inVISION
www.invision-news.de
Juni 2022
7,00 EUR
PDF-Version für Sie zum Download
BILDVERARBEITUNG / EMBEDDED VISION & KI / MESSTECHNIK

TeDo Verlag auf der:
automatica
Optimize your Production
Halle B5 | Stand 108

10 | Hygieneprofis

2D-/3D-Profilsensoren im hygienischen Edelstahlgehäuse

Titelbild: Wenglor Sensoric GmbH

16 Control Nachlese
Was waren die Messe-Highlights der Control 2022?

40 Verpixelte Gesichter
Anonyme Datenverarbeitung durch KI Edge Computing

56 Robot Inspection
Schwerpunkt Bildverarbeitung & Messtechnik für die Robotik

INTEGRIERTES VISIONSYSTEM
Mehr als embedded

Komplettes Portfolio: www.br-automation.com/vision

Einfach. Mehr. Sehen.

mapp VISION

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP

Alles einfach

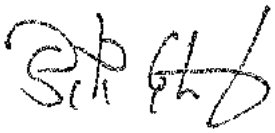
Auf der Control Messe ist es mir erneut aufgefallen: die Messtechnik und die Bildverarbeitung bekommen zunehmend die gleichen Probleme.

Auch dieses Jahr war der Trend auf der Control nicht zu übersehen: die Messtechnik-Produkte der Aussteller sind immer öfter auch für Shopfloor- oder Inline-Anwendungen außerhalb des Messlabors ausgelegt. Damit einhergehend ist aber auch ein Wechsel der Anwender solcher Systeme. Zum einen kann Messtechnik immer mehr und der Messtechniker wird damit zunehmend zum Measurement Scientist. Allerdings ist dies nicht der Wunsch (und Wissensstand) der Anwender. Diese wollen Systeme, die ein Werker intuitiv bedienen kann. So entstehen Anforderungen an die Usability, mit denen sich die Bildverarbeitung bereits schon lange beschäftigen muss. Derzeit kommt es mir dabei so vor, als ob nur wenige Marktplayer in der Lage sind, diese Problematik zu lösen und es eher Startups (wie z.B. Inspekto) sind, die es schaffen wirklich einfache Inspektionssysteme für ungeübte Anwender zu entwickeln. Gerade KI und die Usability von Smartphones kann helfen, die komplexen Prüfsysteme zumindest für den Anwender einfacher wirken zu lassen. Es geht nicht darum, Systeme zu entwickeln, die für 100% aller Anwenderfälle ausgelegt sind, sondern evtl. nur für 90% aller Fälle, aber bereits damit würde die Messtechnik und Bildverarbeitung einen großen Schritt in der Akzeptanz der Nicht-Spezialisten voran kommen. Was beide Technologien auch gerade eint, ist die Suche nach Personal. So waren viele Messegespräche von der Frage begleitet, ob ich denn nicht jemanden kennen würde, der eventuell wechseln wolle. Messtechnik- und Bildverarbeitungsspezialisten werden

Dr.-Ing. Peter Ebert,
Chefredakteur inVISION

immer wertvoller, was ein weiterer Grund ist, die Usability der Systeme schnellstens zu vereinfachen, denn sonst fehlt in absehbarer Zeit die Zielgruppe, welche die entsprechenden Systeme überhaupt bedienen kann.

Bleiben Sie gesund!



Dr.-Ing. Peter Ebert
Chefredakteur inVISION
pebert@invision-news.de

PS: Falls Sie auf der automatica in München snd: Sie finden uns in Halle B5 Stand 108.

Vieworks

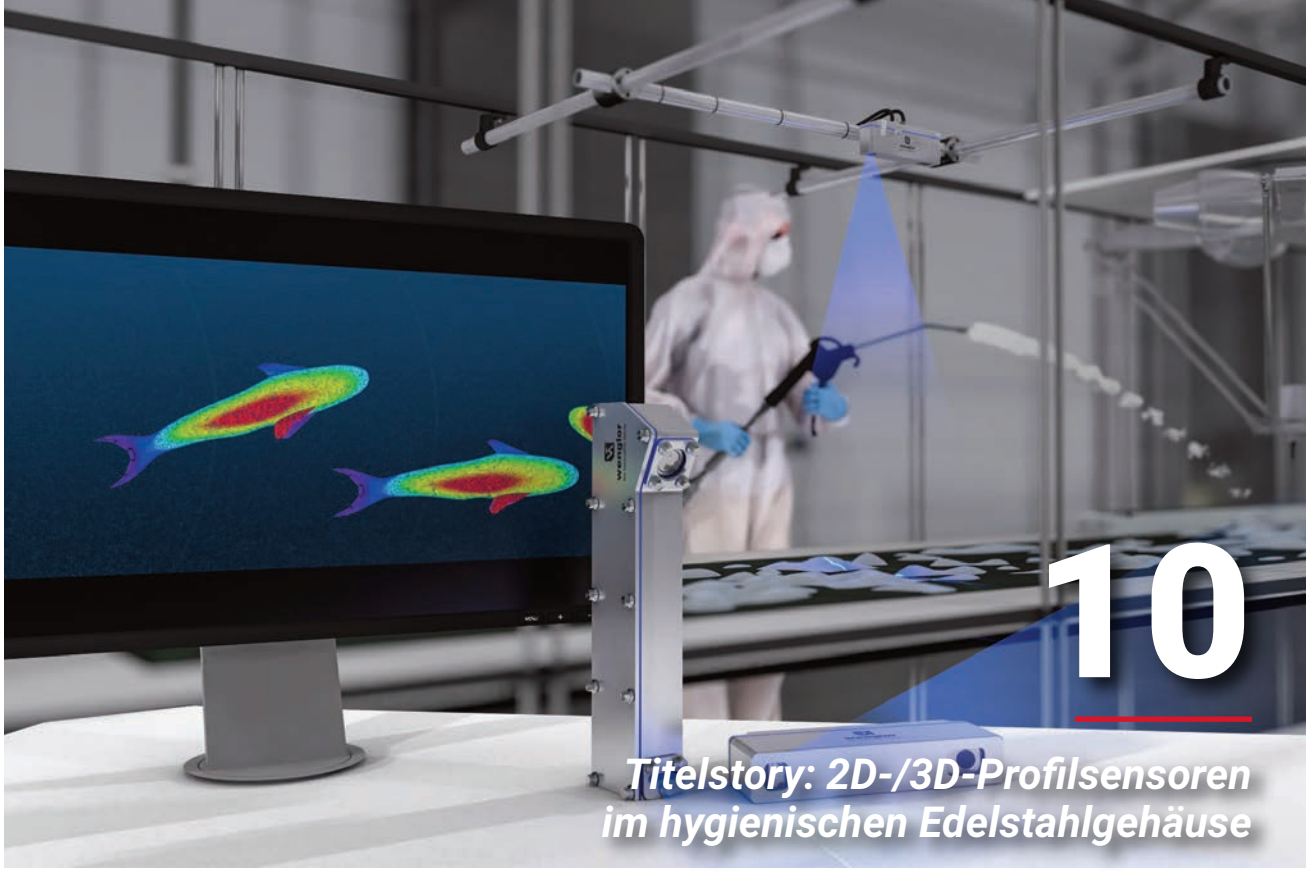
Vielseitige Zeilenkamera-Familie

Die VL-Serie von Vieworks bietet für jede Zeilenkamera-Anwendung die perfekte Lösung.

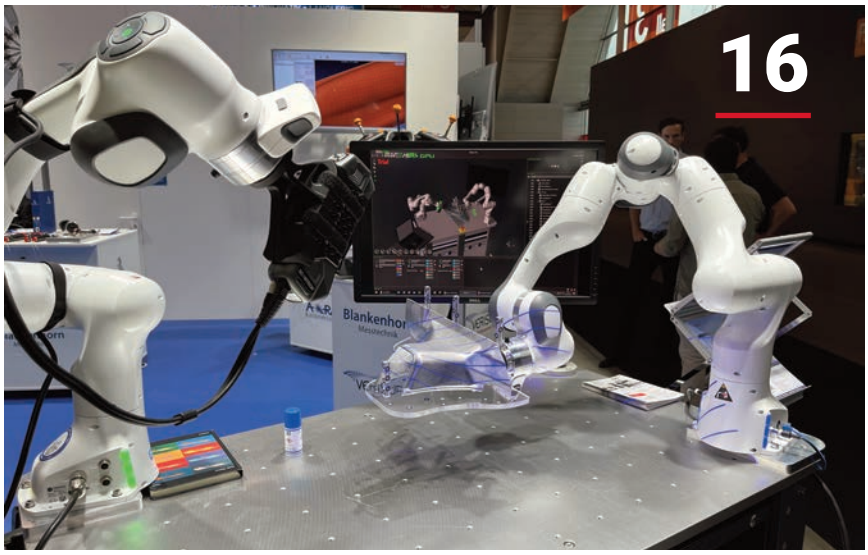
- **Mono und Color**
  Auflösungen von 2k bis 16k
  Farbvarianten von 2k bis 8k
  Single- und Dual-Line-Sensoren
  Flexibel in der Ansteuerung
- **Schnell**
  Zeilenraten bis 200 kHz
  Camera Link-Interface für zuverlässige Datenübertragung
- **Empfindlich**
  3,5 µm und 7 µm Pixelgröße
  Dual-Line und Binning-Modi
- **Einsatzfelder**
  VL-Zeilenkameras von Vieworks für alle Line Scan-Anwendungen u.a. in der
  Druckindustrie
  Elektronikfertigung
  Automotiveproduktion

RAUSCHER

Telefon 0 81 42/4 48 41-0 · Fax 0 81 42/4 48 41-90
eMail info@rauscher.de · www.rauscher.de



10
Titelstory: 2D-/3D-Profilsensoren im hygienischen Edelstahlgehäuse

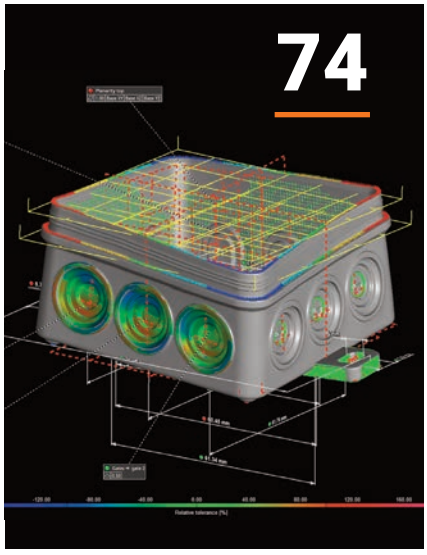


16

40

56

64



74

Bilder: S.10 Wenglor Sensoric GmbH; S.16 TeDo Verlag GmbH; S.40 IDS Imaging Development Systems GmbH; S56. HD Vision Systems GmbH; S.64 Imago Technologies GmbH; S.74 Volume Graphics GmbH

AKTUELL

News	06
Messevorschau Automatica 2022	08
Messevorschau Embedded World	09
TITEL: 2D-/3D-Profilsensoren im hygienischen Edelstahlgehäuse	10
Interview mit Arne Dehn, CEO, Stemmer Imaging	14
Das waren die Messe-Highlights der Control 2022	16
Lexikon der Bildverarbeitung: Intensitätskante	80
Index / Impressum	81
Startup of the Month: Dotphoton	82

KAMERAS & KOMPONENTEN

Neuheiten Kameras	20
Bessere Bilder mit Active Alignment - Teil 1/2	22
Perfekt abgestimmte SWIR Kamera und -Beleuchtung	24
Marktübersicht: 10GigE	26
CXP Frame Grabber for 680,000fps High-speed Camera	28
Bessere Schweißer-Ausbildung dank Kameratechnik	30
Neuheiten Komponenten	31
Vision Sensor und Software zählen Kunststoffkappen	34
Illumination for Machine Vision: Trends and Innovations	36
Großflächiges Scannen mit einem Barcode-Lesegerät	38

EMBEDDED VISION & KI

Anomaly Detection versteht den Inhalt von Bildern	39
Anonyme Datenverarbeitung durch KI-Edge Computing	40
Integrierte MIPI-Kameramodule & FPGA-Beschleuniger	42
KI-Plattform bewertet Fertigungsdaten aus der Ferne	44
Embedded Vision in den Kühlschrank integriert	46
AI-Workstation zum Einstieg in die Computer Vision	48
ROS-based Platform for AMR/AGV Applications	51
AI-Vision-Systeme für den Werker	52
Neuheiten Embedded Vision & KI	53

SYSTEME & LÖSUNGEN

Schwerpunkt Robot Inspection

2D-/3D-Prüfung großer Bauteile für matte und glänzende Oberflächen	56
Profilsensor unterstützt Ford beim Karosseriebau	58
Intelligente Messtechnik im Fahrzeugbau bei Skoda	60
Kontaktlose Winkelmessung mit optischen Sensoren	62
Portables Cobot-System für 3D-Inspektionen	63
Transparente Gelkapseln mit Event based Vision zählen	64
Autonome QS in der Kunststoffindustrie	66
Fälschungssicher Bauteile identifizieren	68
Heißfolienprägemaschine mit Vision-integrated Automation	70
PC-basierte Steuerungstechnik für die Lebensmittelinspektion	72
Adaptive Messvorlagen passen CT-Messpläne an	74
3D-Snapshotkamera für automatisiertes Stapeln	76
Neuheiten Systeme & Lösungen	77

- Anzeige -

A brand of Balluff

MATRIX VISION

rc_visard:
YOUR VISION IN 3D!

Die smarte 3D-Kamerafamilie für Automatisierungs- und Robotikanwendungen

- Onboard GPU für Embedded-Processing
- Vorinstallierte Software-Module reduzieren Integrationskosten
- GigE Vision Interface vereinfacht die Entwicklung eigener 3D-Applikationen
- Einfache Bedienung durch intuitive Web-Oberfläche

We Change Your Vision.
www.matrix-vision.de

inVISION NEWS

Führungswechsel bei AT Automation Technology

Michael Wandelt, Mitbegründer und Geschäftsführer der AT Automation Technology, übergibt nach 24 Jahren seine Aufgaben als Geschäftsführer an Daniel Seiler. Seiler führt das Unternehmen künftig als CEO gemeinsam mit CTO und Gründer Dr.-Ing. André Kasper. Michael Wandelt ist ab sofort für das Infrarot-Produktmanagement im Unternehmen verantwortlich.

www.automationtechnology.de

Bild: AT - Automation Technology

Neuer CEO bei Infaimon

Bild: Infaimon SL

Pedro Durán Martín verstärkt seit 1. April als CEO das Führungsteam von Infaimon, bestehend aus Toni Ruiz (Director General), Susana Cano (Director of Finance & Operations) und Juanjo Mañas (Director of LATAM & IT). Das Unternehmen mit Hauptsitz in Barcelona und Niederlassungen in Portugal, Mexiko und Brasilien gehört seit Mai 2019 zu Stemmer Imaging.

www.stemmer-imaging.com

Erfolgreicher Control Re-Start

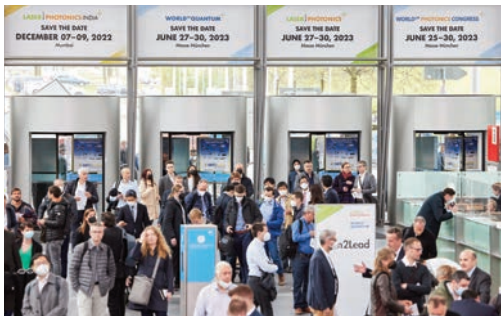
Bild: TeDo Verlag GmbH

617 Aussteller zeigten Anfang Mai auf der Control Messe — Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung — in sechs Hallen ihre Lösungsneuheiten und QS-Spitzentechnologien. 18.531 Fachbesucher zählte der Messeveranstalter P.E. Schall. Projektleiter Fabian Krüger dankte den Ausstellern samt der Messeteams dafür, dass sie den Control-Restart realisiert haben. Die nächste Control findet vom 9. bis 12. Mai 2023 statt.

www.control-messe.de

Gelungene Laser World of Photonics

Bild: Messe München GmbH



Die Laser World of Photonics hatte dieses Jahr mehr als 900 Aussteller und etwa 15.000 Besucher. "Das sind knapp 80% des Niveaus der Messeteilnehmer der Vorveranstaltung 2019, ein herausragendes Ergebnis für eine Messe in Corona-Zeiten", so Dr. Reinhard Pfeiffer, Stellvertretender Vorsitzender der Geschäftsführung der Messe München. Erstmalig fand zeitgleich die World of Quantum statt, die auf positive Resonanz stieß. Bereits im nächsten Jahr findet die Laser erneut vom 27. bis 30. Juni 2023 auf dem Münchener Messegelände statt.

www.messe-muenchen.de

MV Pavilion auf der Automatica

Der VDMA Machine Vision hat einen Gemeinschaftsstand auf der Automatica 2022 (21.-24. Juni, München) organisiert. In Halle B5, Stand 111 stellen Framos, Inuitive, OPT, Optimum, PSI Technics, Sick, SmartMore, Teledyne Dalsa, Tordivel und Vision Tools auf dem Machine Vision-Pavilion aus.

Bild: Messe München GmbH

www.vdma.org

IMMER BESTENS INFORMIERT!

Der inVISION Newsletter – der offizielle Branchennewsletter der Messe VISION – informiert Sie wöchentlich kostenfrei über alle Neuigkeiten aus Bildverarbeitung und 3D-Messtechnik.

www.invision-news.de/news

Bild: ©REDPIXEL/stock.adobe.com / TeDo Verlag GmbH

MIDOPT®
MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.

FILTERS: A NECESSITY,
NOT AN ACCESSORY.

INNOVATIVE FILTER DESIGNS FOR INDUSTRIAL IMAGING

Optical Performance: high transmission and superior out-of-band blocking for maximum contrast

StablEDGE® Technology: superior wavelength control at any angle or lens field of view

Unmatched Durability: durable coatings designed to withstand harsh environments

Exceptional Quality: 100% tested and inspected to ensure surface quality exceeds industry standard

Product Availability: same-day shipping on over 3,000 mounted and unmounted filters

info@midopt.com • +1-847-359-3550 • MIDOPT.COM

Über 100 der Automatica-Aussteller haben im Ausstellerverzeichnis angegeben, sich mit Bildverarbeitung zu beschäftigen, fast die Hälfte davon haben Bildverarbeitung als thematischen Schwerpunkt genannt.

Bild: Messe München GmbH

Robotik & Vision

Bildverarbeitung auf der Automatica 2022

Die Automatica, Weltleitmesse für intelligente Automation und Robotik, bietet vom 21. bis 24. Juni in München einen Überblick über aktuelle Trends aus Robotik, Montage-/Handhabungstechnik, industrielle Bildverarbeitung sowie digitale Lösungen für die Smart Factory.

Über den Eingang Ost erreicht man die sechs Messehallen (A4-A6 und B4-B6) der Automatica 2022 in denen sich die Besucher über Trendthemen wie digitale Transformation, KI, Mensch & Maschine und nachhaltige Produktion einen Überblick verschaffen können. Über 100 Aussteller haben im Ausstellerverzeichnis angegeben, sich mit Bildverarbeitung zu beschäftigen, fast die Hälfte davon haben Bildverarbeitung als thematischen Schwerpunkt genannt. Die Fachabteilung VDMA Machine Vision veranstaltet zusammen mit der Fachzeitschrift inVISION während der Messe in Halle B5 die Vision Expert Huddles, ein Vortragsforum zu den Themen Bildverarbeitung und Robotik. Aussteller der Messe geben dort in kostenfreien Fachvorträgen einen Überblick über aktuelle Technologien und Trends zu Bildverarbeitung, Bin Picking, Robot Vision, KI und Systemintegration. 23 Veranstaltungen begleiten die Messe. Highlight ist der munich_i Hightech-Summit am 22. Juni 2022 mit Live-Vorträgen namhafter Persönlichkeiten aus KI und Robotik (u.a. von Boston Dynamics, Google, Huawei, Robert Bosch, SAP...). Ein weiteres Highlights ist das International Symposium on Robotics, die weltweit führende Robotik-Konferenz sowie die IIOT Conference. Auf der munich_i Sonderschau AI.Society (Halle B4.319) sind Prototypen sowie Leuchtturmprojekte zu finden. Auf dem integrierten Forum i_space diskutieren Experten zukünftige gesellschaftliche Entwicklungen. Die VDMA Sonderschau The Interoperability Showcase (Halle B5.318) zeigt an vier Demonstratoren Standards für herstellerübergreifende Kommunikation von Automatisierungseinheiten.Auch in einer Testzone in Halle B4.141 können Besucher Robotik- und Automations-Anwendungen live ausprobieren. In der Start-Up-Arena (Halle B4.131) zeigen sich rund 50 junge Unternehmen. Der Smart Maintenance Pavilion (Halle B6.524) zeigt die Bedeutung von smarter und vorausschauender Instandhaltung bei automatisierten Produktionsprozessen – und die Anwendungsmöglichkeiten von Robotern und autonomen Systemen in diesem Bereich. Zeitgleich zur Automatica findet auf dem Münchener Messegelände sowohl die Analytica, internationale Fachmesse für Labortechnik, Analytik und Biotechnologie, als auch die Ceramitec, internationale Leitmesse der Keramikindustrie, statt. ■

www.automatica-munich.com

Embedded Everywhere

Embedded World 2022 mit Fokus auf Embedded Vision

Nach ihrer Verschiebung findet die Embedded World jetzt vom 21. bis 23. Juni 2022 auf dem Nürnberger Messegelände statt. Ein Thema vor Ort sind natürlich auch Embedded Vision und KI-Vision.

Alle Facetten von Embedded Vision und KI-Vision werden auf der Embedded World 2022 abgebildet.

Knapp 40 Aussteller zum Thema Embedded Vision lassen sich im Ausstellerverzeichnis der Messe finden. In Halle 2 ist die Embedded Vision Area angesiedelt. Zudem gibt es am Mittwoch, den 22. Juni ab 11:30 Uhr, auf dem Aussteller-Forum in Halle 2 die vom VDMA organisierte Podiumsdiskussion 'Integration of embedded vision: Plug&Play or plug and pray?' mit Teilnehmern von Allied Vision, Edge Impulse, Framos, MVTec und Vision Components. Eine weitere Diskussionsrunde an dem Tag beschäftigt sich mit dem Thema 'Embedded AI: Why the Big Future of Machine Learning is Embedded'. Natürlich sind Embedded Vision, KI und Machine Learning mit drei eigenen Sessions auch Themen der zeitgleichen Embedded World Conference. Bei der Electronic Displays Conference steht das Thema Display-Entwicklung auf der Agenda, beispielsweise Micro-LEDs oder OLED im Automobilbau. Darüber hinaus bietet die Messe den Besuchern die Möglichkeit sich über die Plattform Talque virtuell mit der Embedded-Community auszutauschen. ■

www.embedded-world.de

- Anzeige -

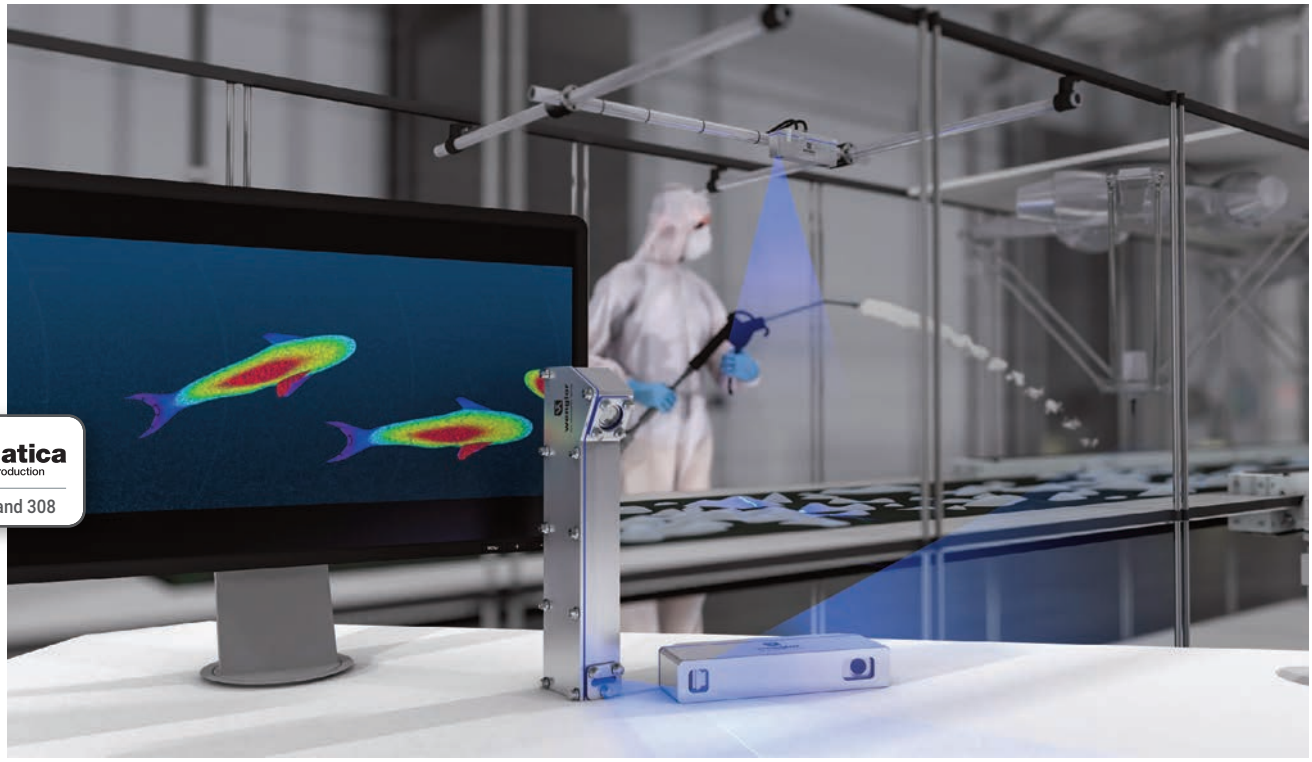
roboception

So scharf hat Ihr Roboter noch nie gesehen

Hochauflösende 3D-Bildverarbeitung verleiht Ihrem Roboter die notwendige Flexibilität für komplexe Automatisierungsaufgaben.

Dank seiner einzigartigen 12 Megapixel Auflösung erkennt der neue 3D-Stereosensor rc_viscore zuverlässig Kleinteile auch bei großen Erfassungsbereichen - Spezifikationen, wie sie beispielsweise für die automatisierte Maschinenbeladung relevant sind.

www.roboception.com/rc_viscore



automatica
Optimize your Production
Halle B5 | Stand 308

Bild 1 | Die 2D-/3D-Profilsensoren weCat3D M2SL und MLWL033 sind für hygienische Anwendungen entwickelt worden und ermöglichen bis zu 6.000 Profile/sec bei 2.048 Punkten pro Profil (MLWL033) sowie Profilqualitäten im Mikrometerbereich.

Hygieneprofis

Titelstory: 2D-/3D-Profilsensoren im hygienischen Edelstahlgehäuse

Autor: Fabian Repetz, Teamleiter PR, wenglor sensoric group | Bilder: wenglor sensoric GmbH

Hygienisch anspruchsvolle Industrien wie die Pharma- oder Lebensmittelindustrie stellen hohe Anforderungen an die Qualitätskontrollen. Sensoren zur 2D-/3D-Vermessung von Objekten spielen dabei eine zentrale Rolle, müssen aber zahlreiche Leistungskriterien sowie Hygiene- und Schutzanforderungen erfüllen. Zwei Vertreter, die beide Extreme vereinen, bietet die wenglor group an. Die Ecolab-zertifizierten 2D-/3D-Profilsensoren weCat3D M2SL und MLWL033 glänzen dabei nicht nur aufgrund ihres robusten Edelstahlgehäuses.

Die Profilsensoren erfassen die Breite und Höhe von Schokoriegeln, zählen Backwaren, prüfen die Position von Eisbecherdeckeln, ermöglichen die Berechnung von Fleischvolumina oder steuern rasante Pick&Place-Anwendungen von Cookies auf Förderbändern. Die vielfältigen Qualitätskontrollen von Objekten in der Lebensmittelindustrie sind eine zentrale Aufgabe von 2D-/3D-Profilsensoren. Dabei haben alle diese Anwendungen eines gemeinsam: Sie befinden sich in industriellen Bereichen, wo unter Hochdruck und hohen Temperaturen gesäubert wird und regelmäßig scharfe Reinigungsmittel eingesetzt werden, um höchste Hygienestandards anzuwenden. Eine raue Umgebung also, in der Höchstleistung gefordert ist. Für Anwender ist die Auswahl passender Sensorik daher begrenzt. Die Lösung: Profilsensoren aus Edelstahl.

