktsortierung). ■

KONTAKT

Hikrobot Europa, Hoofddorp, Niederlande
E-Mail: Info@hikrobotics.com
www.hikrobotics.com

alle Bilder: Hikrobot

Thomapren®-EPDM/PP-Schläuche – FDA konform

www.rct-online.de



Elastischer Pumpen-, Pharma- und Förderschlauch für höchste Ansprüche

- **High-Tech-Elastomer EPDM/PP:** Temperaturbeständig bis +135 °C, UV-beständig, chemikalienresistent, niedrige Gaspermeabilität
- **Für Schlauchquetschventile und Peristaltikpumpen:** Bis zu 30 mal höhere Standzeiten gegenüber anderen Schläuchen
- **Biokompatibel und sterilisierbar:** Zulassungen nach FDA, USP Class VI, ISO 10993, EU 2003/11/EG



**Reichelt
Chemietechnik
GmbH + Co.**

Englerstraße 18
D-69126 Heidelberg
Tel. 0 62 21 31 25-0
Fax 0 62 21 31 25-10
rct@rct-online.de



Smartkamera für KI-Anwendungen in der Edge

Kompakte Embedded-Vision-Lösung

Ein Entwickler von industriellen Bildverarbeitungslösungen stellte kürzlich eine kompakte, leistungsstarke Smartkamera vor, die auf dem Nvidia-Jetson-Orin-Modul basiert. Das Embedded-Vision-System bietet eine hohe Leistung und Flexibilität für Edge-KI-Anwendungen und andere Aufgaben, die Multicore-ARM- und GPU-Rechenleistung erfordern.

Die Smartkamera Vision Cam XM2 beherbergt das Nvidia-Jetson-Orin-Modul, das eine hohe Rechenleistung auf die Kamera bringt. Diese Eigenschaft ermöglicht komplexe Berechnungen ohne zusätzliche Hardware, was zu einer effizienteren und kostengünstigeren Lösung führt. Die platzsparende KI-Kamera eignet sich für Umgebungen mit begrenztem Platzangebot und lässt sich einfach in bestehende Systeme integrieren.

Der hochauflösende Sensor verarbeitet bis zu 5 Megapixel pro Bild und 165 Bilder pro Sekunde bei voller Auflösung – ideal

für die Hochgeschwindigkeitsprüfung und -verarbeitung mit hoher Präzision und Geschwindigkeit. Bei VGA-Auflösung sind bis zu 1.400 Bilder pro Sekunde möglich. Zudem lässt sich das Gerät als Zeilenkamera einsetzen.

Programmierbar und langfristiger Support

Die Vision Cam XM2 zeichnet sich durch ihre hohe Flexibilität und Programmierbarkeit aus. Sie unterstützt KI-basierte Anwendungen, komplexe Mustererkennungsverfahren und die Kombination zahlreicher Operatoren.

Diese Eigenschaften machen sie zu einem vielseitigen Werkzeug für verschiedene Aufgaben im Bereich der Bildverarbeitung.

Im Gegensatz zu Rechnern mit kurzlebigen GPUs bietet die Kamera eine langfristige Verfügbarkeit und maschinenbaukonforme Integration. Sie ist somit eine zukunftsorientierte Lösung für die industrielle Bildverarbeitung.

Der integrierte 6-Kern-ARM-Cortex-A78-Prozessor verfügt in Verbindung mit 1.024 GPU-Kernen und 32 Tensor-Kernen über eine hohe Rechenleistung. Er bewältigt auch komplexe KI-Algorithmen in Echtzeit. So eignet sich die Smartkamera für Anwendungen in den Bereichen Automatisierung und Qualitätssicherung. ■

KONTAKT

Imago Technologies GmbH, Friedberg
Tel.: +49 6031 684 26 11
www.imago-technologies.com



Die Vision Cam XM2 von Imago ist eine leistungsstarke und kompakte Smartkamera, die auf dem Nvidia-Jetson-Orin-Modul basiert.



Bild: Ximea

Ultraviolett-kameras mit hoher Genauigkeit

Ximea hat das Angebot an Ultraviolett-kameras um das MX081-Modell erweitert. Dieses verfügt über den IMX487-Sensor von Sony. Die Kamera bringt eine Auflösung von 8,1 Megapixeln (2856 x 2848 Pixel) mit und liefert scharfe, detaillierte Bilder mit präziser Klarheit auf Pixelebene. Mit einem Spektralbereich von 200 bis 400 nm erfasst das UV-Kameramodell UV-Strahlung mit hoher Empfindlichkeit und Genauigkeit. Dieser spezielle Wellenlängenbereich ermöglicht das Erkennen subtiler Variationen des UV-Reflexionsvermögens und der Fluoreszenz und ermöglicht so eine verbesserte Analyse und Visualisierung von Zielmaterialien und -substanzen. Mit einer Bildrate von 59 Bildern pro Sekunde (FPS) ermöglicht die Kamera eine reibungslose Echtzeitaufnahme dynamischer Szenen und sich schnell bewegender Objekte.

Diese hohe Bildrate ist ideal für Anwendungen, die eine schnelle Bilderfassung erfordern, wie maschinelles Sehen, Bewegungsanalyse und Qualitätskontrolle in Fertigungsprozessen.

www.ximea.com



Bild: Lucid Vision Labs

Time-of-Flight-Kamera für den Außenbereich

Lucid Vision Labs stellt die Time-of-Flight (ToF)-Kamera Helios 2 Ray Outdoor vor. Die Helios 2 Ray wird vom DepthSense-IMX556PLR-ToF-Bildsensor von Sony angetrieben und wurde speziell für anspruchsvolle Außenbeleuchtungsumgebungen entwickelt. Ausgestattet mit 940-nm-VCSEL-Laserdioden erzeugt die Kamera auch bei direkter Sonneneinstrahlung 3D-Punktwolken in Echtzeit und eignet sich daher für viele Außenanwendungen. Die Helios 2 Ray bietet das gleiche IP67- und Factory-Tough-Design wie die Standard-Helios-2-Kamera mit einer Tiefenauflösung von 640 x 480 Pixeln bei Entfernungen von bis zu 8,3 Metern und einer Bildrate von 30 fps.

Alle Lucid-Kameras entsprechen den Standards GigE Vision 2.0 und GenICam3 und werden vom herstellereigenen Arena-Software-Entwicklungskit unterstützt.

www.thinklucid.com

www.WileyIndustryNews.com



Bild: Autovimaton

Gehäuse für Kameras bis 100 x 100 mm

Autovimaton erweitert sein Programm um Schutzgehäuse für Kameras mit Querschnitten bis 100 x 100 mm und Objektivdurchmessern bis 120 mm sowie für Embedded-Vision-Systeme im Leiterplattenformat mit bis zu 120 mm breiten Platinen. Die Elefant-Serie löst die frühere Mammot-Baureihe ab – also ein wahrer Evolutionssprung, mit dem Autovimaton größere Kameras als je zuvor schützend verpackt. Die firmeneigene Kamerabefestigung sorgt für stabilen Halt und exzellente Wärmeableitung. Die extrem robusten IP67-Gehäuse mit 40-mm-Schwabenschwanzprofil gibt es in drei Standardlängen mit Platz für bis zu 250 mm lange Kamerainstallationen. Sonderanfertigungen mit bis über 1 m Länge sind auf Anfrage verfügbar. Die Elefant-Gehäuse haben standardmäßig ein 4-Zoll-BK7-Fenster mit 88 mm Durchsicht. Ein 3-Zoll-Flanschdeckel ermöglicht den Einsatz aller Orca-Frontdeckel und -Verlängerungen und somit auch die Montage des Meganova-LED-Ringlichts sowie diverser Spezialfenster für Thermografieanwendungen oder auch Fischaugenobjektive.

www.autovimaton.com



Bild: Maxxvision

Smartkameras bis 25 MP Auflösung und Vision-Sensoren

Die Smartkameras der SC6000er Serie von Maxxvision sind ab sofort verfügbar. Sie sind für Aufgaben wie Positionierung, Messung und Identifizierung gedacht und bringen eine hohe Leistungsfähigkeit und Anpassbarkeit an viele Umgebungen mit. Basierend auf einer Embedded-Plattform verfügen die intelligenten Kameras über KI-Fähigkeiten. Mit der integrierten Vision Master-Bildverarbeitungs-Software, die über 140 Algorithmusfunktionen frei nutzbar macht, bieten die Kameras eine leistungsstarke Verarbeitungskapazität sowie eine hohe Benutzerfreundlichkeit und Flexibilität.

www.maxxvision.com

When Temperature Matters

Wir bieten technischen Support, um für Sie die beste Temperaturmesslösung zu finden.

Infrarotkameras. Pyrometer. Zubehör. Software. Berührungslose Temperaturmessung von -50 °C bis +3000 °C. Besuchen Sie uns: www.optris.com | Tel: +49 30 500 197-0



optris

SINCE 2003



Bild: Wiley, erstellt mit AI DALL-E 3, Maxlab

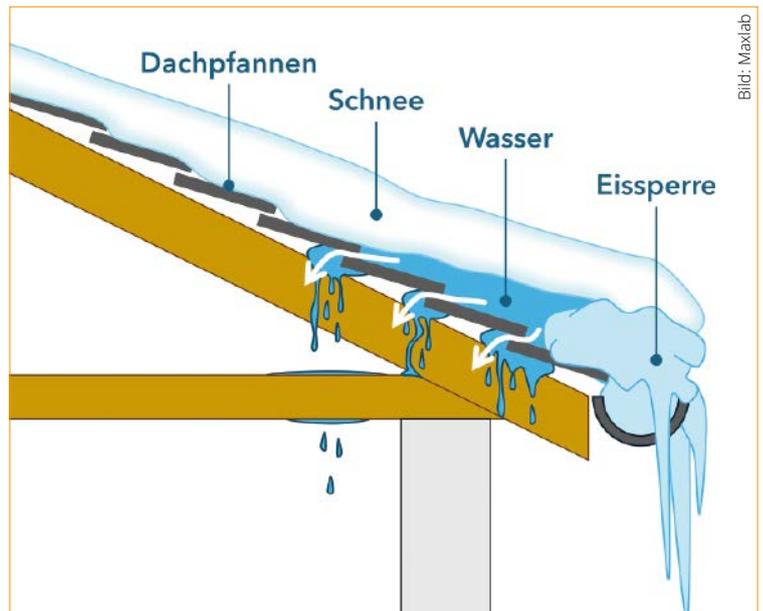


Bild: Maxlab

Nicht nur ein Winterwunderland: Durch die Ansammlung von Eis am Dachrand entsteht ein Damm, der verhindert, dass das Wasser richtig abfließen kann. Das eingeschlossene Wasser wird unter den Schindeln zurückgespült und dringt in den Dachboden ein, was zu ungesundem Schimmel, kostspieligen Schäden und potenziellen Gefahren für die elektrische Sicherheit führt.

Intelligentes Bildverarbeitungssystem senkt den Stromverbrauch von Eisschmelzkabeln auf dem Dach

Maschinelles Sehen schützt die Infrastruktur

Eisdämme auf dem Dach können in schneereichen Regionen schwere Schäden an Gebäuden verursachen. Wärmekabel verhindern sie, verschwenden aber im Dauerbetrieb Terawatt an Strom. Jetzt gibt es ein spezielles Kameramodul, das den Schnee- und Eisstand auf dem Dach überwacht und nur dann schmelzt, wenn es nötig ist – das spart bis zu 90 Prozent Energie und reduziert den CO₂-Ausstoß entsprechend.

In Regionen mit rauem Winterklima können schwere Schnee- und Eisschichten, die sich auf Dächern ansammeln, erhebliche Schäden an Gebäuden verursachen. Der Albtraum vieler Hausbesitzer und Gebäudeverwalter ist die sogenannte Eissperre: Eine Ansammlung von Eis am Rand eines Daches verursacht nicht nur Eiszapfen, sondern bildet auch eine Art Damm. Dieser verhindert, dass das Wasser richtig abfließt, wenn die weicheren Schneeschichten schmelzen. Das eingeschlossene Wasser wird dadurch unter den Dachpfannen nach oben gespült und dringt in den Dachboden ein, was zu ungesundem Schimmel, kostspieligen Schäden und potenziellen Gefahren für die elektrische Sicherheit führt.

90 Prozent verschwendete Energie

Um dies zu vermeiden, werden nordamerikanische Dächer in schneereichen Regionen häufig mit Heizkabeln ausgestattet. Diese am Dachrand verlegten Kabel lassen Schnee und Eis schmelzen, um die Bildung einer Sperre zu verhindern. Dies ist zwar eine effiziente Lösung zum Schutz des Eigentums, aber aus Sicht des Energieverbrauchs und des Klimaschutzes äußerst ineffizient, da sie unabhängig von der Schnee- und Eismenge blind arbeiten. Die Heizkabel könnten daher zu 90 Prozent der Zeit abgeschaltet sein. Die Gebäudeeigentümer verschwenden also große Summen für Strom, und die verschwendete Energie ist eine unnötige Belastung für die Umwelt und das Klima.

Thermometergestützte Systeme versuchen, die Verschwendung zu verringern, können aber nur Annahmen auf der Grundlage der Wetterbedingungen treffen. Sie können die tatsächliche Eisbildung auf dem Dach nicht genau genug einschätzen.

Das Wichtigste kompakt

In schneereichen Gebieten können Eissperren auf Dächern erhebliche Schäden verursachen. Heizkabel beheben dieses Problem, verbrauchen aber sehr viel Energie. Ein KI-gestütztes Bildverarbeitungssystem aktiviert diese Heizkabel nur bei Bedarf und senkt so den Energieverbrauch um 90 Prozent. Das Kamerasystem trotz hohen Temperaturen im Sommer und niedrigen im Winter und ist durch Solarpaneele energieautark. Entwickelt in Zusammenarbeit mit Maxlab, bietet es eine nachhaltige Lösung für den Klimaschutz und spart Hausbesitzern viel Geld.

Ein US-amerikanisches Unternehmen hat sich mit Maxlab, einem in Kanada ansässigen Anbieter von Computer-Vision-Lösungen, zusammengetan, um mit Bildverarbeitungstechnologie eine Lösung für dieses Problem zu entwickeln. Das System besteht aus einem oder mehreren Kameramodulen (je nach Größe des Daches), die den Schnee- und Eisstand am Dachrand überwachen und die Heizkabel nur bei Bedarf auslösen. Die Kamera lädt die aufgenommenen Bilddaten über einen Smart-Hub zur Verarbeitung in die Cloud hoch. Die Software erkennt nicht nur die Bildung einer Eissperre, sondern führt die Daten auch mit Wetterdaten zusammen, um den Betrieb der Heizkabel weiter zu optimieren. Bei Bedarf werden die Heizkabel eingeschaltet, bleiben aber die meiste Zeit über deaktiviert, weil sie nicht benötigt werden.

Maßgeschneiderte Entwicklung für harte Einsatzbedingungen

„Das entwickelte Kameramodul musste hohe Anforderungen erfüllen, um unter solchen schwierigen Bedingungen zu funktionieren“, erklärt Constantin Malynin, Mitgründer von Maxlab. Jedes Modul besteht aus zwei Full-HD-Kameras, die einen Rundumblick auf das Dach ermöglichen. Die Bildsensoren sind infrarotempfindlich und das Modul ist mit Infrarotlicht ausgestattet. So kann es auch bei schlechten Lichtverhältnissen in langen Winternächten funktionieren – und zwar auch dann, wenn die Kamera selbst mit Schnee bedeckt ist.

Das Kameramodul ist wie die Heizkabel fest auf dem Dach installiert. Das bedeutet, dass es den niedrigen Temperaturen des Winters und der Sommerhitze standhalten muss. Daher ist das Modul für den Betrieb in einem Temperaturbereich von -40 bis 80 °C ausgelegt. Das Gehäuse ist zudem UV-beständig und nach IP68 wasserdicht, um den Witterungsbedingungen zu widerstehen. Es ist außerdem so konstruiert, dass es dem Gewicht einer Person standhält, die bei der Installation und Wartung versehentlich darauf tritt.



Das Maxlab-System besteht aus einem oder mehreren Kameramodulen (je nach Größe des Daches), die den Schnee- und Eisstand am Rand des Daches überwachen und die Heizkabel nur bei Bedarf aktivieren.

Eine weitere Besonderheit des Maxlab-Kameramoduls ist sein niedriger Stromverbrauch. Um die Installation auf dem Dach zu vereinfachen, ist die Kamera nicht an eine Stromquelle angeschlossen. Sie wird mit einer Batterie betrieben, die von einem eingebauten Solarpanel geladen wird. Da das gesamte Modul in der Regel wochenlang mit Schnee bedeckt ist, sorgt eine Batterieladung dafür, dass das System den ganzen Winter über autark ist.

Schnelle Entwicklung mit robuster Embedded-Vision-Technologie

Die Entwicklung des Kameramoduls wurde innerhalb von neun Monaten zwischen der ersten Skizze und dem ersten Fertigungslos abgeschlossen. Ermöglicht wurde dies durch die Tokay-Kameraplattform von Maxlab. Tokay ist eine modulare Embedded-Vision-Plattform, die es den Ingenieuren von Maxlab ermöglicht, kundenspezifische Lösungen aus bereits entwickelten und validierten Bausteinen zu entwickeln. „Dieser modulare Plattformansatz ist der Schlüssel zu Maxlabs Fähigkeit, zuverlässige Lösungen wie die Dachkamera innerhalb eines kurzen Zeitrahmens zu liefern“, erklärt Malynin.

Maxlab überwachte den Produktionsanlauf während des ersten Jahres, bevor es die Fertigung an seinen Kunden übergab. Das System wurde inzwischen in Tausenden von Häusern und Einrichtungen in den Vereinigten Staaten verkauft. Der Kunde von Maxlab schätzt, dass durch diese Lösung die

Heizkabel in mehr als 90 Prozent der Fälle sicher ausgeschaltet werden können, was dem Eigentümer je nach Größe der Immobilie 100 bis 400 US-Dollar Energiekosten pro Monat erspart. Außerdem entlastet das System das Stromnetz in Zeiten, in denen es am dringendsten benötigt wird. Schließlich spart ein durchschnittliches amerikanisches Haus schätzungsweise 500 bis 1.000 kg CO₂ pro Monat.

„Diese Anwendung ist ein perfektes Beispiel dafür, wie Bildverarbeitungstechnologie einen Beitrag zu einem besseren Planeten leisten kann, indem sie eine Lösung liefert, bei der alle gewinnen: Hausbesitzer schützen ihr Eigentum und sparen Geld, die Stromnetze werden in Stoßzeiten entlastet und das System schützt die Umwelt durch die Reduzierung der CO₂-Emissionen. Wir sind stolz darauf, zu solchen Projekten beizutragen, und wir sind überzeugt, dass die Bildverarbeitung ein Teil der Antwort auf viele Umweltprobleme der Zukunft ist“, so Malynin. ■

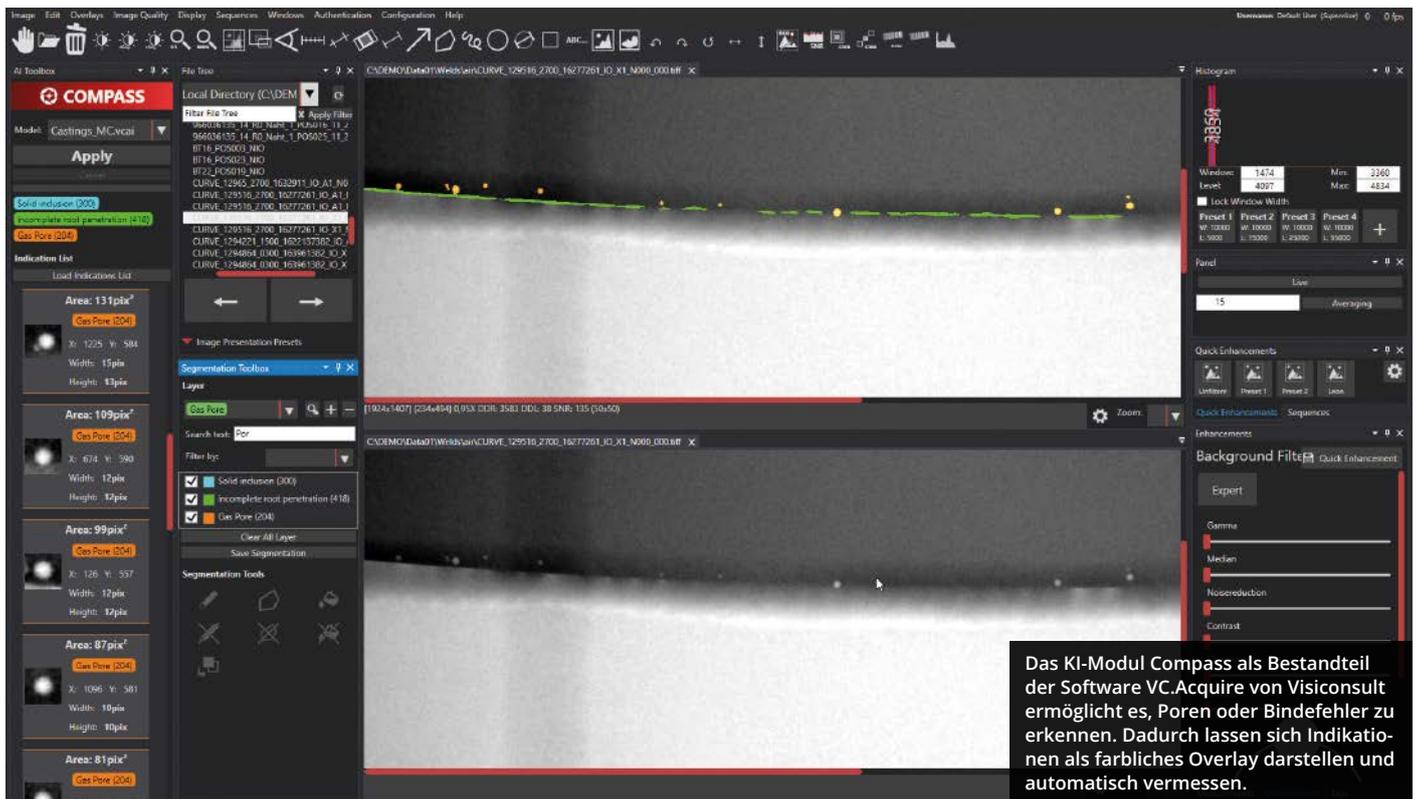
AUTOR

Constantin Malynin
Maxlab

KONTAKT

Maxlab, Edmonton, Kanada
Tel.: +1 587 557 5865
maxlab.io

YOU GET WHAT YOU SEE



Das KI-Modul Compass als Bestandteil der Software VC.Acquire von Visiconsult ermöglicht es, Poren oder Bindefehler zu erkennen. Dadurch lassen sich Indikationen als farbiges Overlay darstellen und automatisch vermessen.

Status und Potenzial von KI in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung

KI-gestützte Inspektionssysteme und vorausschauende Wartung

Künstliche Intelligenz (KI) erweitert die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (ZfP), weil sie es ermöglicht, komplexe Datensätze schnell und präzise zu analysieren. Besonders in sicherheitskritischen Branchen wie der Luft- und Raumfahrt und dem Energiesektor ist das ein wesentlicher Aspekt. Die Integration von KI in ZfP-Methoden wie Ultraschallprüfung, Radiografie und Thermografie steigert zudem die Effektivität und Genauigkeit der Inspektionen und bietet tiefe Einblicke in den Zustand von Bauteilen. Die Weiterentwicklung der KI-Technologie kündigt eine Zukunft an, in der Sicherheit und Effizienz in der ZfP durch fortschrittliche Diagnosemöglichkeiten und automatisierte Lösungen erheblich verbessert werden.

Die Fortschritte in der künstlichen Intelligenz (KI) haben in der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) eine bemerkenswerte Entwicklung durchgemacht. Von einfachen Aufgaben der Datenanalyse und Mustererkennung hat sich KI zu einem zentralen Element in der ZfP entwickelt. Ähnlich wie andere Technologien nimmt die Integration der KI zunächst einen langsamen Anfang, um dann nach Überschreiten eines Wendepunkts rapide anzusteigen.

Im Bereich der Defekterkennung und -analyse zeigen KI-basierte Systeme heute herausragende Leistungen. Viele Unternehmen

haben damit begonnen, eigene KI-Algorithmen zu entwickeln und mit umfangreichen Daten zu trainieren, sodass diese Systeme auch kleine Fehlstellen und Defekte identifizieren können. Damit übersteigen sie oft bereits die Leistungsfähigkeit traditioneller Prüfprozesse. Dies erhöht die Präzision und besonders die Effizienz der Defekterkennung erheblich.

Darüber hinaus erstreckt sich der Mehrwert der KI über einzelne Anwendungen hinaus und ermöglicht die Integration mit verschiedenen ZfP-Verfahren, wie der Ultraschallprüfung, Radiografie und Thermografie in kombinierten Systemen. Diese Integration

kombiniert die Vorteile der KI und der herkömmlichen ZfP-Methoden, um die Effektivität der Inspektionen zu erhöhen.

KI in der ZfP: Normen sind im Anmarsch

KI-Anwendungen werden auch im Bereich der prädiktiven Wartung und Datenanalyse immer wichtiger. Durch das Auswerten historischer Daten unterstützt KI bei der Vorhersage von Systemausfällen, der Optimierung von Wartungszyklen und der Verringerung von Stillstandszeiten. Zudem spielt KI eine Schlüsselrolle beim Verarbeiten und Auslegen der umfangreichen Datenmengen, die in der zerstörungsfreien Prüfung generiert werden, und hilft dabei, Ursachen für Produktionsfehler zu erkennen.

Bezüglich der Schulung und Standardisierung laufen diverse Normungsinitiativen, um einen konsistenten und zuverlässigen Einsatz von KI in der ZfP sicherzustellen. Erste Richtlinien der ASTM (zum Beispiel E3327 Standard Guide) wurden verfasst und Gremien für die Normung, die sich mit der Zertifizierung von KI-Technologien für sensible Anwendungen befassen, etabliert.

Zusammengefasst hat die Integration von KI in die ZfP den Übergang von experimen-

tellen Laboranwendungen zu einer zentralen Komponente im Inspektions- und Wartungsbereich vollzogen. Dieser Wandel wird durch signifikante technologische Fortschritte und verstärkte Bestrebungen zur Standardisierung in der Branche weiter vorangetrieben.

Trend zur vorausschauenden Wartung

Die Rolle der KI in der zerstörungsfreien Prüfung befindet sich nun an einem Wendepunkt, an dem sich durch den Einsatz von maschinellem Lernen und Deep-Learning-Technologien weitere Potenziale erschließen lassen. Diese Technologien ermöglichen es, komplexe Daten mit einer Geschwindigkeit und Genauigkeit zu analysieren, die menschliche Fähigkeiten bei weitem übersteigen, was insbesondere in kritischen Branchen wie der Luft- und Raumfahrt und dem Energiesektor relevant ist. Angesichts dieser Entwicklungen zeichnen sich einige Trends ab:

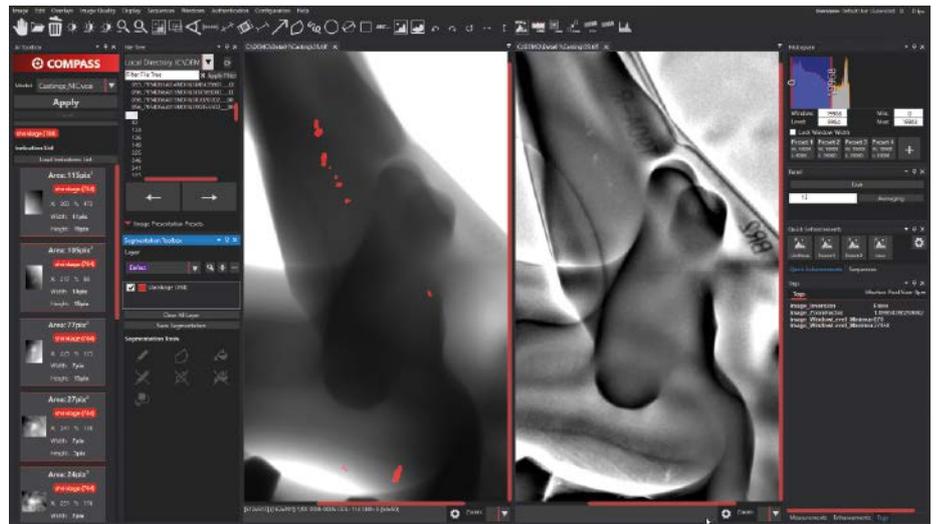
Vorausschauende Wartung: KI-gestützte Analytik ermöglicht das frühzeitige Erkennen potenzieller Ausfälle, was präventive Wartungsmaßnahmen ermöglicht, die kostspielige Stillstände und Reparaturen vermeiden. Zusätzlich erhöht das die Anlagensicherheit und verlängert deren Lebensdauer. Dieser Ansatz nutzt komplexe Algorithmen und maschinelles Lernen, um präzise Vorhersagen über den Zustand von Ausrüstungen und Materialien zu treffen.

Erweiterte Analysefähigkeiten: KI-Methoden verbessern die Fehlererkennung in der ZfP erheblich. Dies ermöglicht eine hohe Diagnosegenauigkeit, insbesondere bei der Bewertung komplexer Materialien und Strukturen.

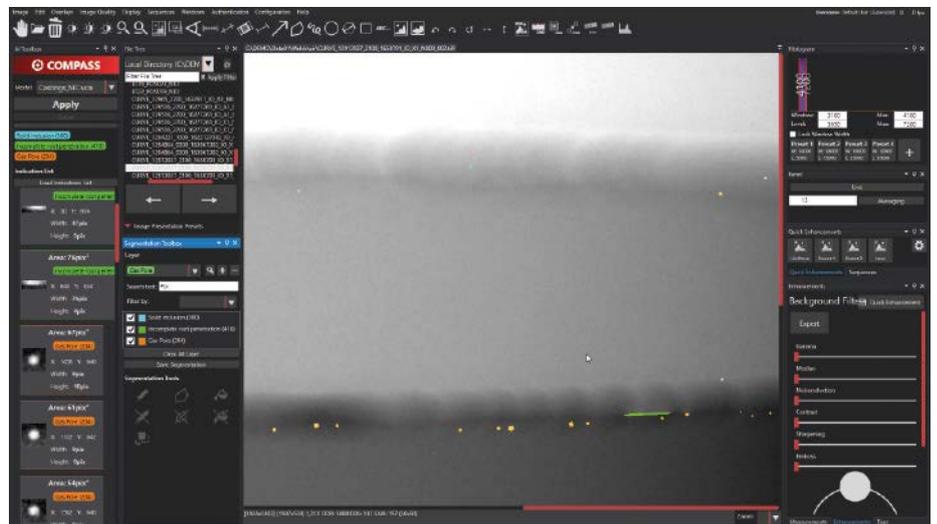
Erweiterung des Anwendungsbereichs: Die Integration von KI in die kombinierte Prüfung mehrerer ZfP-Methoden, wie Ultraschallprüfung, Radiografie und Thermografie, erhöht die Effektivität und Genauigkeit der Prüfungen und ermöglicht detailliertere Einblicke in den Zustand von Bauteilen.

Blickt man weiter in die Zukunft, so werden Automatisierung und Effizienz enorm an Bedeutung gewinnen. Denn die Integration von künstlicher Intelligenz in ZfP-Verfahren führt zu einer weitgehenden Automatisierung der Inspektionsprozesse. Dies beschleunigt nicht nur den Prüfprozess erheblich, sondern gewährleistet auch eine höhere Effizienz und Zuverlässigkeit der Ergebnisse.

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der KI-Technologien verspricht ein transformatives Potential für die ZfP-Branche, gekenn-



Die Software VC.Acquire mit dem KI-Modul Compass detektiert zuverlässig Lunker in einem Gussteil – hier links im Bild. Diese sind sonst nur mit speziellen Bildfiltern sichtbar – wie rechts zu erkennen.



Bei einer Rundschweißnaht in einer Doppelwandprüfung erkennt die VC.Acquire-Software mit dem KI-Modul Compass Fehler sogar auf der gegenüberliegenden Schweißnaht.

zeichnet durch ausgefeilte, automatisierte Lösungen, die eine deutliche Steigerung der Sicherheit und betrieblichen Effizienz mit sich bringen. Die Entwicklung und Implementierung von KI in der ZfP zielen darauf ab, das menschliche Fachwissen zu ergänzen und zu erweitern, nicht es zu ersetzen. Dies fördert eine synergetische Zusammenarbeit, bei der KI schnelle, vorläufige Analysen durchführt, während menschliche Experten sich auf komplexere Bewertungen konzentrieren. Und die Fähigkeit, KI effektiv zu nutzen, wird zunehmend zu einem entscheidenden Faktor für den Erfolg in der ZfP, indem sie die Sicherheit, Präzision und Effizienz erhöht. ■

AUTOREN

Lennart Schulenburg
Geschäftsführer von Visiconsult
X-ray Systems & Solutions

Daniel Grollmisch
Team Lead AI Development

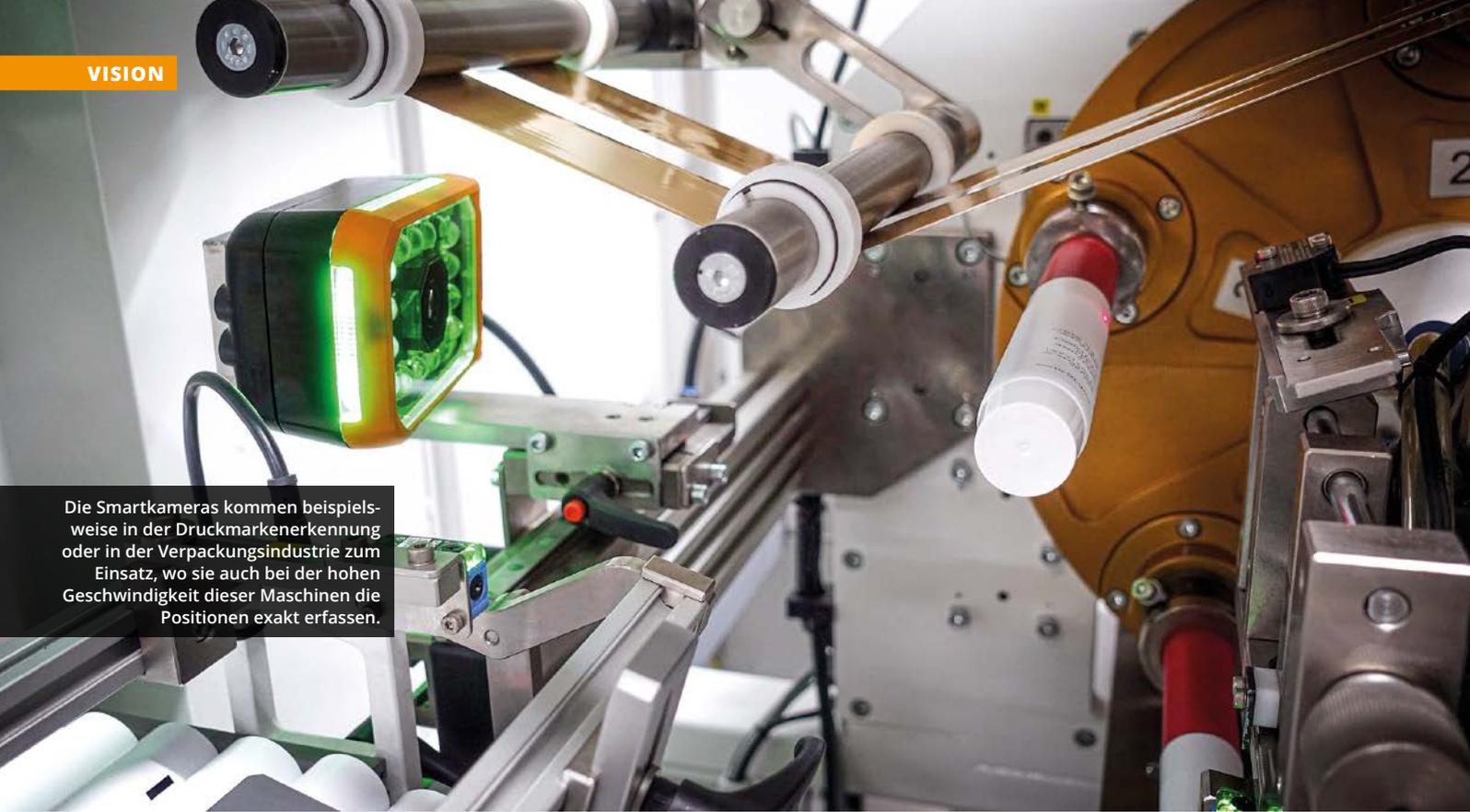
KONTAKT

Visiconsult X-ray Systems & Solutions GmbH, Stockelsdorf
Tel.: +49 451 2902860
E-Mail: info@visiconsult.de
www.visiconsult.de

alle Bilder: Visiconsult



building machine vision



Die Smartkameras kommen beispielsweise in der Druckmarkenerkennung oder in der Verpackungsindustrie zum Einsatz, wo sie auch bei der hohen Geschwindigkeit dieser Maschinen die Positionen exakt erfassen.

„Dreiviertel aller Automatisierungskunden haben Potenzial im Bereich Machine Vision“

Interview mit Aldin Majanovic, Vision-Experte bei B&R

Vor mittlerweile vier Jahren hat B&R sein eigenes Bildverarbeitungsportfolio vorgestellt. Der Clou: Die Bildverarbeitung ist direkt in die Anlagensteuerung integriert. Die inspect hat mit Vision-Experte Aldin Majanovic über das Portfolio an Vision-Systemen des Spezialisten für Automatisierung gesprochen. Dabei geht es auch um Optical Character Recognition (OCR) mit und ohne Deep Learning, um Trends der Bildverarbeitung und mit welchen Neuheiten B&R weiter auftrumpfen will.

inspect: Im Jahr 2020, dem Jahr der Markteinführung, hat das B&R-Bildverarbeitungssystem sogleich einen der begehrten inspect-Awards gewonnen. Was hat sich seither getan im Portfolio?