Profilsensor aus Edelstahl

Der Profilsensor weCat3D M2SL erfüllt höchste Schutzstandards für sensible Industrien: Dank des V4A-Edelstahlgehäuses verfügt der Sensor über die höchstmögliche Schutzart IP69K. Damit sind Reinigungsverfahren unter Hochdruck und bei großen Temperaturen ohne Einfluss auf die Funktionsfähigkeit des Sensors mög-

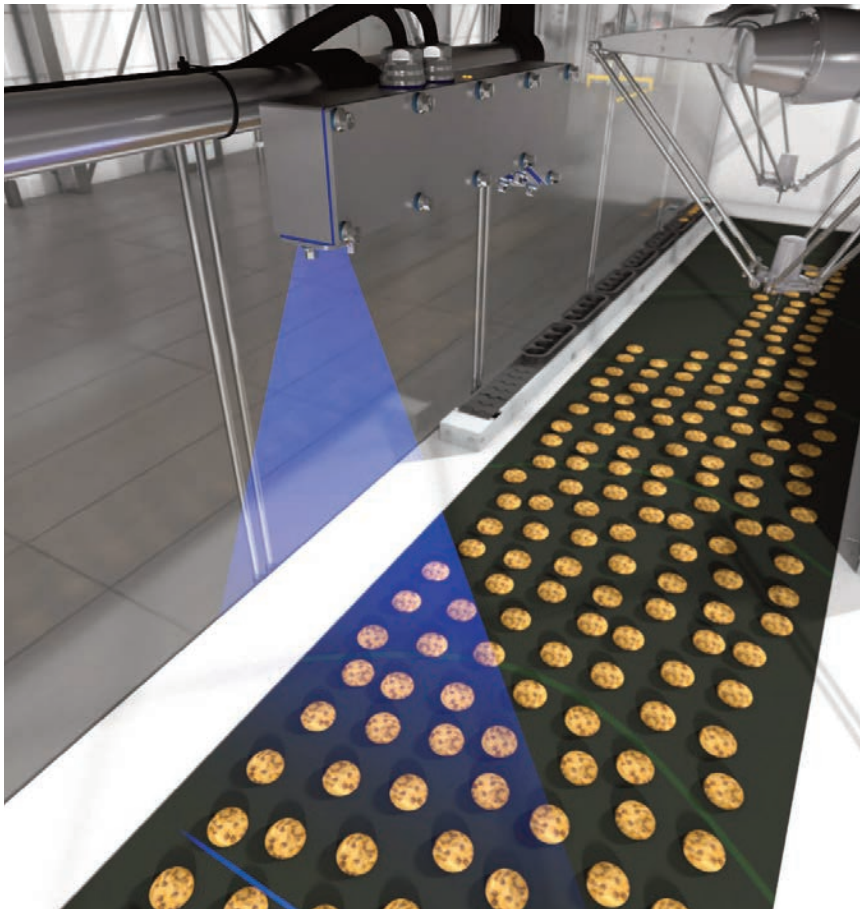


Bild 2 | Die 2D-/3D-Profilsensoren MLWL033 und M2SL der weCat3D-Serie im Edelstahlgehäuse.

lich. Das unabhängige Ecolab-Zertifikat bescheinigt ihm zudem die Einsatzfähigkeit zum Beispiel in Washdown-Bereichen von Lebensmittelanlagen, damit widersteht der Sensor selbst aggressiven Reinigungsmitteln ohne Mühe. Alle verwendeten Materialien sind FDA-konform. Nicht splitterbare Kunststoffscheiben sorgen dafür, dass keine Plastikteile ins Produkt gelangen können. Der große Arbeitsabstand des Sensors zum Objekt gibt zudem erhöhte Prozesssicherheit, denn mit nur einem Sensor können ganze Förderbänder aus sicherer Distanz erfasst werden. Mit bis zu 4.000 Profilen pro Sekunde und 1.280 Punkten pro Profil liefert der M2SL auch eine hohe Profilqualität im Mikrometerbereich. Dank der guten Auflösung, Laserklasse 2M und wählbaren Varianten mit rotem oder blauem Laser bietet der Triangulationssensor eine hohe Flexibilität bei der Lösung komplexer Bildverarbeitungsanwendungen in Hygienebereichen.

Bis zu 6.000 Profile/sec

Optische Höchstleistung und trotzdem hoher Schutz für raue Umgebungen? Der 2D-/3D-Profilsensor weCat3D MLWL033 vereint genau das. Mit über 6.000 Profilen pro Sekunde bei 2.048 Punkten pro Profil zählt der Lasersensor zu den leistungsstärksten seiner Klasse. Die großen Messbereiche bei hohen Auflösungen lassen in Sachen Präzision und Schnelligkeit keine Fragen offen. Der Sensor kann dank V2A-Edelstahlgehäuse, Kabelschwanz-Anschluss und Schutzart IP69K in sensiblen Reinigungsbereichen der Lebensmittelbranche eingesetzt werden. Der Ecolab-zertifizierte Sensor bietet ebenso Laserklasse 2M (blau) und nicht splitterbare Kunststoffscheiben.

Bild 3 | Die 2D-/3D-Profilsensoren kommen dank IP69K Gehäuse auch bei schnellen Pick&Place Aufgaben in hygienischen Umgebungen zum Einsatz.

Auswertung bis zu 16 Sensoren

Die 2D-/3D-Profilsensoren der weCat3D-Serie arbeiten nach dem Prinzip der Lasertriangulation. Dabei wird eine Laserlinie auf das zu erfassende Objekt projiziert. Die im Sensor integrierte Kamera betrachtet die Laserlinie unter dem Triangulationswinkel. Der Sensor ist somit in der Lage, ein präzises Höhenprofil zu erstellen. Durch das Aneinanderreihen dieser 2D-Profile kann eine 3D-Punktewolke erstellt werden. Die weCat3D-Sensoren sind sowohl in der Kombination mit externer Control Unit (IPC) erhältlich als auch in einer smarten Variante. Diese vereint Profilaufnahme und -auswertung direkt im Sensor – dank integrierter Softwaremodule. Alle Sensoren der Serie können mit der parametrierbaren Standardsoftware uniVision betrieben werden. Sie ermöglicht die Auswertung von Bildern und Höhenprofilen von bis zu 16 Geräten gleichzeitig – einfach, flexibel und ohne Programmierkenntnisse. ■

www.wenglor.com

All-in-One

Warum sind Profilsensoren im Trend? - Kurzinterview

Profilsensoren – egal ob 2D oder 3D – kommen immer öfter in der Industrie zum Einsatz. Warum das so ist, wollte inVISION von Dr. Sascha Reinhardt, Produktmanager 2D-/3D-Sensoren, bei wenglor erfahren.

Bild: wenglor sensoric GmbH

inVISION Wieso sind Profilsensoren im Trend?

Dr. Sascha Reinhardt: In immer mehr industriellen Branchen ist es von großer Bedeutung, 2D-Höhenprofile von Objekten für unterschiedliche Berechnungsgrundlagen zur Qualitätskontrolle zu erfassen – und zwar mikrometergenau. Aber nicht nur die extrem hohe Genauigkeit ist gefragt: Denn die Messungen sollen zudem bei sehr hohen Geschwindigkeiten durchgeführt werden, teils im Bereich von mehreren Kilohertz. Ein Vorteil dieses optischen Messverfahrens liegt auf der Hand: Die Messung findet komplett berührungslos statt, d.h. Anwender müssen nicht in laufende Prozesse eingreifen. Beim Vermessen selbst entstehen nur wenig bis überhaupt keine Artefakte, was wiederum zu einer hohen Profilqualität führt. Das Ergebnis: ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Außerdem ist das Prinzip der Lasertriangulation ebenso für 3D-Anwendungen geeignet.

inVISION Welche Rolle spielt die uniVision-Software beim Erfolg Ihrer Profilsensoren?

Die parametrierbare Standardsoftware uniVision und die Produktfamilie der 2D-/3D-Profilsensoren weCat3D wachsen immer mehr zusammen. Natürlich bleiben unsere Sensoren aber auch weiterhin kompatibel mit zahlreichen externen Softwarelösungen unserer Kunden. Die Entwicklung von smarten Sensoren, bei denen Aufnahme und Auswertung von 2D-Höhenprofilen direkt im Sensor möglich sind, steht jedoch besonders im Fokus zukünftiger Entwicklungen. Während früher ein aufwändiges System aus Hardware, Software, Control Unit (IPC) und Schnittstellen mit großem Zeit- und Kostenaufwand installiert werden musste, erledigen unsere smarten Sensoren einige der Aufgaben wie Höhen- oder Winkelmessungen direkt im kompakten Gehäuse. Smarte 2D-/3D-Profilsensoren als All-in-one-Lösung sind die Zukunft im Bereich Machine Vision.

> *Smarte 2D-/3D-Profilsensoren als All-in-one-Lösung sind die Zukunft im Bereich Machine Vision.*
>
> Dr. Sascha Reinhardt, Produktmanager 2D-/3D-Sensoren, wenglor

inVISION Welche weiteren Neuheiten dürfen wir dieses Jahr noch von wenglor erwarten?

Aktuell ist im Bereich der 2D-/3D-Profilsensoren eine weitere Serie geplant mit einer sicheren zertifizierten Laserabschaltung nach ISO 13849. Darüber hinaus soll eine neue Generation von 3D-Sensoren erscheinen. Wann beide Produkte veröffentlicht werden, ist derzeit aber noch offen. Unsere Ingenieure und Entwickler arbeiten bereits mit Hochdruck daran. ■

www.wenglor.com

Mitten im Markt Messe Stuttgart

BE VISIONARY

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.

04. – 06. Oktober 2022
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

SAFE EXPO Messe Stuttgart

VISION
Weltleitmesse für Bildverarbeitung

automatica
Optimize your Production
Halle B5 | Stand 502

Auf Erfolgskurs

Interview mit Arne Dehn, CEO, Stemmer Imaging

Stemmer Imaging hat für 2021 und auch für das erste Quartal 2022 Rekordzahlen vermelden können. Wo dieser Aufschwung herkommt und wie es bei dem Bildverarbeitungsspezialisten zukünftig weitergeht, hat inVISION im Gespräch mit Arne Dehn, CEO Stemmer Imaging AG, erfahren.

inVISION Stemmer Imaging hat beachtliche Jahresumsätze 2021 und ein starkes erstes Quartal 2022 vermelden können. Wo kommt dieses Wachstum her?

Arne Dehn: Mit einem Umsatz von EUR 130,1 Mio. und einem Wachstum von über 26% zum Vorjahr haben wir für das abgelaufene Jahr 2021 Rekordzahlen vorgelegt. Das Umsatzwachstum war ausschließlich organisch und hat uns deutlich über das Niveau von 2019 gebracht. Damit konnten wir von der stark zunehmenden Marktdynamik über die Absatzmärkte für Bildverarbeitung profitieren und gleichzeitig besonders stark in den definierten strategischen Wachstumsbereichen expandieren. Hervorheben möchten wir unser Wachstum mit unserem Lösungsangebot und auch den starken Zuwachs sowohl in industriellen als auch in nicht-industriellen Anwendungsfeldern. Für das erste Quartal 2022 konnten wir unsere erfolgreiche Performance aus den vergangenen Quartalen weiter fortsetzen und mit EUR 35,9 Mio. den höchsten Quartalsumsatz der Unternehmensgeschichte erreichen. Dies zeigt deutlich, dass wir auch in Zeiten von globalen Lieferengpässen sowohl unsere Bestandskunden als auch neue Kunden in wichtigen strategischen Marktfeldern mit unserem Angebot überzeugen.

> Unsere Roadmap sieht einen differenzierten Ausbau sowohl unseres Distributions- als auch Lösungsgeschäftes vor.
>
> Arne Dehn, Stemmer Imaging

Bild: Stemmer Imaging AG

inVISION Wie sieht die strategische Roadmap von Stemmer Imaging aus, was haben Sie für die nähere Zukunft alles geplant?

Dehn: Wir sind fest davon überzeugt, dass der Markt nicht nur erstklassige Produkte sondern auch immer passgenaueren Service verlangt. Unsere Roadmap sieht einen differenzierten Ausbau sowohl unseres Distributions- als auch Lösungsgeschäftes vor. Im Bereich unseres Software- und Hardwareangebots bringen wir eine Anzahl neuer Lösungen an den Start. Dabei wollen wir beispielsweise den Trend zu mehr 3D und auch zu weitergehenden Embedded-Lösungen mit einem erweiterten Lösungsportfolio nutzen. Dabei setzen wir sowohl auf innovative Produkte unserer Partnerhersteller als auch auf unsere eigenen Produktentwicklungen. Den gestiegenen Kundenanforderungen in technischen und kommerziellen Fragestellungen begegnen wir auch mit einem klar verbesserten Dienstleistungsangebot. Dazu gehört u.a. auch unsere neue leistungsfähigere Webseite, die wir 2022 launchen.

inVISION Sieht Ihre Planung möglicherweise weitere Akquisitionen vor?

Dehn: Insbesondere die letzten beiden Jahre haben gezeigt, dass die Welt sowohl Chancen als auch Herausforderungen bereithält und dabei die notwendigen Investitionen in die eigene Organisation als auch in die kontinuierliche Weiterentwicklung des Leistungsangebots – insbesondere wirtschaftlich starker Unternehmen – möglich ist. Wir erwarten daher eine weitere Konsolidierung im Markt und wollen uns dabei regional sowie technologisch auch durch Zukäufe verstärken.

inVISION Stemmer Imaging hat sowohl letztes als auch dieses Jahr keinen Stand auf der Vision: Welche Pläne verfolgen Sie bezüglich Messepräsenz?

Dehn: Der persönliche Austausch mit Kunden und Geschäftspartnern ist unersetzbar und hat bei uns einen hohen Stellenwert. Wir richten unseren Vertriebs-, Marketing- und Support Strukturen auf einen fokussierten und effizienten Kontakt aus. Messen bleiben für Stemmer Imaging eine Möglichkeit, Kunden und Geschäftspartner zu treffen und sich im Markt zu präsentieren. Wir freuen uns beispielsweise auf die automatica oder unsere Präsenz auf anderen regionalen Fachmessen. Gleichzeitig setzen wir auf Veranstaltungen mit klarem Applikationsbezug und konkreten Fragestellungen unserer Kunden.

> „Wir erwarten eine weitere Konsolidierung im Markt und wollen uns dabei regional sowie technologisch auch durch Zukäufe verstärken.
>
> Arne Dehn, Stemmer Imaging

inVISION In den letzten Jahren gab es zahlreiche Veränderungen bei Stemmer. Hat dieser Wandel auch mit dem Wachstum auf über 100Mio. Euro Jahresumsatz und dem Gang an die Börse zu tun?

Dehn: Danke für diese Frage. Sicherlich haben Unternehmensgröße und auch unsere Kapitalmarktpräsenz Veränderungen in unseren Unternehmensprozessen mit sich gebracht. Gleichzeitig hat dies Transparenz geschaffen und uns die Möglichkeit gegeben, uns deutlich an den heutigen Anforderungen auszurichten. In der jetzigen Zeit ist wirtschaftliche Stabilität ein großer Wert, den wir unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und somit unseren Kunden und Lieferanten dadurch bieten, dass wir uns mit den Fragestellungen unserer Zeit beschäftigen. Unser Ziel ist es, Stemmer Imaging als ein modernes und zukunftsorientiertes Unternehmen auszurichten, bei dem jede und jeder Spaß und hohe Zufriedenheit in der Zusammenarbeit hat und wir gemeinsam an einem nachhaltigen Unternehmenserfolg arbeiten. ■

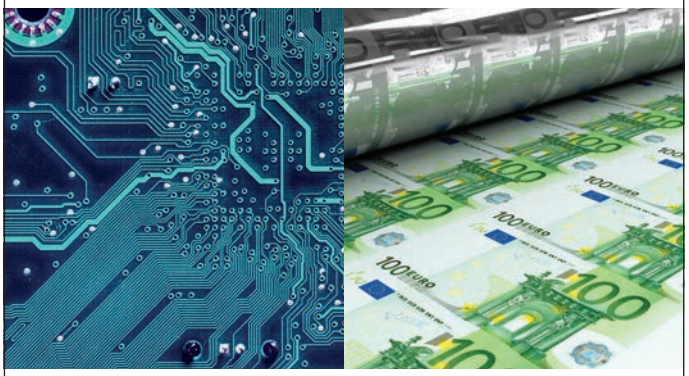
www.stemmer-imaging.com

Das Interview führte
Dr.-Ing. Peter Ebert, Redakteur

- Anzeige -

Industrielle Bildverarbeitungslösungen von Teledyne DALSA

BESSERE DEFEKTERKENNUNG MIT EINEM EINZIGEN SCAN



NEUE LINEA ML 8K MULTISPEKTRAL-CLHS-KAMERA

Die Linea ML 8k Multispektralkamera von Teledyne bietet spektral unabhängige RGB-und NIR-Ausgänge, wodurch sie in einzigartiger Weise in der Lage ist, Defekte sowohl auf als auch unter der Oberfläche einer Vielzahl von Materialien, Komponenten und Produkten zu erkennen. In Kombination mit den Hochleistungs-Framegrabbern der Teledyne DALSA Xtium™ 2 CLHS-Serie setzt die Linea ML 8k Multispektralkamera branchenweit neue Maßstäbe in Sachen Datendurchsatz.

WEITERE INFORMATIONEN FINDEN SIE UNTER:
www.teledynedalsa.com/linea-ml

TELEDYNE

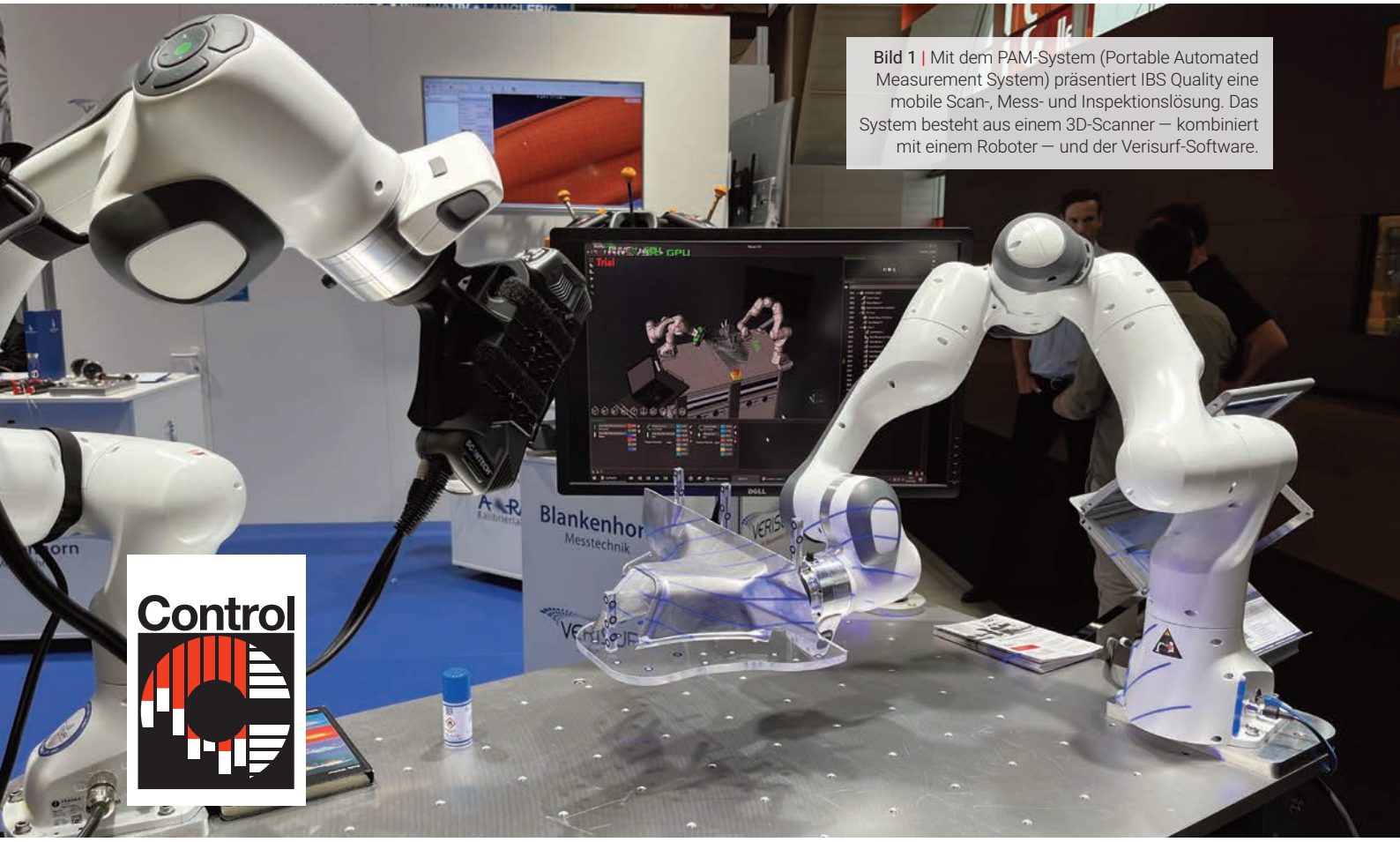


Bild 1 | Mit dem PAM-System (Portable Automated Measurement System) präsentiert IBS Quality eine mobile Scan-, Mess- und Inspektionslösung. Das System besteht aus einem 3D-Scanner — kombiniert mit einem Roboter — und der Verisurf-Software.

Total Control

Das waren die Messe-Highlights der Control 2022

Autor: Dr-Ing. Peter Ebert, Chefredakteur inVISION | Bilder: TeDo Verlag GmbH

Anfang Mai fand die Control 2022 in Stuttgart mit über 600 Ausstellern statt. 18.531 Fachbesucher zählte der Messeveranstalter P.E. Schall. Dieser Beitrag stellt Messeneuheiten aus Bildverarbeitung und (optischer) Messtechnik vor, über die inVISION bisher noch nicht berichtet hat. Die Control 2023 findet übrigens vom 9. bis 12. Mai in Stuttgart statt.

Bildverarbeitung

OPT Vision (www.optmv.de) stellte erstmals auf der Control sein neues Programm an 1D/2D-Code Readern, (Zeilen-)Kameras und 3D-Laser Sensoren vor. Die Code-Reader-Serien H1 und K1 verfügen über Deep-Learning-Algorithmen, und die dreizehn Modelle der 3D-Laser-Sensoren haben bis zu 3.200px in x-Richtung und Geschwindigkeiten von bis zu 67.000 Profilen/s. ++ Das hochauflösende katadioptische Objektiv PCCD2M von Opto Engineering (www.opto-e.de) ist für die 360° Ober- und Seitenansicht mit nur einer über dem Objekt positionierten Kamera entwickelt worden und für die Verwendung von Sensoren bis zu 1“ ausgelegt. ++ Mit der Ringbeleuchtungsserie LR45 von Lumimax (www.iimag.de) sind Beleuchtungsstärken bis zu 4.000.000lux im Blitzbetrieb möglich. Die IP64-Beleuchtungen erlauben eine Anpassung der Lichtführung durch Lens Arrays und haben eine Controller-Technologie für Permanent-, Schalt- oder Blitzbetrieb integriert.

Software & KI

Mit der Software De-Warp von GOM Metrology (www.gom.com) können Kunststoffteile virtuell verspannt gemessen werden. Dabei ist keine Spannvorrichtung notwendig, denn Algorithmen kompensieren den Verzug der Teile. Mit nur einer Messung erhalten Anwender zwei Ergebnisse: ungespannt/verspannt, und sie können das Ergebnis mit dem CAD-Modell vergleichen. Die Software ist als kostenloses Funktionspaket für GOM Inspect Pro und GOM Volume Inspect Pro verfügbar. ++ Das KI-gestützte Prüfsystem 2-Inspect von Hopie.tech (www.hopie.tech) verwendet ein Tablet für Bildaufnahmen eines Prüfobjekts. Danach lokalisiert die App automatisch alle Prüfpunkte und stellt sie dem Prüfer tabellarisch da, der dann durch Akzeptieren, Zurückweisen oder Nacharbeiten über die Prüfpunkte entscheidet. Die Software übernimmt eigenständig die Bewertung wiederkehrender Prüfpunkte. ++ Marquis vom Fraunhofer IGD (www.igf.fraunhofer.de) ist ein Augmented-Reality-QS-System in der Produktion. Anwender können einen Produktaufbau anhand der CAD-Spezifikation mit einem Tablet überprüfen. Eine KI führt durch die unterschiedlichen Prüfschritte und klassifiziert die zuvor festgelegten Prüfmerkmale. ++ Mithilfe der JBeam Software von Kistler

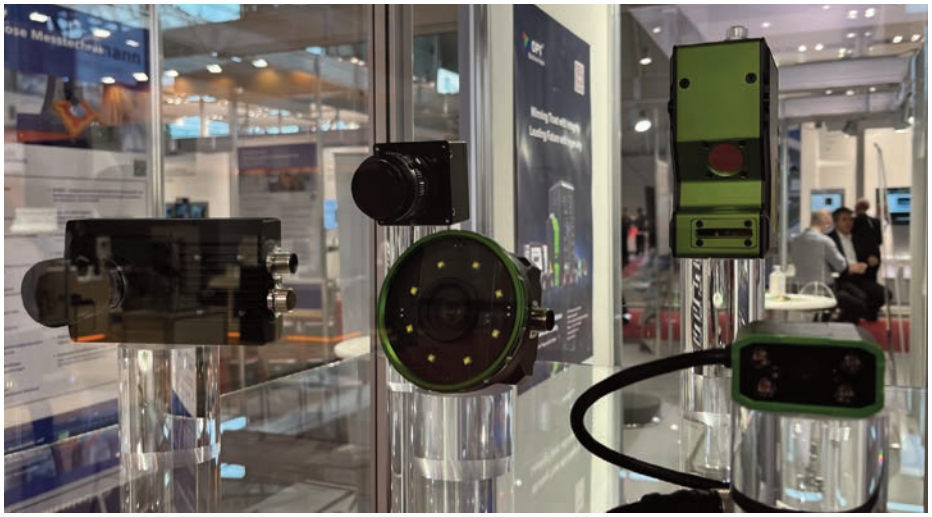


Bild 2 | OPT Vision stellte erstmals sein Programm an 1D/2D-Code-Readern, (Zeilen-)Kameras und 3D-Laser-Sensoren vor.

(www.kistler.com) werden Daten aus der Bildverarbeitungssoftware KiVision analysiert und Prozessdaten visualisiert. ++ Mitutoyo (www.mitutoyo.de) präsentierte erstmals in Deutschland AI Inspect, eine Deep Learning-basierte Software, mit der Defekte auf Bildern erkannt werden können.