Aldin Majanovic: Seit der Markteinführung haben wir in erster Linie großen Wert auf die Erweiterung unserer Bildverarbeitungsfunktionen gelegt und deutliche Verbesserungen im Bereich Usability erreicht.

Anwender haben jetzt die Möglichkeit, sowohl den Automatisierungsteil der Anwendung als auch die Bildverarbeitung in einem Tool, dem Automation Studio, zu projektieren. Und das Ganze unabhängig davon, ob eine oder mehrere Personen beteiligt sind. Der große Vorteil besteht darin, dass alle Beteiligten ohne aktiv anzustoßenden Daten-

transfer bei der Applikationen auf identische Prozessvariablen zugreifen können. Das reduziert die Fehlerquellen immens, ebenso die Performance-Verluste durch unnötige Schnittstellen.

In Sachen Portfolio haben wir mittlerweile ein Level erreicht, der wenige Wünsche in der maschinellen Bildverarbeitung im Automatisierungssektor offen lässt: Nicht nur, dass wir intelligente Beleuchtungen anbieten, die auf die Mikrosekunde genau und mit einer Anstiegszeit von 150 Nanosekunden die schnellsten Blitze am Markt haben. Auch die Skalierbarkeit unserer Kamerasensoren ist unerreicht. Unser Ansatz ist, dass Anwender nicht ihre Maschinenkonstruktion an die Kamera anpassen müssen, sondern die Kamera an ihre Bedürfnisse angepasst



Aldin Majanovic ist Experte für Vision-Systeme bei B&R in Eggelsberg.

werden kann. Nur so können wir eine kostenoptimierte Gesamtlösung mit optimaler Performance bieten.

inspect: B&R wirbt für seine Bildverarbeitungskomponenten auch damit, dass sie sich direkt in die Anlagensteuerung integrieren lassen. Was bedeutet das konkret für den Anwender?

Majanovic: Das bedeutet, dass bei uns alles im Automation Studio läuft und über unseren internen Feldbus Powerlink abgewickelt wird. Dadurch erreichen wir eine Echtzeitkommunikation zwischen der Kamera und der Steuerung.

inspect: Das heißt also, die Datenverarbeitung geschieht auf der Kamera. Es sind also Smartkameras, korrekt?

Majanovic: Ja, es handelt sich um intelligente Kameras, die es in den beiden Ausprägungen Smart Camera und Smart Sensor gibt. Unsere Sensoren können zwar, wie auf dem Markt üblich, nur eine Funktion ausführen. Diese kann aber jede aus dem umfangreichen Smartkamera-Portfolio sein. Sie können den Sensor oder die Smartkamera sehr flexibel einsetzen, sei es zur Code- oder Schrifterkennung oder zur Positions- oder Orientierungsbestimmung von Objekten.

inspect: Auf welche Anwendungen in welchen Branchen zielt B&R?

Majanovic: Wir zielen nicht auf eine bestimmte Branche ab. Denn bei der Durchsicht unseres Kundenstamms hat sich ergeben, dass der überwiegende Teil unserer Automatisierungskunden Potenzial im Bereich Machine Vision hat.

Dabei muss man aber sagen, dass wir Bildverarbeitung nicht nur für klassische Anwendungen sehen – zum Beispiel Produkt-Tracking oder Qualitätssicherung. Vielmehr wird die Kamera durch die Integration in die Steuerungsumgebung zum synchronen Sensor, der einfach im Vergleich zum herkömmlichen Sensor zusätzliche Daten mit einer Präzision liefert, die – richtig eingesetzt – die Performance einer Maschine deutlich erhöhen kann. Beispielsweise in der Druckmarkenerkennung oder in der Verpackungsindustrie, wo auch bei der maximalen Geschwindigkeit Positionen exakt erfasst, ausgerichtet, mit zusätzlichen mechatronischen Komponenten synchronisiert werden und so der Durchsatz der Anlage erhöht wird.

inspect: Mit dem Einzug von KI, genauer, Deep Learning, hat die optische Schrifterkennung (OCR) einen großen Sprung gemacht. Löst sie die herkömmliche OCR ab?

Majanovic: Da muss man ganz klar sagen: Die Standard-OCR-Funktionalität hat nach wie vor ihre Berechtigung. Zum einen läuft sie auch auf den einfachsten Vision-Sensoren, und zum anderen ist sie tolerant gegenüber der Schriftposition innerhalb einer Region of Interest. Allerdings auch nur, wenn die verwendete Schrift mit den

parametrierten Fonts übereinstimmt. Und da verläuft dann die Grenze zu Deep OCR. Mit deren Einführung haben wir hinsichtlich der Schrifterkennung nochmal einen sehr großen Schritt nach vorne gemacht.

Auch die Robustheit gegenüber Störfaktoren, wie inhomogene Hintergründe, ist enorm. Ebenso die Erkennungsrate von beliebigen Schriften, die ohne ein vorheriges Training erkannt werden, sind ein großer Mehrwert für die Anwender.

inspect: Wo sehen Sie bezüglich OCR noch Verbesserungspotenzial?

Majanovic: Ein nächster Schritt wird mittelfristig die Implementierung einer KI-basierten Positionserkennung von Texten innerhalb des Sichtfelds sein. Dann entfällt auch der derzeit letzte notwendige Arbeitsschritt – die Positionierung der Region of Interest.

inspect: Wie hat sich das Bildverarbeitungsgeschäft in den vergangenen Jahren für B&R entwickelt?

Majanovic: Zu Beginn der Entwicklung haben wir uns häufig spöttische Kommentare aus der Branche anhören dürfen. Sowas wie: „Wofür soll das denn gut sein?“ Oder: „Danach hat kein Kunde gefragt.“ Mit dem Ansatz der direkten Integration waren wir, als wir im Jahr 2020 angefangen haben, eben einzigartig.

Unser Integrationsansatz eröffnet einfach Möglichkeiten, die vorher undenkbar waren. Zusätzlich haben wir von Anfang an auf künstliche Intelligenz gesetzt. Diese Technologie löst nicht alle Probleme, kann aber Antworten geben, bei denen herkömmliche regelbasierte Bildverarbeitung einfach keinen Ansatz findet.

inspect: Auch Beckhoff hat mittlerweile ein Bildverarbeitungsportfolio. Und kürzlich streckte Siemens mit der Übernahme von Inspekto seine Fühler ebenfalls in diese Branche aus. Wie bewerten Sie diese Entwicklung?

Majanovic: Also zunächst freuen uns sehr darüber, dass Marktbegleiter unseren Ansatz aufgreifen. Ich denke einfach, dass Bildverarbeitung und Automatisierung zusammenwachsen müssen, genauso wie vor einem Vierteljahrhundert die Steuerungs- und Antriebstechnik zusammengewachsen sind. Dazu bedarf es aber eines Paradigmen-



Das Engineering der Vision-Funktion ist vollständig in Automation Studio integriert.

wechsels in den Köpfen. Eben „weil es schon immer so war“ offenbaren sich die Möglichkeiten, die sich aus so einer Integration ergeben, nur, wenn die gesamte Maschine betrachtet wird. Der Großteil unserer Kunden hat das mittlerweile erkannt und arbeitet bereits an innovativen Konzepten. Der Markt wird sich verändern, aber es wird noch einige Zeit vergehen, bis auch der letzte Anbieter von Automatisierungslösungen integrierte Bildverarbeitung vollumfänglich unterstützt.

inspect: Welche weiteren Schritte plant B&R in der Bildverarbeitung, um vielleicht das Geschäft auszubauen?

Majanovic: Aktuell arbeiten wir an den letzten offenen Themen im 2D-Bereich. Wir streifen derzeit den 3D-Bereich, der bei uns als nächstes in den Fokus rücken wird. Auch in Richtung KI-basierter Bildverarbeitung steht in Kürze die nächste Variante Global Context Anomaly Detection für unsere Kunden zur Verfügung. ■

AUTOR

David Löh

Chefredakteur der inspect

KONTAKT

B&R Industrie-Elektronik GmbH, Friedberg

Tel.: +49 6031 685580

E-Mail: office.de@br-automation.com

www.br-automation.com

alle Bilder: B&R

Made in Germany

LED-Beleuchtungen...

www.beleuchtung.vision



IMAGING • LIGHT • TECHNOLOGY

BÜCHNER

847 sichere Kamera-sensor-Kontakte

Inspektionssystem für die Kinofilmproduktion

Bei Sensorsockeln von Kameras, die für Kino- und Streaming-Produktionen eingesetzt werden, muss jeder einzelne der 847 Sensorkontakte korrekt ausgeführt sein, damit die Kameras fehlerfrei funktionieren. Daher kommt ein optisches Qualitätssicherungssystem mit einer hochauflösenden USB3-Vision-Kamera zum Einsatz. Auswertungsseitig setzt es auf eine Blob-Analyse. Zusammen ergibt das eine Lösung, die zugleich robust und für den Anwender einfach zu handhaben ist sowie ein gutes PreisLeistungsverhältnis aufweist.

Jeder einzelne der 847 Kontakte eines solchen Sensorsockels muss korrekt ausgeführt sein, damit die damit ausgestattete Filmkamera fehlerfrei funktioniert.

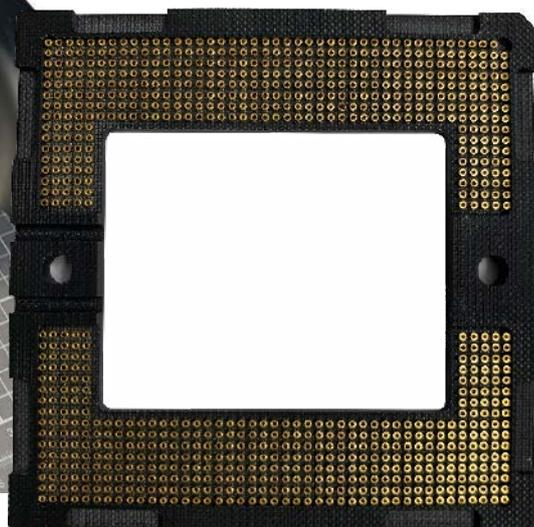


Bild: EMC

Sie wirken auf den ersten Blick nicht sonderlich spektakulär, und doch hängt viel von den Sensorsockeln ab, die in Kameras für Kino- und Streaming-Produktionen verbaut werden. Aufgabe dieser Bauteile ist es, den Bildsensor der Kamera aufzunehmen und somit eine sichere Verbindung zwischen Bildsensor und Leiterplatte herzustellen.

Für einen führenden Hersteller solcher Filmkameras entwickelte das im hessischen Idstein bei Frankfurt ansässige Unternehmen EMC ein Bildverarbeitungssystem, das die eingesetzten Sensorsockel vor der Integration des Sensors überprüft. „Die in diesem Fall verwendeten Sensoren verfügen auf einer Fläche von 60 x 60 mm über 847 Kontakte, die jeweils in einem Raster von 1,27 mm angeordnet sind“, erläutert EMC-Geschäftsführer Fabian Girolstein. „Zur Aufnahme dieses Sensors dient ein Sockel mit

den Außenmaßen 61 x 61 mm, der für jeden Sensorkontakt über einen Buchsenkontakt mit je einer Hülse und einem Clip verfügt. Beim Einsetzen des Sensors wird dieser lediglich in den Sockel gesteckt, da ein Verlöten der Kontakte nicht möglich ist: Die dabei entstehende Wärme oder Infrarotstrahlung könnte den Sensor unbrauchbar machen.“

Im Gegensatz zu gelöteten Verbindungen, bei denen das Zerfließen der Lötpaste auch bei nicht exakt akkurater Ausrichtung zwischen Sensorkontakt und Sockelaufnahme noch für eine fehlerfreie Funktion sorgen kann, müssen gesteckte Verbindungen absolut einwandfrei vorbereitet sein. Die Aufgabe bestand daher darin zu kontrollieren, ob alle Buchsenkontakte beziehungsweise Hülsen über einen Clip verfügen und dieser korrekt sitzt, bevor der Sensor in den Sockel gesteckt und eingepresst wird.

Erfolg trotz geringer Erfahrung mit Bildverarbeitung

Bei der großen Zahl von 847 Kontakten war eine manuelle Prüfung laut Girolstein natürlich keine sinnvolle Option: Sie wäre mit einem sehr hohen Zeitaufwand zwar theoretisch denkbar, aufgrund der großen Beanspruchung und Ermüdung für das menschliche Auge jedoch praktisch nicht zu realisieren und zudem nicht wirtschaftlich. Aus diesem Grund suchte Girolstein mit seinem Team nach Unterstützung für die Realisierung einer automatisierten optischen Inspektionslösung und fand sie bei den Bildverarbeitungsexperten von Rauscher. „Unsere Ansprechpartner bei Rauscher haben sich dieser Aufgabe sehr schnell angenommen und anhand von Musterteilen zunächst erste Machbarkeitsstudien durchgeführt. Auf Basis der dabei erzielten Ergebnisse ergaben sich dann schon bald



Die Industriekameras Ace2 Pro von Basler waren für EMC wegen ihres guten Preis-Leistungsverhältnisses und ihrer hohen Auflösung die Komponenten der Wahl für das Sensorsockel-Inspektionssystem.

erste Lösungsansätze und wir erhielten eine Empfehlung für die geeigneten Bildverarbeitungs-komponenten, mit denen das System am Ende dann auch tatsächlich ausgestattet wurde.“

Dass Girolstein das Inspektionssystem mit seinen Mitarbeitern erfolgreich realisieren konnte, obwohl bis dahin niemand bei EMC größere Erfahrungen mit dem Thema Bildverarbeitung hatte, macht den Geschäftsführer besonders stolz: „Aus meinem Elektrotechnik-Studium habe ich natürlich ein gewisses physikalisches Grundverständnis zu Themen wie Optik und Beleuchtung, ansonsten aber kaum praktische Erfahrungen mit dieser Technologie. Aufgrund der kompetenten Beratung von Rauscher waren wir dennoch in der Lage, ein zuverlässiges Bildverarbeitungssystem für die Prüfung der Sensorsockel zu entwickeln und in Betrieb zu nehmen.“

Anwender passt Basisprogrammierung nach und nach selbstständig an

Neben der durchgeführten Machbarkeitsstudie und den Empfehlungen für die Komponentenauswahl unterstützte das Applikationsteam von Rauscher EMC auch bei den ersten Programmieransätzen auf Basis einer Blob-Ermittlung. Nachdem Girolstein den um eigene Komponenten erweiterten Messaufbau realisiert und erste Praxistests durchgeführt hatte, ergänzte er diese Basisprogrammierung selbstständig und passte sie immer weiter an die vorliegenden Bedürfnisse an. Danach war die Bildauswertung unter anderem in der Lage, zusätzliche Eigenschaften der Sensorsockel wie die Minimal- und Maximalwerte von Durchmesser sowie Abweichungen von der mittigen Hülsenposition zu bestimmen oder Galvanik-Rückstände zu erkennen, die sich negativ auf die Signalübertragung auswirken können. Mit diesen Daten verfügt das System inzwischen über eine fundierte Basis für die Entscheidungen, ob alle 847 erforderlichen Clips eines Sen-

sorsockels vorhanden sind und sich an der richtigen Stelle befinden.

Grundlage für die Aufnahme der hochauflösenden Bilder in diesem System ist eine USB3-Vision-Kamera vom Typ Ace2 Pro von Basler mit 24 Megapixel Auflösung, die EMC vor allem durch ihr gutes Preis-Leistungsverhältnis überzeugt hat. In Kombination mit einem passenden 1,1-Zoll-C-Mount-Objektiv von Basler, einem LED-Ringlicht von MBI Imaging und dem Aurora Design Assistant X von Zebra (vor der Übernahme von Matrox Imaging durch Zebra bekannt unter dem Namen Matrox Design Assistant) als Auswerte-Software konnte EMC alle erforderlichen Bildverarbeitungs-komponenten aus einer Hand von Rauscher beziehen.

Das inzwischen fertig gestellte Bildverarbeitungssystem ist seit über einem Jahr bei EMC im Einsatz, freut sich Girolstein. „Ohne die kompetente Beratung von Rauscher, die Empfehlung der geeigneten Komponenten und die Unterstützung bei der Programmierung hätten wir dieses Projekt nicht in so kurzer Zeit abschließen können. Die dabei gewonnenen Erfahrungen werden uns bei kommenden Bildverarbeitungsprojekten auf jeden Fall helfen, und diese werden wir dann sicher wieder mit Rauscher als Partner angehen.“ ■

AUTOR

Peter Stiefenhöfer

Inhaber von PS Marcom Services

KONTAKT

Rauscher GmbH
Bildverarbeitung, Olching
Tel.: +49 8142 44841 0
E-Mail: info@rauscher.de
www.rauscher.de

EMC Electro Mechanical
Components GmbH, Idstein
Tel.: +49 61269 395 0
E-Mail: info@emc.de
www.emc.de

inspect
award
2024

inspect
award 2024
winner

1
Category
Vision

WILEY

© Look - stock.adobe.com

Jetzt abstimmen und die besten Innovationen küren

Teilnahmeschluss:

13. September 2024

Wählen Sie die innovativsten
Produkte der Bildverarbeitung
und optischen Messtechnik.

Hier geht's zur Abstimmung:

www.inspect-award.de
www.inspect-award.com



inspect

www.inspect-award.de



Bild: Cincoze

Kompakte Embedded-Computer

Cincoze hat zwei weitere kompakte Embedded-Computer der Produktlinie Rugged Computing Diamond auf den Markt gebracht. Der DA-1200 ist ein handteller-großes Gerät, das für die grundlegenden Anwendungen der meisten Branchen geeignet ist. Der DV-1100 unterstützt die Intel Core CPUs der 12. und 13. Generation und bietet viel Leistung und eine hohe Kosteneffizienz. Es wird für Industriestandorte mit Hochleistungs-Computing-Anforderungen, aber begrenztem Installationsraum empfohlen.

Der industrielle Embedded-Computer DA-1200 verfügt über einen 12-W-Intel-Alder-Lake-N-Prozessor mit niedrigem Stromverbrauch und unterstützt 16 GB DDR5-4800-MHz-Speicher. Ausgestattet mit zwei M.2 Key B-Steckplätzen kann der DA-1200 alle drahtlosen Kommunikationsanforderungen (5G, WLAN, GNSS) abdecken und bietet viele Speicheroptionen.

www.cincoze.com



Bild: NAT

Echtzeitauswertung von multiplen High-End-Kameras

Zur Embedded World hat die N.A.T. Gesellschaft für Netzwerk- und Automatisierungstechnologie ihre echtzeitfähige, FPGA-basierte Vision-Plattform NAT Vision für hochauflösende Kameras auf Basis des Micro-TCA-Standards vorgestellt. Mit NAT Vision können Entwickler und Systemintegratoren bildgebende Datenströme von mehreren hochauflösenden Kameras in Echtzeit auf einer konsolidierten Plattform verarbeiten. Das System nutzt statt einer PC-basierende Vision-Plattform schnellere und energieeffizientere FPGAs, die sich bedarfsgerecht an die einzelnen Verarbeitungsaufgaben und verschiedene Übertragungsprotokolle modular anpassen lässt. Durch die Skalierbarkeit von können je System bis zu zwölf FPGAs integriert werden. Das System eignet sich für die Anbindung von Kameras mit einem Datendurchsatz von bis zu 100 GbE.

www.nateurope.com



Bild: MVTec

Bildverarbeitungs-Software mit erweiterter Parameterschätzung

MVTec bietet ab sofort die Version 24.05 der Machine-Vision-Standardsoftware Halcon zum Download an. Die Neuheit in 24.05 ist die erweiterte Parameterschätzung für Shape Matching. Matching-Verfahren sind die Grundlage sehr vieler Bildverarbeitungsanwendungen, denn damit werden relevante Objekte in einem Bild subpixelgenau gefunden. Zudem wird es in der neuen Version auch höhere Dekoderraten im Bereich des Barcode-Lesens und diverse Maßnahmen zur Verbesserung verschiedener Kerntechnologien geben. Ab Version 24.05 unterstützt Halcon nativ das Step-Format, den Industriestandard für 3D-CAD-Daten. Außerdem veröffentlicht MVTec parallel zu diesem Release eine aktualisierte Version des Opencvino Toolkit AI Plug-in. Darüber hinaus wurde der Barcode-Leser für GS1 Databar Expanded Stacked Codes verbessert.

www.mvtec.com

Design Assistant mit Deep Learning-basierter Objekterkennung

Zebra Technologies hat die bisher als Matrox Design Assistant bekannte interaktive Bildverarbeitungs-Software Aurora Design Assistant im Release 10.0 vorgestellt. Sie enthält nun unter anderem eine Deep Learning-basierte Objekterkennung und wird in Deutschland und Österreich von Rauscher vertrieben.

Als effektives, grafisches Software-Werkzeug für das Erstellen von Bildverarbeitungslösungen hat sich der Matrox Design Assistant schon seit Jahren am Markt etabliert. Nach der Übernahme von Matrox durch Zebra

Technologies trägt die weiterentwickelte Release 10.0 beziehungsweise Version 24H1 nun den Namen Aurora Design Assistant und bringt eine Reihe an neuen und optimierten Funktionen mit, die Anwendern die Realisierung von Bildverarbeitungslösungen weiter vereinfachen.

www.rauscher.de

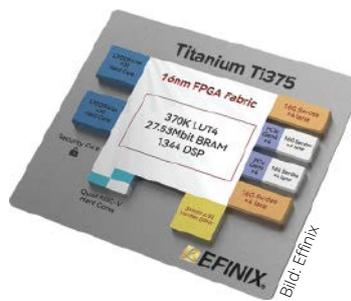


Bild: Efinix

Edge-Intelligenz mit geringem Stromverbrauch

Efinix liefert ab sofort sein Hochleistungs-FPGA Titanium Ti375 in Mustermengen an Early-Access-Kunden aus. Der Ti375 wird in einem 16-nm-Prozess hergestellt. Titanium-FPGAs bieten Leistung und Effizienz durch hohe Dichte, geringen Stromverbrauch und hohe Rechenleistung in kleinen Gehäusegrößen von 35.000 bis 1 Million Logikelementen. Die Titanium Ti375 FPGA-Lösung ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen, die unter anderem industrielle Bildverarbeitung, Videobrücken, Automotive und Kommunikation umfassen.

www.efinixinc.com



Bild: Teledyne Flir

Stereo-Vision-Produkte für hochpräzise Robotikanwendungen

Teledyne Flir IIS stellt die Bumblebee-X-Serie vor, eine fortschrittliche Stereo-Vision-Lösung. Mit der Wide-Baseline-Lösung können Kunden Tiefenerfassungssysteme testen und einsetzen, die bis zu einer Reichweite von 20 Metern funktionieren. Durch die geringe Latenz eignet es sich für Echtzeitanwendungen wie autonome mobile Roboter, fahrerlose Transportfahrzeuge, Pick-and-Place, Bin-Picking und Palettierung. Die Serie verfügt über ein werkseitig kalibriertes 24-cm-Basislinien-Stereobild mit 3-MP-Sensoren für Echtzeitanwendungen mit hoher Genauigkeit und geringer Latenz. Das industrielle Bildverarbeitungssystem kommt in Schutzart IP67 und wird in Farbe und Monochrom angeboten.

www.teledyneflir.com

Bild: Rauscher



Bild: Hikmicro

Akustikkameras für Druckluftlecks

Hikmicro hat weitere Akustikkameras der AI-Serie vorgestellt. Sie eignen sich für die Lokalisierung von Druckluftlecks und zum Erkennen von Teilentladungen im Hochspannungsbereich. Mit 64 (Modell AI56) oder 136 (Modell AI76) rauscharmen Mems-Mikrofonen und einem einstellbaren Bandbreitenbereich von 2 bis 96 kHz ermöglicht die AI-Serie die einfache Ortung von Gas- und Druckluftlecks. Dabei schätzt sie die Leckraten und Kosten für die Gaslecksuche in Echtzeit – ein monatliches Einsparpotential von mehreren tausenden Euro ist dabei durchaus realistisch. Die AI-Serie kann Geräusche filtern, um sie auf ihrem großen 4,3-Zoll-LCD-Touchscreen auch in lauten Umgebungen zu visualisieren. Bei der Suche nach Teilentladungen im Hochspannungsbereich erkennt die AI-Serie Korona-, elektrostatische oder Partikelentladungen, die zu Geräteausfällen führen können. www.hikmicrotech.com

Embedded Vision mit AMD Kria und Mipi-Kameras

Hema hat auf der Embedded World erstmals eine Demo seiner Embedded-Vision-Plattform mit leistungsstarken AMD Kria FPGA-SoMs und Mipi-Kameramodulen von Vision Components gezeigt. Damit erhalten Projektkunden eine Plattform, die Rechenleistung für Low-Latency, Sensor-Fusion und weitere komplexe Bildverarbeitungsaufgaben verbindet mit den ultrakompakten, industrietauglichen und einfach zu integrierenden Mipi-Kameras. Damit sind Anwender flexibler bei der Wahl ihrer Kamerasensoren. Als erste Mipi-Module wurden Kameras von Vision Components integriert, die in zahlreichen Sensorvarianten verfügbar sind und sich durch industrietaugliche Qualität und Langzeitverfügbarkeit auszeichnen. Hema ist AMD-Adaptive-Computing-Partner-Premier und einer der wenigen Entwickler von Mainboards für die AMD-Kria-Plattform auf der höchsten Partnerschaftsstufe. Kunden profitieren von einem exklusiven Zugang zu Tools und Ressourcen rund um das AMD Kria Environment und der engen Zusammenarbeit beider Unternehmen in der Entwicklung neuer Produkte.

www.hema.de

www.WileyIndustryNews.com



Bild: Vision Components

Von der Kamera bis zur Bildverarbeitung mit FPGAs

Vision Components hat auf der Embedded World Neuigkeiten rund um die schnelle und einfache Embedded-Vision-Integration vorgestellt, von der Mipi-Kamera mit IMX900-Bildsensor für die Industrie bis zu einem Update des Power-SoM-FPGA-Beschleunigers. Besonderes Highlight am Stand war das VC Mipi Ecosystem: Mit ihm wollte Vision Components zeigen, wie abgestimmte Komponenten die schnelle, einfache und kostengünstige Integration von Bildverarbeitung ermöglichen. Neu in diesem Baukasten ist die Mipi-Kamera VC Mipi IMX900. Das ultrakompakte Global-Shutter-Kameramodul mit einer Sensordiagonale von 5,8 mm liefert auch bei wenig Licht eine hohe Bildqualität und verfügt über einen hohen Dynamikumfang bis in den Infrarot-Bereich. Mit einer Auflösung von 3,2 Megapixel ist es universell einsetzbar.

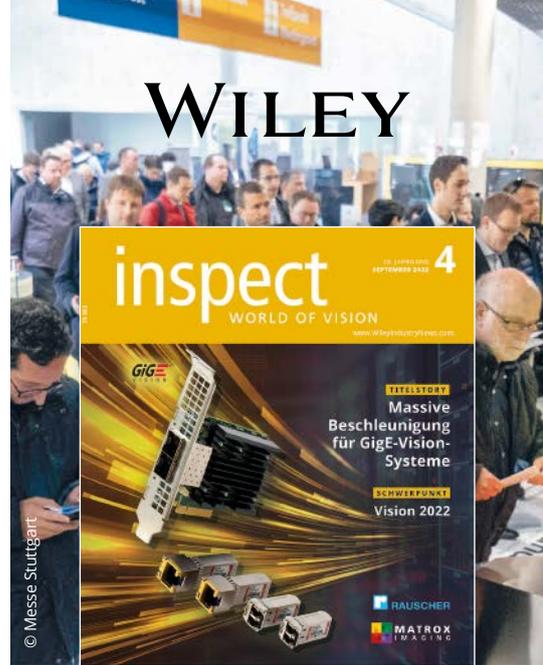
www.vision-components.com

Zusätzliche Bildverarbeitungstools im Software-Update

Emergent erweitert die eCapture Pro-Software um zwei neue Bildverarbeitungstools: FlexProc und FlexTrans. FlexProc ermöglicht es eCapture-Pro-Benutzern, Bildverarbeitungsaufgaben überall und nach Belieben in ihrem maschinellen Bildverarbeitungsnetzwerk zu verteilen. Die Drag-and-Drop-Benutzeroberfläche (UI) von FlexProc ist mit der eCapture Pro- und eSDK-Software von Emergent kompatibel und besteht aus Blöcken, die Bildverarbeitungsknoten im Netzwerk darstellen, darunter CPUs, GPUs, FPGAs und sogar die Cloud.

FlexTrans hingegen ermöglicht Benutzern die Übertragung von Bilddaten und Ergebnissen überall in ihrem System – zwischen GPUs auf einem Server, zwischen zwei oder mehr Servern und sogar zwischen dem System und der Cloud. Die Verwendung der GPUDirect- und Zero-Copy-Technologie von Emergent ermöglicht die Übertragung von Bilddaten direkt vom GPU-Speicher auf andere Knoten und unterstützt Hochleistungsdatenübertragungen mit der geringstmöglichen Latenz im Netzwerk.

www.emergentvisiontec.com



© Messe Stuttgart



Nicht verpassen:

Die VISION-Ausgabe der inspect.

Alles Wissenswerte zur wichtigsten Bildverarbeitungs-messe der Welt – und damit das ideale Werbeumfeld.

Neben der höchsten Druckauflage im Markt wird diese Ausgabe an über 30.000 Newsletter-Empfänger digital verschickt sowie am perfekt gelegenen Messestand der inspect verteilt.

**Anzeigenschluss:
13. September 2024**



Ansprechpartner:
Jörg Wüllner
Commercial Manager
Tel.: +49 (0) 6201 606 748
jwuellner@wiley.com



www.WileyIndustryNews.com

Kameras verleihen Robotern einen menschenähnlichen Sehsinn und ermöglichen es so, viele zusätzliche Anwendungen zu automatisieren.

Die Evolution von Vision-Systemen in der Robotik

Künstliche Intelligenz in der Bildverarbeitung

Bildverarbeitungssysteme haben in den letzten Jahren die Effizienz, Genauigkeit und Produktivität in der Robotik erhöht. KI-gestützte Technologien befeuern den heutigen Fortschritt in der Robotik. Doch welche Vorteile haben diese Systeme und inwiefern unterscheiden sie sich von traditionellen Bildverarbeitungssystemen?

Die Automatisierung mit Robotern steigert seit 70 Jahren die Qualität, Effizienz und Produktivität in zahlreichen Industrien. Roboter arbeiten in Anwendungsbereichen wie der Montage, dem Schweißen, Lackieren, Verpacken oder der Maschinenbeschickung. Seit den 80er Jahren ermöglicht es die Bildverarbeitung, dass Roboter automatisch auf visuelle Eingaben reagieren und komplexe Aufgaben ausführen. Diese kamerabasierten Systeme verleihen Robotern einen menschenähnlichen Sehsinn und sind entscheidend, um Anwendungen zu automatisieren, die zuvor von Menschen erledigt wurden – beispielsweise die Qualitätskontrolle und Pick-and-Place-Aufgaben.

Doch bis heute haben traditionelle Bildverarbeitungssysteme ihre Grenzen. Sie verwenden Ad-hoc-Methoden, um Objekte in 2D-Bildern zu erkennen und zu lokalisieren. Das macht sie empfindlich gegenüber unvorhersehbaren und spontan auftretenden visuellen Abweichungen, wie Veränderungen in den Lichtverhältnissen. Auch mit 3D-Kameras

ergeben sich aufgrund der Komplexität der Technologien Probleme, da sie oft auf fehleranfälligen Methoden wie Radar zur Messung beruhen. Um einen zuverlässigen Betrieb mit Vision-Systemen sicherzustellen, ist daher ein umfangreiches Ingenieurwissen notwendig,

Das Wichtigste kompakt

Seit den 80er-Jahren nutzen Roboter Bildverarbeitung, um komplexe visuelle Aufgaben zu bewältigen. Traditionelle Systeme sind jedoch anfällig für visuelle Abweichungen, etwa bei sich ändernden Lichtverhältnissen. KI-gesteuerte Vision-Systeme lösen diese Probleme, indem sie es Robotern ermöglichen, flexibel und robust auf Abweichungen zu reagieren. Die künstliche Intelligenz eröffnet dadurch neue Automatisierungsmöglichkeiten und vereinfacht zudem die Inbetriebnahme.

was die Automatisierung von Aufgaben mit hoher Variantenvielfalt schwierig und vor allem kostenintensiv macht.

Varianz verhindert robuste Roboterbewegungen

Darum führen in Fabrikumgebungen oftmals Menschen Aufgaben mit hoher Varianz aus. Zum Beispiel sind sie in der Herstellung von Kühlgeräten für die sogenannten Leckagetests verantwortlich. Bei dieser Aufgabe werden die Rohre auf der Hinterseite eines Kühlschranks, durch die Kühlgas fließt, auf ihre Dichtheit überprüft. Aufgrund der vielen Varianzen, die bei jeder Testepisode auftreten, wäre es nahezu unmöglich, die Aufgabe mit einem traditionellen Bildverarbeitungssystem zu automatisieren.

Hier sind Beispiele für mögliche visuelle Varianzquellen bei der Leckageprüfung:

- Die meisten Rohre auf der Hinterseite von Kühlschränken bestehen aus Kupfer, sie können jedoch auch ein anderes Material enthalten, wodurch sie anders aussehen. Zusätzlich sind einige Rohre verlötet, weshalb häufig Reste der Lötpaste als Tropfen übrigbleiben. Diese glänzen und variieren im Aussehen von Stück zu Stück.
- Einige Rohre wurden möglicherweise manuell geklemmt. Die zugedruckten Rohre können in verschiedene Richtungen gebogen sein.

- Um mit der Leckageprüfung zu beginnen, müsste ein Roboter eine Prüfsonde in der Nähe einer Lötstelle oder der Stelle, an der es verschlossen wurde, positionieren. Die genaue Position des Rohres ist im Voraus nicht bekannt, ebenso die Position der Lötstellen.
- Der Hintergrund unterscheidet sich oft zwischen den Prüfepisoden. Auch die Lichtbedingungen können sich unterscheiden und Reflexionen und Spiegelungen aufweisen.

Für einen Menschen ist es recht offensichtlich, wo die Sonde zum Prüfen positioniert werden muss, auch in einer Szene mit wechselnder Beleuchtung und Varianz in der Position der Lötstellen. Traditionelle Bildverarbeitungssysteme hingegen reagieren auf optische Eingaben und sind oft auf eine Art visuelles Muster angewiesen, um die Prüfung durchzuführen. In dem oben beschriebenen Fall der Leckageprüfung würde der Roboter aufgrund der vielfachen Varianzen nicht zuverlässig genug reagieren, um die Aufgabe zu bewältigen.

Traditionelle vs. KI-gesteuerte Bildverarbeitung

KI-gesteuerte Vision-Systeme läuten einen Paradigmenwechsel in der robotergesteuerten Automatisierung ein. Mithilfe neuronaler Netzwerke befähigt eine KI-basierte Vision-Technologie Roboter, Aufgaben durch menschliche Demonstrationen zu erlernen. Auf Basis bildbasierter Steuergesetze bilden KI-gesteuerte Vision-Systeme Modelle von Aufgaben und entdecken eigenständig die visuellen Merkmale, die für deren Ausführung erforderlich sind. Diese Systeme können Abweichungen in Form, Position, Farbe und Lichtverhältnissen sowie Transparenz oder Spiegelungen ohne komplexe Codierung oder manuelles Feature Engineering bewäl-



Mit KI-basierten Vision-Systemen, wie Mirai von Micropsi, können Anwender dem Roboter mögliche Varianten ganz einfach zeigen – beispielsweise unterschiedlich aussehende Rohre in der Leckageprüfung von Kühlschränken bei BSH Hausgeräte.

tigen und überwinden die Einschränkungen traditioneller Systeme.

KI-gesteuerte Vision-Systeme bieten mehrere Vorteile gegenüber traditionellen Bildverarbeitungssystemen:

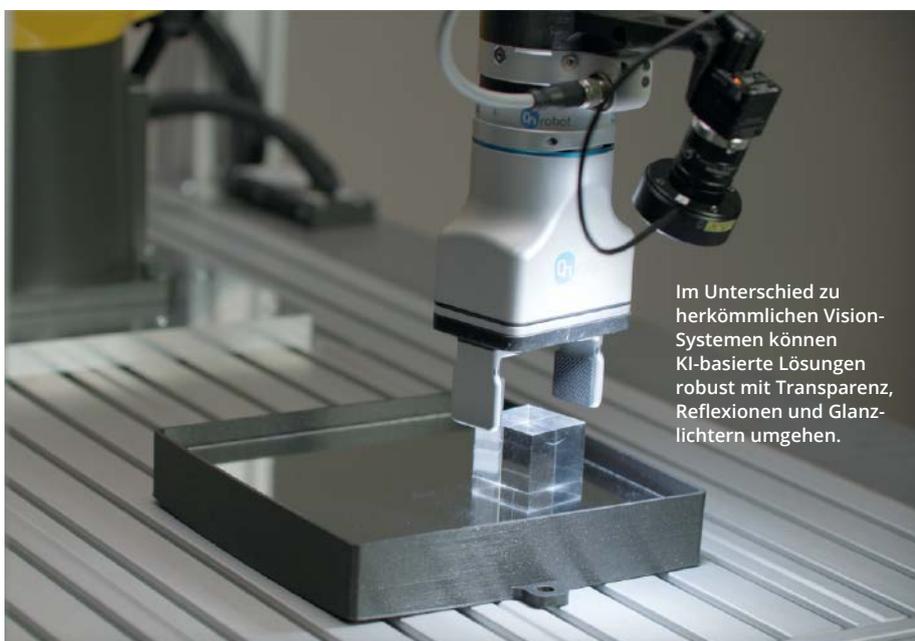
- **Robustes Handling von Varianz:** KI-gesteuerte Vision-Systeme können Abweichungen in Form, Position, Farbe und Beleuchtung bewältigen, wodurch sie sich für eine breite Palette von Anwendungen eignen. Auch mit Transparenz und Reflexion können sie umgehen.
- **Kompatibilität mit vorhandenen Steuerungen:** KI-gesteuerte Systeme können mit den nativen Robotersteuerungen arbeiten, was eine vollständige Systemüberholung überflüssig macht.
- **Echtzeit-Anpassungsfähigkeit:** Diese Systeme können Roboterbewegungen in Echtzeit generieren und sich an ändernde

Umweltbedingungen anpassen, ohne vordefinierte Muster.