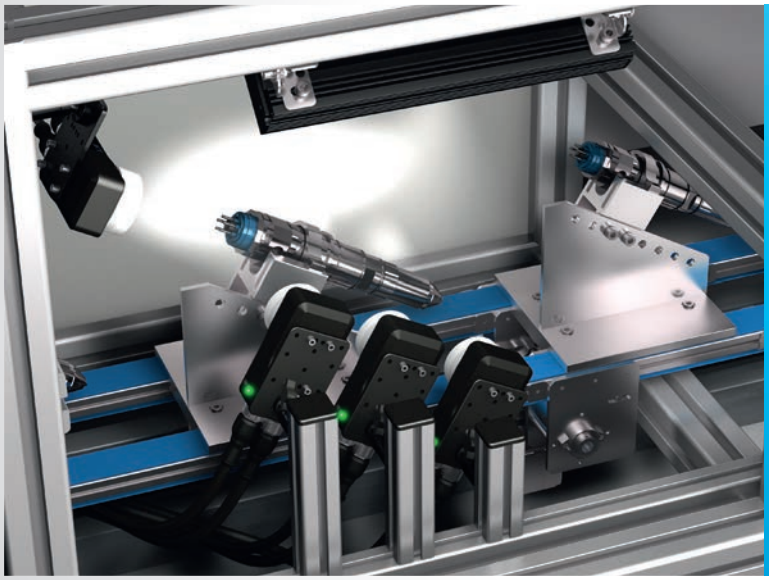
Scanner & 3D-Sensoren

Der konfokale Higspeed-3D-Liniensensor CHRocodile CLS 2.0 von Precitec (www.precitec.com) scannt Objekte für Inline-Messungen mit 1.200 Punkten. Er ermöglicht 21,6Mio. Messpunkten/s und Scanfrequenzen von bis zu 36.000 Zeilen/s. Mit drei austauschbaren optischen Messköpfen steht für jede Anwendung der richtige Messkopf zur Verfügung. ++ Ab sofort sind die Weißlichtinterferometer der InterferoMeter-Serien von Micro-Epsilon (www.micro-epsilon.de) auch als Multipeak-Systeme verfügbar. Die Geräte ermöglichen die Erfassung von transparenten Schichten. Je nach Controller-Modell erfolgt dies über Berechnungen aus den jeweiligen Abstandswerten sowie unter Berücksichtigung der Brechungsindizes. Die Systeme bieten eine Auflösung von bis zu <30 Pikometer. ++ Der HP-L-10.10 ist Hexagons (www.hexagonmi.com) genauester Laserscanner für KMGs. Mit

- Anzeige -

SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.

di-soric



HÖCHST EFFIZIENTE QUALITÄTSPRÜFUNG

di-soric bietet ein umfangreiches Portfolio an flexiblen Sensor- und Beleuchtungslösungen mit einem überzeugenden Mehrwert für Ihre Applikationen.

- Anwesenheitsprüfung
- Oberflächenprüfung
- Maßhaltigkeitsprüfung
- Typidentifikation
- Typverifikation
- Lageüberprüfung

www.di-soric.com

Bild 3 | Das Interferometer-basierte Ladar-Inline-System Dynamic 9D Ladar von API erfasst mit bis zu 20kHz sowohl Abstands- als auch Oberflächengeometriedaten.

einer Antastabweichung von 8µm erzielt er Ergebnisse, die mit denen taktiler Messlösungen vergleichbar sind. Gleichzeitig erfasst er 600.000 Punkte/s auch beim Messen reflektierender oder glänzender Oberflächen. ++ Das CS-200 von Konica Minolta (www.konicaminolta.eu) misst sowohl die Leuchtdichte als auch den Farbort mit hoher Genauigkeit. Die kostenoptimierte Variante verfügt über einen Automatikmodus zur Bestimmung der Messgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Leuchtdichte des Messobjekts. Dabei kann jede Lichtquelle über einen Leuchtdichtebereich von 0,01 bis 20.000.000cd/m² gemessen werden. ++ Das selbst verflüchtigende 3D-Scanning-Spray ABzero von Attblime (www.attblime.com) wurde speziell für sensible Oberflächen wie 1k-Lacke oder empfindliche Kunststoffe entwickelt. Die gleichmäßige homogene Schicht trägt gerade mal 2,9µm auf. Die reale Scanzeit von bis zu einer Stunde ist speziell für kleine und mittelgroße Bauteile ausgelegt. Nach dem Scannen sublimiert das Spray vollständig.

Systeme & Lösungen

Das Dynamic 9D Ladar System von API (www.apimetrology.com) ist das erste Interferometer-basierte Ladar-System, das die OFCI-Technologie (Optical Frequency Chirping Interferometry) nutzt. Das Inline-System erfasst mit bis zu 20kHz sowohl Abstands- als auch Oberflächengeometriedaten. Die Systeme verarbeiten Messdaten von 20.000 Punkten/s mit einer Abtastgeschwindigkeit von 0,2s/cm². Die Rasterabtastung liefert bis zu 50 Zeilen/s bei einem Zeilenabstand von 0,1mm. Das integrierte Maßstabsreferenzsystem bietet eine 2D-/3D-Genauigkeit von 6µm/m. Das System ist in drei Varianten für Reichweiten von 0,5 bis 25m erhältlich. ++ Mit dem RTVision.3D von Isra Vision (www.isravision.com) können Breite, Position und Kontinuität sowie die Höhe eines Klebstoffauftrags geprüft werden. Das System basiert auf Lasersensoren mit integrierten Kameras und kann verschiedene Applikationstypen/-muster abdecken. Die hundertprozentige 3D-Inline-Lösung kann zur Überwachung von Applikationen im Rohbau eingesetzt werden. ++ Das Shearografie-Reifeninspektionssystem Intact 1360-X von Zeiss IMT (www.zeiss.de/imt) wurde speziell für die Inline-Kontrolle von Neureifen entwickelt. Für die Prüfung eines kompletten Reifens von Wulst zu Wulst inklusive Be- und Entladung werden mit dem System 55s benötigt. Dies wird unter anderem durch den Einsatz einer neuen Sensortechnologie mit zehn hochauflösenden, simultan arbeitenden Messköpfen erreicht. ++ Die hohe Scangeschwindigkeit und die schwingungsisolierte Ausführung prädestinierten die iQ-one von Enigmasoft (www.enigmasoft.at) für die 100% Inline-Qualitätskontrolle. In der Prüfzelle werden Bauteile von robotergeführten 3D-Scannern digitalisiert. Zusätzliche Rotationsachsen sorgen dafür, dass selbst komplexe Guss- und Strukturbauteile abschattungsfrei gescannt und geprüft werden. ++ Das AVI-System von Kitov (www.kitov.ai) und ATEcare Service (www.atecare.de) ist nun auch als Inline-Lösung erhältlich. Der auf KI basierende Kitov Inline kann zur vollautomatischen Überprüfung in einer Linienfertigung eingesetzt werden. Das System eignet sich für die Inspektion im hohen Produktmix und bei kleinen oder mittleren Volumen. ++ Die F-Camera mini des Fraunhofer IPM (www.ipm.fraunhofer.de) ist ein Inline-Prüfsystem von Bauteiloberflächen, das Beschichtungen im Sekundentakt mit einer Auflösung bis in den µm-Bereich untersucht. Dank Fluoreszenz-Messtechnik erkennt das System organische Substanzen bis zu wenigen 10nm Dicke auf metallischen Oberflächen besonders sensitiv.

Premiere feierte die 3D-Messlösung Mar4D PLQ 4200 mit Multisensorik von Mahr (www.mahr.com), die für die fertigungsnahe Prüfung von komplexen rotationssymmetrischen Werkstücken mit einem Durchmesser von bis zu 200mm, Längen bis zu 1.000mm und einem Gewicht bis maximal 50kg konzipiert ist. ++ Der InfiniteFocusG6 von Bruker Alicona (www.alicona.com) ist ein optisches 3D Messinstrument für Toleranzen im sub-µm Bereich und kombiniert die Funktionalitäten eines Rauheitsmessgeräts (Ra, Rq, Rz/Sa, Sq, Sz) mit den Eigenschaften einer KMM. Anwender planen ihre Messungen im CAD-Modell, die ausgewählten Positionen werden automatisch angefahren und in 3D gemessen. ++ Jenoptik (www.jenoptik.com) kombiniert taktile und optische Messaufgaben in einem vollautomatisierten Inline-Wellenmessgerät. Zusätzlich zum optischen Konturabgleich per Schattenriss tastet der T3D-Scanning-Sensor Details wie Passfedernuten oder Verzahnungen vollständig ab. Gemessen werden rotationssymmetrische Werkstücke bis zu 1.200mm mit einem Durchmesser bis zu 230mm und einem Gewicht bis zu 60kg; dies für Toleranzen von bis zu 10µm. Zudem wird das industrielle Messtechnik-Portfolio von Jenoptik sich zukünftig wieder unter dem bekannten Markennamen Hommel Etamic (www.hommel-etamic.com) präsentieren. ++ Premiere fei-

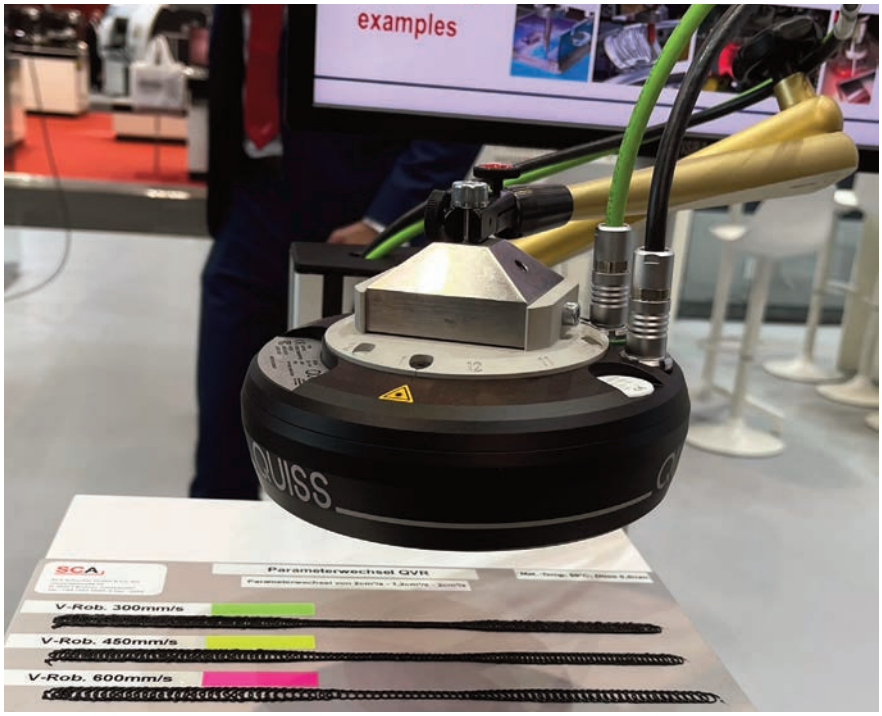


Bild 4 | Mit dem Inline-System RTVision.3D von Isra Vision können Breite, Position und Kontinuität sowie die Höhe eines Klebstoffauftrags geprüft werden.

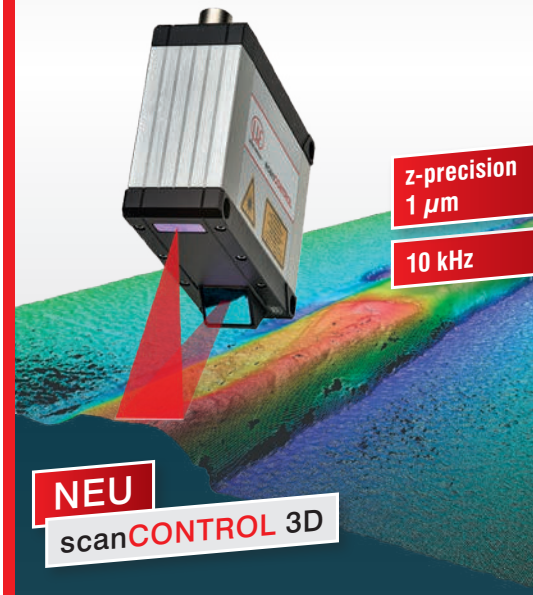
erte der High-End-Präzisionsmessarm Onyx von Kreon (www.kreon3d.com). Leichter und präziser als der Vorgänger ist der Arm mit einem Touchscreen sowie einem abnehmbaren Griff ausgestattet. Die Arme sind kompatibel zu den Skyline-Scannern von Kreon. ++ Schneider Messtechnik (www.dr-schneider.de) hat sein Premiumsegment der Multisensor-Wellenmessung um die optische Wellenmessmaschine WMX ergänzt, bei der nun eine Matrixkamera anstelle einer Zeilenkamera zum Einsatz kommt. ++ Mit dem Robotest N von ZwickRoell (www.zwickroell.com), einem kollaborierenden Robotersystem für Material- und Werkstoffprüfungen, können kleine Prüfserien vollautomatisch abgearbeitet werden. Der Cobot ist in die Automatisierungssoftware Autoedition 3 integriert und kann komplett ohne Roboterbedienterminal genutzt werden.

CT & Xray

Auf der Control haben die Wenzel Group (www.wenzel-group.com) und VisiConsult (www.visiconsult.de) eine Kooperationsvereinbarung vereinbart. Ziel beider Firmen ist eine langfristige Kooperation bei der Konzeption, Produktion und Vermarktung ganzheitlicher CT-Lösungen, bei denen der Messtechnik eine wesentliche Aufgabe in der Systemlösung zukommt. ++ Das CT-System FF35 CT von Yxlon (www.yxlon.com) ist in einer Einzel- oder Doppelröhrenkonfiguration erhältlich und eignet sich für die Prüfung sehr kleiner bis mittelgroßer Teile. Dank der optionalen Doppelröhrenkonfiguration (Nanofokus-Transmissionsröhre und Hochleistungs-Mikrofokusröhre) kann jede Röhre unabhängig voneinander per Knopfdruck eingestellt werden. Das System hat eine 2D-Detailsichtbarkeit von bis zu 150nm mit wassergekühlter 190kV-Übertragungsröhre. ++ Über 200 Produkten bilden die Basis für das SWA39 CT-Fixiersystem von DK Fixiersysteme (www.dk-fixiersysteme.de). Die Module ermöglichen auch bei CT-Anwendungen das sichere Halten von Teilen. Insbesondere im Übergang von Werkstück zu Halter haben die Fixierelemente einen deutlich niedrigeren Schwächungskoeffizienten als der Prüfling. ■

www.control-messe.de

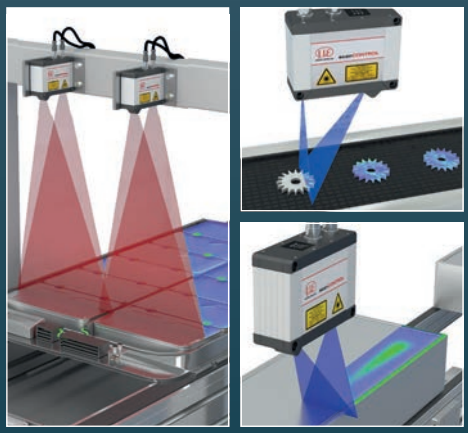
MICRO-EPSILON



NEU
scanCONTROL 3D

Mehr Präzision.
3D-Laserscanner zur Inline-Qualitätsprüfung

- Schnelle und präzise 3D-Scans mit Messraten bis 10.000 Hz
- Echte 3D-Punktewolken ohne Datenverlust bei der Nachbearbeitung
- Klein und kompakt, ideal für Roboteranwendungen
- Verfügbar mit roter und blauer Laserlinie
- GenICam / GigE Vision Standard zur einfachen Einbindung
- Leistungsstarke 3D-Software



Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680
micro-epsilon.de/3Dscan

KAMERAS

Offering CCD quality at a CMOS price, the Chromasens AllPixa Evo 8k DXGE camera supports challenging color line-scan vision tasks. The 16-line, 8K pixel CMOS sensor featuring TDI options enables increased responsivity with maximum line rates of 3x90kHz in 12-bit RGB mode. NIR pass filters enable the sensor to recognize object features in the visible and NIR spectrum at line rates of 4x68kHz when set in RGB+NIR mode. The camera's dual 10GigE with SFP+ interface makes it cost-effective to deploy it at a very low system price.

Chromasens GmbH
www.chromasens.de

Umwandlung von Farbräumen

Basis der FXO-Kameras von SVS Vistek sind Bildsensoren der IMX54x-Serie von Sony mit Auflösungen von 5 bis 24,5MP und Frameraten von 30,4 bis 124fps. Als Schnittstellen stehen 10GigE oder CoaXPress-12 zur Verfügung. Neben Standardfunktionen wie ROI, LUT und Binning bieten das Color Transformation Control Feature weitere leistungsfähige Optionen. Dieses geht weit über einen herkömmlichen Weißabgleich hinaus und erlaubt die Umwandlung von Farbräumen für eine bessere Farbwiedergabe, um Bilder bei Bedarf entsprechend der menschlichen Farbwahrnehmung darzustellen. Aufgrund der regionalen Struktur der Partner und Zulieferer sowie einer hohen Inhouse-Fertigungstiefe ist aktuell eine kurzfristige Verfügbarkeit der Kameras garantiert.

SVS-Vistek GmbH
www.svs-vistek.com

VIS-SWIR Camera for Microscopy

The new VIS-SWIR camera from PCO has a InGaAs sensor and a sensitivity form 400 to 1,700nm and pixel sizes of 5x5µm. Due to its small pixels the camera enables the use of small magnification optics in microscopy and a low dark current to enable long exposure times and has a peak QE of 90%. At maximum frame rate the camera has 71.5fps (12bit) at 1,280x1,024 pixels.

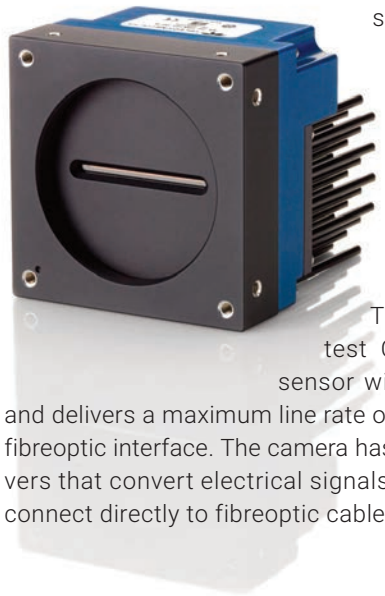
Excelitas PCO GmbH
www.pco.de

Zeilenkamerafamilie bis 16k

Die VL-Zeilenkameraserie von Viewworks (Vertieb D/A Rauscher GmbH) umfasst Monochrom- und Farb-Modelle mit 2.048, 4.096, 8.192 und 16.384 Bildpunkten, die Zeilenraten von 50kHz bei der 16k-Kamera bis zu 200kHz bei den 2k- und 4k-Modellen zulassen. Dank der Dual-Line-CMOS-Sensoren mit 7x7µm Pixelgröße bieten die 2k-, 4k- und 8k-Kameras eine höhere Empfindlichkeit als vergleichbare Kameras mit Single-Line-Sensoren. Die monochrome 16k-Variante hat einen Single-Line-CMOS-Sensor mit 3,5µm Pixelgröße. Je nach Sensorgröße sind die Kameras mit einem M42- bzw. M72-Mount ausgestattet.

Rauscher GmbH
www.rauscher.de

8k Multispectral Line Scan Camera



The Linea ML 8k multi-spectral Camera Link HS line scan camera from Teledyne Dalsa provides spectrally independent RGB and NIR outputs and is detecting defects both on and under the surface. The camera uses the latest CMOS 8k quad linear sensor with a 5x5µm pixel size and delivers a maximum line rate of 70kHz x4 using CLHS fibreoptic interface. The camera has built-in SFP+ transceivers that convert electrical signals to optical signals and connect directly to fibreoptic cables using LC connectors.

Teledyne Dalsa
www.teledynedalsa.com

High Speed Camera with Separate Camera Head

The new models from the Xix camera series of Ximea are equipped with Sony's Presgius S sensors. The initial lineup starts with camera models based on IMX530, IMX531, IMX532. The camera head has a small form factor and measures 26x26x33mm. The company has developed a solution of how to split the camera into separate pieces, isolating the PCBs and connecting them via a flat flexible ribbon cable. This approach allows minimizing the sensor footprint distancing it from the main body by up to 3m. The speed of 32Gbit/s data throughput is able to ensure 16MP at 150fps, 20MP at 110fps, and 24MP at 105fps.

Ximea GmbH
www.ximea.com

- Anzeige -

EURESYS FRAME GRABBERS

Grablink series
CAMERA LINK FRAME GRABBERS

- PCIe frame grabbers for Camera Link 80-bit, Full, Medium, Base and Lite configuration cameras
- Directly compatible with hundreds of Camera Link cameras available on the market
- ECCO+ / ECCO: Extended Camera Link Cable Operation
- Feature-rich set of digital IO lines
- Memento Event Logging Tool

Coaxlink series
ULTIMATE IN PERFORMANCE WITH SUPERIOR VALUE COAXPRESS FRAME GRABBERS

- PCIe frame grabbers with up to eight CoaXPress connections
- PCIe 3.0 (Gen 3) or PCIe 2.0 (Gen 2) bus
- Feature-rich set of up to 20 digital I/O lines
- Extensive camera control functions
- Memento Event Logging Tool
- For Coaxial or fiber cable

www.euresys.com
sales@euresys.com

euresys
Empowering Computer Vision

Sensorausrichtung

Active Alignment: Bessere Bilder mit Active Alignment – Teil 1/2

Autorin: Nathalie Többen, Marketing Manager, Allied Vision Technologies GmbH | Bilder: Allied Vision Technologies GmbH

Ein falsch im Kameragehäuse ausgerichteter Sensor beeinflusst die Bildqualität oder das Sichtfeld eines Bildes. Auch eine ungenaue Ausrichtung des Objektivs zum Sensorboard kann zu Beeinträchtigungen führen. Eine perfekte Ausrichtung entlang der optischen Achse vom Sensor bis zum Objektiv ist eine Herausforderung, der sich jeder Systementwickler stellen muss.

embeddedworld Exhibition&Conference
Halle 2 | Stand 440

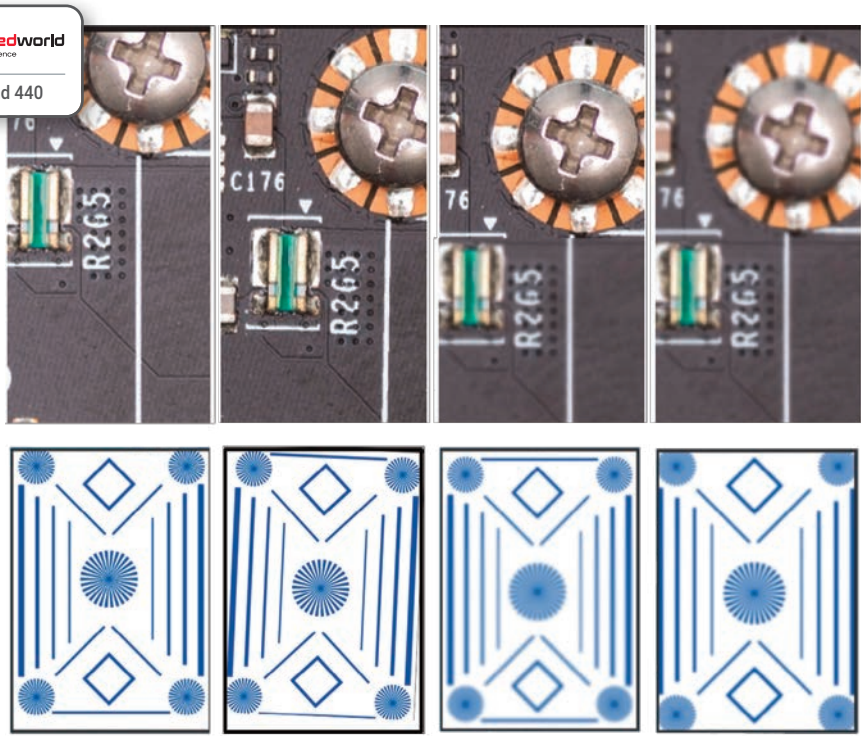


Bild 1 | Effekte eines nicht ideal ausgerichteten Image Sensors (v.l.n.r.): Verschiebung, Drehung, Neigung und korrekte Ausrichtung.

Moderne Kameralösungen für die digitale Bildverarbeitung bestehen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Komponenten. Idealerweise haben diese Komponenten konstante Abmessungen und fügen sich nahtlos in hochpräzise Produkte ein. Von dem Sensor bis hin zur Linse wären alle Komponenten perfekt entlang der optischen Achse ausgerichtet. Doch in der Praxis weisen alle Teile Toleranzen auf, die mit dem bloßen Auge nicht erkennbar sind. Typische Sensoren dürfen zum Beispiel laut Spezifikation eine Neigung von 1° haben. Zusätzliche Toleranzen durch andere Komponenten wie das Sensorgehäuse selbst oder verursacht durch die Montage verschlechtern die Positionsgenauigkeit des Sensors, wenn Kameras ohne Sensorausrichtung hergestellt werden. Je nach Wahl des Objektivs fällt die Präzision der Ausrichtung ebenfalls unterschiedlich aus. Kostengünstige S-Mount-Objekte liefern beispielsweise eine geringere Genauigkeit oder Verlässlichkeit als hochwertige C-Mount-Optiken.

Negative Effekte

Je nachdem in welche Richtung die Ausrichtung entlang der optischen Achse abweicht, ergeben sich verschiedene Effekte, die die gewünschte Bildqualität beeinflussen (Bild 1):

- Neigung auf der Z-Achse: Das Bild hat eine Abweichung von 90µm zwischen dem höchsten und dem niedrigsten horizontalen Pixel des Sensors, ge-

Bild 2 | Neigung auf der z-Achse und Drehung um y-Achse (l.) oder x-Achse (r.)

messen entlang der optischen Achse. Dies entspricht einer Drehung von 0,573° um die Y-Achse. Die daraus resultierende Fokusdrift verwischt die vertikalen Ränder.

- Drehung um die Z-Achse: Das Bild wird um 1° im Uhrzeigersinn gedreht. Die weiße senkrechte Linie kippt oben leicht nach rechts weg.

- Verschiebung entlang der X-Achse oder Y-Achse: Das Bild wird um 200µm (~66 Pixel) nach oben verschoben. Der Schraubenkopf wird auf der oberen Seite abgeschnitten. Hinweis: Je nach Objektiv kann die Schärfe zwischen den Bildecken unterschiedlich sein. Eine mögliche Vignettierung wird ebenfalls aus der Mitte verschoben, was schwieriger zu korrigieren ist als eine typische Vignettierung, die in der Mitte liegt.

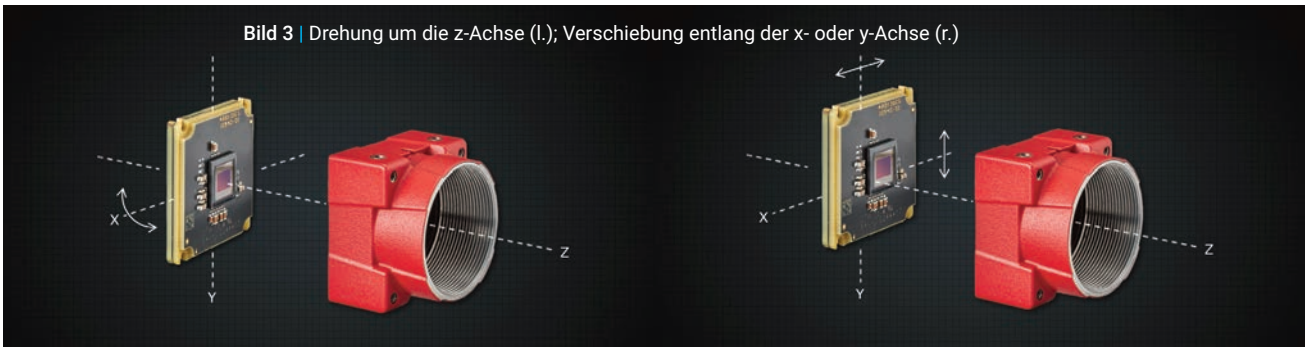


Bild 3 | Drehung um die z-Achse (l.); Verschiebung entlang der x- oder y-Achse (r.)

Jeder der drei Effekte tritt nicht alleine auf. Die Gesamtungenauigkeit der Sensorposition, die dadurch verursacht wird, ist erheblich. Die Effekte können zudem bei Sensoren mit höheren Auflösungen und kleineren Pixelgrößen zunehmen. Insbesondere bei Anwendungen, in denen ein Bildausschnitt am Rande des Sichtfeldes der Kamera die entscheidende Bildinformationen enthält, kommen die Auswirkungen zum Tragen. Unschärfe im Randbereich kann dazu führen, dass keine korrekte Analyse möglich ist und ein Bild fehlinterpretiert wird. Wird generiertes Bildmaterial für Deep Learning Prozesse verarbeitet, muss umso mehr Rechenkapazität verwendet werden, je unschärfer und ungleichmäßiger die generierten Bilder sind. Abhilfe schafft hier die optimale Ausrichtung sowohl des Sensors als auch des Objektivs durch die Active Alignment-Methode.