- **Vereinfachte Inbetriebnahme:** Anwender können das System durch einfache Handbewegungen trainieren, was einen hohen Entwicklungsaufwand sowie das manuelle Feature Engineering eliminiert.
- **Vielfalt in der Anwendung:** KI-gesteuerte Vision-Systeme sind vielseitig und eignen sich für eine breite Palette von Aufgaben wie das Kabelstecken, die Leckageprüfung, Maschinenbeladung, Gestellbestückung und das Verschrauben.

KI eröffnet neue Möglichkeiten für die Automatisierung

Traditionelle Bildverarbeitungssysteme waren in der industriellen Automatisierung von unschätzbarem Wert. Sie hatten jedoch bei nicht kontrollierbaren Varianzen ihre Grenzen – unter anderem im Umgang mit transparenten oder reflektierenden Werkteilen. Das Aufkommen von KI-gesteuerter Technologie ist eine neue Lösung, die Robotern ermöglicht, variable Aufgaben in Echtzeit auszuführen. Durch das Bewältigen von Varianz in Form, Position, Farbe und Lichtverhältnissen eröffnen diese Systeme neue Möglichkeiten für die Automatisierung in vielen Branchen. ■



Im Unterschied zu herkömmlichen Vision-Systemen können KI-basierte Lösungen robust mit Transparenz, Reflexionen und Glanzlichtern umgehen.

AUTOR

Maximilian Mutschler
Vice President Sales bei
Micropsi Industries

KONTAKT

Micropsi Industries GmbH, Berlin
Tel.: +49 30 55571929
www.micropsi-industries.com

Automatische Traubenernte mittels Time-of-Flight-Sensor

Selbstständige Linienführung ohne GPS für mobile Landmaschinen



Traubenvollernter ernten einen Hektar innerhalb von drei bis fünf Stunden ab. Bei einer Traubenernte von Hand müssten dazu rund 40 bis 60 Arbeiter eingesetzt werden.



Mit dem Easypilot bietet Grégoire, Hersteller von Geräteträgern und Obstvollerntern, ein System zur automatischen Linienführung mittels Sensoren – und das mit einer Präzision von 3 cm ohne GPS-Positionssignal. Möglich machen das 3D-Kameras, die nach dem Time-of-Flight-Prinzip arbeiten.

Es gibt wenig, um das sich so viele Geheimnisse ranken und bei dem sich die Geister so sehr scheiden wie bei Wein: das Nationalgetränk Italiens, der Kelch des ewigen Bundes in der christlichen Religion ist mit ihm gefüllt, und nicht zu Unrecht kennt der Volksmund das Sprichwort „In vino veritas“ – im Wein liegt die Wahrheit. Eine Wahrheit über Wein ist zum Beispiel die, dass zunächst Trauben geerntet werden müssen, damit Wein überhaupt entstehen kann. Und es ist eine Frage des technologischen Fortschritts, ob dies automatisch oder per Hand gemacht wird.

Das romantische Bild der Traubenernte, das in Filmen gerne erzählt wird und sicherlich den ein oder anderen Hollywoodstar zu einem eigenen Weingut verleitet hat, sieht in der Realität – angesichts eines Trinkvolumens

von 20 Litern pro Kopf allein in Deutschland – ganz anders aus. Traubenernte bedeutet viel Arbeit in kurzer Zeit für die rund 80.000 Winzer in Deutschland, die auf etwa 102.000 Hektar Wein anbauen und ernten.

Das Wichtigste kompakt

Die Weinlese, einst eine manuelle Arbeit, wird durch moderne Technologien wie die Traubenvollernter von Grégoire vereinfacht. Diese Maschinen ernten effizient und präzise. Durch das Easypilot-System, das eine 3D-Kamera nutzt, um die Rebzeile zu erfassen und eine optimale Fahrtroute zu berechnen, geschieht dies sogar halbautomatisch: Die Maschine rüttelt die Reben, um die Trauben zu ernten, während unerwünschte Elemente weggeblasen werden. Neigungssensoren sorgen für eine sichere und effiziente Ernte, unabhängig vom Gelände. Dies beschleunigt die Ernte nochmal und spart wertvolle Arbeitszeit.

◀ Ein 3D-Sensor befindet sich oben mittig an der Fahrerkabine des Traubenvollernters. Dieser ist auf den Boden gerichtet und erkennt die Höhe und Dicke der Reben. Auf dieser Basis wird eine virtuelle Führungsspur generiert und dann die optimale Fahrtroute berechnet.

Viele Winzer setzen daher anstatt auf Handarbeit lieber auf hochmoderne Erntemaschinen, sogenannte Traubenvollernter. Diese ernten einen Hektar innerhalb von drei bis fünf Stunden ab. Bei einer Traubenlese von Hand müssten dazu rund 40 bis 60 Arbeiter eingesetzt werden.

Automatische Traubenvollernter

Ein Hersteller von Traubenvollerntern ist die französische Firma Grégoire. Sie stattet ihre Maschinen immer öfter mit einem System zur automatischen Linienführung aus: dem Easypilot. Dieses System erreicht eine Genauigkeit von 3 cm – und das ganz ohne GPS-Daten. Stattdessen erfasst eine 3D-Kamera vom Typ O3M von IFM die Rebzeile. Die Kamera misst für jeden Bildpunkt mittels Time-of-Flight-Technologie die Entfernung zur nächsten Oberfläche und erfasst so die generelle Beschaffenheit der Reben. Fehler durch seitliche Weinranken oder hohe Gräser lassen sich so ausschließen.

Während der Traubenvollernter über die Reben fährt, bildet er einen Tunnel unter dem Führerhaus. In diesem Tunnel befinden sich Glasfaserstäbe, die Vibrationen erzeugen. Die Rebreihe wird im Tunnel also gerüttelt, wodurch die Trauben abfallen. Über ein Förderband landen sie dann in einem Auffangbehälter. Ein Ventilator bläst unerwünschte Elemente wie Blätter und Ästchen weg.

Gleichzeitig befindet sich ein weiterer 3D-Sensor oben mittig an der Fahrerkabine des Traubenvollernters. Dieser ist auf den Boden gerichtet und bestimmt die Höhe und Dicke der Anbindungen. Nach der Signalverarbeitung wird eine virtuelle Führungsspur generiert, die die Rebzeile als Modell darstellt. Auf dieser Grundlage wird die optimale Fahrtroute berechnet.



Wenn sich die Maschine in der Rebzeile befindet, startet der Fahrer den Easypilot über den Bildschirm, der sich in der Fahrerkabine befindet. Nach Starten des Systems muss der Fahrer nur noch die Arbeitsgeschwindigkeit und die Überwachung der Werkzeuge im Auge behalten, den Rest erledigt das System automatisch.

Halbautomatische Traubenernte

Wenn sich die Maschine in der Rebzeile befindet, startet der Fahrer den Easypilot über den Bildschirm, der sich in der Fahrerkabine befindet. Nach Starten des Systems muss der Fahrer nur noch die Arbeitsgeschwindigkeit und die Überwachung der Werkzeuge im Auge behalten, den Rest erledigt das System automatisch. Am Ende der Rebzeile melden ein visuelles und ein akustisches Signal dem Fahrer, dass er kurz selbst Hand anlegen muss, um den Traubenvollernter zu wenden und in die nächste Rebzeile zu steuern.

Früher wurde der Zeitpunkt der Weinlese von der Regierung festgelegt. Heute entschei-

den die Winzer selbst – und wenn es nach dem Traubenvollernter von Grégoire geht, können Weintrauben jederzeit geerntet werden, auch bei Nacht.

Einsatz von Neigungssensorik

Eine unerlässliche Aufgabe übernehmen die an der Maschine verbauten Neigungssensoren. Sie sorgen dafür, dass stets eine lotrechte Ausrichtung der Maschinen sichergestellt werden kann – egal, wie sich der Hang neigt oder das Gelände verändert. Erst die stets perfekte Nivellierung des Traubenvollernters, unabhängig vom jeweiligen Gelände, ermöglicht es, die volle Durchsatzleistung zu erzielen und die Sicherheit des Benutzers zu gewährleisten. Außerdem kann die Maschine mit Easypilot etwas schneller fahren als ohne, was wertvolle Arbeitszeit spart. Die verwendeten einachsigen Neigungssensoren vom Typ EC2045 verfügen über eine CANopen-Schnittstelle, die eine einfache Einbindung an die Maschinensteuerung ermöglicht.

Fazit

Grégoire zeigt, dass sich traditioneller Weinanbau und modern ausgestattete Erntemaschinen ergänzen. Der Easypilot mit seiner 3D-Kamera sorgt für eine optimale und schonende Linienführung. Das stellt sicher, dass keine Traube für die Herstellung des edlen Tropfens verloren geht. ■



Am Ende der Rebzeile melden ein visuelles und ein akustisches Signal dem Fahrer, dass er kurz selbst Hand anlegen muss, um den Traubenvollernter zu wenden und in die nächste Rebzeile zu steuern. Dann übernimmt wieder das Assistenzsystem.

AUTOR
Andreas Biniasch
Redakteur bei IFM

KONTAKT
IFM Electronic GmbH, Essen
Tel.: +49800 1616164
E-Mail: info@ifm.com
www.ifm.com

alle Bilder: IFM



Bild: Aerotech

Bewegungssteuerungsplattform mit neuem Release

Die Motion-Control-Experten von Aerotech entwickeln ihre Bewegungssteuerungsplattform Automation1 konsequent weiter: Ab sofort gilt Release 2.7 als Standardversion des Automation1 Motion Development Kit (MDK) und des Automation1 iSMC Intelligent Software-Based Motion Controller (iSMC). Hinzu kommen unter anderem neue CNC-Funktionalitäten im Programmiermodul von Machine Apps sowie eine 3D-Erweiterung (Beta-Unterstützung) für die Darstellung im Datenvisualisierer des Konfigurationsassistenten Studio.

Neu ist jetzt zum Beispiel, dass Anwender benutzerdefinierte Module erstellen und in ihre Arbeitsabläufe integrieren können, um so Prozesse zu individualisieren und zu automatisieren. Darüber hinaus erhöht sich durch die neuen CNC-Funktionen die Effizienz bei der Programmierung und im weiteren Arbeitsablauf.

www.aerotech.com



Bild: Steinmeyer-Mechatronik

Positioniersystem für Optiken

Das 5DOF-Miniatur-XYZ-Phi-Delta-Positioniersystem des Dresdner Positionierspezialisten Steinmeyer Mechatronik besteht aus einem Tripod (MP200-3) und einem XY-Kreuztisch (KDT235) – beide mit Durchlichtöffnung – und vereint damit die Vorteile parallelkinematischer und gestapelter Systeme in einem Produkt. Das Positioniersystem hat die Maße 235 x 235 x 170 mm. Es realisiert Verfahrwege in XY von 100 mm, einen Hub von 4 mm sowie Kippungen in Phi und Delta von 4° und erreicht eine gleichbleibende Wiederholgenauigkeit über alle Freiheitsgrade. Zudem lässt sich die Lastplatte in zwei Achsen kippen und auch in der Höhe verstellen. Ein gehärteter und geschliffener Gleitgewindetrieb von Feinmess Suhl mit einem Spindeldurchmesser von 5 mm und einer Gewindesteigung von 0,5 mm ermöglicht sehr feine Zustellbewegungen.

www.steinmeyer-mechatronik.de



Bild: Visometry

Update für AR-Inspektionssystem

Visometry hat ein Update des mobilen Inspektionssystems Twyn vorgestellt. Die Version 2.2 bietet neue Funktionen, die den Umgang mit dem Augmented-Reality-Tool effizienter und nutzerfreundlicher machen. Die Software kann jetzt die Tracking-Initialisierung beschleunigen: Während des Trackings lassen sich Ankerpositionen erstellen. Sobald der Cache gespeichert ist, wird er auf alle neuen Sitzungen desselben Prüfprojekts angewendet. Durch den Einsatz von Computer-Vision und automatischer Objektregistrierung ermöglicht die Lösung eine präzise Inspektion, bei der reale Bauteile direkt mit ihrem digitalen Zwilling und CAD-Spezifikationen verglichen werden, um die Übereinstimmung aller Elemente zu gewährleisten. Damit unterstützt die flexible AR-Technologie Qualitätsingenieure dabei, Fertigungs- und Montageprozesse zu optimieren und Nacharbeiten und Transportkosten erheblich zu reduzieren.

www.visometry.com



Bild: Universal Robots

Lösung für Intralogistik-Fulfillment

Siemens, Universal Robots (UR) und Zivid haben gemeinsam eine KI-basierte Lösung entwickelt, um Kommissionierarbeiten in Fulfillment-Zentren zu automatisieren. Simatic Robot Pick AI von Siemens ist eine vortrainierte, Deep-Learning-basierte Bildverarbeitungs-Software, mit der Roboter Aufgaben auszuführen können, die bisher manuell bewältigt wurden. Der UR20 von Universal Robots mit seiner hohen Reichweite hebt auch schwere Objekte über ausgedehnte Arbeitsbereiche hinweg zuverlässig. Sicherheitsstandards werden dabei eingehalten. Die 2+ M130 von Zivid ist die erste 3D-Kamera, die auch transparente und durchsichtige Gegenstände zuverlässig erfasst. Dies ermöglicht es, anspruchsvolle Greifaufgaben im E-Commerce und Fulfillment-Bereich zu automatisieren.

www.universal-robots.com

Roboter-Software für die Bahnplanung

Collisioncheck von Roboception hat einige neue Erweiterungen erhalten, die die Bin-Picking-Anwendung weiter verbessern sollen. Sie ermöglichen eine optimierte externe Bahnplanung, indem Kollisionen bereits in der Planungsphase erkannt und visualisiert werden, zum Beispiel beim Einrichten eines Kommissioniervorgangs. Dies beschleunigt nicht nur die Planung, sondern erhöht auch die Sicherheit und Effizienz des Bauteilhandlings.

Insbesondere größere Bauteile können kollisionsfrei und ohne externe Wegplanung aus Containern entnommen werden. Dies führt zu erheblichen Zeiteinsparungen und einer erhöhten Produktionsflexibilität. Darüber hinaus beschleunigt die verbesserte Kollisionsplanung den Auswahlprozess erheblich, indem mehr gültige Auswahlpunkte bereitgestellt werden, bevor ein Pfad geplant werden muss.

Durch den Einsatz von Collisioncheck für alle Punkte mit gesetztem Greifer wird der Rechenaufwand für die Bahnplanung deutlich reduziert. Darüber hinaus wird der Greifer nicht nur beim Einfahren in den Behälter, sondern auch beim Ausfahren auf mögliche Kollisionen überprüft.

www.robception.de



Bild: Capsen

Bin-Picking-Software mit programmierbarer KI

Capsen Robotics stellt die Version 2.0 seiner Capsen PIC-Software vor. Diese verfügt über eine neue Benutzeroberfläche (UI) und eine programmierbare KI, die für die Bewältigung anspruchsvoller Bin-Picking-Aufgaben mit hohem Mix und geringem Volumen konzipiert ist.

Capsen PIC 2.0 ist eine Hardware-unabhängige Plattform. Die Algorithmen sorgen für die Vermeidung von Kollisionen und ermöglichen gleichzeitig eine schnelle und genaue Teilaufnahme, das erneute Greifen und anspruchsvolle Aufgaben wie das Entwirren und Zusammensetzen glänzender Metallobjekte wie Bolzen, Federn und Unterlegscheiben. Capsen PIC 2.0 ist für moderne Fertigungs- und Lageranwendungen konzipiert, die Flexibilität erfordern.

www.capsenrobotics.com



Bild: Micro Epsilon

Robuste Laser-Distanzsensoren für den Außeneinsatz

Der Laser-Distanzsensor Opto NCDT ILR1171-125 von Micro-Epsilon eignet sich für Distanzmessungen bis zu 270 m und ist insbesondere für Messaufgaben im Außenbereich gedacht. Durch das Time-of-Flight Prinzip und einer Messrate von 40 kHz erreicht der Sensor eine hohe Signalstärke und liefert damit auch bei Nebel und Regen stabile wie präzise Ergebnisse. Die Temperaturstabilität ermöglicht den Einsatz bei Temperaturen von -40 bis 60 °C. Durch seine kompakten Abmessungen kann der Sensor auch in beengte Bauräume integriert werden. Der Laser-Distanz-Sensor misst 20x schneller als das Vorgängermodell. Die Fremdlichtbeständigkeit beträgt 50.000 Lux.

www.micro-epsilon.de



Bild: SensorPart

Software-Update für Vision-Sensoren

Sensopart stellt das jüngste Software-Update für seine Visor-Serie vor. Mit diesem erweitert der Hersteller die Vision-Sensoren um Funktionen für präzise Konturprüfungen und individuelle Einzeichnungen, die bisher nur in deutlich teureren und komplexeren Vision-Systemen zu finden waren.

Der Detektor „Konturprüfung“ ermöglicht den präzisen Vergleich von Objektkonturen mit einer zuvor eingelernten Referenzkontur, was ein schnelles und zuverlässiges Erkennen von Fehlern ermöglicht.

Mit der Funktion „Individuelle Einzeichnungen“ können sich Nutzer relevante Informationen und Ergebnisse direkt im Bild anzeigen lassen. Das ermöglicht beispielsweise eine vom Ergebnis abhängige Farbgebung, die sich mit nur wenigen Klicks einrichten lässt.

www.sensopart.de

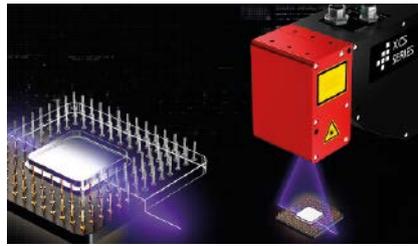


Bild: Automation Technology

3D-Sensor für High-Performance-Applikationen

Mit seinem 3D-Sensor aus der jüngst entwickelten XCS-Serie bringt Automation Technology ein Produkt auf den Markt, das insbesondere für High-Performance-Applikationen in der Elektronikbranche gedacht ist. Die Argumente dafür sind vor allem sein optimierter Laser sowie sein Sichtfeld von bis zu 53 Millimetern. Die wichtigste Eigenschaft des Laserscanners ist dabei die homogene Dicke entlang der Laserlinie durch eine spezielle Optik des Laserprojektors. Die homogene Liniendicke ermöglicht das präzise Scannen von sehr kleinen Strukturen – unabhängig davon, ob sich das zu scannende Objekt in der Mitte oder am Rand der Linie befindet.

Ebenfalls an Bord ist die von AT entwickelte Clean-Beam-Funktion. Diese schützt den Laser vor äußeren Störfaktoren, wie optische Anomalien, sodass der Laserstrahl sehr genau und fokussiert ist.

www.at-sensors.com

Lasertriangulationssensor mit Touchscreen

Mit dem Lichttaster W10 präsentiert SICK einen Sensor, mit dem vielfältige Detektionsaufgaben in der Automatisierungstechnik gelöst werden können. Die Tasterserie umfasst vier Varianten, die sich in ihren Arbeitsabständen und Montageoptionen unterscheiden. Die Sendelede der Laserklasse 1 liefert in Verbindung mit der genauen Empfangsauswertezelle präzise Detektionsergebnisse mit hoher Wiederholgenauigkeit. Erstmals wurde eine Touchscreen-Oberfläche in einem Sensor dieser Art realisiert.



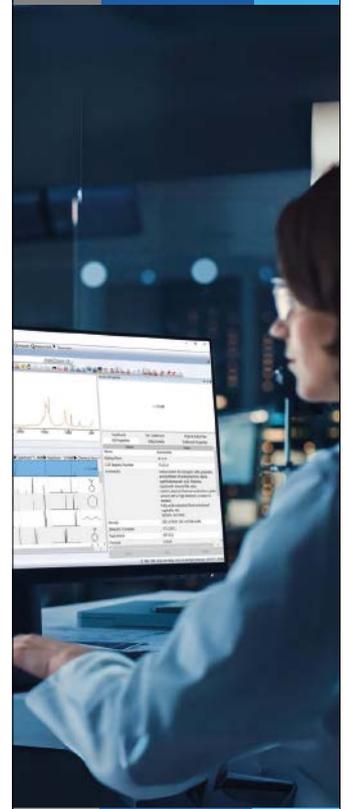
Bild: SICK

Drei applikationsoptimierte Betriebsarten können über das Display aktiviert werden, ebenso eine Vorder- oder Hintergrundausbildung. Zusätzlich ermöglichen Teach-In-Optionen eine bequeme Anpassung des W10 an individuelle Einsatzszenarien. Das Edelstahlgehäuse in Schutzart IP69K schützt den Sensor auch im Einsatz unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen.

www.sick.de

KnowItAll 2024

Take spectral analysis to new heights



KnowItAll combines all the tools and spectral databases you need for effective analysis into a single, easy-to-use interface to make your lab its most efficient.

Learn more



WILEY



inspect

BLICK IN DIE FORSCHUNG



alle Bilder: Fraunhofer IGD

50 Optimierte Qualitätssicherung durch erklärbare KI
Künstliche Intelligenz in der industriellen Produktion

52 Die Qualitätssicherung mit effizient erzeugten Trainingsdaten verbessern
Künstliche Intelligenz wirtschaftlich sinnvoll in der Produktion nutzen

In Kooperation mit:



Bild: EMVA

KI-Entscheidungen und Alternativen zu Trainingsdaten



Bild: EMVA

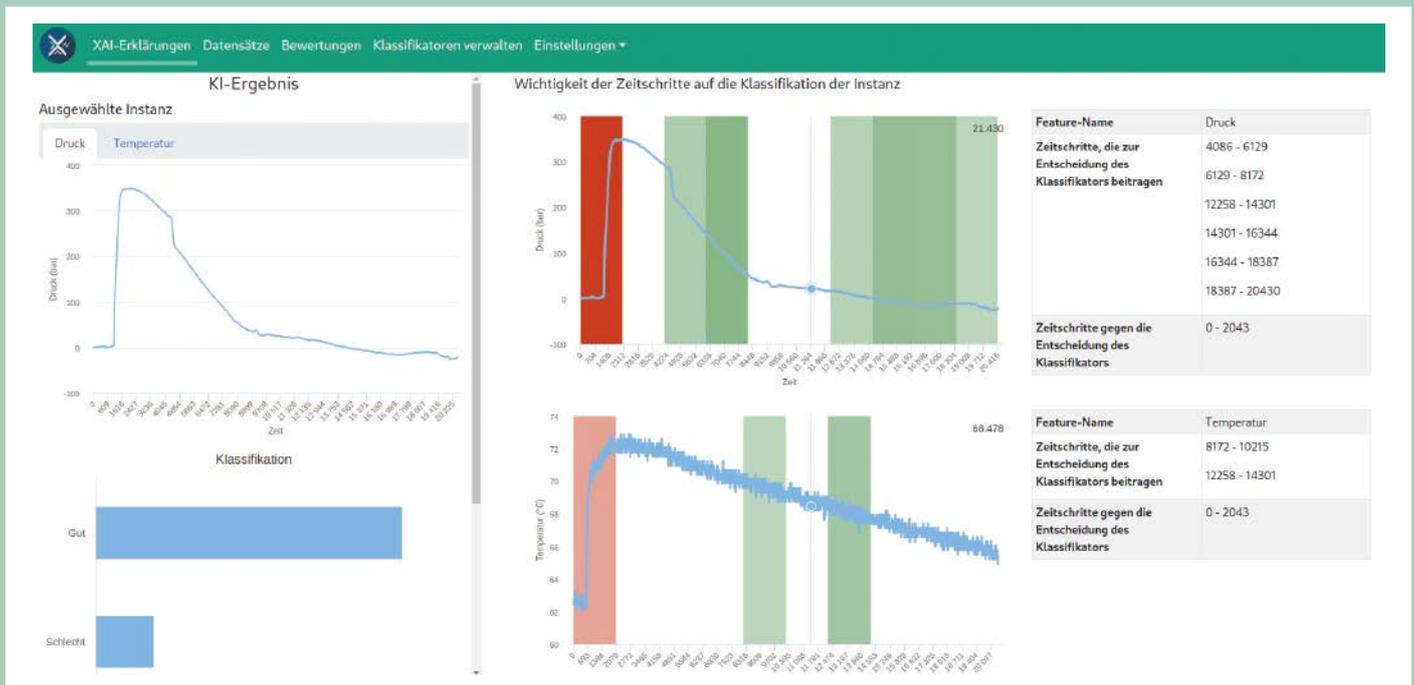
Die aktuelle EMVA-Rubrik „Blick in die Forschung“ befasst sich mit KI in der Produktion. Es werden Lösungsansätze vorgestellt, wie fehlende Trainingsdaten ersetzt und KI-Entscheidungen nachvollziehbarer gemacht werden können.

Einer der großen Vorbehalte gegenüber dem Einsatz von KI-Modellen ist nach wie vor deren Intransparenz bei Entscheidungsprozessen. So mag das Ergebnis etwa in einer KI-Anwendung zur Qualitätsprüfung noch so zuverlässig sein. Wenn aber die Frage nach dem „Wie“ nicht nachvollziehbar beantwortet werden kann, bleiben beim Nutzer oft Zweifel. Das KI-Modell wird als ‚Black Box‘ empfunden, der man ausgeliefert ist, ohne sie zu verstehen. Daher ist die Möglichkeit, die Entscheidungsprozesse einer KI-Anwendung transparent und nachvollziehbar zu machen, ein entscheidender Schritt hin zu einer vertrauenswürdigen KI in der Industrie. Mit der XAI Toolbox stellt das Fraunhofer IOSB ein Software-Paket vor, das die Transparenz und Nachvollziehbarkeit von KI-Anwendungen erhöht.

Der zweite Beitrag behandelt neue Ansätze in puncto Trainingsdaten für neuronale Netze. Das Fraunhofer IGD forscht an Verfahren, mit virtuellen Kameras aus diversen Perspektiven und Orientierungen Bilder dreidimensionaler Modelle auf Basis von CAD-Daten zu generieren. Anschließend wird das Bauteil virtuell mit unterschiedlichen Materialien und einer Vielzahl an Hintergründen versehen. So hat das Prüfsystem den realen Aufbau und die Produktkonfiguration noch nie zuvor gesehen und kann dennoch ein Objekt erkennen, klassifizieren und dessen Lage schätzen. In anderen Anwendungsfällen müssen die Unternehmen ihre KI-Systeme aber mit Realdaten trainieren. Um auf NOK-Daten verzichten zu können, entwickelte Fraunhofer Austria eine Lösung, die allein aus OK-Daten lernt. Das Neuronale-Netz-Verfahren lernt also eine Variation der Normalität und erkennt schließlich auch Abweichungen davon. So kann die KI auch zuvor nicht gesehene Fehler finden.

Neue Ansätze also in der EMVA-„Research meets Industry“-Reihe, mit denen die Akzeptanz von KI-Anwendungen in der industriellen Qualitätskontrolle weiter gesteigert werden kann.

Thomas Lübke
EMVA-Geschäftsführer



Die Abbildung zeigt die Temperatur- und Druckkurve für einen Spritzgießprozess. In den rot markierten Teilen ist klar ersichtlich, dass sowohl der abrupte Druck- als auch Temperaturanstieg als schlecht vom Modell bewertet werden. Hier sollte der Anwender die Prozessparameter anpassen, um den abrupten Anstiegen entgegenzuwirken.

Optimierte Qualitätssicherung durch erklärbare KI

Künstliche Intelligenz in der industriellen Produktion

Um Transparenz innerhalb eines KI-Systems zu erzeugen – und damit Vertrauen des Nutzers für die KI –, hat das Fraunhofer IOSB die Explainable Artificial Intelligence (XAI) Toolbox entwickelt. Diese bietet umfassende Werkzeuge, um die Entscheidungsprozesse von KI-Systemen transparent und nachvollziehbar zu machen. Dieser Artikel erläutert die Funktionen und Vorteile der XAI Toolbox und diskutiert spezifische Anwendungsbeispiele im Bereich des Spritzgießens und der Schüttgutsortierung.

Die Explainable Artificial Intelligence Toolbox (XAI Toolbox) ist ein Software-Paket, das das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB entwickelt hat, um die Transparenz und Nachvollziehbarkeit von KI-Algorithmen zu erhöhen. Sie umfasst Werkzeuge und Methoden, die es ermöglichen, die Entscheidungsprozesse von KI-Modellen zu analysieren und zu visualisieren. Dies ist besonders wichtig in industriellen Anwendungen, in denen die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen nicht nur für die Qualitätssicherung, sondern auch für die Einhaltung regulatorischer Anforderungen entscheidend ist.

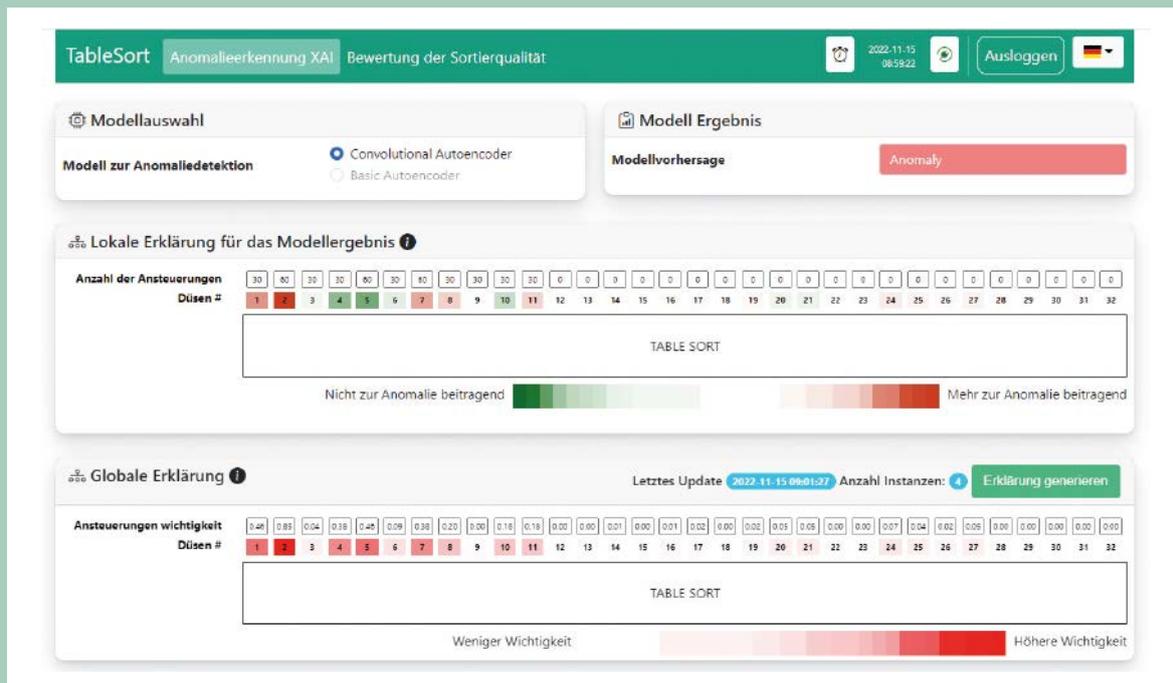
Hauptfunktionen der XAI Toolbox

- **Visualisierung von Entscheidungsprozessen:** Die Toolbox bietet umfangreiche Visualisierungsmöglichkeiten, um die internen Abläufe von KI-Modellen verständlich darzustellen. Dies umfasst zum Beispiel Heatmaps, die zeigen, welche Teile eines Eingabebildes für die Entscheidung des Modells ausschlaggebend waren.
- **Modellinterpretation:** Durch Techniken, wie die Darstellung der Merkmalswichtigkeit, ermöglicht die Toolbox eine detaillierte Analyse der Beitragswerte einzelner Merkmale zur Entscheidungsfindung.

- **Anomalieerkennung:** Die Toolbox bietet Mechanismen zum Erkennen und Interpretieren von Anomalien, was besonders in der Qualitätssicherung wichtig ist.
- **Vertrauenswürdigkeit und Robustheit:** Durch die Analyse der Sensitivität von

Das Wichtigste kompakt

Die Explainable Artificial Intelligence Toolbox (XAI Toolbox) des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) verbessert die Transparenz und Nachvollziehbarkeit von KI-Algorithmen in industriellen Anwendungen. Sie umfasst Funktionen wie die Visualisierung von Entscheidungsprozessen, Modellinterpretation, Anomalieerkennung und die Bewertung der Modellrobustheit. Anwendungsbeispiele sind das Spritzgießen und die Schüttgutsortierung, wo die Toolbox hilft, Prozessparameter zu optimieren und die Sortiergenauigkeit zu erhöhen.



Die Grafik zeigt die Düsen einer Sortiermaschine, die an einer guten (in grün) beziehungsweise an einer schlechteren (in rot) Sortierqualität beteiligt sind. Zusätzlich wird auch eine globale Erklärung für Instanzen über einen bestimmten Zeitraum hinweg erstellt.

Modellen gegenüber Änderungen in den Eingabedaten lässt sich die Robustheit der Modelle bewerten und verbessern.

Beispiel-Anwendungsbereiche

Die XAI Toolbox eignet sich für viele industrielle Anwendungen. Zwei davon sind das Spritzgießen und die Schüttgutsortierung. Beide Prozesse hängen stark von der Qualitätssicherung ab, und die Toolbox bietet hierbei eine wertvolle Unterstützung.

Anwendung im Spritzgießverfahren:

Das Spritzgießen ist ein weit verbreitetes Verfahren in der Kunststoffverarbeitung, bei dem eine geschmolzene Kunststoffmasse in eine Form eingespritzt wird, um daraus Bauteile herzustellen. Die Qualität der hergestellten Teile hängt von vielen Faktoren ab, wie der Temperatur, dem Druck und der Einspritzgeschwindigkeit. Hier kann die XAI Toolbox signifikante Vorteile bieten: Durch die Anwendung der XAI Toolbox lassen sich die Einflussfaktoren auf die Qualität der Spritzgussteile detailliert analysieren. Zum Beispiel kann ein KI-Modell trainiert werden, um die Qualität der Teile auf Basis der Prozessparameter vorherzusagen. Mithilfe der XAI-Techniken können die relevanten Parameter identifiziert und deren Einfluss auf das Endergebnis visualisiert werden. Dies ermöglicht eine gezielte Optimierung der Prozessparameter, um die Qualität der Teile zu verbessern.

Ein konkretes Beispiel könnte ein Unternehmen sein, das Kunststoffteile für die Automobilindustrie herstellt. Durch den Einsatz

der XAI Toolbox kann das Unternehmen die genauen Parameter, wie Einspritzdruck und -geschwindigkeit, Temperatur und Abkühlzeit, die die Qualität der Teile beeinflussen, identifizieren und optimieren. Die Visualisierung der Ergebnisse zeigt dann deutlich, welche Parameter angepasst werden müssen, um Defekte wie Verzug oder Lunker zu verringern.

Anwendung der Toolbox in der Schüttgutsortierung: Die Schüttgutsortierung ist ein Prozess, bei dem Materialien, wie zum Beispiel Erze, Lebensmittel oder Recyclingstoffe, basierend auf bestimmten Kriterien sortiert werden. Die Qualität der Sortierung ist entscheidend für den weiteren Verarbeitungsprozess und die Produktqualität. Hier spielt die XAI Toolbox ebenfalls eine wichtige Rolle.

Durch den Einsatz von KI-Modellen kann die Sortiergenauigkeit erheblich verbessert werden. Die Toolbox ermöglicht es, die Entscheidungsgrundlagen der KI-Modelle zu verstehen und zu optimieren. Sie hilft dabei zu verstehen, welche Merkmale für die Entscheidung des Modells am wichtigsten sind, und ermöglicht eine Feinabstimmung, um die Sortiergenauigkeit zu erhöhen.

Neben den genannten Anwendungen im Spritzgießen und in der Schüttgutsortierung bietet die XAI Toolbox viele weitere Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Industrien. Zum Beispiel eignet sich die Toolbox in der Fertigungstechnik zum Überwachen von Produktionslinien: Durch die Analyse der Produktionsdaten lassen sich Anomalien frühzeitig

erkennen und beheben, was die Produktivität und die Qualität erhöht.

Fazit

Die XAI Toolbox des Fraunhofer IOSB ist ein bedeutender Fortschritt im Bereich der erklärbaren KI für die Qualitätssicherung und bietet umfangreiche Möglichkeiten, um die Qualitätssicherung in industriellen Prozessen zu verbessern. Durch die Anwendung der Toolbox im Spritzgießverfahren und der Schüttgutsortierung können Unternehmen die Qualität ihrer Produkte und die Effizienz ihrer Prozesse erhöhen. Die Möglichkeit, die Entscheidungsprozesse von KI-Modellen transparent und nachvollziehbar zu machen, ist ein entscheidender Schritt hin zu einer vertrauenswürdigen und robusten Anwendung von künstlicher Intelligenz in der Industrie. ■

AUTOREN

Nadia Burkart

Gruppenleiterin Applied and Explainable Artificial Intelligence, Abteilung Human-AI Interaction am Fraunhofer IOSB

Manjunatha Veerappa

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IOSB

KONTAKT

Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB, Karlsruhe
Tel.: +49 721 60910619
E-Mail: nadia.burkart@iosb.fraunhofer.de
www.iosb.fraunhofer.de

Die mit synthetischen Trainingsdaten angelernte AR-Software „Arrange“ unterstützt durch farbliche Überlagerungen beim Sortieren verschiedener Stanzteile und nimmt gleichzeitig einen Soll-Ist-Abgleich vor als Beitrag zur Qualitätssicherung.