Optimierung durch Sensorausrichtung

Die Montage von Sensorplatine und Frontflansch ist kritisch. Selbst Abweichungen im µm-Bereich können die Bildqualität eines hochwertigen Objektivs auf einem leistungsstarken Sensor beeinträchtigen. Viele Hersteller gehen davon aus, dass die vorgegebenen Toleranzen der einzelnen Komponenten ein ausreichendes Ergebnis ermöglichen. Daher kann es vorkommen, dass Kameras mit unzureichender Bildqualität an den Kunden ausgeliefert werden. Im besten Fall testen die Hersteller die Kameras nach der Montage ausgiebig. Wenn der Test bestanden ist, werden die Kameras an die Kunden ausgeliefert. Wenn der Test wegen unzureichender Bildqualität nicht bestanden wurde, werden die Kameras von Hand zerlegt, um den Fehler zu lokalisieren und zu beheben. Im schlimmsten Fall muss eine Kamera verschrottet werden, die gerade erst hergestellt wurde.

Eine Aktive Sensorausrichtung bei der Fixierung des Sensorboards im Kameragehäuse vermeidet teure Korrekturen, wie sie aus der herkömmlichen Produktion bekannt sind. Ein vollautomatischer Arbeitsablauf gleicht Toleranzen aus und garantiert hochpräzise Kameras in einem reproduzierbaren Prozess. Bei aktivem Sensor wird der Abstand zum vorderen Flansch des Objektivs ausgerichtet und der Neigungswinkel perfekt eingestellt. Als Referenzpunkt für die Ausrichtung dienen verschiedene Punkte auf dem Mount im Verhältnis zur geraden Linie durch den mittleren Pixel des aktiven Sensors. Die Mitte des Sensorarrays wird auf der Sensorplatine ausgerichtet. Anschließend werden die Sensor- und Filtergläser auf Defekte und Verunreinigungen überprüft und gegebenenfalls gereinigt. Ist alles perfekt ausgerichtet, wird das Sensorboard in der Position gehalten, in dem es im Gehäuse mit einem speziellen Kleber verklebt wird. In der abschließenden Funktionsprüfung wird ein Testbild erstellt, das das perfekte Zusammenspiel der montierten Teile belegt.

Der vollautomatische Prozess nutzt Pick-by-Light-Systeme, um den menschlichen Einfluss auf die Produktionsqualität zu eliminieren. Die Messungen werden protokolliert und in Datenbanksystemen verarbeitet, um die Produktionsqualität kontinuierlich zu verbessern. Dieser Produktionsschritt findet bei Allied Vision in einer automatisierten Montagelinie statt, die speziell für die Produktion der Alvium-Kameraserie entworfen und hergestellt wurde. Alle Kameramodelle mit Gehäuse durchlaufen standardmäßig diesen Ausrichtungsvorgang. Hier wird der erste Schritt auf dem Weg zu einer hoch präzisen, optimal ausgerichteten Kamera vollzogen. Ein zweiter Schritt, die optimale Ausrichtung des Objektivs, kann in einem nachgelagerten Montageprozess realisiert werden und wird in Teil 2 dieser Serie beschrieben. ■

www.alliedvision.com

Mit der allPixa SWIR-Kamera (l.) und der Corona II SWIR LED-Beleuchtung (r.) wurde eine ideal aufeinander abgestimmte Inspektionslösung entwickelt. Die Kamera arbeitet im Bereich von 950 bis 1700nm. Die Beleuchtung bietet Wellenlängen von 1100, 1300, 1450nm.

Ideales Team

Perfekt abgestimmte SWIR Kamera und SWIR LED-Beleuchtung

Autor:Klaus Karcher, Projekt Manager allPIXA SWIR und Martin Merkler, Projekt Manager Corona II SWIR Beleuchtung
Bild: Chromasens GmbH

Mit der allPixa SWIR-Kamera und der Corona II SWIR LED-Beleuchtung von Chromasens wurde eine ideal aufeinander abgestimmte Inspektionslösung für SWIR-Anwendungen entwickelt.

SWIR (Short Wave Infrared) reicht (je nach Definition) von ca. 700 bis 1700 bzw. 2500nm. Die Bildgebung im SWIR-Bereich unter Verwendung von InGaAs-Sensoren eignet sich besonders gut für die zerstörungsfreie Identifizierung von Materialien und Substanzen. Dabei können Standard-Glasoptiken verwendet werden, die jedoch für die Verwendung im SWIR-Bereich optimiert sein sollten. Wasser absorbiert Wellenlängen um 1450nm besonders stark. Auch Zucker und Alkohol haben besonderen spektrale Eigenschaften im Infrarot-Bereich. Anwender können dadurch beispielsweise Qualität, Feuchtigkeitsgehalt oder Frische von Lebensmitteln besonders gut prüfen. In vielen Fällen ist SWIR in der Lage, verschiedene Materialien wie Saatgut, Kunststoffe oder Chemikalien zu unterscheiden oder durch Verpackungsfolien, Beschichtungen oder bedruckte Elemente hindurchzusehen. Dies ermöglicht Anwendungen wie die Visualisierung darunter liegender Merkmale wie Füllstände, Kratzer oder Bruchstellen sowie die Prüfung von Sicherheitsmerkmalen, die Detektion verborgener Feuchtigkeit oder die sortenreine Trennung von Kunststoffgranulaten. Da Silizium bei Wellenlängen über ca. 1100nm transparent wird, kann SWIR ebenfalls in der Halbleiterinspektion bei Siliziumwafern verwendet werden. Während mit sichtbarem Licht Defekte und Strukturen auf der Oberfläche eines Wafers erkannt werden können, lassen sich mit SWIR auch Strukturen oder Fehler auf der Rückseite oder im Inneren eines Wafers erkennen.

Es steht eine Vielzahl von Bildgebungstechniken zur Verfügung, mit denen der Anwender die SWIR-Bildgebung an seine jeweilige Messanforderungen anpassen kann, unabhängig davon, ob sie stationär sind oder sich auf einem Förderband bewegen. Zeilenkameras können verwendet werden, um die Objekte in hoher Geschwindigkeit direkt mit Objektiven, Filtern oder Spektrografen zu betrachten und Daten zur chemischen Zusammensetzung, dem Feuchtigkeitsgehalt oder der Durchmischung und Verteilung verschiedener Inhaltsstoffe zu erfassen. Diese Bildgebungssysteme vervielfachen die Leistung von Echtzeit-Prozesskontrollsystemen zur gleichzeitigen Kontrolle von Qualitätsmerkmalen bei mehreren Produkten und gewährleisten somit die Reduzierung von Ausschuss und Nacharbeit.

Leistungsfähige Ausleuchtung

Der Einsatz von hochwertigen Zeilenkameras bietet sich besonders dann an, wenn Objekte in hoher Geschwindigkeit zuverlässig in hoher Auflösung inspiziert werden sollen. Die Kombination mit leistungsstarker und gleichmäßiger Ausleuchtung gewährleistet dem An-

wender ein besonders verlässliches Inspektionsbild. Bei Materialien, die sich im Arbeitsbereich einer SWIR-Kamera unterscheiden, bieten LED-Beleuchtungen eine schmalbandige Strahlungsverteilung, die sich deutlich besser fokussieren und auf die spektralen Eigenschaften der zu untersuchenden Materialien abstimmen lässt als breitbandige Halogenlichtquellen. LED-Beleuchtung erzeugt zudem weniger Abwärme, bietet die Möglichkeit des Blitz-Betriebs und lässt sich unkompliziert modular erweitern und ausbauen. Durch eine höhere Strahlungsleistung wird das Bildrauschen reduziert und das Ergebnis ist ein genaueres Prüfergebnis in der Erkennungssoftware. Der größte Vorteil findet sich bei der Wartung und dem Energieverbrauch. Geringere Ausfallzeiten sind für die Anwender essenziell. Energie-, Wartungs- und Servicekosten werden durch LED-Beleuchtungen signifikant reduziert. Außerdem können hitzeempfindliche Materialien wesentlich schonender untersucht werden.

Abgestimmte SWIR-Kamera und SWIR-Beleuchtung

Chromasens ist ein führender Hersteller von Zeilenkamera- und Zeilenbeleuchtungskomponenten. Eine modulare Plattform bietet die Möglichkeit, sämtliche Komponenten aufeinander abzustimmen und dabei individuell angepasste Lösungen zu entwickeln, die sich an bestehende Systeme und Umgebungen anpassen. Mit der allPixa SWIR-Kamera und der Corona II SWIR LED-Beleuchtung wurde eine ideal aufeinander abgestimmte Inspektionslösung entwickelt. Die Kamera arbeitet im Bereich von 950 bis 1700nm und bietet einen ungekühlten Sensor mit 1k Auflösung und 12,5µm Pixelgröße für hohe Auflösung, hohe Empfindlichkeit und einer Zeilenrate von 40kHz.

GenICam-konforme GigE Vision- und CameraLink-Schnittstellen ermöglichen eine einfache Integration in bestehende Bildverarbeitungssysteme. Die Beleuchtung bietet Wellenlängen von 1100, 1300, 1450 und 1550nm in verschiedenen Modulgrößen. Auch die Kombination mit anderen Kamerasystemen und Wellenlängenbereichen (z.B. RGB, monochrom VIS-NIR und 3D) ist nach Bedarf möglich. ■

www.chromasens.de

- Anzeige -

10GigE und mehr

Mittlerweile nehmen an dem Rennen um Kameras mit Highspeed-Interfaces immer mehr Hersteller teil. Meist setzten sie dabei auf eine 10GigE Schnittstelle oder CoaXPress. In dieser Marktübersicht stellen wir Ihnen zahlreiche Anbieter aus dem 10GigE Bereich vor.

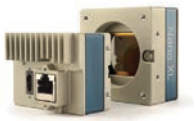
Immer mehr Kamerahersteller bieten neben den klassischen GigE-Kameras nun auch entsprechende Highspeed-Modelle mit 10GigE Interface an. Emergent Vision hat mittlerweile sogar Modelle mit 25GigE, 50GigE und sogar 100GigE. Dank entsprechender Anschlüssen und Verkabelungen sind auch extrem lange Kabelreichweiten bei 10GigE kein Problem. Auch das Thema Wärmeentwicklung spielt bei den 10GigE Kameras keine Rolle mehr, so dass immer mehr Anwender die extrem schnellen Kameras in unterschiedlichsten Anwendungen einsetzen. *(peb)* ■

Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	AIT Austrian Institute of Technology GmbH **32521** Wien +43/ 50550-2802 www.ait.ac.at/hpv	Baumer GmbH **21144** Friedberg 06031/ 6007-0 www.baumer.com
Produktname	xposure Kamera	Baumer LX-Serie
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro usw.
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung usw.	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage usw.
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung usw.	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung usw.
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓
Zeilen-Kamera	✓	Nein
Matrix-Kamera	Nein	✓
Progressive Scan-Kamera	Nein	✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	2016 x 60 Pixel (9 x 9 µm)	bis 65 MP
Pixelsynchr. Betrieb f. subpixelgenaue Vermessaufg.		✓
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)	2016x60	
Erfasster Durchsatz: Messwerte/Teile bzw. Stück/Sek.		bis 1622 Bilder/s
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)		applikationsabhängig
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software		Look-Up Tabelle, FPN-Korrektur, Gamma Partial Scan (ROI), Binning
Datenreduktion		
Anzahl und Art der Digitaleingänge / -ausgänge		1/ 3 (GigE) / 1 (Camera Link)
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben		8/12 Bit/ 8/12 Bit

Direkt zur Marktübersicht auf i-need.de PRODUCT FINDER
www.i-need.de/134

Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	KAYA Instruments **31554** Haifa +972/ 722723500 www.kayainstruments.com	Lucid Vision Labs GmbH **36807** Ilsfeld 07062/ 9767612 www.thinklucid.com	MATRIX VISION GmbH **36408** Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de	MaxxVision GmbH **36734** Stuttgart 0711/ 997 996 3 www.maxxvision.com	Mikrotron GmbH **36052** Unterschleissheim 089/ 726342-00 www.mikrotron.de
Produktname	JetCam 160	Atlas10 - 8.1MP 10GigE Kamera	mvBlueCOUGAR-XT (10GigE, PoE+)	10GigE 65MP Kamera - GMAX3265	EoSens Creation 2.0XGE
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz usw.	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Lebensmittel, Logistik usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Pharma, Lebensmittel, Chemie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage usw.	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage usw.	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage usw.	Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Messtechnik	Oberflächeninspektion, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp		CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera		✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera		✓	✓		✓
Zeilen-Kamera		Nein	Nein		Nein
Matrix-Kamera		Nein	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera		✓	✓		
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	4704 (H) x 3424 (V)	2840 x 2840 px	bis 5328 x 4608	65MP (9344 × 7000)	2MPix
Pixelsynchr. Betrieb f. subpixelgenaue Vermessaufg.		Nein	✓		Nein
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)					
Erfasster Durchsatz: Messwerte/Teile bzw. Stück/Sek.				15.5 fps	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)		136.7 fps			
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software					
Datenreduktion					
Anzahl und Art der Digitaleingänge / -ausgänge		1/ 1	4x PNP - galvanisch getrennt/ 4x PNP - High Side		
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben			10/12 bit/ 10/12 bit	Mono 8/10/10p/12/12p/	

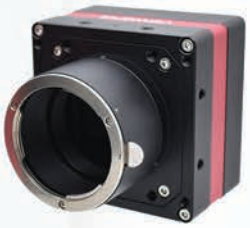
Chromasens GmbH **35230** Konstanz 07531/ 874769 www.chromasens.de	Emergent Vision Technologies GmbH **36717** Kernen im Remstal 0160/ 5775613 www.emergentvisiontec.com	FLIR Integrated Imaging Solutions GmbH **36800** Ludwigsburg 07141/ 4888170 www.ptgrey.com	JAI A/S **34947** Valby, Copenhagen +45/ 4457/ 8840 www.jai.com
allPIXA evo	10GigE HR-Serie (Area-Scan)	Oryx-10GigE-Kameraserie	SW-4000T-10GE
Automobilindustrie, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz usw.		Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Elektronik, Reycling, Druckindustrie
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage usw.		Qualitätssicherung, Verpackung, Oberflächeninspektion, Identifikation
Oberflächeninspektion, Messtechnik, Positionserkennung, Druckinspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung		
CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
✓	✓		
✓	✓	✓	✓
✓	Nein		✓
Nein	✓		
Nein	✓		
10.240 px x 3 bis zu 32 kHz usw.	0.5 bis 50MP	2048 × 1536	
	✓		
10.240 Pixel x 3			4096
	Abhängig von ROI		
	Applikationsabhängig		
	Partial Scan (ROI), Binning		

			
Photonfocus AG **36801** Lachen +41 55/ 451 00 03 www.photonfocus.com	SVS-Vistek GmbH **25512** Gilching 08105/ 3987-60 www.svs-vistek.com	Teledyne DALSA **35897** Krailling 089/ 89545730 www.teledynedalsa.com	VRmagic Imaging GmbH **29628** Mannheim 0621/ 400416-20 www.vrmagic-imaging.com
MV4	SHR-Serie	Genie Nano 5 GigE	RIC10 Industrie Kamerafamilie
Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Glasindustrie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Solar usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz usw.	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma usw.
Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik, Produktionsüberwachung usw.	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage usw.	Produktionsüberw., Qualitätssicherung, Verpackung, Montage, Robotik usw.
	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Oberflächeninspektion, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Prozessinspektion, Highspeed-Kameras, VIS und auch hyperspectral
CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	Nein		✓
	✓	✓	✓
	✓		✓
1280 x 1024	11648x8742px	3.2 - 45 Megapixel	2 und 4MP
	✓	✓	✓
	8880		
	47 MP @ 7 fps; 102 MP @ 8,7 fps; 151 MP @ 6,1 fps	14 - 187 fps bei 3.2 Megapixel	180 bzw. 340fps
934 fps			180 bzw. 340fps
			keine
			keine
	4/ 4	2/ 3	10Bit /
	10 bit/ 10 bit		

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 15.04.2022

High-Sensitivity 61 Megapixel Cameras

VC-61M



VP-61M

- 61 megapixel resolution
- Back-side illuminated sensor
- Thermoelectric peltier cooled –15°C below (VP-61M)
- CXP-6 interface up to 17.9 fps
- Camera Link interface up to 13.6 fps
- For flat panel display and semiconductor inspections

CAMERA Link CoaXPress®

VIEWORKS
vision.vieworks.com

Bild: ©Rawf8/stock.adobe.com

Image 1 | Because data rates exceed the capacities of a single CXP frame grabber, the Phantom S990 is equipped with 16 outputs and requires four CXP grabbers to perform at its full throughput potential.

Stiching & Trashing

CXP Frame Grabber for 680,000fps High-speed Camera

Author: Donal Waide, Director of Sales, Bitflow Inc. | Images: BitFlow, Inc.

The Cyton-CXP4 CoaXPress frame grabber of Bitflow has been verified to be compatible with the Vision Research Phantom S990 camera. The camera delivers direct data transfer speeds of 9Gpx/sec (70Gbps), streaming a maximum of 937fps at 4,096x2,304 (8bit), or up to 680,000fps at lower resolution settings.

The camera uses stitching that divides transmitted images by rows, interleaves the images as they arrive in the frame grabber, and then applies an algorithm to stitch them back together. While stitching helps the camera realize unprecedented speeds, it also saps the host PC of considerable computing resources, often slowing down processing times. Another issue is thrashing, which occurs when the volume of incoming frames outpaces the CPU of the host PC. It typically happens at extremely high frames rates, usually 20,000fps or more. Because data rates exceed the capacities of a single CXP frame grabber, the Phantom S990 is equipped with 16 outputs and requires four CXP frame grabbers to perform at its full throughput potential. The cameras can run with one or two frame grabbers, yet a proportional reduction in maximum frame rate will be experienced by the system.

16 CXP-6 Single-link Grabbers

Vision Research recently performed a series of tests on BitFlow CXP frame grabbers validating their compatibility. During testing Vision Research used Cyton CXP4 four-lane frame grabbers configured to achieve a total of 16 CXP-6 single-links. During testing it was uncovered that one of the keys to the success of the grabber was its direct memory access engine (DMA). The DMA proved powerful enough to perform re-interleaving of lines on the fly without any CPU usage, an advantage when the camera is running in two- or four-bank mode and outputting interleave chunks of lines simultaneously to each connected frame grabber. In the first test, a single grabber was installed in a host PC's PCIe slot connected by four cables to the camera. While not ideal for optimal performance of the camera, since it only allows for one fourth of the maximum speed, the single frame grabber mode provided a capable platform for fast configuration and camera focusing via live video provided by running BitFlow Preview software. Next, four Cyton CXP4 frame grabbers were installed in the PCIe slots. However, each frame grabber was viewed by the operating system as four Virtual Frame Grabbers (VFG). Despite the apparent complexity of operating 16 VFGs, only the first VFG on each physical frame grabber is actually controlled by the end-user. The order of the frame grabbers were then determined — a process that simplifies cable connections — and the overall system was configured and tested in Four Frame Grabber Mode by running BitFlow Preview four times. System testing was performed using BitFlow2x, an application designed to acquire images from one or four frame grabbers simultaneously. It re-interleaves image lines so they appear in memory exactly as they do on the camera's image sensor. After the images were recorded to host memory, end-users were able to play them back using VCR-style controls or menu commands, as well as save image sequences to a disk for off-line processing. BitFlow's Ximilon application lets end-users modify frame rates on the camera, along with other settings.

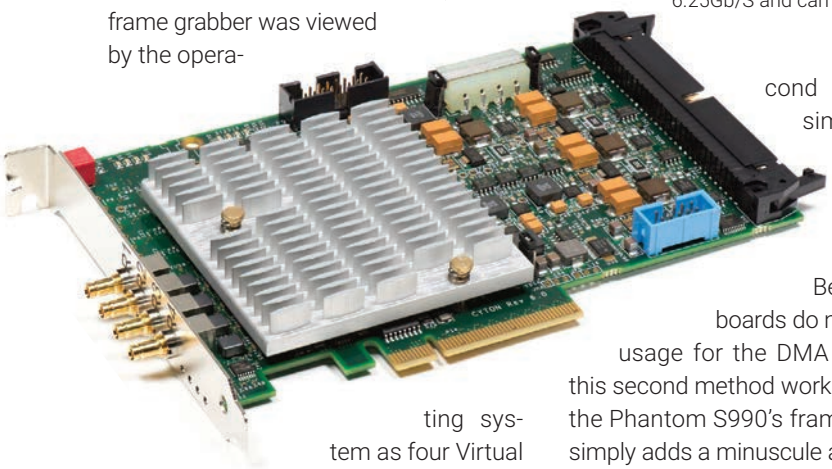


Image 2 | The BitFlow Cyton-CXP4 frame grabber captures video at speeds up to 6.25Gb/S and can utilize one to four CXP-6 cameras.

Avoiding Trashing

To address thrashing, BitFlow provides two methods so the computer is not overwhelmed. The first is interrupt decimation, a method that fires one system interrupt every N frames with N representing a user-configurable number. Once N is set, the driver is aware that each interrupt corresponds to N frames and will transmit this data up to the user. The second method is to simply turn the system interrupt off and poll the board at a high rate. Because BitFlow boards do not require CPU usage for the DMA of the image, this second method works regardless of the Phantom S990's frame rate. Polling simply adds a minuscule amount to CPU usage, less than what is needed to handle a high interrupt rate. This has been tested up to 250,000fps successfully. Either of the two methods can be enabled with the BifFlow GUI apps or with parameters sent to the API. ■

www.phantomhighspeed.com
www.bitflow.com

HIKROBOT
Ease Your Inspection with Multi-field Imaging
8K PRO Line Scan Camera

- Accurate detection with multi-field imaging for complex surfaces
- TDI function enhances image performance
- PRNUC correction improves image uniformity
- Great flexibility with multi-sided mounting

Apply for a sample:
hikrobot@hikrobotics.com
www.hikrobotics.com
Follow Hikrobot on

embeddedworld
Exhibition&Conference
Halle 3A | Stand 140

Bild: ©robertoa/stock.adobe.com

Bild: Hema Electronic GmbH

Mit ihrer flexiblen Halterung ist die seelectorIcam Kamera nah am Schweißprozess. Das robuste Gehäuse bietet Schutz beim Einsatz in Lehre und Ausbildung.

Remote Schweißen

Bessere Schweißer-Ausbildung dank Kameratechnik

Autor: Oliver Helzle, Geschäftsführer, Hema Electronic GmbH

Mit dem SeelectorIcam-Bildungspaket von Hema Electronic werden bei der BFI Steiermark Schweißprozesse auf einem Monitor im Lehrsaal visualisiert. Damit sind Details wie Zündfunke, Schmelze und Schweißflamme besser darstellbar. Für alle Kursteilnehmer ist nachvollziehbar, worauf es beim Schweißen ankommt.

Bisher hat das bfi Steiermark mit einer Schweißkabine gearbeitet, in der jeweils ein Lehrling unterrichtet werden konnte. Das war ebenso aufwendig wie zeitintensiv. Deshalb wurde nach einer Alternative gesucht. „Das seelectorIcam Bildungspaket von hema war genau das, was wir uns vorgestellt haben“, sagt Martin Ernst, Fachtrainer im Bereich Schweißtechnik am bfi Steiermark im Bildungszenrum Leoben. „Wir übertragen damit Bilder vom Vorschweißtisch auf einen Fernseher im Saal und so für alle Lehrlinge gleichzeitig. Außerdem können wir die Schweißprozesse aufnehmen und so mehrmals nutzen. Das spart uns in der Schweißausbildung extrem viel Zeit und Aufwand. Im praktischen Einsatz sind meine Kollegen und ich begeistert von der einfachen Bedienung und den umfassenden Funktionen.“ Das Bildungspaket besteht aus einer seelectorIcam HD4 Kamera mit Sensorkopf, Halterung und Zubehör sowie einem Softwarepaket. Die Kamera ist direkt einsatzbereit und kann an jedem Handschweißbrenner befestigt werden. Möglich wird dies durch den Sensorkopf der Kamera in einem Schutzgehäuse und mit einer 100g leichten Halterung. Die Kamera wird in einer Entfernung von 10 bis 20cm von der Flamme montiert. Der Schweißprozess kann dann in Echtzeit über einen Monitor betrachtet werden. Neben dem mitgelieferten C-Mount-Objektiv können auch andere Optiken mit 16/35/50mm Brennweite verwendet werden. „Das hema Bildungspaket hat sich dabei als optimal erwiesen, die wichtigsten Schweißverfahren wie Elektro-, MAG-, MIG-, WIG- und Autogenschweißen zu vermitteln“, so Martin Ernst. Dazu verfügt die hochdynamische Kamera über einen Rolling Shutter Sensor und bis zu 170dB Dynamikumfang. Mit Hilfe der Software lässt sich die Kamera an einem Windows-PC voreinstellen. Außerdem können Schweißprozesse über das Programm aufgezeichnet werden und zu Schulungs- und Dokumentationszwecken verwendet werden. ■

www.hema.de

Vision-Sensor-Monitoring mit Statistikfunktionen

Die Visor-Vision-Sensoren von Sensopart erhalten mit dem Service Release 2.6 ein Software-Upgrade. Damit ist ein Monitoring des Sensors im laufenden Betrieb mit gängigen Webbrowsern und auf beliebigen Endgeräten möglich. Zusätzlich bietet das neue Sensoweb erweiterte Statistikfunktionen. Zusätzliche Auswertemöglichkeiten bietet jetzt auch der bereits mit dem letzten Release eingeführte Detektor ‘Ergebnisverarbeitung’, was die Erkennung von Veränderungen oder Trends ermöglicht. Außerdem können Daten zwischen verschiedenen Jobs ausgetauscht werden. Da komplexe Analysen nun direkt auf dem Sensor möglich sind, lässt sich in vielen Applikationen der SPS-Programmieraufwand deutlich reduzieren.

Sensopart Industriesensorik GmbH
www.sensopart.com

Heavy-Duty-Objektive für 2/3“ bis 1/1.2“

Die Heavy-Duty-Industrieobjektive der Fujinon HF-XA-1F Baureihe sind mit einer Anti-Shock&Vibration-Technologie ausgestattet, und haben keinerlei optische Bauteile die beweglich sind. Die Fokussierung erfolgt über einen

speziellen C-Mount-Anschluss und seine Kontermutter. Nach dem gleichen Prinzip ist die Blende der Modelle fest verschraubt. Durch austausch des Blendenrings kann die jeweilige Blende angepasst werden. Die Serie eignet sich für Sensorgrößen von 2/3“ bis 1/1.2“, Bildauflösungen bis 5MP bei 3,45µm Pixelgröße und besteht aus fünf Modellen mit Brennweiten von 8 bis 35mm.

Fujifilm Electronic Europe GmbH
www.fujifilm.com

High Resolution Telecentric Lenses for Sensors up to 1”

The new TC2MHRP and TC2MHRP Core of Opto Engineering are telecentric lenses designed for 1" high resolution sensors,

making them the perfect choice for advanced metrology applications. These lenses feature a very large optical aperture to maximize incoming light and ensure excellent overall optical performance. The new TC2MHRP and TC2MHRP Core have a compact and robust design that allows easy integration into any type of industrial environment. In addition, the phase of the camera can be adjusted by simply loosening the fixing screws located in the eyepiece part.

Opto Engineering S.p.A.
www.opto-e.de

CoaXPress-Kameras mit F-Mount Lens

Die CoaXPress-Kameras von Basler werden um F-Mount Lenses erweitert. Die von Basler entwickelten Objektive, sind auf die boost Kameras mit großformatigen Sensoren der XGS-Reihe von Onsemi abgestimmt und ermöglichen so eine hohe Zuverlässigkeit und ein reibungslosen Systembetrieb. Die F-Mount Lens verfügt über einen blauen Punkt zur Einstellung der Blende. Die Objektive sind auch mit Kameras kombinierbar, die nicht mit Sensoren der XGS-Reihe von Onsemi ausgestattet sind.

Basler AG
www.baslerweb.com

Flaches Flächenlicht

Das LED-Flächenlicht AF-50 von Optometron hat eine flache Bauhöhe von nur 14mm. Für die Beleuchtung größerer Flächen lassen sich mehrere Geräte aneinanderreihen. Die LEDs des 64x60mm kleinen Flächenlichts sind bis nahezu zum Gehäuserand verbaut, sodass eine fast nahtlose Beleuchtung möglich ist. Mit den wechselbaren Frontcovern hat der Benutzer die Auswahl zwischen Klarglas für maximale Lichtstärke oder Mattglas für eine gleichmäßige Ausleuchtung. Außer den im Gehäuse integrierten Gewinden wurde zusätzlich ein Magnet eingebaut, das die Leuchte an metallischen Oberflächen anhaften lässt. Für nichtmagnetische Oberflächen sind selbstklebende Metallpads erhältlich.

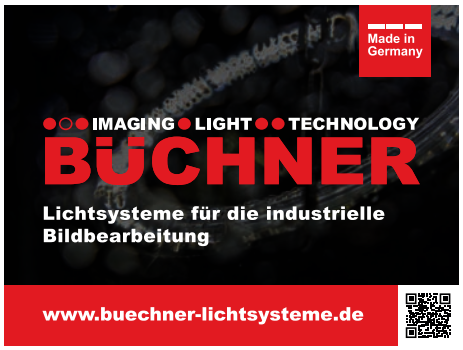
Optometron GmbH
www.optometron.de

Telezentrische Objektive optimiert für weiße LEDs

Die TO44-Reihe telezentrischer Messobjektive von Vision & Control ist für den Einsatz mit weißem LED-Licht ausgelegt. Damit erweitert die Firma seine Blue-Vision-Familie um drei telezentrische Messobjektive mit 44mm Objektfelddurchmesser die farboptimiert für blaues Licht sind, da das Licht durch die Kombination von blauer Leuchtdiode mit gelber Phosphorschicht erzeugt wird. Die Objektive sind für Sensordiagonalen von 6, 9 und 11mm ausgelegt. Der maximale Bildfelddurchmesser beträgt 6,2, 8,8 oder 11mm. Die Arbeitsabstände liegen bei 150mm, respektive 110mm.

Vision & Control GmbH
www.vision-control.com

- Anzeige -



Camera Test with JupyterLab

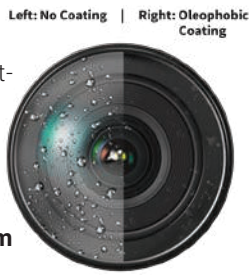
The new version of the ArenaView SDK by Lucid Vision has a built-in JupyterLab support. JupyterLab is a web-based interactive development environment for notebooks, code, and data. Its interface allows users to configure and arrange workflows. JupyterLab in ArenaView provides a built-in and preconfigured interactive development environment that can be used to easily test and validate a camera's features and performance.

Lucid Vision Labs Inc.
www.thinklucid.com

- Anzeige -

Coatings for Optical Filters

The oleophobic coating on the filters from Midwest Optical is designed to resist moisture, oils, grease and smudging from finger prints. The coating is useful in a wide range of outdoor and harsh environment applications, such as camera enclosures and drones.



Midwest Optical Systems, Inc.
www.midopt.com

Laser Diode Module for Machine Vision

With the IlumVision Industrial IMM Photonics presents a series of laser diode modules for machine vision applications. The modules are set to a fixed focal distance, which can be adjusted to customer requirements. The lasers boast either homogeneous line optics or DOE. The DOE can be used to map patterns such as multi-lines, crosses, dot matrices, viewfinders or concentric circles. The modules may be digitally modulated from DC to 500kHz and are currently available with a wavelength of 660nm.

IMM Photonics GmbH
www.imm-photonics.de

- Anzeige -

Highspeed Ethernet bis zu 1km

Die Gigabit-Ethernet-Extender von Phoenix Contact ermöglichen breitbandige Anwendungen bis 1GBit/s über beliebige Zweidrahtleitungen und Koaxialkabel. Mit den Geräten können Reichweiten bis zu 1km realisiert werden. Mit den Funktionen Power-over-Link (PoL) und Power-over-Ethernet (PoE) werden das gesamte Gigabit-Ethernet-Extender-Netzwerk und angeschlossene PoE-Teilnehmer mit Spannung über die Datenleitung versorgt.

Phoenix Contact GmbH & Co. KG
www.phoenixcontact.com

GiGE VISION

Gut gekühlt – auch wenn's warm ist.

Wann immer es auch in Ihren Umgebungen mal zu warm wird, sind unsere CX.XC-Kameras mit integriertem Kühlkanal für Druckluft oder Flüssigkeiten die ideale Lösung. Sie leiten die Wärme genau dort ab, wo sie entsteht – ganz ohne zusätzliche Kühlkomponenten. Das spart Platz sowie Kosten und liefert gleichzeitig perfekte Bilder für hochpräzise Mess- und Inspektionsaufgaben.

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/cameras/cooled

Baumer
Passion for Sensors

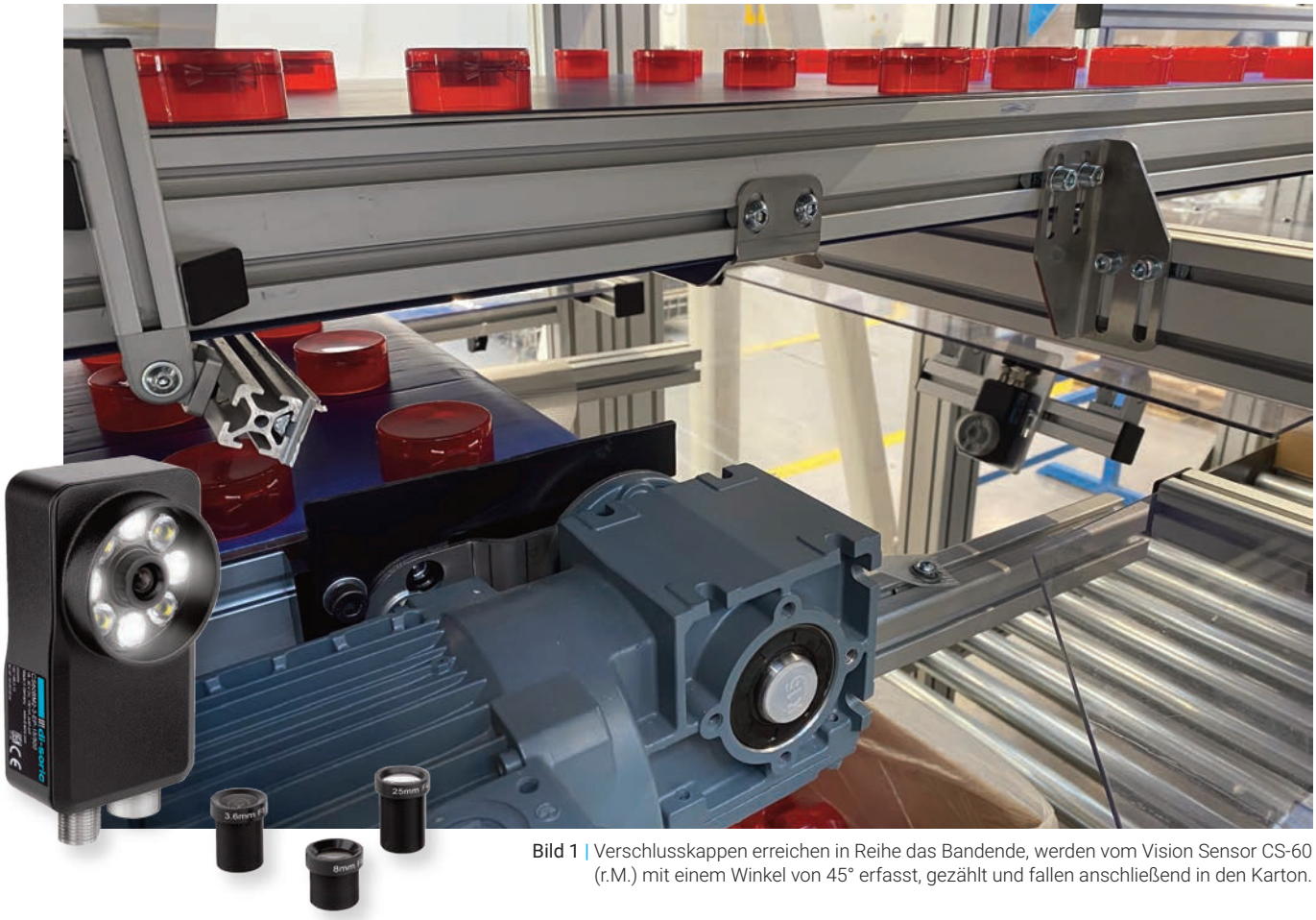


Bild 1 | Verschlusskappen erreichen in Reihe das Bandende, werden vom Vision Sensor CS-60 (r.M.) mit einem Winkel von 45° erfasst, gezählt und fallen anschließend in den Karton.

Für alle Kappen

Vision Sensor und Software zählen Kunststoffkappen

Autor: Wolfgang Zosel | Bilder: Di-soric GmbH & Co KG

Mit dem Vision Sensor CS-60 und der Software nVision-i demonstriert Di-soric mit dem Kunststoffteilehersteller KM Packaging, wie das Zählen unterschiedlicher Kunststoffkappen am laufenden Band einfach, zuverlässig und am Ende kostengünstig geht.

Das Zählen von bewegten Plastikteilen scheint auf den ersten Blick simpel. Allerdings stellen die Vielzahl an Formen, Farben und die in Reihe mit unterschiedlichen Abständen liegenden Verschlüsse besondere Herausforderungen an automatisierte Systeme. Grenzwertige Lichtverhältnisse und Reflexionen erschweren die Objekterfassung, transparente Teile bleiben mitunter unsichtbar. „Bislang haben wir die Verschlüsse mittels Lichtschranken gezählt. Leider mit dem Nachteil, dass wir diese bei einem Chargenwechsel jedes Mal aufwändig neu einstellen und ausrichten mussten. Bei unserer Produktbandbreite und den aktuellen Anforderungen an eine flexible Produktion nahm der dafür erforderliche Zeitaufwand stetig zu“, erinnert sich Eugen Knaus, bei KM Packaging verantwortlich für den Bereich Elektrokonstruktion. Um künftig Zeit und Kosten zu sparen und unmittelbar auf aktuelle Kundenwünsche reagieren zu können, war daher eine leistungsfähigere Alternative gefragt.

Kunden kennen KM Packaging GmbH zumeist noch als Kutterer Mauer AG. Seit der Übernahme durch die Capiton AG Berlin im Jahr 2021 firmiert der Kunststoffteilehersteller unter neuem

Namen. Der Fokus der Firma liegt auf der Entwicklung und Produktion hochwertiger, teils innovativer Verschlusslösungen für Tuben, Flaschen, Tiegel etc. Weithin bekannte Klapp-und Drehverschlüsse wie der von Uhu´s Flinker Flasche oder jener von Thomy Senf stammen aus dem Hause KM Packaging mit Hauptsitz in Ubstadt-Weiher bei Bruchsal. Im Technical Center der Firma startete man im Februar 2021 mit der Entwicklung einer neuen Lösung zum automatisierten Erfassen und Zählen der Verschlusskappen. Dabei sollen sämtliche Produktvarianten über eine flexible Hard- und Softwareapplikation einfach erfasst und gezählt werden können. Der Aufwand bei einem Jobwechsel soll hardwareseitig gleich Null und bei der Software-Adaption minimal sein. Darüber hinaus muss eine neue Applikation schnell, zuverlässig, wartungsarm und am Ende wirtschaftlich sein.

Optimale Kameraposition zum Zählen

Bereits seit langem vertraut KM Packaging auf Produkte und Lösungen aus dem Hause di-soric. Es lag daher nahe, die gestellten Anforderungen und erste Ideen mit dem Hersteller von Sensoren und Bildverarbeitungskomponenten zu klären. . „Wir kennen die Prozesse bei KM Packaging seit vielen Jahren sehr gut. Uns war klar, dass es für die geschilderte Aufgabe keine Lösung von der Stange geben würde“, sagt Thomas Friedel von di-soric. Kern der neuen Zählapplikation ist der Vision Sensor CS-60. Anwendern bietet der Sensor eine hohe Flexibilität für anspruchsvolle Inspektionsaufgaben mit einer Auflösung bis zu 1,6MP. Allerdings ist der Vision Sensor allein noch nicht die Lösung. „Die besondere Herausforderung war, dass wir sämtliche Typen mit einer Kameraeinstellung und mit nur einem Parametersatz erfassen wollten“, betont Eugen Knaus. „Dazu musste eine Position resp. ein Erfassungsmodus gefunden werden, bei dem sich die Objekte eindeutig präsentieren und Farbe, Größe und Form keine Rolle spielen.“ Im Zuge der Aufgabenkonkretisierung war die optimale Kameraposition zum Zählen der Teile rasch gefunden: Der Vision Sensor wurde mit einem Abstand von 700mm (bei einer Gurtbreite von 500mm) gegenüber dem Bandabwurf installiert. Mit einem Winkel von 45° hat der Sensor die am Bandende ankommenden Objekte komplett im Visier. Von einer Reflexionslichtschranke ausgelöst, sendet die Beleuchtung exakt dann einen Lichtblitz aus, wenn sich die Kunststoffteile kurz vor ihrem Fall in Reihe präsentieren. Das Licht trifft dabei auf die Objekte sowie auf die dahinter installierte Reflexionsfolie. Das von der Reflexionsfolie zurückgeworfene Licht spart die Objekte aus: Das vom Sensor eingefangenen Bild zeigt die Silhouette der einzelnen Bauteile in schwarz, völlig unabhängig von ihrer tatsächlichen Farbe.

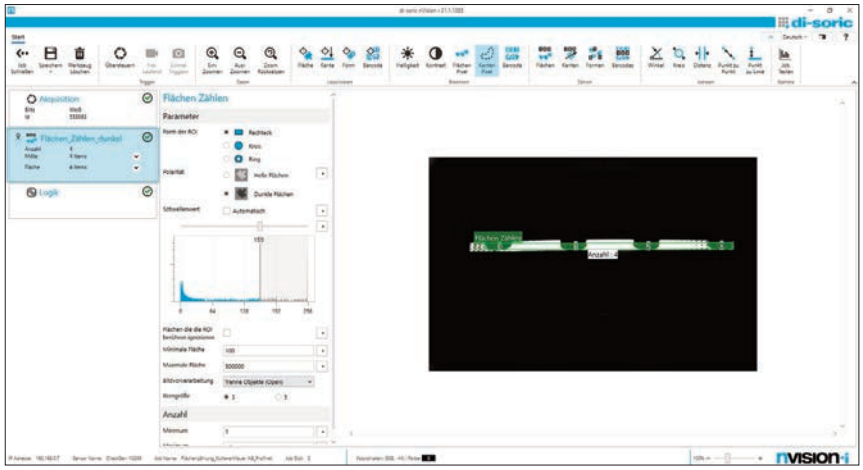


Bild 2 | Das vom CS-60 erstellte Bild mit Flächenzähltool (grün): Die Anzahl der Objekte ist eindeutig erkenn- und zählbar, egal welche Farbe die Objekte haben.

Flächenzähltool erfasst Silhouette

An dieser Stelle kommt die von di-soric entwickelte nVision-i Software ins Spiel: Sie steht für eine einfache Adaption an die jeweilige Aufgabe, schnelle Inbetriebnahme und garantiert eine hohe Leistungsfähigkeit des Vision Sensor CS-60. Im vorliegenden Fall erfasst ein vorab auf der Bedienebene angelegtes Flächenzähltool die Teile-Silhouette und ermittelt fehlerfrei deren Anzahl. Das Zählen mit einem Parametersatz funktioniert für sämtliche Teilevarianten und erfordert keine vorherige Rezeptauswahl. Der Anwender muss nur einmalig (bei Montage und Einrichten des Visionsystems) den Rahmenumfang an die Größe der zu erwartenden Verschlusskappen anpassen. Darüber hinaus können Nutzer nach entsprechender Lizenzierung dem jeweiligen Bedarf entsprechend Upgrades vornehmen. So können beispielsweise die Module Messen oder 1D- und 2D-Codes lesen getrennt oder zusammen als Softwareerweiterung zum Standard-Modul (Lokalisieren, Erkennen, Zählen) mit einem Lizenzmodell erworben werden. „Die intelligente Verknüpfung des Vision Sensor CS-60 mit dem flexiblen, besonders einfach handhabbaren Flächentool macht den Charme dieser effizienten Zählapplikation aus. Ein echtes Plus ist die integrierte Profinet-Schnittstelle zur Datenübertragung“, fasst Eugen Knaus zusammen. Seit März 2021 laufen bei KM Packaging sechs installierte Zählapplikationen fehler- und ausfallsfrei.■

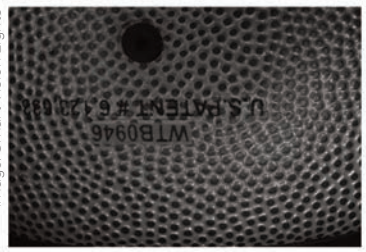
www.di-soric.com

Let There be Light

Illumination for Machine Vision: Trends and Innovations

Author: Steve Kinney, Director of Engineering, Smart Vision Lights

Image: Smart Vision Lights



Original image (average of all four images)

Photometric stereo image. Notice scratch in bottom left corner. Print on ball disappears. Only embossed surface features will appear in the resulting image.

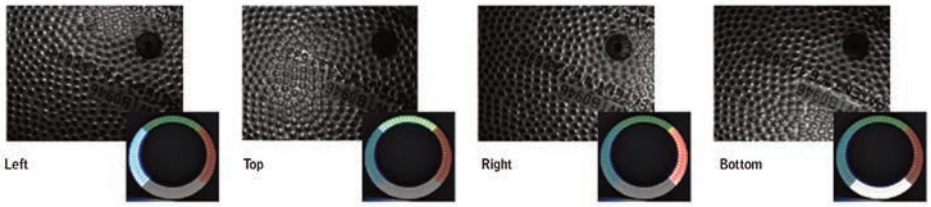


Image 1 | Computational Imaging: The bottom of the figure shows four images captured as light was flashed in 90° segments. The vision system employs a photometric stereo algorithm to perceive shadows on the image, using that data to create the image on the top right.

Advances in LED technology have accelerated in recent years, fueling considerable progress in imaging for machine vision. We can do many things today that we couldn't do in the past. This article explores the role of illumination in some of the latest innovations in machine vision imaging.

Lighting products and techniques are available for many different imaging modalities, including the monochrome, color, multispectral/hyperspectral, and line scan cameras that have benefited from advances in CMOS technology. Not only can we image in the UV, visible, and NIR spectrums, but more recently we've been able to make SWIR LEDs and extend nonvisible imaging aspects into the SWIR and out to about 1,650nm. This is particularly important in multispectral and hyperspectral imaging.

LED Driver Technology

New LED driver technology simplifies and optimizes designs. There are now lights with intelligent, constant-current internal drivers built in; an external driver is no longer required to get features like triggering and OverDrive. With the built-in drivers of Smart Vision Lights, three to ten times more intensity is available than with continuous operation. And while the camera is reading out, the light is cooling off and getting ready for the next bright flash. Another advancement, NanoDrive technology, allows delivery of near-square wave pulses with full power in 500ns or less, with no ramp-up or ramp-down. This is especially important when freezing motion. Image 2 compares three different lighting techniques: an LED light with an integrated driver, an LED light with an external LED driver, and a xenon flash lamp. As can be seen from the data, a xenon lamp is very bright and has a very short peak, but decay persists. If we're trying to freeze motion, the decay will add to motion blur. LED lighting with an external driver provides good results. But with external drivers, parasitic impedances and other impacts of cable length must be considered. Notice that there's a slower ramp-up to where the light comes on. It peaks and then there is a slow ramp-down as the cable discharges. Finally, LED lighting with an integrated driver turns on very fast — in hundreds of nanoseconds — and generates a very short pulse. That's because the internal design allows the driver to be in very close proximity to the LEDs, minimizing unwanted impedance. This is precisely what's needed in many applications to freeze motion and get an accurate read of a barcode.

Spectral Imaging

New nonvisible LED wavelengths and illuminator designs offer novel methods for revealing hidden image detail, allowing us to identify things that can't be perceived by the naked eye or traditional imaging. Existing UV and NIR techniques can be augmented with SWIR, multispectral and hyperspectral imaging techniques, and illumination products. SWIR LEDs didn't exist a few years ago. They are now available, along with InGaAs cameras and quantum dot cameras (QDCs) that enable inspection and sorting in the range of 1,050 to 2,500nm. Hyperspectral imaging generates a hyperspectral stack, with every wavelength

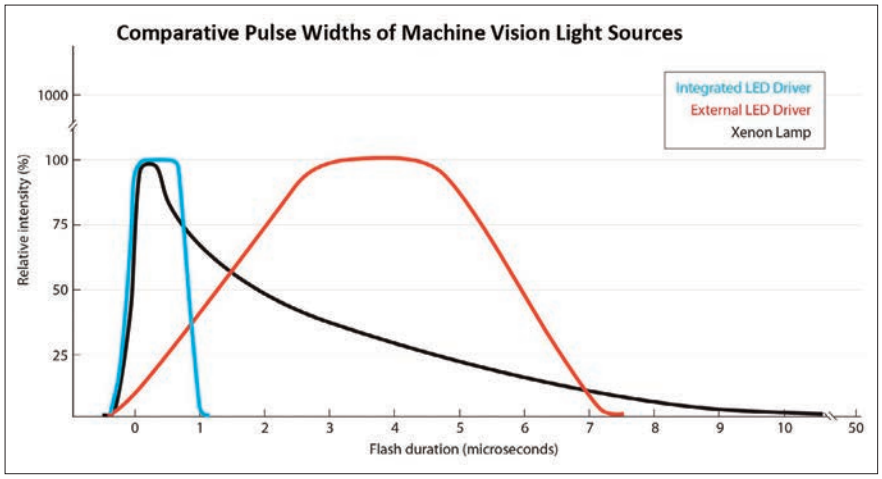


Image: Omron

Image 2 | This data comparison shows the advantages of LED drivers: a xenon lamp is very bright and has a very short peak, but decay persists.

included at some step. It provides maximum performance but also with more data and at higher cost. Multispectral imaging systems are better suited for detecting anything from a limited set of variables. Now, multi-band filters and LEDs provide a more practical approach. An example is the use of spectral imaging to analyze where to cut and trim steaks in a meat-processing application. By imaging at different wavelengths it's easier to distinguish differences in the brightness of the fatty material as well as the bone. With the application of machine vision image processing techniques, it's less complicated to classify the images and identify the bone, the meat, and the fat. There are two methods for achieving this type of multispectral imaging. The first uses a broad-spectrum light, such as sunlight. The better method involves a multispectral light with the four specific bands of interest built in. This is a much simpler approach for obtaining and analyzing the required images — with much less data, lower cost, and no moving parts. The cost of SWIR imaging has come down dramatically in recent years with advancements in InGaAs and QDC cameras. Additionally, SWIR imaging is ideal for applications that require penetrating and seeing through objects like semiconductor inspection to detect voids or inspect patterning on back sides or to check fluid levels inside high-density polyethylene packaging. With such advancements, the popularity of SWIR imaging continues to grow.

Computational Imaging

Computational imaging involves using a series of images assembled mathematically to improve image quality and enable feature recognition that's not possible with a single image capture. This process has been in widespread use for digital photography for quite some time, but it's seeing increased adoption within machine vision. Common computational imaging techniques include photometric stereo, combining three image planes (red, green, and blue) to make a high-quality color RGB image with enhanced resolution, stacking images to create a deeper depth of field, and high dynamic range imaging (used by cellphone cameras and other smart devices). Multiple image capture with variable lighting is at the heart of computational imaging systems. This means we need controllable lighting managed by a programmable sequencing controller to switch lights at the right time (either between spectrums, directions, or other features) to get the right set of images for the particular computational imaging technique. Image 1 shows the use of photometric stereo to inspect a basketball with a complex surface texture. ■

www.smartvisionlights.com

automatica
The Leading Exhibition for Smart Automation and Robotics
June 21–24, 2022 | Munich
Visit us! Hall B5, Booth #101
SVS-VISTEK
Lid
Label
Level
SWIR Camera
> great sensitivity @ 400 nm – 1,700 nm wavelengths
> best uniformity control with high dynamic range
> high SWIR resolutions with small C mount
Tel.+49 8105 3987-60
info@svs-vistek.com
www.svs-vistek.com
GiGE CXP-12
SenSWIR
SCAN ME
inspect the invisible
BEYOND PERCEPTION
inspect with high speed
SCAN ME
MIKROTRON
High-Speed Vision Solutions
EoSens® 21CXP2
> 230 fps via CXP-12 @ 5,120 x 4,096
> max. 5,540 fps @ 5,120 x 128
> high dynamic range, low noise
CXP-12
Tel.+49 8972 6342-00
info@mikrotron.de
www.mikrotron.de/en

High-Speed-Spiegel

Großflächiges Scannen mit einem Barcode-Lesegerät

Text und Bilder: Cognex Germany Inc.

Ein patentierter High-Speed-Spiegel für das DataMan 470 Barcode-Lesegerät von Cognex optimiert das Scannen und Lesen von Barcodes auf großen Sichtfeldern mit einem einzigen System.

Der steuerbare Spiegelaufsatz erweitert das Sichtfeld des Geräts sowohl vertikal als auch horizontal und verleiht den 3MP- und 5MP-Lesegeräten eine effektive Auflösung, die größer ist als die eines 50MP-Sensors. In Verbindung mit der integrierten Flüssiglinsentechnologie kann das System sowohl das Sichtfeld als auch die Tiefenschärfe dynamisch verändern. Ein einziges System mit Spiegelaufsatz stellt die ideale Lösung in Anwendungen dar, die eine hohe Auflösung und damit bislang mehrere Kameras erforderten. Beispiele hierfür sind unter anderem Situationen, in denen kleine Codes über ein großes Sichtfeld verteilt sind, in denen aufgrund physikalischer Beschränkungen kurze Arbeitsabstände vorliegen und externe Spiegel nicht zulässig sind, sowie Anwendungen, die das Lesen langer Codes mit großer Überlappung des Sichtfelds erfordern oder bei denen eine große Differenz zwischen minimalem und maximalem Arbeitsabstand vorliegt. Das Scannen von Paletten, die Aggregation und andere großflächige Anwendungen, für die bisher hochauflösende PC-Vision oder mehrere fest montierte Sensoren erforderlich waren, lassen sich jetzt effektiver realisieren.

Der steuerbare Spiegel wird vormontiert an der Vorderseite des Lesegeräts geliefert und ist kompatibel zu den vorhandenen Halterungen und Kabeln. Das Gerät wird mit einem integrierten webbasierten Setup-Assistenten konfiguriert. Nach Eingabe der Anwendungsspezifikationen berechnet der Assistent automatisch das optimale Scanmuster, um höchste Leseraten bei kürzesten Zykluszeiten zu gewährleisten.

„Der steuerbare Hochgeschwindigkeitsspiegel deckt einen bis zu 10x größeren Bereich ab als ein DataMan 470 ohne diese Ergänzung", sagt Matt Moschner, Senior Director of ID Products bei Cognex. „Für Einsatzfälle mit großem Sichtfeld stellen wir damit die aktuell kostengünstigste Lösung am Markt zur Verfügung und eröffnen neue Möglichkeiten für Anwendungen, die normalerweise eine Multi-Reader-Lösung erfordern." ■

www.cognex.com

Der steuerbare Spiegelaufsatz erweitert das Sichtfeld des Geräts sowohl vertikal als auch horizontal und verleiht den 3MP- und 5MP-Barcode-Lesegeräten eine effektive Auflösung, die größer ist als die eines 50MP-Sensors.