Die Qualitätssicherung mit effizient erzeugten Trainingsdaten verbessern

Künstliche Intelligenz wirtschaftlich sinnvoll in der Produktion nutzen

Mit Künstlicher Intelligenz (KI) lassen sich Prozesse in der Produktion effizienter, flexibler und zuverlässiger gestalten. Noch gibt es Hürden, die viele Unternehmen von ihrem Einsatz abhalten: das Training ist zu aufwendig, die Kosten sind zu hoch. Doch neue Ansätze in puncto Trainingsdaten für neuronale Netze ermöglichen den gewinnbringenden Einsatz von KI-Lösungen auch für die Qualitätssicherung.

Während generative künstliche Intelligenz (KI) in Anwendungen wie ChatGPT bereits den Alltag zahlreicher Menschen bereichert, stehen Industrieunternehmen vor Herausforderungen, wenn sie die Vorteile dieser Technologie nutzen wollen. Für das Training der KI benötigen Anwender in der Regel nicht nur Bilder einwandfreier Produkte (OK-Daten), sondern auch solche von Mängelbeispielen (NOK-Daten). Pro Fehlertyp sind manchmal mehrere hundert Bilder notwendig, damit die KI die Unterschiede lernt. Vielen Unternehmen bereitet das Problem: Woher so viele Abbildungen von Mängelbeispielen nehmen? Was eigentlich von Vorteil ist, wird in diesem Fall zur Hürde. Denn grundsätzlich soll die Produktion möglichst wenige Fehlteile hervorbringen. Es gibt verschiedene Ansätze, um die Menge, Qualität und Vielfalt der Trainingsdaten für KI-Modelle zu verbessern: Zwei davon stehen im Fokus der Entwicklungsarbeiten am Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD: das Training allein mit OK-Daten sowie die synthetische Trainingsdatengenerierung auf Basis von CAD-Daten.

Mit CAD-Daten künstliche Trainingsbilder generieren

Stehen Anwender am Anfang eines Fertigungsprozesses, existieren noch keine realen Fotos – weder OK- noch NOK-Daten.

Das Wichtigste kompakt

Industrieunternehmen haben oft Schwierigkeiten, generative KI für Qualitätsprüfungen zu nutzen, da sie zahlreiche Bilder fehlerhafter Produkte (NOK-Daten) benötigen, die oft schwer zu beschaffen sind. Das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD bietet zwei Lösungen: synthetische Trainingsdatengenerierung mittels CAD-Daten und Training allein mit Bildern einwandfreier Produkte (OK-Daten). Diese Methoden reduzieren den Aufwand, ermöglichen eine schnelle und zuverlässige Qualitätskontrolle und unterstützen Unternehmen bei der Implementierung maßgeschneiderter KI-Lösungen.

Das Fraunhofer IGD forscht an Verfahren, mit virtuellen Kameras aus diversen Perspektiven und Orientierungen, um Bilder der dreidimensionalen Modelle auf Basis von CAD-Daten zu generieren. Anschließend versehen sie das Bauteil virtuell mit unterschiedlichen Materialien und dann einer Vielzahl an Hintergründen. „So lassen sich innerhalb kürzester Zeit zahlreiche Bilder erzeugen und Trainingsdatenbanken aufbauen, ohne je reale Fotos hinzufügen zu müssen“, erklärt Holger Graf, Abteilungsleiter Virtual und Augmented Reality am Fraunhofer IGD.

Das Prüfsystem hat im Betrieb den realen Aufbau und die Produktkonfiguration noch nie zuvor gesehen – und kann dennoch das Objekt erkennen, klassifizieren und dessen Lage schätzen. Das verkürzt die Umrüstzeit des Prüfsystems, unabhängig von Art und Anzahl der Produktvarianten. Das Fraunhofer IGD entwickelte die Technologie insbesondere für die Zusammenbau- oder Bauzustandskontrolle im Automobil- und Nutzfahrzeugbau sowie bei der Betriebsmittelfertigung.

Ein weiteres Beispiel zeigt die Anwendung der Lösung in der Fertigung von Airbag-Zündern. Hier kommt der automatisierten, optischen Qualitätskontrolle eine besondere Bedeutung zu: Das Endprodukt hat eine hohe Sicherheitsrelevanz und kann zudem nicht abschließend getestet werden. Denn die Airbags sind nach einmaligem Auslösen nicht mehr zu verwenden.

Optimal klassifizieren allein mit OK-Daten

In anderen Anwendungsfällen kann die Qualitätsprüfung nicht anhand der CAD-Daten erfolgen. Das liegt daran, dass diese entweder nicht vorliegen oder dass nicht das Produkt in seinem Ursprungszustand, sondern sein Erscheinungsbild nach einer Belastungsprobe beurteilt werden soll. In der Konsequenz müssen die Unternehmen ihre KI-Systeme mit Realdaten trainieren. Um auf die Vielzahl an NOK-Daten verzichten zu können, entwickelte Ulrich Krispel mit seinem Team vom Fraunhofer Austria eine Lösung, die allein aus OK-Daten lernt. Diese wurden im Sinne des Produktionsbetriebes als „in Ordnung“ qualifiziert, müssen somit nicht nachbearbeitet oder aussortiert werden. Das Verfahren lernt also eine Variation der Normalität und erkennt schließlich auch Abweichungen davon. So kann die KI auch zuvor nicht gesehene Fehler finden. Denn wird die KI klassisch mit NOK-Daten trainiert, ist das ein bekanntes Problem: Sie kann nicht angemessen reagieren, wenn sie mit einem Bild konfrontiert wird, das außerhalb der bekannten Fehlerklassen liegt. Der Grund dafür ist, dass die KI lediglich darauf trainiert wurde, bekannte Fehler zu erkennen und zu klassifizieren.

Die Fraunhofer-Lösung basiert auf Transfer Learning, also auf vortrainierten neuronalen Netzen, die für die Forschung entwickelt und publiziert wurden. Diese haben bereits gelernt, auf welche Bereiche im Bild sie zur Klassifikation achten müssen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler passen das Modell mit statistischen Methoden auf den Anwendungsfall an. „Vortrainierte neuronale Netze machen es möglich, den Trainingsaufwand so gering wie möglich zu halten“, erklärt Krispel. Die Forschenden identifizieren außerdem für jeden Anwendungsfall das passende Modell. Es soll optimale Ergebnisse hervorbringen, gleichzeitig aber auch schnelle Entscheidungen treffen können.

Damit KI-Anwendungen auch in der verarbeitenden Industrie Fuß fassen können, muss sich deren Training leichter gestalten – beispielsweise mit synthetisch generierten Trainingsdaten.



Das Fraunhofer IGD arbeitet an Lösungen zur KI-basierten Qualitätssicherung. Das Programm „Marquis“ bietet eine visuelle Inspektion während des laufenden Montageprozesses und kann auch die zugehörige Dokumentation abbilden.

Denn neben einer möglichst kurzen Trainingszeit kommt es auch auf eine prozessfähige Klassifikationszeit an. Schließlich soll das Prüfsystem die Produktionsabläufe nicht stören, sondern eine kontinuierliche und unterbrechungsfreie Überwachung der Produktqualität in Echtzeit ermöglichen. So können Fehler frühzeitig erkannt und behoben werden. Um das Modell zu evaluieren, genügen einige wenige NOK-Bilder. Die KI markiert Abweichungen von der Normalität farblich – blau für geringe Abweichungen, rot für fehlerhafte Bereiche im Bild.

Manuelle Qualitätssicherung unterstützen

Ob Training ausschließlich mit OK-Daten oder Trainingsdatensynthese, eine KI-basierte Qualitätskontrolle macht die Produktion wirtschaftlicher. „Unsere Erfahrung zeigt: Die

Unternehmen sind neugierig und möchten die Vorteile künstlicher Intelligenz für sich nutzen. Wir helfen KMUs und Konzernen dabei, eine individuell auf sie zugeschnittene Lösung zu finden. Denn jedes Produkt hat seine Besonderheiten, jede Produktionsumgebung unterschiedliche Anforderungen“, betont Holger Graf, Abteilungsleiter Virtuelle und Erweiterte Realität. Auch hinsichtlich Bilderfassungssystemen und der technischen Ausstattung unterstützt das Fraunhofer IGD interessierte Unternehmen.

Mit den beiden vorgestellten Ansätzen lässt sich der Aufwand für Anwender enorm senken, ohne bei der Zuverlässigkeit in der Entscheidung zwischen OK und NOK Einbußen hinnehmen zu müssen. Mit der Automatisierung von Qualitätsprüfungen durch KI reduzieren Unternehmen schließlich den Bedarf an manueller Inspektion und verringern menschliche Fehler, was wiederum Ausschuss und Nacharbeitskosten senkt. Als Ergänzung kann KI somit auch den Fachkräftemangel in der Qualitätssicherung mildern. ■

AUTOR

Prof. Dr. André Stork
Branchenleiter Automotive
am Fraunhofer IGD

KONTAKT

Fraunhofer-Institut für Graphische
Datenverarbeitung IGD, Darmstadt
Daniela Welling, Leiterin
Unternehmenskommunikation
Tel.: +49 6151 155146
E-Mail: presse@igd.fraunhofer.de
www.igd.fraunhofer.de



Exakte Temperaturen für ein optimales 3D-Druck-Ergebnis

Infrarotmesstechnik für die additive Fertigung

Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) ist ein additives Fertigungsverfahren, das in den letzten Jahren beim 3D-Druck von Metallen an Bedeutung gewonnen hat. Hohe Aufbauraten, Draht als kostengünstiges und einfach verfügbares Ausgangsmaterial und ein sehr gut kontrollierbarer Prozess sind die wesentlichen Vorteile. Um den 3D-Druck zu optimieren, erfasst ein Berliner 3D-Drucker-Hersteller die Temperaturen im Werkstück mit Infrarotmesstechnik.

Das Berliner Unternehmen Gefertec entwickelt und baut Maschinen, die das Metall-3D-Druckverfahren „Wire Arc Additive Manufacturing“ verwenden. Die Arc-Maschinen, die es als 3- und 5-Achs-Variante in mehreren Größen gibt, integrieren die Lichtbogenschweißtechnologie, eine CAM-Software und eine Werkzeugmaschine zu einer einsatzbereiten additiven Fertigungslösung. Die aktuell größte Ausbaustufe mit einem Bauraum von 8 m³ kann Bauteile bis zu 8.000 kg fertigen. Die zugehörige CAM-Software erzeugt aus den CAD-Daten des Werkstücks die Daten, mit denen die CNC-Steuerung den Schweißkopf exakt positioniert. Die Fertigung des endkonturnahen Werkstücks erledigt die Maschine

dann vollautomatisch. Nach dem 3D-Druckprozess wird die Oberfläche des Bauteils je nach Anforderungen der Anwendung noch komplett oder teilweise spanend bearbeitet.

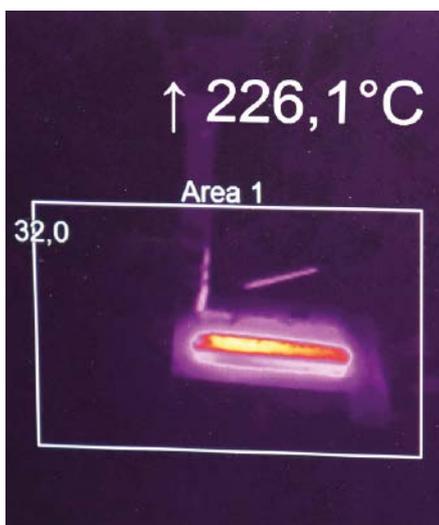
Essentiell: Die Temperatur im Prozess

Die Temperaturen spielen im WAAM-Prozess eine wichtige Rolle. Denn die Temperaturverteilungen im Werkstück und das Abkühlverhalten sind entscheidend, um die Qualität des fertigen Bauteils sicherstellen zu können. „Im Betrieb der Maschine wird erst dann mit dem Aufschweißen begonnen, wenn die darunter liegende Lage auf eine bestimmte Temperatur abgekühlt ist“, erläutert Martin Lange, Mitarbeiter der Produktentwicklung bei Gefertec.

Ist die Zwischenlage noch zu warm, führt das zu einem ungleichmäßigen Aufbauverhalten – die Schichtdicke würde zu stark variieren und die Geometrie des Bauteils nicht eingehalten. Die entsprechende Temperaturmesstechnik ist in der Maschine mit einem Pyrometer gelöst. Nach dem Abschluss einer

Das Wichtigste kompakt

Das Berliner Unternehmen Gefertec entwickelt Maschinen für das Metall-3D-Druck-Verfahren „Wire Arc Additive Manufacturing“ (WAAM). Diese sind in verschiedenen Größen und Achs-Varianten erhältlich. Die größten haben einen Bauraum von 8 m³ und stellen Bauteile bis zu 8.000 kg her. Essentiell für den Fertigungsprozess ist die Temperatur. Daher messen Pyrometer die Temperatur dauerhaft, um die Qualität sicherzustellen. Infrarotkameras unterstützen darüber hinaus die Weiterentwicklung der 3D-Druckgeräte, indem sie die Temperaturverteilungen erfassen und auswerten.



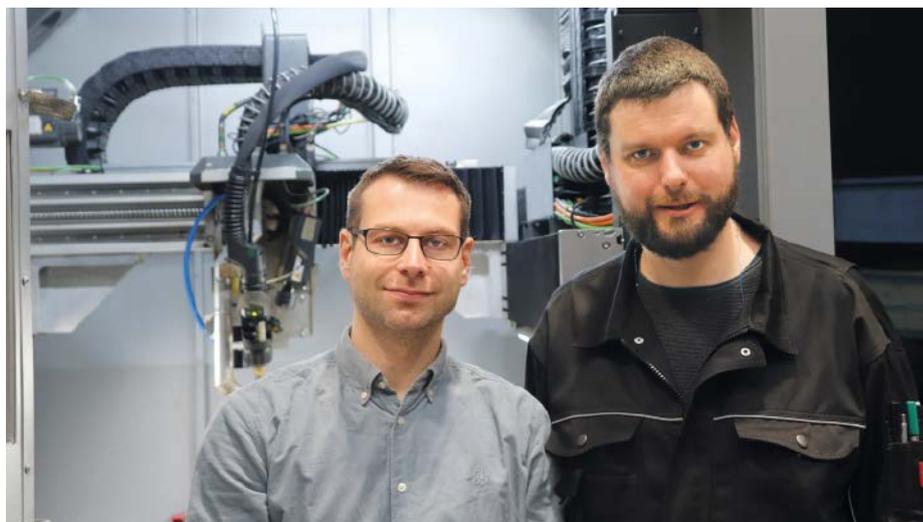
Die Infrarotkamera misst die Temperaturen und deren Verteilung über das gesamte Bauteil, die Software zeigt die Maximaltemperatur an.

Lage fährt der Schweißkopf zum Startpunkt der nächsten Lage, das Pyrometer misst dann dort die Temperatur des Bauteils. Und erst wenn diese auf den voreingestellten Wert gesunken ist, arbeitet die Maschine weiter. „In den meisten Anwendungen haben wir für die Zwischenlagentemperatur einen Wert von 150 bis 200 °C eingestellt“, sagt der Entwicklungsingenieur: „Dies ist für die Reproduzierbarkeit der Schweißnahthöhe optimal.“

In den Arc-Maschinen, die Gefertec zukünftig ausliefert, sollen Pyrometer aus der CT-Serie von Optris zum Einsatz kommen. Diese haben einen sehr kleinen Messkopf, der sich einfach in die Maschine integrieren lässt. Die separate Elektronikbox, die im Schaltschrank Platz findet, hat mehrere Ausgänge, über die der Wert an die Steuerung der Maschine übergeben wird. Auf diese Weise wird die Zwischenlagentemperatur im Betrieb genau auf den passenden Wert eingestellt.

Um mit einem Pyrometer die Temperatur genau zu bestimmen, muss der Emissionsgrad exakt bekannt sein. Ein Verfälschen der Messung kann auch auftreten, wenn der Blick auf die Messoberfläche nicht ungestört ist. „Mit unseren Arc-Maschinen können wir auch Bauteile aus Titan drucken, wobei allerdings eine starke Schmauchentwicklung nicht zu vermeiden ist“, erläutert Lange das Problem. In diesem Fall bietet sich der Einsatz von Quotientenpyrometern, wie denen aus der CT-Ratio-Serie von Optris an. Da hier das Verhältnis der Intensitäten bei zwei Wellenlängen gebildet wird, bleibt die Messung trotz gestörter Sicht zuverlässig. „Deswegen werden wir die Pyrometer der CT-Ratio-Serie in Zukunft vermutlich in Maschinen einsetzen,

Die mit dem Pyrometer gemessene Temperatur muss auf einen voreingestellten Wert absinken, bevor die nächste Lage aufgeschweißt wird. Wäre die Temperatur zu hoch, würde die Schichtdicke zu stark variieren und die Geometrie des Bauteils nicht eingehalten.



Martin Lange (l.) ist Ingenieur in der Produktentwicklung bei Gefertec. Martin Wolter ist als Schweißfachingenieur für den Prozess zuständig.

wenn der Anwender damit Bauteile aus Titan drucken möchte“, sagt Lange.

Infrarotkameras unterstützen in der Entwicklung

Bei der Entwicklung der Arc-Maschinen und speziell bei der Qualifizierung der Prozesse kommen zusätzlich Infrarotkameras zum Einsatz. „Im Rahmen unserer Untersuchungen ist es von Vorteil, wenn man ein Gesamtbild aufnehmen kann und so eine räumliche Verteilung der Temperaturen erhält“ erklärt Martin Wolter, der als Schweißfachingenieur in der Prozessentwicklung bei Gefertec tätig ist. Dadurch lassen sich Temperaturverteilungen und Abkühlprozesse untersuchen, die



für die Qualifizierung der Prozesse benötigt werden. Besonders hilfreich ist dabei eine Spotfinder-Infrarotkamera wie die Xi 400 von Optris. Diese hat eine optische Auflösung von 382 x 288 Pixel.

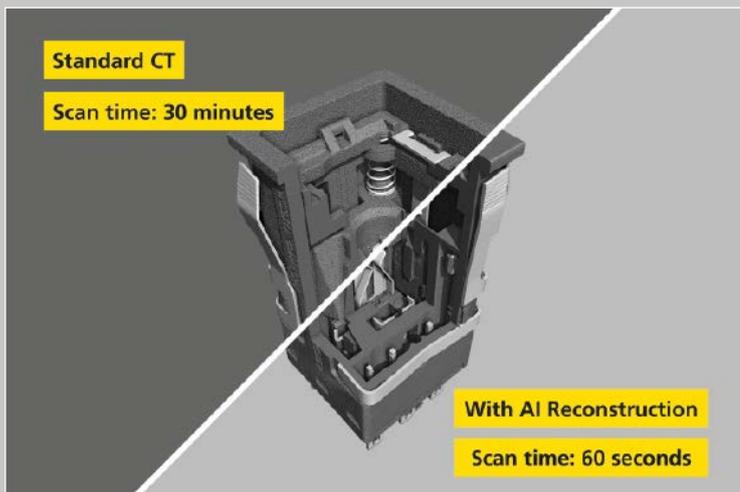
„Da der verwendete Spektralbereich in der aktuellen Infrarotkamera für den Einsatz an Metalloberflächen nicht optimal ist, erhalten wir nur eine qualitative Aussage und keine realen Temperaturen“, betont Wolter einen kleinen Nachteil der aktuellen Infrarotkamera. Um die tatsächlichen Temperaturen im Schmelzbad und in dessen Umgebung zu bestimmen, wird in Zukunft eventuell mit der PI 1ML eine neue Infrarotkamera von Optris eingesetzt werden, die speziell für Anwendungen mit Metallen konzipiert ist. Sie verwendet eine Messwellenlänge im Bereich von 1 µm. In diesem Spektralbereich ist der Emissionsgrad von Metallen deutlich höher als in dem üblichen Spektralbereich zwischen 8 und 14 µm. Das ermöglicht genauere Temperaturmessungen in dieser Anwendung.