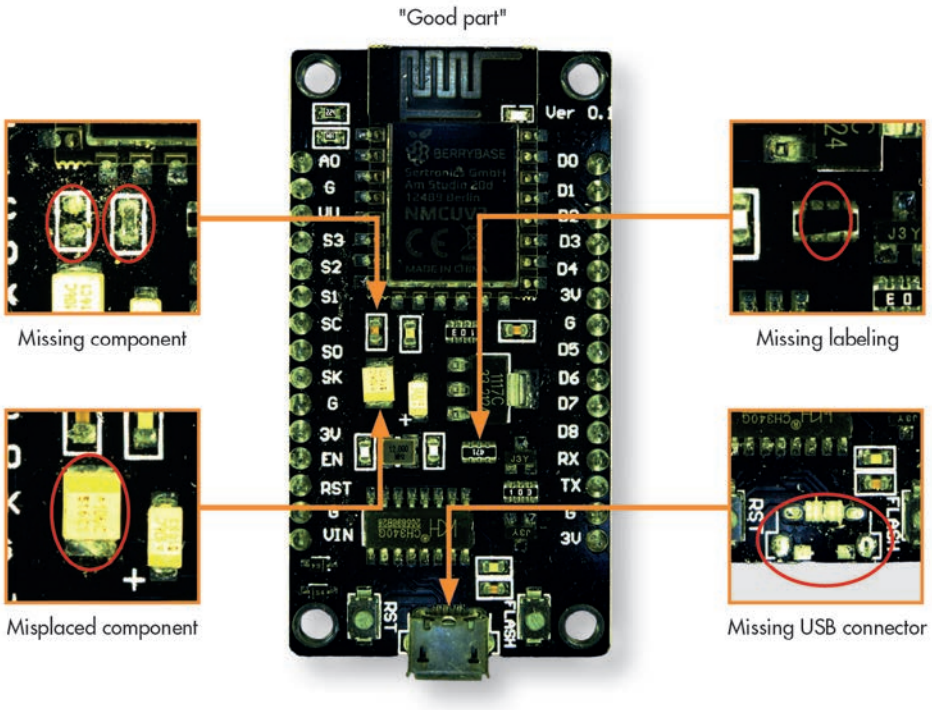
automatica
Optimize your Production
Halle B5 | Stand 401

Struktur vs. Logik

Anomaly Detection versteht nun auch den Inhalt von Bildern

Autor: Mario Bohnacker, Technical Product Manager Halcon, MVTec Software GmbH | Bild: MVTec Software GmbH

Bereits seit einiger Zeit bietet MVTec in Halcon mit der Deep-Learning-basierten Technologie Anomaly Detection robuste Fehler-Erkennung mit geringem Trainingsaufwand an. Mit dem neuen Feature Global Context Anomaly Detection in Halcon 22.05 lassen sich noch anspruchsvollere Aufgaben umsetzen. Dabei werden jetzt auch logische Inhalte des ganzen Bildes 'verstanden'.



Die Deep-Learning-basierte Technologie Global Context Anomaly Detection in Halcon 22.05 ermöglicht die robuste Inspektion von Leiterplatten in der Halbleiterfertigung.

Dank Deep-Learning-basierten Anwendungen wie Anomaly Detection konnte der bisherige Trainingsaufwand deutlich verringert und die Effizienz gesteigert werden. Allerdings hat die Technologie ihre Grenzen: Es wurden bisher lediglich lokal begrenzte, strukturelle Anomalien erkannt. Mit dem neuen Feature Global Context Anomaly Detection, das erstmals in Halcon 22.05 verfügbar ist, geht MVTec nun einen Schritt weiter. Die Technologie ist in der Lage, komplett neue Varianten von Anomalien wie beispielsweise fehlende, verformte oder falsch angeordnete Bauteile zu erkennen. Damit ist die Fehlererkennung nicht mehr auf lokale Defekte beschränkt, sondern ermöglicht die inhaltliche und logische Inspektion. Dies eröffnet neue Möglichkeiten wie etwa bei der Inspektion von Leiterplatten in der Halbleiterfertigung oder der Prüfung von Aufdrucken.

Ein Beispiel sind Getränkeflaschen: Anomaly Detection kann Fehler wie Defekte auf dem Etikett oder Schäden an der Flasche erkennen. Global Context Anomaly Detection hingegen erlernt und identifiziert inhaltliche beziehungsweise logische Fehler, z.B. um den Zusammenhang zwischen Inhalt und Füllung wahrzunehmen. So erkennt die Technologie, dass zu einem roten Kirschsaft ein Logo mit einer Kirsche gehört. Demzufolge wird eine Banane auf dem Kirschsaft als Fehler eingestuft. Auch ein Etikett in falscher Position kann nun als Mangel identifiziert werden. Die logische Fehlererkennung lässt sich in zahlreiche weitere Anwendungen übertragen. So kann Global Context Anomaly Detection fehlende oder falsch installierte Bauteile auf Leiterplatten oder fehlende Beschriftungen identifizieren oder Vollständigkeitsprüfungen durchführen. Soll beispielsweise eine Packung eine bestimmte Anzahl an Schrauben und Muttern enthalten, lernt der Algorithmus anhand der Trainingsdaten selbstständig die korrekte Anzahl und erkennt präzise, wenn zu wenige oder zu viele Teile vorhanden sind. Dabei werden je nach Anwendung nur 100 Gut-Bilder für ein Training benötigt, welches sich in nur wenigen Stunden abschließen lässt. ■

www.mvtec.com

automatica
Optimize your Production
Halle B5 | Stand 303

embeddedworld
Exhibition&Conference
Halle 2 | Stand 454

Verpixelte Gesichter

Anonyme Datenverarbeitung durch KI-Edge Computing

automatica
Optimize your Production
Halle B5 | Stand 203

Autor: Dipl.- Ing. Heiko Seitz, Technischer Autor, IDS Imaging Development Systems GmbH
Bilder: IDS Imaging Development Systems GmbH

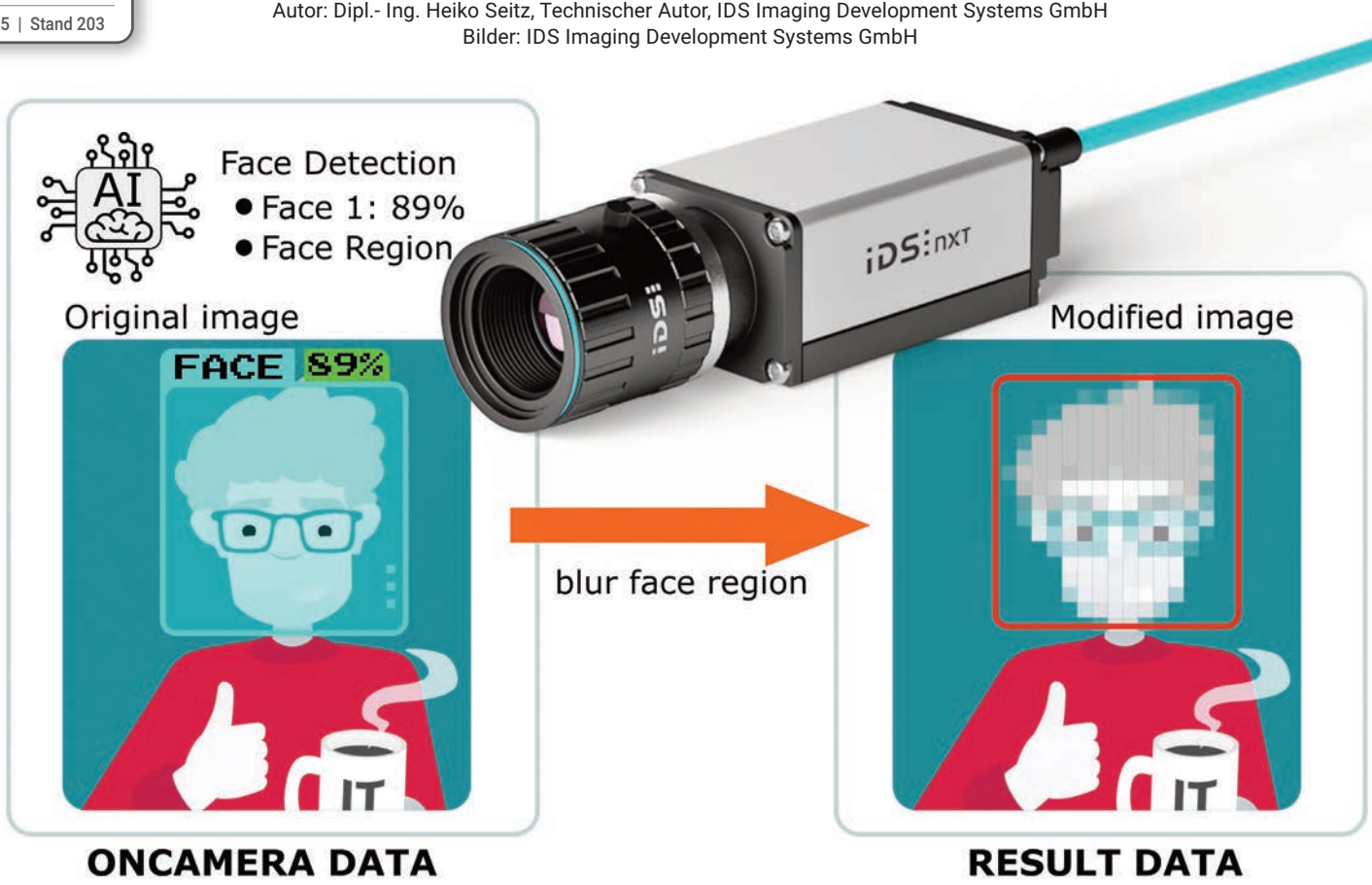


Bild 1 | In einem völlig autark arbeitenden Edge-AI Device können Bilddaten vor dem Weiterversand der Ergebnisdaten verändert bzw. anonymisiert werden. Auf diese Weise können personenbezogene Originaldaten datenschutzkonform behandelt werden.

Dort wo personenbezogene oder andere sensible Daten bei Computer Vision oder kamerabasierter Bildverarbeitung im Fokus stehen, spielt das Thema Datenschutz eine große Rolle. Abhilfe soll eine dezentrale Datenverarbeitung durch Edge Computing schaffen. Ohne die Privatsphäre einzelner zu verletzen, sollen prozessrelevante Informationen direkt im Gerät extrahiert oder sensible Bildbereiche unkenntlich gemacht werden, bevor Aufnahmen das Gerät verlassen und weiter verarbeitet werden.

KI-Vision, also Bildverarbeitung mit Hilfe künstlicher Intelligenz, sorgt bei vielen Menschen immer noch für Unbehagen was die Datensicherheit angeht. Gerade weil sie immer häufiger in neuen Bereichen, wie dem öffentlichen Raum eingesetzt wird: in Autos und Bussen, wo Kameras den klassischen Rückspiegel ersetzen, um den Fahrer aktiv auf Gefahren hinzuweisen, Kameras, die das Verkehrsaufkommen an Kreuzungen analysieren, um durch angepasste Ampelzeiten den Verkehrsfluss zu verbessern oder Kameras, welche die Auslastung von Parkplätzen erfassen, um den Autofahrern durch Leitsysteme über freie Parkmöglichkeiten zu informieren. Doch bei Kameras denken immer noch viele an Überwachung bzw. Speicherung von Bildmaterial, auf dem man selbst zu sehen ist. Auch beim Wissen über die KI gibt es noch Missverständnisse und Bedenken hinsichtlich deren Fähigkeiten bzw. Einsatzzweck.

KI-Vision anonymisiert Daten

Wobei gerade die KI-basierte Embedded Vision das Puzzleteil ist, das Kameras gefehlt hat, um Bildmaterial anonym direkt vor Ort zu verarbeiten. Denn entgegen einschlägiger Meinungen, speichert KI nicht Unmengen von Daten, um diese mit bekanntem Bildmaterial auf Gemeinsamkeiten oder Unterschiede zu analysieren. Die Befürchtung, dass zufällige Gesichter im Bildhintergrund einmal aufgenommen für immer in einer Datenbank verweilen und damit ein Datenschutzverletzung entsteht, ist unbegründet. Zum anderen ist KI, so wie wir sie heute nutzen, schwach und macht nur genau das, worauf sie trainiert wurde. Beim Training mit geeignetem Bildmaterial, lernt ein neuronales Netz nur spezielle wiederkehrende Merkmale im Bild mit vorgegebenen Information zu assoziieren. Das sind beispielsweise markante Formen, Ansammlungen von Punkten oder Flächen. Die ML-Algorithmen benötigen dazu keinen erklärenden Kontext. Auf diesem Auge ist die KI quasi blind. So ist sie in der Lage Gesichter zu identifizieren, ohne zu wissen, was ein Gesicht ist. KI sieht nicht das große Ganze und kann auch keine komplexen Zusammenhänge über den eintrainierten Anwendungsfall hinaus erkennen. Dagegen wird ein Mensch, der heute etwas bewusst wahrnimmt, das nie vergessen und sich an das Gelernte bzw. Gespeicherte auch immer wieder erinnern – auch in anderen Zusammenhängen. Eine heutige KI ist darauf gar nicht trainiert und auch seitens der Leistung nicht in der Lage dazu. Die Ergebnisse der KI-Vision werden also nur auf stark generalisierten bzw. anonymisierten Daten erstellt. Aus diesem Grund ist die KI-basierte Bildverarbeitung das ideale Werkzeug, um die Datensicherheit im Prozess nicht zu verletzen.

Edge Computing vermeidet Datenspeicherung

Werden die Bilddaten zudem direkt in der Kamera ausgewertet und nur die Ergebnisse weitergereicht, sprechen wir von einem Embedded System. Dabei werden die prozessrelevanten Informationen direkt im Gerät erzeugt, ohne die Originaldaten speichern bzw. übertragen und zur Sicherheit verschlüsseln zu müssen. Im Fall einer intelligenten Kamera lässt sich also verhindern, dass sensibles Bildmaterial das Gerät verlässt und so auch nicht in die Hände von Menschen gerä, die mit Gesichtern eine Verbindung herstellen könnten. Für die Einhaltung des Datenschutzes in Verbindung mit personenbezogenen Daten, ist Edge Computing damit eine wirkungsvolle Methode, um eine zentrale Datenspeicherung recht sicher zu vermeiden.

Edge-KI bereits verfügbar

Zusammengenommen bilden KI-basierte Embedded Vision-Lösungen den idealen Technologie-Mix, um eine anonyme Verarbeitung sensibler personenbezogener Daten, z.B. in Smart City Anwendungen zu realisieren und zu gewährleisten. Mit intelligenten Kameras sind bereits die passenden Geräte am Markt verfügbar. Durch Vision Apps lassen sich beispielsweise IDS NXT KI-Kameras leicht in derartige sensible Anwendungsfälle integrieren. Mit dem zugehörigen cloudbasierten KI-Vision Studio IDS NXT lighthouse können sowohl passende Vision Apps als auch die notwendigen neuronalen Netzwerke von jedem Anwender ohne Vorkenntnisse in Machine Learning und Anwendungsprogrammierung erstellt werden. Die Kameras arbeiten vollständig autonom und erzeugen direkte Ergebnisse, sind aber auch in der Lage Bildmaterial vor dem Weiterversand zu verändern, wie z.B. detektierte Gesichter zu verpixeln. Mit IDS NXT steht KI-basierte Bildverarbeitung mit einfach bedienbaren Werkzeugen jedem zur Verfügung. Somit kann sich jeder selbst davon überzeugen, das Edge-KI kein Sicherheitsproblem, sondern die Lösung für eine vollständig anonyme Datenverarbeitung sein kann. ■

www.ids-imaging.de

OPTIK IST UNSERE **ZUKUNFT**

NEU TECHSPEC®

Athermische Bildverarbeitungsobjektive

- Hohe Auflösung über einen breiten Temperaturbereich
- Optothermische Stabilität durch passive Athermalisierung
- Robust gegen Stöße & Vibrationen
- Große Sensorabdeckung bis zu 1,1"

Erfahren Sie mehr unter:

www.edmundoptics.de/imaging

+49 (0) 6131 5700-0
sales@edmundoptics.de

Edmund 80 YEARS OF OPTICS

OEM Stereo-Kamera

MIPI-Kameramodule und FPGA-Beschleuniger perfekt integriert

Autor: Jan-Erik Schmitt, Geschäftsführer, Vision Components GmbH | Bilder: Vision Components GmbH

embeddedworld Exhibition&Conference
Halle 2 | Stand 450

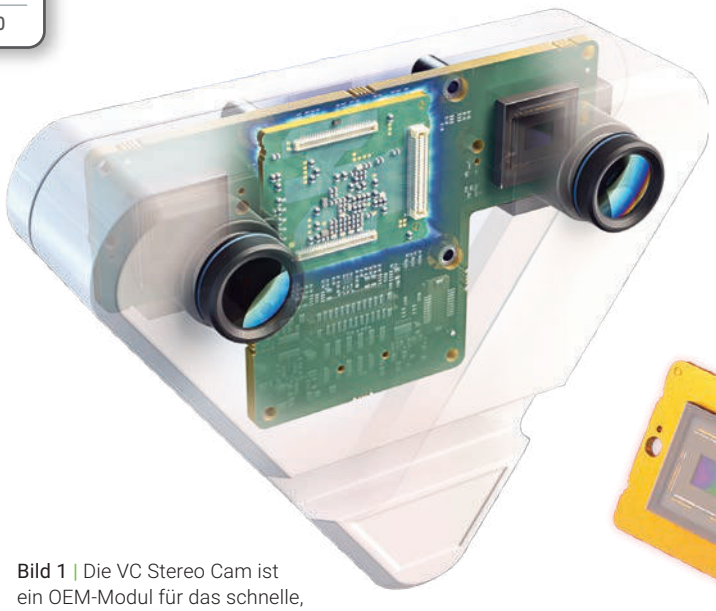
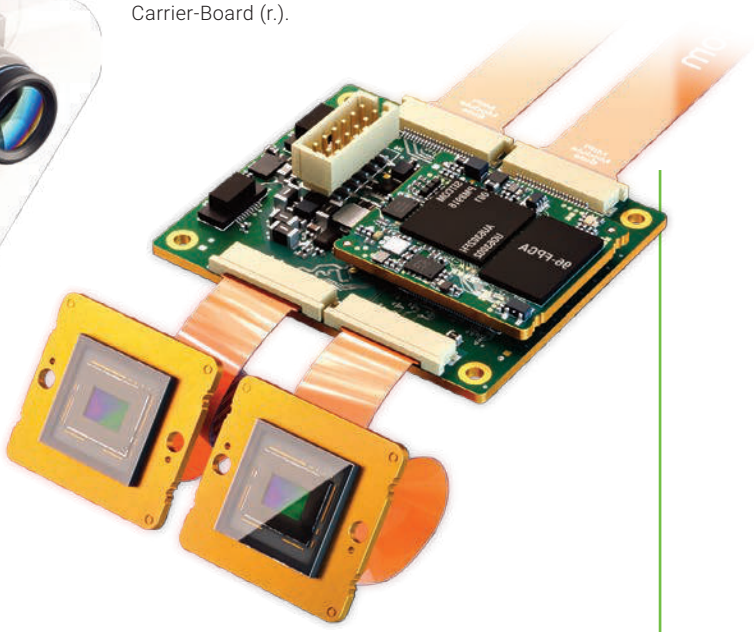


Bild 1 | Die VC Stereo Cam ist ein OEM-Modul für das schnelle, einfache und kostengünstige Design von Stereo- und 3D-Applikationen. Das Modul ist mit zwei MIPI-Kameramodulen und einem FPGA perfekt integriert.

Bild 2 | Basis der VC Stereo Cam ist der FPGA-Hardwarebeschleuniger VC Power SoM. Das 2,8x2,4cm kleine Modul kann flexibel in Embedded Vision Designs integriert werden: direkt auf dem Mainboard (l.) bestückt oder mit einem Carrier-Board (r.).



Wie Entwickler ihre Produkte schneller an den Markt bringen, Kosten einsparen und Designrisiken minimieren können, hat Vision Components kürzlich mit dem VC Power SoM gezeigt, einem FPGA-basierten Hardwarebeschleuniger für Embedded Vision. Jetzt entwickelt das Unternehmen sein FPGA-Modul weiter und präsentiert die VC Stereo Cam für 3D- und Zweikamera-Anwendungen.

Das kompakte OEM-System verbindet zwei MIPI-Kameramodule mit der Rechenleistung des FPGA-Beschleunigers VC Power SoM. So entsteht ein hochperformantes Zwei-Kamerasystem mit direkter Datenverarbeitung. Der FPGA mit 120.000 Logikzellen übernimmt dabei die Datenfusion der Sensordaten inklusive Korrektur von Verzeichnung, Perspektive und optischen Effekten sowie die Generierung von 3D-Punktwolken. Mit seiner Fähigkeit, auch große Datenströme parallel und in Echtzeit zu verarbeiten sind damit auch aufwendige 3D-Anwendungen wie People-Counting, Volumen-Bestimmungen und andere Applikationen auf Basis des Stereo-Verfahrens möglich.

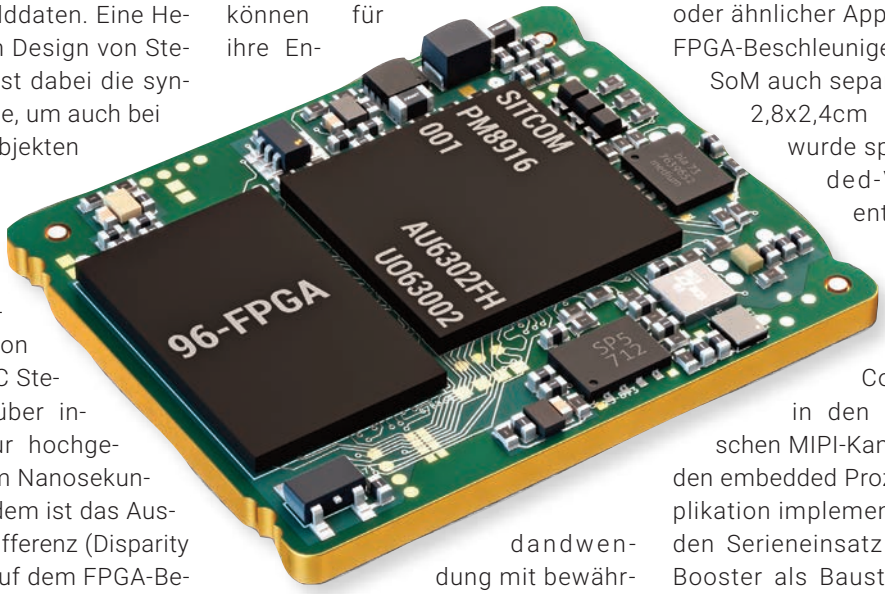
Synchrone Bildaufnahme und Disparity Matching

Als OEM-Komponente ist die VC Stereo Cam flexibel anpassbar, von den Hardwarefeatures wie Basisabstand und Platinenformat bis zu den verwendeten MIPI-Kameramodulen. Für den Prototyp der 3D-Kamera kommen

aktuell zwei IMX296 Global-Shutter-Bildsensoren der Sony Pregius-Serie zum Einsatz. Damit ist das Embedded-Vision-System prädestiniert für Stereo-Anwendungen. Ebenso denkbar sind aber auch Konfigurationen mit einzelnen Sensoren, zum Beispiel für Tag-/Nachtaufnahmen oder für die gleichzeitige Aufnahme von Farb- und Monochrom-Bilddaten. Eine Herausforderung beim Design von Stereo-Anwendungen ist dabei die synchrone Bildaufnahme, um auch bei sich bewegenden Objekten präzise Tiefeninformationen zu erhalten. Hier profitieren OEM-Hersteller von den Vorarbeiten von Vision Components: Die VC Stereo Cam verfügt über interne Hardware zur hochgenauen Triggerung im Nanosekunden-Bereich. Außerdem ist das Ausgleichen der Pixel-Differenz (Disparity Matching) bereits auf dem FPGA-Beschleuniger VC Power SoM vorbereitet. Der Datenfluss zwischen MIPI-Kameramodulen und FPGA erfüllt auch höchste Ansprüche.

Von der VC Stereo Cam zum OEM-Produkt

Die Bilderfassung der beiden Kameras, Datenfusion und Vorverarbeitung finden komplett auf der VC Stereo Cam statt. Die Bilddaten können anschließend an ein angeschlossenes Prozessorboard übertragen oder auf eine externe Anzeige- oder Rechen-



einheit gestreamt werden. Dank der umfassenden Verarbeitung auf dem FPGA kann der Prozessor des Hauptsystems die bereits analysierten Daten optimal verarbeiten und benötigt dafür deutlich weniger Rechenleistung. So profitieren Anwender von der FPGA-Technologie auf dem dedizierten Modul und können für ihre Embedded-Vision-Anwendung mit bewährten embedded Prozessoren arbeiten oder die gewünschte Plattform frei wählen. Gleichzeitig sparen sie sich viel Entwicklungszeit und -kosten für die aufwendige Integration des FPGAs in ihr Design, was die Risiken von Designfehlern senkt. Der Basisabstand von ca. 60mm zwischen den Sensoren ist dem menschlichen Augenabstand nachempfunden und eignet sich für vielfältige Anwendungen. VC passt das OEM-Modul jedoch auch auf andere Abstände an. Platinenformat, Größe und Funktionalitäten können ebenso verändert werden, sodass die Kamera in bestehende Gehäuse eingepasst oder für individuelle Anforderungen designed werden kann.

FPGA-Modul separat erhältlich

Für noch mehr Freiheit beim Design eigener Stereo-Vision-Anwendungen oder ähnlicher Applikationen ist das FPGA-Beschleunigerboard VC Power SoM auch separat erhältlich. Das 2,8x2,4cm kleine Modul wurde speziell für Embedded-Vision-Systeme entwickelt und enthält einen leistungsstarken FPGA sowie integrierte MIPI-Controller. Er kann in den Datenstrom zwischen MIPI-Kamerasensoren und den embedded Prozessor der Endapplikation implementiert werden. Für den Serieneinsatz kann der FPGA-Booster als Baustein direkt in das Design eines Mainboards integriert werden. Als Alternative hat VC ein Carrier-Board mit multiplen MIPI Ein- und Ausgängen entwickelt. Der VC Power SoM ist zur Einführung mit offenem FPGA erhältlich und kann kundenseitig frei programmiert werden. In der VC Stereo Cam kann er mit entsprechenden Logiken für die Aufbereitung der Stereo-Daten geliefert werden. Weitere FPGA-Designs sind bereits in Vorbereitung. ■

www.vision-components.com

Anzeige

Hesaglas® Präzisionsacryl

Wir produzieren für Sie gegossenes Acrylglas nach Mass:
- jede Dicke in 0.2 – 8.0mm, Abstufung 0.1mm, Toleranz ab +/- 0.1mm
- alle Farbeinstellungen, verschiedene reflexarme Oberflächen
- spannungsfrei, erhöht wärme- und chemikalienbeständig

Farbfilter, Abdeckungen für Sensoren und Displays

verre organique suisse
topacryl
www.topacryl.ch

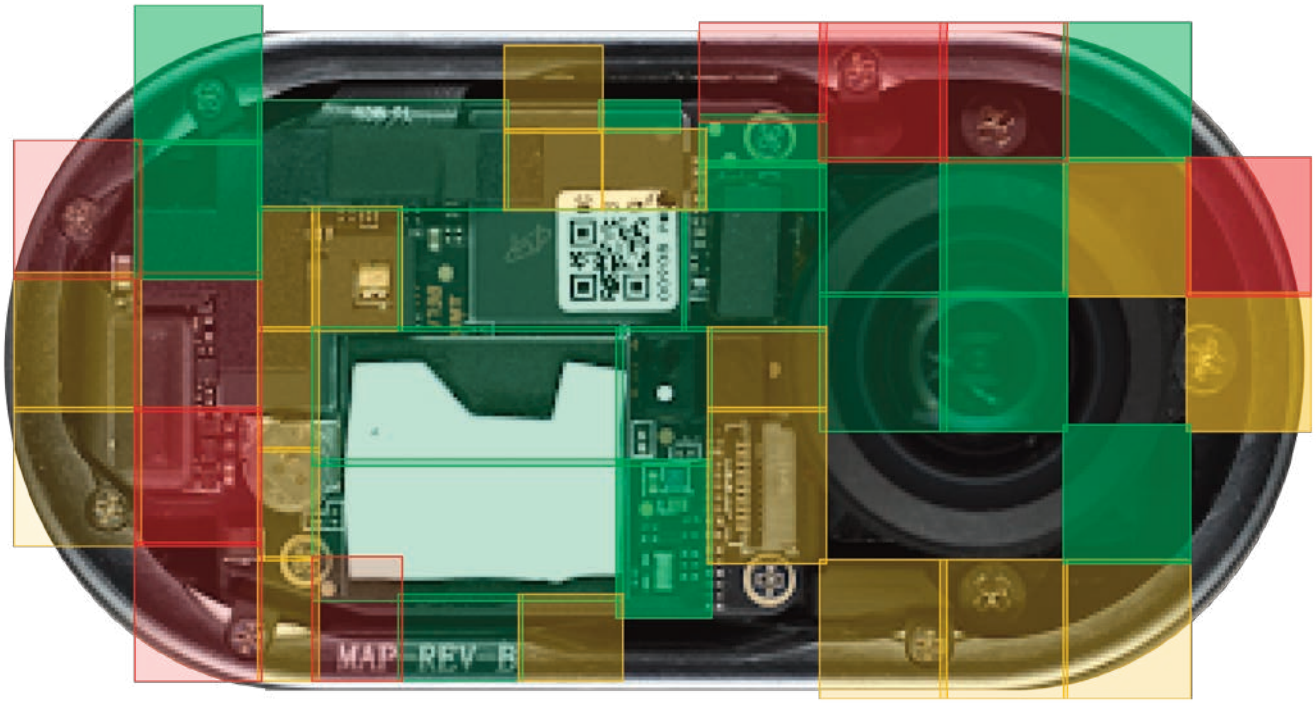


Bild 1 | Die Produktionsoptimierungs-Plattform von Instrumental aggregiert Bilder und funktionale Testdaten aus der gesamten Lieferkette und nutzt KI, um mögliche Ursachen automatisch einzuordnen.

Aussagekräftigere Daten

KI-Plattform bewertet Fertigungsdaten aus der Ferne

Autorin: Riana Sartori, Senior Manager, Machine Vision Products, Teledyne Flir | Bilder: Teledyne FLIR LLC

Instrumental wurde 2015 von ehemaligen Apple-Ingenieuren gegründet und hat eine Optimierungs- und Inspektionsplattform entwickelt, die Cloud-Software, Bildverarbeitung, KI und elektronische Testdaten kombiniert, um den Ausschuss zu reduzieren. Mit dabei, die Kameras von Teledyne Flir.

Instrumental fungiert als technischer Multiplikator, indem es automatisierte Fehlererkennung, Ursachenanalyse, Berichterstattung, Produktdatenmanagement und native Tools für die Zusammenarbeit anbietet. Die Produktionsoptimierungs-Plattform aggregiert Bilder und funktionale Testdaten aus der gesamten Lieferkette und nutzt KI, um mögliche Ursachen automatisch einzuordnen. Bei der Massenproduktion setzen die Montagelinien-Bediener die Produkte in Bildgebungsstationen, drücken eine Taste und warten vier bis fünf Sekunden auf ein grünes oder rotes Licht. Die Bediener überprüfen das Produkt im Bildgebungssystem mehrmals zwischen den wichtigsten Montageschritten und stellen so den Kunden wertvolle Bilddaten sowie Pass-/Fail-Ergebnisse für das Produkt in seinen verschiedenen Stadien zur Verfügung. Das System bietet auch eine API für elektronische Tests, Messungen und andere relevante Daten, die auf der Fertigungslinie gesammelt werden. Diese Informationen sind in einer Cloud-Software für verschiedene Benutzer verfügbar. „Instrumental konzentriert sich darauf, die Daten für Benutzer aussagekräftiger zu machen, wodurch diese agiler sind und ihr Werk aus der Ferne verwalten können“, erläutert Tobias Harrison-Noonan, Direktor für geschäftliche Entwicklung und Lösungen bei Instrumental. „Dies erwies sich während der Covid-19-Pandemie als besonders nützlich, als die Inge-

nieure die Produktionsstätten nicht mehr betreten durften."

Kamera SDK als Entscheidungsgrund

Instrumental bietet eine Drop-in-Bildgebungsstation, in der sich eine 20MP Farbkamera von Teledyne Flir befindet. Kunden haben die Wahl, die Station als sofort einsatzbereite Lösung zu nutzen, die von Expertenteams in den USA und China koordiniert wird oder können auch ihre eigene Hardware verwenden. Instrumental entschied sich wegen des Spinnaker SDK für die Teledyne Flir-Kameras. Harrison-Noonan: „Basierend auf unserer Forschung sah das Spinnaker-SDK extrem zugänglich aus und schien relativ einfach zu integrieren, was sich dann auch als richtig erwies." Darüber hinaus gibt es eine große Familie von Kameras der Blackfly S-Serie, was den Kunden die Flexibilität bietet, die Kamera mit minimaler Softwareentwicklung auszutauschen. „Als wir beispielsweise kürzlich die USB3-Kamera von 20MP Blackfly S als Standard einsetzten, benötigte das Team eine Blackfly S-Kamera mit einem globalen Blendenverschluss, um Bewegungsunschärfe bei einer sich bewegenden Förderbandanwendung zu reduzieren. Wir mussten sehr wenig Software-Modifikationen vornehmen, weil die Kamera zur gleichen Familie gehörte."

Einrichtung innerhalb von 24h

Das Defekt-Training wird in der Cloud durchgeführt, und Instrumental berücksichtigt etwaige Sicherheitsbedenken, indem neue Benutzer auf der unternehmenskonformen Hosting-Sicherheitslösung für die verwaltete Cloud-Plattform zahlreiche Maßnahmen und Protokolle durchlaufen müssen. Der maschinelle Lernprozess erfordert weniger Bilder, als dies bei einer Deep Learning-Inspektion erforderlich wäre. Die Software analysiert mehrere Terabytes an Daten und

Bild 2 | Die USB3-Kamera Blackfly S ist durch ihre vielen Varianten und Optionen an sehr unterschiedliche Anforderungen anpassbar, z.B. mit globalem Blendenverschluss für die Reduzierung von Bewegungsunschärfe.

stellt Korrelationen her. „Die Plattform ist absichtlich so konzipiert, dass sie allgemein wirksam ist. Es handelt sich also gerade nicht um AI-as-a-Service, bei dem das Team zwei Monate lang mit der Entwicklung eines sehr spezifischen Algorithmus beschäftigt wäre", erklärt Harrison-Noonan. „In der Regel benötigen wir nur 30 Bilder eines Produkts, und die KI beginnt automatisch, neue Probleme ohne Benutzereingabe zu identifizieren, was den gesamten Prozess für einen Nicht-Vision-Spezialisten vereinfacht." Die Inferenz findet an der Peripherie statt, typischerweise auf einem Dell-Computer mit einer GPU, sodass das System schnellere Entscheidungen treffen und im Falle eines Internetausfalls weiterarbeiten kann. Sobald das System über 30 Bilder verfügt, beginnt es damit, Daten zu analysieren und Auffälligkeiten für den Bediener hervorzuheben, der dann ein markiertes Problem bestätigen oder entfernen kann. Darüber hinaus können mehrere Benutzer von überall auf der Welt auf ein einzelnes Projekt zugreifen, Daten in die Schulungsphase einbringen und dann dieses Verzeichnis als zentrale Plattform für die Zusammenarbeit nutzen.

µm-Defekt-Erkennung

Für Aufgaben wie die Inspektion von Mobiltelefonen misst Instrumental die Optik, stellt den Arbeitsabstand entsprechend ein und berechnet auf dieser Grundlage die Auflösung. „Instrumental verwendet einen Rechner, mit dem wir Schätzungen darüber anstellen können, wie viele Pixel erforderlich sind, um einen Defekt aufzuspüren", erläutert Harrison-Noonan. „Normalerweise sind etwa fünf oder sechs Pixel erforderlich, um einen Defekt zu erfassen, was in etwa einer Defektgröße von 150 bis 200µm für gebräuchliche mobile Elektronikgeräte bedeutet. Das ist im Allgemeinen auch der Wert, den wir in solchen Anwendungen anstreben." Während das System bisher meist eine Farbkamera verwendet, hat das Unternehmen seine Palette vor kurzem um neue Datenquellen wie Infrarot- und sogar Röntgen- und 3D-Bildgebung-Technologien erweitert. ■

www.flir.de/mv
www.instrumental.com

embeddedworld
Exhibition&Conference
Halle 2 | Stand 450

KI im Kühlschrank

Embedded Vision effizient in den Kühlschrank integriert

Autor: Thomas Schweitzer, Geschäftsführer, Notavis GmbH

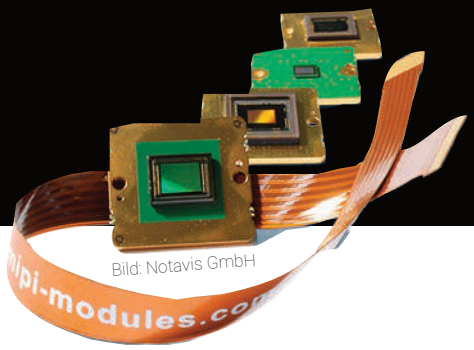


Bild 1 | Mittels eines integrierten Embedded Vision Systems und KI ist ein Weinkühler in der Lage zu erkennen, welche Flaschen noch im Kühlschrank sind und welche gerade entnommen wurden.

Welche Weinflasche wurde aus dem Kühlschrank entnommen? Im Rahmen eines gemeinsamen Kundenprojekts von DAB-Embedded und Notavis sollte eine Lösung zur Beantwortung dieser Frage entwickelt werden. Um KI-basierte Analysen des Nutzerverhaltens zu ermöglichen und Flaschen in jeder Position zweifelsfrei identifizieren zu können, sollten dafür Kameras als Sensoren zum Einsatz kommen.

Größte Herausforderung beim Design des smarten Kühlschranks war die Integration der Kameras. Der Prototyp des Weinkühlers ist mit einem ausziehbaren Schubladensystem aus Metallstäben ausgestattet. Durch die Metallstäbe sind die Flaschen von oben und unten für die Kameras sichtbar. Allerdings müssen sie so positioniert werden, dass sie alle Regale und Flaschen einwandfrei erfassen können. Nach einigen Tests hat sich eine Lösung als optimal herausgestellt, bei der jeweils eine Kamera inklusive Beleuchtung in einem automatisch ausfahrenden Arm im Deckel und Boden des Weinkühlers integriert waren. Dadurch sind alle Flaschen auf den Regalen von oben oder von unten darstellbar. Dieses Setup galt es, möglichst unkompliziert und basierend auf Standardkomponenten umzusetzen – sowohl für den Prototyp als auch für die spätere Serienversion.

Onboard Datenverarbeitung mit Standard-Komponenten

Embedded Vision mit MIPI-Kameramodulen und einem direkt angeschlossenen CPU-Board hat sich als

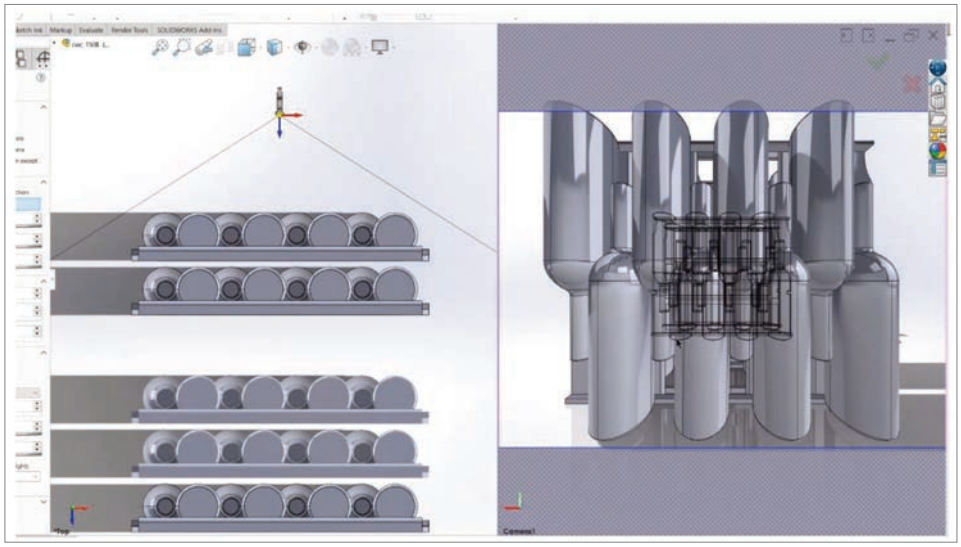


Bild: Notavis GmbH / DAB-Embedded

Bild 2 | Durch die Metallstäbe sind die Weinflaschen von oben und unten für die Kameras sichtbar.

am besten geeignete Technologie für die Integration in das Design des Weinkühlers herausgestellt: Bilderfassung, Datenverarbeitung und Analyse finden direkt auf den Systemen statt. Eine weitere, externe Recheneinheit ist nicht notwendig. „Die Embedded Vision Systeme aus dem Angebot von Notavis haben uns überzeugt, weil sie perfekt auf die Applikation angepasst sind und den besten Kompromiss aus Leistung und ultrakompaktem Design bieten. Das hat die Integration extrem vereinfacht“, so Artsiom Staliarou, CEO des Embedded-Entwicklungsdienstleisters DAB-Embedded. Zum Einsatz kommen MIPI-Kameramodule von Vision Components, die Notavis in zahlreichen Varianten anbietet. Sie sind kaum größer als die Bildsensoren selbst, langzeitverfügbar und dank ihrer industrietauglichen Qualität optimal für den Serieneinsatz geeignet. Zudem zeichnen sie sich durch ein optimales Preis-Leistungsverhältnis aus. Die entsprechende LED-Beleuchtung liefert Notavis als Zubehör. Für die Schärfe der Aufnahmen sind die Auszüge des Weinkühlers mit Sensoren zur Positionserkennung ausgestattet. Die Kameras wiederum verfügen über eine elektromagnetische Verstellung der Optik, um den Fokus entsprechend anzupassen. In der für den Prototyp gewählten Umsetzung werden die oberen beiden Regalauszüge von der am Boden des Weinkühlers montierten Kamera erfasst, die unteren drei der insgesamt fünf Auszüge werden von oben aufgenommen.

Bildverarbeitung und Analyse auf dem CPU-Board

Ein weiterer Vorteil der VC MIPI-Kameramodule: Über die MIPI-CSI-2-Schnittstelle können sie an alle gängigen Prozessorplattformen angeschlossen werden. Entsprechende Treiber liefert Notavis als Tochterunternehmen von VC direkt im Source-Code mit, sodass die Module schnell in Betrieb genommen werden können. MIPI-Kabel und weiteres Zubehör, zum Beispiel für den Anschluss eines externen Triggers, ist ebenfalls erhältlich. „Wir haben uns gemeinsam mit Notavis für ein Embedded System von Nvidia entschieden. Die Plattform ist im Einsatz mit den MIPI-Modulen von VC bewährt und die Lieferung aller Komponenten erfolgte über Notavis schnell und aus einer Hand. Der Support bei der Entwicklung hat uns zusätzlich von der Zusammenarbeit überzeugt“, sagt DAB-Embedded CEO Artsiom Staliarou.

Beide Kameras sind jeweils mit einem CPU-Board verbunden, das dank der kompakten Größe optimal in Deckel bzw. Boden des Weinkühlers integriert werden kann. Die Einplatinenrechner steuern die Optik und den Bildeinzug, analysieren die Bilddaten und geben nur die Ergebnisse an die Hauptelektronik des Kühlschranks weiter. Dabei können auch AI-Algorithmen lokal und ohne Internetverbindung auf den Embedded Systemen durchgeführt werden. Die Rechenleistung der Hauptelektronik bleibt frei für die eigentliche Endanwendung – ob es sich dabei um die Ausgabe von zusätzlichen Informationen zu den erkannten Weinflaschen auf einem Display handelt, um ein Streaming der Daten an ein Kassensystem, eine Cloudanwendung oder weitere denkbare Applikationen für Smart Home, intelligente Shopsysteme oder die Analyse von Nutzerverhalten.

Schnell zur Serienreife

Bereits für den Prototyp setzte DAB-Embedded mit den Komponenten aus dem Notavis Shop auf industrietaugliche und vielfach in Serienprodukten bewährte VC MIPI Kameramodule und Embedded CPU-Boards. Für den Weg zur Serienreife entwickelt der Entwicklungsdienstleister im nächsten Schritt ein individuelles Mainboard für das Embedded System. Alle Entwicklungsarbeiten im Bereich Software und die zur Verfügung stehenden Kameratreiber können dafür direkt übernommen werden, sodass die finale Lösung schnell, einfach und kosteneffizient fertiggestellt werden kann. Geplant ist, die Integration der Kameralösung auch für weitere Märkte und Anwendungen anzupassen – ob für smarte Haushaltsgeräte und Home-Automation, für umfassende Shop-Lösungen oder den Einsatz am Point-of-Sale. ■

www.notavis.com

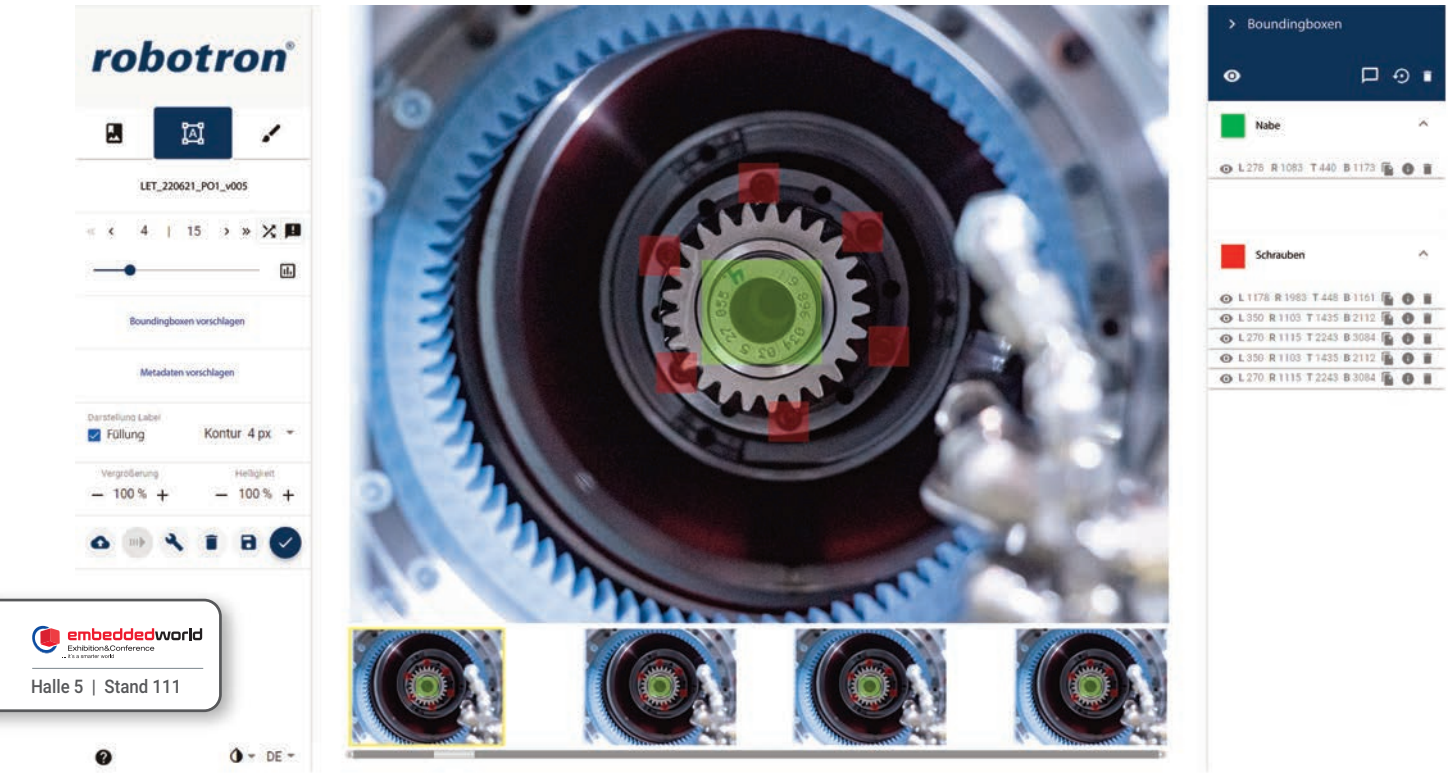


Bild 1 | Dank eines No-Code-Ansatzes können mit der Workstation KWS 3000-CML von Kontron und der RCV-Software von Robotron sowohl Data Scientists als auch Maschinenbediener AI-Vision Lösungen schnell erstellen, anpassen und bedienen.

Democratizing AI

AI-Workstation zum einfachen Einstieg in die Computer Vision

Autor: Daniela Hoffmann, freie IT-Fachjournalistin aus Berlin | Bilder: Robotron GmbH

Der Einstieg in die AI fällt vielen Unternehmen noch schwer, nicht zuletzt wegen der komplexen Hardware-Auswahl. In einer AI-Workstation verbinden Robotron und Kontron nun zwei Lösungsansätze zur unkomplizierten Anwendung von Computer Vision. Die Workstation ermöglicht auch Einsteigern das Trainieren, Ausführen und Inferenz der Algorithmen für eine Vielzahl von Modellen und Frameworks.

Die Robotron-Experten sind überzeugt, dass es nicht reicht, eine coole Data-Science-Plattform zu haben. Vielmehr müsse man auch die Sprache der Fertigungsleiter und Produktionsingenieure sprechen und interdisziplinär auftreten, um AI-Produkte in den Markt zu bringen. Das Motto des Dresdner Unternehmens lautet deshalb, den Kunden nicht nur innovative, sondern zugleich produktiv nutzbare Lösungen anzubieten. Dabei setzt man auf die AI-Methode des Reinforcement Learning. „Die Strategie, antrainierte und nachtrainierte Netze zu nutzen, bringt viele Vorteile. Das gilt zum Beispiel, wenn man einem neuronalen Netz schnell neue Fehlertypen beibringen möchte oder andere Farben eines Produkts oder Teils. Das ist in der Praxis wichtig, um AI-Lösungen schnell an neue Kontexte zu adaptieren“, erläutert Dr. Deepa Kasinathan, Product Owner und Gruppenleiterin Realtime Computer Vision bei Robotron. „Da sich meist nicht von vorneherein sagen lässt, welches neuronale Netzwerk sich am besten eignet, müssen die Domain-Spezialisten ein bisschen ausprobieren und vor allem auch die unterschiedlichen umliegenden Systeme einbinden“, erklärt Kasi-

nathan. Doch das Produktdesign von Robotrons Realtime-Computer-Vision-Plattform bezieht all die Themen, die in der Praxis als problematische Herausforderungen gelten, implizit mit ein. Die offen konzipierten Schnittstellen ermöglichen nicht nur die Nutzung eines Frameworks oder neuronalen Netzes, sondern viele unterschiedliche Alternativen.

Eine Hardware für (fast) alle Fälle

Die Herausforderung bei Kundenprojekten bestand zuvor in der Auswahl der passenden Hardware für das jeweilige Einsatzszenario. Hier arbeitetet Robotron schon seit längerem mit Kontron zusammen. Bei der Umsetzung von AI-Szenarien gibt es hardwareseitig immer zwei Ebenen: Zum einen eine Trainingsebene, in der Bilddaten aufgebaut werden. Hier kommt die Cloud ins Spiel, denn die für das Training kurzfristig benötigte hohe Rechenpower lässt sich kostengünstig mieten. Die andere Ebene ist jedoch der Algorithmus selbst, der möglichst vor Ort in der Nähe des Prozesses laufen soll. Dafür ist verlässliche und hochperformante Edge-Hardware notwendig. „Durch zahlreiche gemeinsame Proofs of Concept hat Robotron die Kontron als verlässlichen Hardware-Partner, der maßgeschneiderte Lösungen zur Verfügung stellt, schätzen gelernt“, so Deepa Kasinathan. Nachdem eine ganze Reihe von Konfigurationen getestet und immer wieder viel Energie in die Hardware-Auswahl investiert wurde, sah man sich den genutzten Stack genauer an. Was wäre, wenn der Initialaufwand, die passende Hardware zu ermitteln, überflüssig und stattdessen eine Art One-fits-all-Ansatz möglich würde?

Bild 2 | Die neue AI-Workstation basiert auf der Workstation KWS 3000-CML von Kontron, auf der die RCV-Software von Robotron läuft.

Verlässliche Industrielösung

Die Analyse der Experten ergab, dass sich die Anforderungen auf ein für rund 80 bis 90% der Settings geeignetes Hardware-Portfolio herunterbrechen ließen. So entstand ein gemeinsames

Anzeige

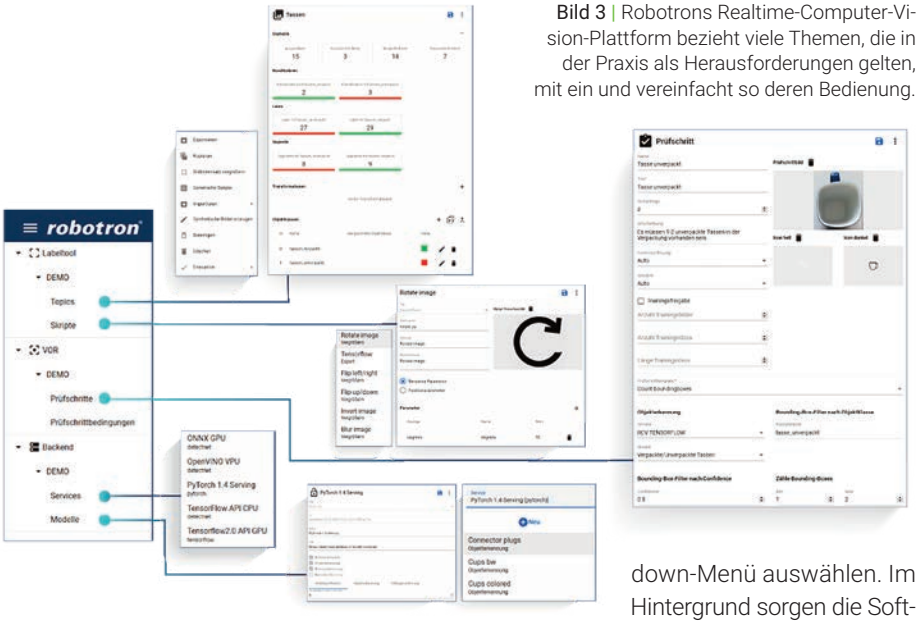


Bild 3 | Robotrons Realtime-Computer-Vision-Plattform bezieht viele Themen, die in der Praxis als Herausforderungen gelten, mit ein und vereinfacht so deren Bedienung.

Standardprodukt, das auf der Workstation KWS 3000-CML basiert, auf der die RCV-Software läuft. Die Workstation im Midi-Tower-Gehäuse, ausgestattet mit Intel Core Prozessoren mit bis zu zehn Cores, bringt eine thermische Kühlung für einen 24/7-Betrieb bei bis zu 45°C mit. Bei der Grafikkarte entschied man sich für die Nvidia RTX 5000: „Das ist eine GPU-Generation mit genügend Processing Power und RAM für das Training, mit der sich in Millisekunden eine Bewertung eines erfassten Bildes treffen lässt“, erklärt Deepa Kasinathan. Mit dem System lässt sich eine gleichbleibende Prüfqualität auch bei Ramp-ups und spontanen Prozessproblemen sicherstellen. „Wenn noch schnellere Inferenzzeiten benötigt werden, schalten wir mehrere GPUs zusammen. Das Kontron-Konzept basiert auf einzelnen Bausteinen und lässt sich stark erweitern, ohne dass gleich eine neue Workstation angeschafft werden muss“, berichtet die Gruppenleiterin. Allerdings kommt es neben der Inferenz auch auf die Kameraanbindung an und welche Netzwerke mit welchen Latenzen zum Einsatz kommen. Inferenz ist dabei sowohl auf CPUs wie mit Intel OpenVino möglich, aber auch auf GPUs verschiedener Hersteller. Dabei lassen sich unterschiedliche Frameworks wie PyTorch oder TensorFlow und vortrainierte Netzwerke per Drop-down-Menü auswählen. Im Hintergrund sorgen die Software und hochperformante Hardware dafür, dass beide Frameworks reibungslos laufen. Weitere Netzwerke wie ONNX, Keras oder Microsoft CNTK können ebenfalls genutzt werden.