Einfache Auswertung der Thermografiebilder

Die Infrarotkameras von Optris lassen sich über eine USB-Schnittstelle an einen PC anschließen, um so die aufgenommenen Bilder zu übertragen. Mit der Analyse-Software PIX Connect, die Optris zusammen mit den Infrarotkameras ausliefert, lassen sich die Thermografiebilder in Echtzeit auswerten. Und auch eine Archivierung der Aufnahmen ist mit der Software einfach möglich. ■

AUTOR
Dr. Jörg Lantzsch
Freier Autor

KONTAKT
Optris GmbH, Berlin
Tel.: +49 30 5001970
E-Mail: sales@optris.com
www.optris.com



Das zugrundeliegende Deep-Learning-Modell ist darauf trainiert, relevante Informationen von Scan-Artefakten zu unterscheiden, um das Rauschen zu filtern und die Klarheit zu verbessern. Dadurch liefert die AI Reconstruction schnelle Ergebnisse und eine hohe Bildqualität.



alle Bilder: Nikon

Die durch „AI Reconstruction“ höhere Bildqualität deckt auch kleine Produktfehler auf, für die früher langsame Scans nötig waren, während die schnelleren Scangeschwindigkeiten es Benutzern ermöglichen, viel mehr Einheiten pro Tag zu analysieren.

Deep Learning für schnelle und zugleich hochwertigere CT-Bilder

KI verbessert die Bildqualität von CT-Scans

Eine Software für Computertomografie nutzt Deep Learning, um die Qualität von CT-Scans zu verbessern und gleichzeitig die Scan-Geschwindigkeit zu erhöhen. Dies hebt den traditionellen Kompromiss zwischen Scan-Geschwindigkeit und Bildqualität auf. Als Anwenderbranche steht die Batteriezellfertigung im Fokus.

Bisher mussten sich CT-Benutzer zwischen schnellen Scans mit geringerer Qualität und langsamen Scans mit höherer Qualität entscheiden. Bei schnellen Scans können aber wichtige Details übersehen werden. Bei langsamen Scans lassen sich im selben Zeitraum weniger Artikel scannen. Die nun von Nikon vorgestellte „AI Reconstruction“ hebt diese Einschränkungen mithilfe von künstlicher Intelligenz auf. Das zugrundeliegende Deep-Learning-Modell ist darauf trainiert, relevante Informationen von Scan-Artefakten zu unterscheiden, um das Rauschen zu filtern und die Klarheit zu verbessern. Dadurch liefert die AI Reconstruction schnelle Ergebnisse und eine hohe Bildqualität.

„Dieser Technologiesprung unterstützt Test- und Qualitätsteams dabei, den Durchsatz und die Präzision zu steigern: Die deutlich bessere Bildqualität deckt auch kleine Produktfehler auf, für die früher mühsame Scans nötig waren, während die schnelleren Scangeschwindigkeiten es Benutzern ermöglichen, viel mehr Einheiten pro Tag zuverlässig zu analysieren“, erklärt Chris Price, Produktmanager für Röntgen- und CT-Systeme bei Nikon.

Diese Technologie wird sich beispielsweise in der Automobilindustrie, in der Luft- und Raumfahrt, in der Fertigungs- sowie in der Medizintechnikindustrie durchsetzen, ist Price sicher. In diesen und anderen Bereichen ist eine sorgfältige Qualitätskontrolle durch eine präzise Messtechnik für die Produktsicherheit unerlässlich.

Batterieinspektion: Spezielle KI-Lösung vs. allgemeiner Ansatz

Nikons KI-Lösung basiert auf der gleichen Technologie wie Nikons LiB-Overhang-Analyse, die im Jahr 2023 veröffentlicht wurde. Obwohl beide mit Deep Learning arbeiten, sind ihre Ziele unterschiedlich. Die LiB-Overhang-Analyse ist eine spezielle Analyselösung, die eine schnelle, präzise und konsistente CT-Inspektion und Analyse des Anodenüberhangs in Lithium-Ionen-Batterien (LiB) während der Massenproduktion ermöglicht.

Durch die automatisierte Analyse der 3D-CT-Scandaten mittels KI kann die LiB-Overhang-Analyse die wichtigen Abmessungen der Anodenüberhänge in LiB-Zellen genau messen, um sicherzustellen, dass diese innerhalb der erforderlichen Toleran-

zen für eine optimale Batterieleistung und Sicherheit liegen.

„Die AI Reconstruction hat ein viel breiteres Anwendungsspektrum“, sagt Price. „Anstatt eine Analyse durchzuführen, wird die Bildqualität verbessert, sodass die Scans mit branchenüblicher Software einfach analysiert werden können. Das bedeutet, dass viel mehr Sektoren davon profitieren können, indem sie beispiellose Verbesserungsmöglichkeiten in Bereichen wie Gießen, additive Fertigung sowie Wissenschaft, Forschung und viele mehr schaffen.“

Die AI Reconstruction von Nikon wird als maßgeschneiderter Service angeboten, der auf der Erfahrung des Unternehmens bei der Erfüllung spezifischer Kundenanforderungen beruht. Ein erfahrener Anwendungstechniker von Nikon arbeitet direkt mit jedem Kunden zusammen, um ein genaues Modell anhand von Proben aus einem bestimmten Ziel-Workflow zu trainieren.

Mit dem Start der AI Reconstruction konzentriert sich Nikon auf die Produktion von LiB-Zellen, bei denen das Unternehmen bereits ein führender Partner für viele Hersteller ist. ■

KONTAKT

Nikon Metrology Europe EV, Leuven, Belgien
Tel.: +32 1674 0101
E-Mail: Info.NM@nikon.com
www.industry.nikon.com



Bild: Hexagon

Zoomfähiger optischer 3D-Scanner

Hexagon hat den Streifenlichtscanner Smartscan VR800 vorgestellt. Er basiert auf einer vollständig überarbeiteten Plattform und ist der erste optische 3D-Scanner auf dem Markt, der über ein motorisiertes Zoomobjektiv verfügt, mit dem der Anwender die Datenauflösung und das Messvolumen vollständig über die Software anpassen kann. Dies erhöht die Produktivität in der Qualitätsprüfung erheblich und verbessert die Arbeitsabläufe durch effizientere Ausrichtungsprozesse nach dem Scannen, einschließlich der Möglichkeit, Scans mit unterschiedlichen Auflösungen in einem einzigen Projekt zu kombinieren.

Der Smartscan VR800 ist durch die Kombination von zwei Stereokamera-Setups und einer optischen, zoomfähigen Projektion flexibel und ermöglicht es dem Anwender, genau festzulegen, in welcher Form er seine Daten erfasst.

www.hexagon.com



Bild: Optometron

Video-Arbeitsplatz für die Qualitätssicherung

Optometron hat ab sofort die Makro-Station im Portfolio. Dabei handelt es sich um einen vielseitigen Videoarbeitsplatz, der besonders in der Qualitätssicherung für schnelle Bilddokumentationen, präzise Reparaturarbeiten und sorgfältige Stichprobenkontrollen entwickelt wurde. Die Makrostation bringt eine leistungsfähige All-in-One-Komplettausstattung mit Zoom-Objektiv, Stativ, Beleuchtung, Kamera und Monitor mit. Das optionale Extension-Pack ermöglicht eine 120-fache Vergrößerung. Das Herzstück ist die Full-HD-Kamera HD3023. Mit ihrem HDMI-Anschluss ermöglicht sie das direkte Visualisieren und Vermessen des Livebilds auf dem im Paket enthaltenen 23-Zoll-LCD-Monitor und das Speichern der Daten auf einer SD-Karte. Ein PC ist nicht erforderlich.

www.optometron.de



Bild: Werth

Koordinatenmesssysteme für erfolgreiche Projekte

Durch den modularen Aufbau lassen sich Werth-Geräte und Zubehör in Kombination mit neuen Software-Verfahren sehr einfach für unterschiedliche Anwendungen optimieren. Beispielsweise arbeitet Werth seit einigen Jahren zusammen mit Anwendern an der Entwicklung intelligenter Software-Verfahren insbesondere für die Medizintechnik-Branche. Diese ermöglichen unter anderem eine automatische CT-Messung individualisierter Implantate. Diese werden gemeinsam gemessen, anhand der Seriennummern zugeordnet, ausgewertet und die Ergebnisse im jeweiligen Messprotokoll dokumentiert. Dabei erkennt Winwerth die Geometrien und generiert automatisch das entsprechende Messprogramm.

Alle Koordinatenmessgeräte der Serien Scopecheck, Videocheck und Tomoscope verfügen über eine rückgeführte Spezifikation nach VDI 2617 beziehungsweise ISO 10360. Auf Wunsch ist auch eine Zertifizierung durch das nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Werth-DAkKS-Labor oder entsprechend den Semi-Richtlinien (Semiconductor Equipment and Materials International) möglich. www.werth.de

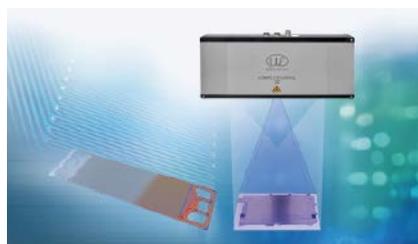


Bild: Micro Epsilon

3D-Snapshot-Sensor für große Messbereiche

Der 3D-Snapshot-Sensor Surfacecontrol 3500-240 erweitert das 3D-Sensorportfolio von Micro-Epsilon. Eingesetzt wird der Sensor zur Ebenheits- und Koplanaritätsmessung sowie zur Defekterkennung auf Messobjekten bis 245 x 180 mm. Er zeichnet sich durch eine hohe z-Wiederholpräzision von < 1,4 Mikrometer aus. Strukturen und Details lassen sich dadurch mit hoher Präzision und bei einer einzigen Messwertaufnahme erfassen. Dies ermöglicht eine hohe Präzision bei zahlreichen Anwendungen wie der Prüfung von Bipolarplatten.

www.micro-epsilon.de



Bild: SphereOptics

Farbmesskamera mit integriertem Referenzspektroradiometer

Das WP525 von Westboro Photonics ist eine Lösung für abbildende Farbmessungen. Das Messsystem vereint eine Tristimulus-Farbmesskamera mit 24,6 MP Auflösung und ein Referenzspektroradiometer in einem kompakten Gehäuse. Das WP525 optimiert Farb- und Leuchtdichtemessungen und macht den Einsatz mehrerer separater Messgeräte überflüssig. Dieses Design in Verbindung mit Präzisionsmechanik ermöglicht schnelle, automatisierte Farbkorrekturen. Es bietet eine hohe Leistung und Flexibilität für präzise Farbmessungen von Displays, Symbolen und Beleuchtung in Forschung, Entwicklung und Produktion.

Eine weitere wichtige Komponente ist ein integrierter High-Speed-Lineartisch, der schnelle und präzise Wechsel zwischen den optischen Pfaden ermöglicht. Dadurch wird ein nahtloser Übergang zwischen Messungen mit der Tristimulus-Sensorik und dem Referenzspektroradiometer erleichtert, um Farbmessungen automatisch zu korrigieren. www.sphereoptics.de

Software für die Fertigungsinspektion

Die Version 2024.1 der zerstörungsfreien Evaluierungs-Software-Suite von Volume Graphics ist ab sofort verfügbar. Mit verbesserten Dateninterpretations-, Kollaborations- und Präsentationsfunktionen ermöglicht sie es Anwendern, ihre Ergebnisse und Initiativen in Produktqualitätsqualität einfacher zu verfeinern, zu integrieren und zu teilen.

Die zugrunde liegende Architektur der Suite nutzt Algorithmen, beinhaltet eine stärkere Automatisierung und umfasst jetzt angepasste Deep-Learning-Tools. Die jüngsten Updates ermöglichen es auch dem nicht fachkundigen Anwender, diese Ressourcen schnell und effektiv zur Qualitätsbewertung während des gesamten Produktlebenszyklus einzusetzen.

www.volumegraphics.com

Index

FIRMA	SEITE
Aerotech	46
AIT Goehner	14
Association for Advancing Automation (A3)	7
AT – Automation Technology	14, 27, 47
Autovimotion	12, 31, 35
Avnet Abacus EMG	8
B&R Industrie-Elektronik	36
Baumer Group	9, 12
Beckhoff Automation	27
Blickfeld	12
BMW Group	24
Büchner Lichtsysteme	37
Capsen Robotics	46
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik	6
Cincoze Deutschland	40
Cognex	Titelseite, 16
Edmund Optics	8, 11, 12
Efinix	40
EK Robotics	11
Elunic	13
Emergent Vision Technologies	41
Flir Systems	7
Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB)	52
Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD	50
Hamamatsu Photonics Deutschland	5, 14

FIRMA	SEITE
Hangzhou Hikvision Digital Technology	28
Hema Electronic	41
Hexagon Metrology	14, 21, 57
Hikvision Deutschland	41, 7
IDS Imaging Development Systems	10, 13, 23
IFM Electronic	44
IFR International Federation of Robotics	9
IIM	23
Imago Technologies	30
Isra Vision	6
Landesmesse Stuttgart	19
Lucid Vision Labs	13, 31
Maxlab	13, 32
Maxxvision	31
Mesago Messe Frankfurt	6
Micro-Epsilon Messtechnik	15, 23, 47, 57
Micropsi Industries	42
Murrelektronik	15
MVTEC Software	15, 40
N.A.T. Ges. für Netzwerk- und Automatisierungs-Technologie	40
Nikon Metrology Europe	56
Optometron	57
Optris	31, 54
Phoenix Contact Deutschland	8
PS Marcom Services	38
Rauscher	3, 40

FIRMA	SEITE
RCT Reichelt Chemietechnik	Beilage, 29
Roboception	46
Schäfter + Kirchhoff	27
Sensopart Industriesensorik	47
Sick	47
Smart Vision Lights	13, 23
Sphere Optics	57
Steinmeyer Mechatronik	46
SVS-Vistek	27
Synapticon	8
Teledyne Imaging	40
Universal Robots (Germany)	46
Vieworks	25
Visiconsult X-ray Systems & Solutions	15, 34
Vision & Control	6
Vision Components	41
Vision Engineering	11
Vision Markets	10
Visometry	46
Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme	9
Volume Graphics	57
Wenglor Sensoric	15
Werth Messtechnik	57
Wiley-VCH	47
Ximea	7, 13, 31
Zebra Technologies Europe	20
Ziemann & Urban	24

Impressum

Herausgeber

Wiley-VCH GmbH
Boschstraße 12
69469 Weinheim, Germany
Tel.: +49/6201/606-0

Geschäftsführer

Dr. Guido F. Herrmann

Publishing Director

Steffen Ebert

Product Management

Anke Grytzka-Weinhold
Tel.: +49/6201/606-456
agrytzka@wiley.com

Chefredaktion

David Löh
Tel.: +49/6201/606-771
david.loeh@wiley.com

Redaktion

Andreas Grösslein
Tel.: +49/6201/606-718
andreas.groesslein@wiley.com

Technical Editor

Sybille Lepper
Tel.: +49/6201/606-105
sybille.lepper@wiley.com

Beirat

Roland Beyer, Daimler AG
Prof. Dr. Christoph Heckenkamp,
Hochschule Darmstadt

Dipl.-Ing. Gerhard Kleinpeter,
BMW Group

Dr. rer. nat. Abdelmalek Nasraoui,
Gerhard Schubert GmbH

Dr. Dipl.-Ing. phys. Ralph Neubecker,
Hochschule Darmstadt

Anzeigenleitung

Jörg Wüllner
Tel.: 06201/606-748
jwuellner@wiley.com

Anzeigenvertretungen

Martin Fettig
Tel.: +49/721/14508044
m.fettig@das-medienquartier.de

Dr. Michael Leising
Tel.: +49/3603/893565
leising@leising-marketing.de

Herstellung

Jörg Stenger
Kerstin Kunkel (Sales Administrator)
Andreas Kettenbach (Design)
Ramona Scheirich (Litho)

Wiley GIT Leserservice

65341 Eltville
Tel.: +49/6123/9238-246
Fax: +49/6123/9238-244
WileyGIT@vuser.de
Unser Service ist für Sie da von Montag
bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

Sonderdrucke

Patricia Reinhard
Tel.: +49/6201/606-555
preinhard@wiley.com

Bankkonto

J.P. Morgan AG Frankfurt
IBAN: DE55501108006161517443
BIC: CHAS DE FX

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Oktober 2023

2024 erscheinen 9 Ausgaben
„inspect“
Druckauflage: 15.000 (1. Quartal 2024)

Abonnement 2023

9 Ausgaben EUR 53,00 zzgl. 7 % MWSt
Einzelheft EUR 17,00 zzgl. MWSt+Porto

Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage
einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.

Abonnement-Bestellungen gelten bis
auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor
Jahresende. Abonnement-Bestellungen
können innerhalb einer Woche schriftlich
widerrufen werden, Versandreklamationen
sind nur innerhalb von 4 Wochen nach
Erscheinen möglich.

Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge
stehen in der Verantwortung des Autors.
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit
Genehmigung der Redaktion und mit
Quellenangabe gestattet. Für unaufgefordert
eingesandte Manuskripte und Abbildungen
übernimmt der Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich,
zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht
eingeräumt, das Werk/den redaktionellen
Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter
Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu
nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche
Beteiligungen bestehen, so wie Dritten zur Nutzung zu
übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf
Print- wie elektronische Medien unter Einschluss des
Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträgern
aller Art.

Alle etwaig in dieser Ausgabe genannten und/
oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder
Zeichen können Marken oder eingetragene
Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Druck

westermann DRUCK | pva

Printed in Germany
ISSN 1616-5284



WILEY



© Tetiana - stock.adobe.com

Webinare machen Appetit auf mehr...

Fordern Sie Ihr individuelles Angebot an:



Thorsten Kritzer
+49 (0) 6201 606 730
tkritzer@wiley.com



Jan Käppler
+49 (0) 6201 606 522
jkaeppler@wiley.com



Hagen Reichhoff
+49 (0) 6201 606 001
hreichhoff@wiley.com



Stefan Schwartze
+49 (0) 6201 606 491
sschwartze@wiley.com

WILEY



AutomationsBest Award

Wir suchen die besten Produkte,
Lösungen und Start-ups.

© Visions-AD - stock.adobe.com


Automations
Best

Award 2025

Kategorie

Start-up



messtec drives
Automation

www.WileyIndustryNews.com

JETZT
BEWERBEN
DEADLINE:
26. JULI 2024