Revisionssichere Lösungen

Zu Projektbeginn hatte man noch erwogen, Standardkameras zur AI-Workstation zu konfigurieren. „Die Art und Weise, wie Bilder jeweils für einen Use Case aufgenommen werden, unterscheidet sich allerdings sehr stark, um es mit einer Kameratechnologie abzudecken“, so Kasinathan. Auch bei den SPS-Anbindungen sei die Varianz zu groß für vorkonfigurierte Softwarekomponenten. „Allerdings können Kunden Kontakt mit Kontron aufnehmen und spezifische Schnittstellen erhalten“, so die Expertin. Damit die AI im Prozess funktioniere, brauche es nicht nur trainierte Netze und gelabelte Bilder. Die Lösung müsse auch an die SPS der Vorsysteme angebunden, Sollwerte und Output-Orte geklärt und Sensorik und Lichtschranken eingebunden werden. Schließlich gelte es in der Industrie, zu revisionssicheren Lösungen zu kommen – beispielsweise um zu erkennen, dass ein korrektes Mindesthaltbarkeitsdatum an der richtigen Stelle aufgebracht wurde. Dabei könnten sich Anwender durch das One-fits-all-Konzept den größten Aufwand sparen.

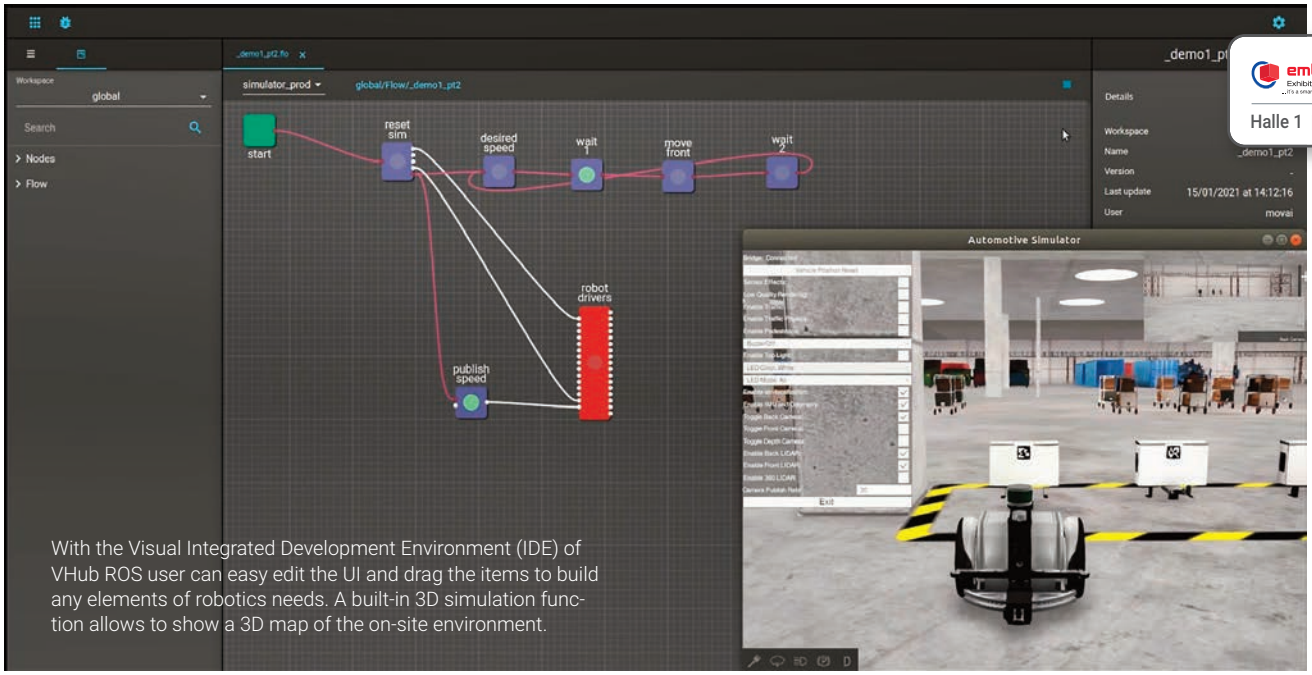
Mit ihrem Standardansatz unterscheidet sich die AI-Lösung deutlich von anderen, aufwendigeren Konzepten am Markt. So sind manche Anbieter nur auf Daten-Labeling oder -Training auf der Cloud-Seite spezialisiert, andere nur auf das Processing. Mit einem übergreifenden System für Training, Deployment und Inferenz geht Robotron einen Schritt hin zur AI-Praxistauglichkeit. Dazu trägt vor allem auch der gewählte No-Code-Ansatz bei. Sowohl Data Scientists als auch Produktionsingenieure und selbst Maschinenbediener können neue Szenarien umsetzen. Programmierkenntnisse sind dabei nicht erforderlich. Damit die Experten auf dem Shopfloor mit der Anwendung klarkommen, hat man viel Energie in Lernvideos gesteckt, die auf YouTube verfügbar sind. Robotron ist überzeugt: Democratizing AI als Trend bedeutet zumindest in Teilen, dass der Flaschenhals, der durch den Fachkräftemangel im Data-Science-Umfeld entsteht, beseitigt wird.

BMW senkt Fehlerrate um Faktor zehn

In einem Projekt mit BMW beispielsweise konnte mit der RCV Plattform die Pseudofehlerrate um den Faktor zehn von rund zwei auf 0,2% gesenkt werden. Die Erkennung von Pseudofehlern unterstützt zudem die Feststellung von Anomalien in früheren Prozessschritten. Zusätzlich kommt Computer Vision bei BMW auch im Anlaufprozess für die IX-Motoren zum Einsatz. „Dort haben wir die gesamte Entwicklung der Elektromotoren begleitet und teilweise dreimal die Woche neue algorithmische Modelle ausgeliefert, weil die Probleme so schnell gewechselt haben. Das hätte in normalen Szenarien den Rahmen von Programmierkapazitäten gesprengt“, erinnert sich Deepa Kasinathan. Immerhin handelte es sich um sechs Prüfungen parallel in einer Sekunde im produktiven Rollout, direkt in der getakteten Presse. ■

www.robotron.de
www.kontron.com

embeddedworld
Exhibition&Conference
Halle 1 | Stand 440



With the Visual Integrated Development Environment (IDE) of VHub ROS user can easy edit the UI and drag the items to build any elements of robotics needs. A built-in 3D simulation function allows to show a 3D map of the on-site environment.

AGV Navigation

ROS-based Platform for AMR/AGV Applications

Author: Alex Guo, Solution Engineer, Vecow Co., Ltd. (based on a text by Mov-AI) | Image: Mov-AI

VHub ROS of Vecow and Mov.AI is a turnkey solution for customers who require robust one-stop service in AMR/AGV applications. The ecosystem includes versatile components and Perception SDK that fasten the development process.

ROS is an open-source based robot development platform for navigation, manipulation, perception, cognition, etc.. In this framework researchers can be sharing related research resources and algorithms with other researchers around the world. ROS provides users with a stable simulation test platform and large shared knowledge bases of ROS Wiki. It supports many programmable languages, like C++ and Python; Lisp, C#, and Java are gradually implemented. But there are still many difficulties to overcome, like a ROS spec is defined for a robot, not for multiple robots operation. Furthermore ROS interoperates in Ubuntu OS only, and only supports limited functions in Windows and Mac OS. The communication is not immediate and will cause a control delay. ROS is a trial platform, but unstable operation, failed to meet the requirements of an enterprise-grade solution and the ROS standard does not cover data protective actions.

To overcome these difficulties Vecow and MOV.AI are collaborating to provide an integrated AMR solution containing the Vecow ECX-1000 Series Workstation-grade Fanless System and the MOV.AI Robotics Engine Platform. The partnership aims to help AMR manufacturers with an integrated computing and software platform that speeds up AMR development and deployment. Highlights of VHub ROS are a Visual Integrated Development Environment (IDE). User can easy edit the UI and drag the items to build any elements of robotics needs. The solution offers built-in algorithm training (3D SLAM, AMCL, Navigation, Obstacle Avoidance, Object Detection) and an open systems architecture, so developer can integrate third-party technology. Multiple robots management and monitoring, supports ERP/WMS/IOT integrations of any third-party system, and data encryption security protection. A built-in 3D simulation function allows to show a 3D map of the on-site environment. With this function users can simulate if the robot performs tasks according to the planned route. ■

www.mov.ai
www.vecow.com

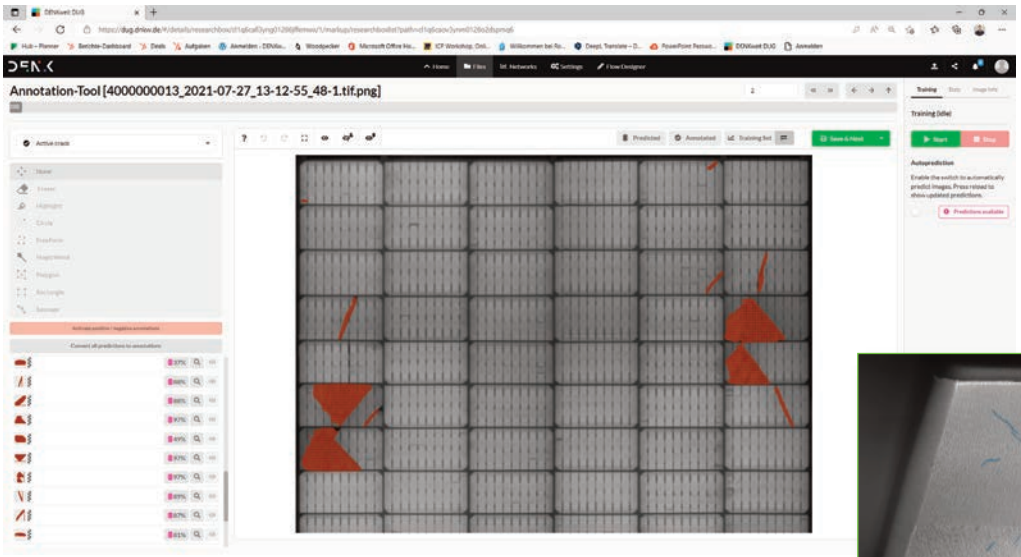


Bild 1 | Vision AI Hub der Firma Denkweit am Beispiel von aktiven Rissen an Solarmodulen. Die gezeigten Risse sind dem Nutzer von der KI vorgeschlagen.

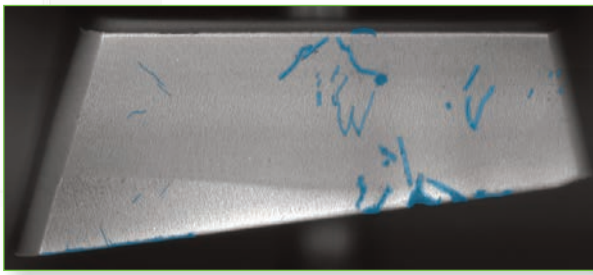


Bild 2 | Tooling Beispiel – entscheidend ist eine scharfe Abbildung der Kante und Oberfläche. Die KI-Auswertung ist unabhängig von Form und Größe der Bauteile.

Einfach Play drücken

AI-Vision-Systeme für den Werker und nicht nur für Experten

Autoren: Dominik Lausch, CEO, Denkweit und Marvin Krebs, Director Technical Sales, Xactools GmbH | Bilder: DENKweit GmbH

Bisher war der Zugriff auf Vision-AI-Systeme nur für Experten möglich. Genau daher wurde der Vision AI Hub von Denkweit, einer Fraunhofer-Ausgründung, entwickelt.

AI-Vision-Technologien kommen verstärkt in vollautomatisierten QS-Systemen direkt in der Produktion zum Einsatz. Hierdurch ändert sich die Bedienerstruktur der Systeme: nicht mehr der Messtechniker im Labor, sondern der Werker direkt an der Linie bedient und überwacht die QS-Systeme. Daher liegt der Fokus auf dem Endnutzer und einer einfachen und verständlichen Anwendbarkeit der Technologien. Im Vision AI Hub kann der User hochindividuelle, performante Bildauswertungen selbstständig und mit wenigen Klicks erstellen. Der Fokus liegt auf dem einfachen Zugang zu verschiedenen Technologien im KI-Bereich. Der Nutzer muss dabei weder Parameter auswählen noch selbst programmieren. Technische Herausforderungen oder Entscheidungen werden automatisch im Hintergrund durch Technologien wie dem Denkweit Bildgenerator oder der Netzwerkarchitektursuche gelöst. Anwender definieren lediglich die richtige Eingabe und drücken 'Play'. Alle unterschiedlichen Technologien werden konsequent auf diese Weise umgesetzt. Bei einer pixelgenauen Objektidentifikation gibt der Benutzer nur an, wo etwas gefunden werden soll. Im Falle einer Anomalieerkennung gibt er einfach nur ein Bildverzeichnis an.

Pick&Place-Lösungen sind eine weitere Anwendung. Der Roboter muss das Objekt nicht nur erkennen, sondern auch richtig greifen. Oft ist es jedoch nicht notwendig, dass Objekte erkannt werden, nur die eigentlichen Greifpunkte sind für das Handlingsystem entscheidend. Diese können direkt durch die richtige Kombinatorik von KI-basierten Technologien trainiert werden. Automations- und Sondermaschinenbauunternehmen, wie die Xactools GmbH, müssen beispielsweise in der Lage sein, verschiedenste Sensoren in ihren vollautomatischen Mess- und Prüfanlagen einsetzen zu können. Eine einfach zu bedienende, übersichtliche Software ist im Alltag für den Endnutzer in der Produktion entscheidend. Daher haben beide Firmen gemeinsamem einen digitalen Prozess entwickelt, der im Vision AI Hub abgebildet wird. Eine Herausforderung im Werkzeugbau ist die Vielfalt der Objekte und die Spezialisierung der Anwendung. Dafür ist die Wahl der richtigen Sensortechnologie entscheidend, da Schnittkanten, Oberflächen und Defekte in 2D/3D abgebildet werden müssen. Die Teilevielfalt ist eine Herausforderung, welche ebenfalls im Vision AI Hub gelöst wird. ■

www.xactools.de
www.denkweit.de

EMBEDDED VISION & KI

Lüfterloser Hutschienen-IPC

Mit einer Intel CPU E3826 und 2x 1.46GHz bei maximal 8GB RAM ist der Golub 3826 von Aprotech trotz Miniformat sehr leistungsstark. Ein schneller Speicherzugriff ist mittels der mSATA SSD's bis 256GB gewährleistet. Zudem hat er eine Leistungsaufnahme von durchschnittlich nur 7W. Über die beiden COM-Schnittstellen 1x RS232 und 1x RS232/422/485 sind Peripheriegeräte anschließbar. Zudem können Kamerasysteme via 2x GigE und 1x USB3.0 (plus 2x USB2.0) betrieben werden.

Aprotech GmbH
www.aprotech.de

Hochperformantes Edge-AI-Computing

Aufgrund ihrer kompakten und lüfterlosen Bauform ist das Edge-AI-Computing-System EAC-3000 von Vecow (Vertrieb Plug-In Electronic) auch in rauen Industrieumgebungen einsetzbar. Die Rechner basieren auf der Nvidia-Jetson-AGX-Xavier-Plattform mit einer 8-Kern-Nvidia-Carmel-ARM-CPU und einer 512-Core-Nvidia-Volta-GPU. Mit bis zu 64GB Arbeitsspeicher ermöglicht die Box-PC-Serie 32 TOPS. Darüber hinaus sind die PCs mit zahlreichen I/O-Schnittstellen ausgestattet. Mit Ignition-Control-Protection und der Unterstützung verschiedener Kamera-Schnittstellen ist der Rechner für autonome Maschinenanwendungen optimiert.

Plug-In Electronic GmbH
www.plug-in.de

Edge AI Vision Starter Kit with AWS

Adlink and AWS have developed an Edge AI, Vision Development Starter Kit for automated defect detection in manufacturing. With Amazon Lookout for Vision and AWS IoT Greengrass, the solution can be trained to automatically detect defects all in real-time at the edge. The starter kits can be configured to use Adlink's Edge AI Vision Systems powered by Intel x86 based processors alongside Nvidia GPUs or Nvidia Jetson powered Edge AI platforms, along with Basler's quality industrial cameras and accessories.

Adlink Technology GmbH
www.adlinktech.com

Generierung synthetischer Bilder für KI-Training

Der SynthAI-Service von Siemens Digital Industries Software beschleunigt das KI-Training von Bildverarbeitungssystemen. Dabei werden synthetische Daten verwendet. Anstatt auf fertige Teile zu warten müssen Anwender lediglich 3D-CAD-Daten der Teile bereitstellen. Die Software generiert dann automatisch Tausende von synthetischen Bildern mit zufälligen Kommentaren. Sobald das Training abgeschlossen ist, kann das trainierte Modell heruntergeladen, getestet und offline eingesetzt werden – es ist dazu lediglich ein wenig Python-Programmierung notwendig.

Siemens AG
www.siemens.de

GenICam-basierte Vision-Anwendungen mit CSI-2-Kameras

Mit der neuesten Firmware für seine Alvium-Kameras macht Allied Vision den direkten GenICam-Zugriff für MIPI CSI-2-Kameras möglich. Das SDK Vimba 6.0 enthält eine neue CSI-2 Transport Layer. Alle SFNC-Funktionen, die mit den Alvium USB3-Kameras verfügbar sind, können jetzt auch mit Alvium CSI-2-Kameras verwendet werden. Dies bietet die Möglichkeit, eine USB-Kamera für den Prototypenbau zu verwenden und sie nach der Entwicklung der Anwendung durch eine CSI-2-Kamera zu ersetzen. Derzeit verfügen bereits einige Modelle der Alvium 1800 C dieses Feature, das auch für weitere Modelle zeitnah verfügbar sein soll.

Allied Vision Technologies GmbH
www.alliedvision.com

AI-based Vision System

The AI based vision system MSX-AI-5000 from Addi-Data is based on a software stack that features an embedded AI core, enabling system control and task planning. The system also features selected 2D or 3D cameras (up to six are possible), as well as a powerful hardware module, capable of executing the embedded deep learning and image processing algorithms in real-time. With tools based on a SDK combined with a Visual Studio Code plugin, vision engineers are able with the MSX-Airis software to develop on any platform (Linux, Windows and OS/X).

Addi-Data GmbH
www.addi-data.com

Für Deep Learning und Machine Vision

Der High Performance Embedded Server Spectra PowerBox 4000AC C621A ist für anspruchsvolle Vision-Anwendungen entwickelt worden. Im Inneren arbeitet ein Intel Xeon Gold Prozessor (Ice Lake) mit acht Kernen und 16 Threads und mit Deep Learning Boost. Unterstützt wird die Datenverarbeitung durch 32GB RAM und zwei NVMe M.2 SSDs mit 512GB. Für die Grafikleistung sorgt eine Nvidia RTX A2000 Profi-Grafikkarte mit 4x mDP1.4a. Die PowerBox basiert auf einem 340x330x133mm thermisch optimierten Aluminiumgehäuse.

Spectra GmbH & Co. KG
www.spectra.de

PCI Express-Embedded-Kameramodule

Mit der Embedded-Vision-Kameraserie mvBlueNaos4 ergänzt Matrix Vision sein Portfolio mit Modellen, die speziell auf die Sensoren der Sony Pregius S Reihe ausgelegt sind. Die Kameras nutzen für die Bildübertragung PCI Express. Eine GenICam-kompatible Software-Unterstützung sichert die Kompatibilität zu bestehenden Bildverarbeitungsprogrammen. Die Modelle werden mit Auflösungen von 5,1 bis 24,6MP angeboten und haben Frameraten bis zu 234fps.

Matrix Vision GmbH
www.matrix-vision.com

GMSL3 bis 14m für Embedded Vision

Framos bringt die neue GMSL3-Technologie von Analog Devices im Embedded-Vision-Bereich zum Einsatz. Kameraentwickler können mit dem flexiblen Framos Sensor Module (FSM) Ecosystem eine Vielzahl von Bildsensoren im Labor und im Feld validieren und mit GMSL3 hohe Bildraten (4K, 90fps) bis 14m weit übertragen. Die SerDes-Lösung mit PixelMate-Stecker und -Schnittstelle wurde vollständig in das Ecosystem integriert, sodass vorhandene FSM Devkits nahtlos nachgerüstet werden können.

Framos GmbH
www.framos.de

Schaltschrank-IPC für Machine Learning

Der C6675 ist eine Symbiose der Eigenschaften des Schaltschrank-Industrie-Servers C6670 und des Schaltschrank-Industrie-PCs C6640. Zusammen mit einem Beckhoff Control Panel ergibt sich so eine TwinCat Steuerungsplattform. Ausgestattet wird das Gerät mit Komponenten wie, z.B. einem Intel-Celeron-, -Pentium- oder -Core-i3/i5/i7-Prozessor auf einem Beckhoff ATX-Motherboard. Das übernommene Gehäuse- und Kühlkonzept vom C6670 ermöglicht darüber hinaus unter anderem den Einsatz externer Grafikkarten. Applikationen sind im Bereich des maschinellen Lernens oder Machine Vision.

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
www.beckhoff.com/de-de

- Anzeige -

embeddedworld2022
Exhibition&Conference
... it´s a smarter world

REUNITED

FINALLY
LIVE AGAIN!
21–23.6.2022

Reunited in Nuremberg!
Join the embedded community!

embedded-world.com/voucher

For free entry use the
voucher code **ew22web**

Media partners
Markt&Technik · Elektronik · SmarterWorld · computer automation
DESIGN&ELEKTRONIK · Elektronik automotive · medical design · elektroniknet.de

NÜRNBERG MESSE

Mehr Licht(-feld)

2D-/3D-Prüfung großer Bauteile für matte und glänzende Oberflächen

Autor: Benedikt Karolus, CCO, HD Vision Systems GmbH | Bilder: HD Vision Systems GmbH

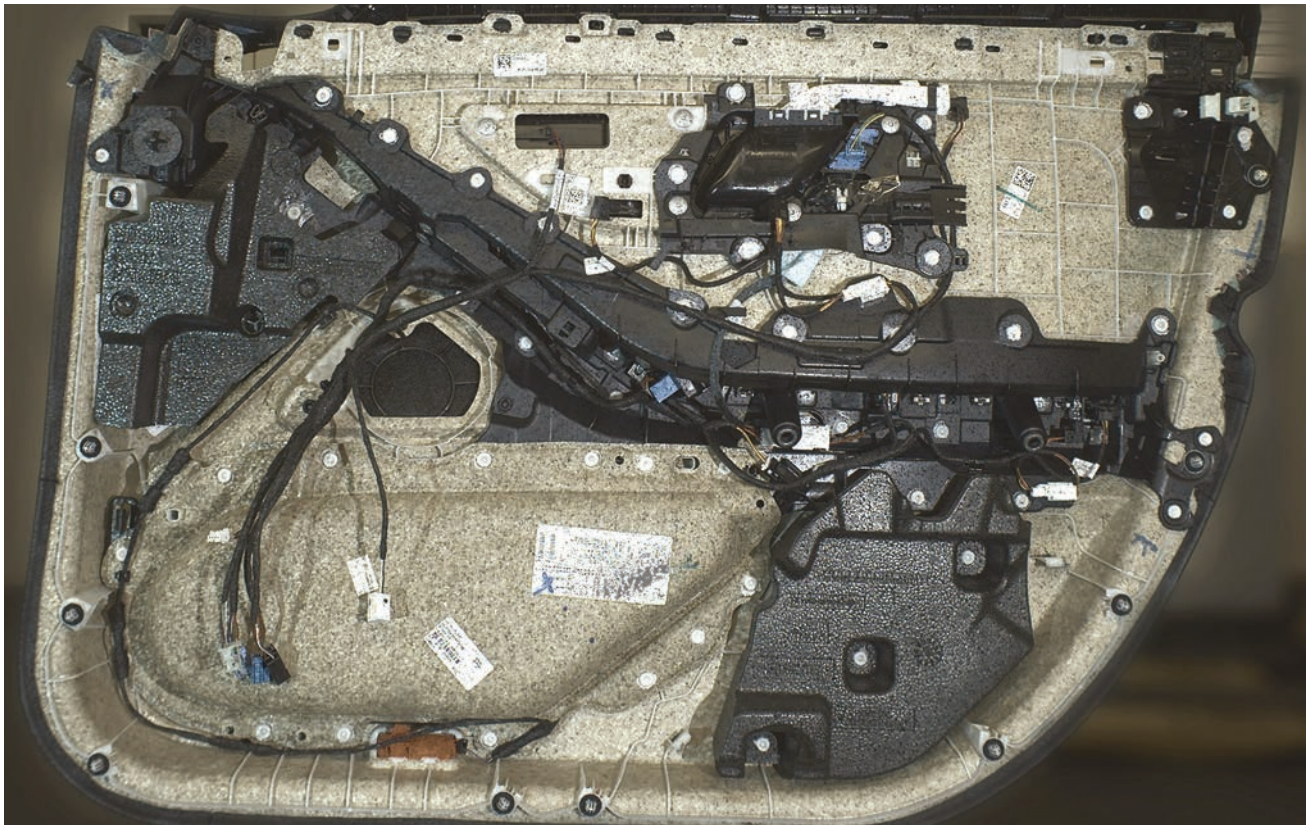


Bild 1 | Die Lichtfeld-basierten LumIT XL/XXL Systeme können große Werkstücke unterschiedlichster Form und Größe prüfen. Standardmäßig ist das System in zwei Ausführungen erhältlich, und kann mit hoher Auflösung Objektvolumen von 100x100x100mm bis zu 2.000x1.000x1

Mit der ITgroup als Integrationspartner bietet HD Vision Systems die Lichtfeld-basierten LumIT XL / XXL Systemen an. Durch verschiedene Konfigurationen kann das System Werkstücke unterschiedlichster Form und Größe mit deutlich reduziertem Fremdlichteinfluss und auf matten und glänzenden metallischen Oberflächen prüfen.

Die Heidelberger HD Vision Systems entwickelt Lichtfeld-basierte Softwarelösungen für Inspektionsaufgaben. Mit über 25 Jahren Erfahrung im Bereich der Mess- und Prüftechnik für die Hardwareentwicklung und Integration ist die ITgroup der ideale Kooperationspartner für HD Vision Systems und ermöglicht einen flexiblen und anforderungsgerechten Einbau der Lösungen in Produktionslinien.

Lichtfeld für neue Möglichkeiten

Vielleicht erinnern Sie sich noch: Von 2014 bis 2016 konnte man im Handel eine sogenannte Lichtfeldkamera erwerben. Der Clou: Wenn man mit dieser Digitalkamera fotografiert, konnte der Fokuspunkt in den Fotos nachträglich in der mitgelieferten Software bestimmt werden. Die Idee dieser Lichtfeldkamera reicht bis ins frühe 20. Jahrhundert zurück, denn das Lichtfeld bietet viele Vorteile und Einsatzmöglichkeiten. Durch die zusätzliche Erfassung der Richtung einfallender Lichtstrahlen enthalten plenoptische Aufnahmen Informationen über die Bildtiefe. Mithilfe der plenoptischen Funktion kann genau bestimmt werden, aus welcher Richtung das Licht in die fotografierte Szene eingefallen ist. Entsprechende Algorithmen werden dabei eingesetzt, um diese Information aus den aufgenommenen Bilddaten zu extrahieren und

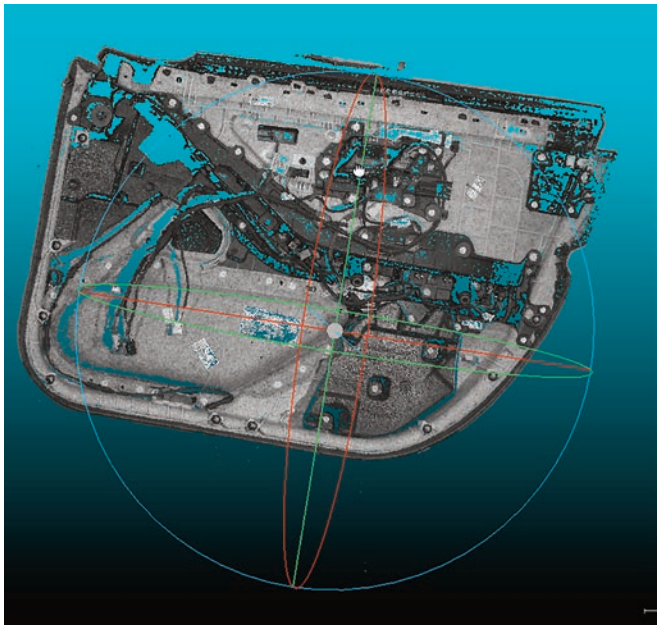


Bild 2 | Das Kamera-Array ist mit dreizehn hochauflösenden Kameralinsen ausgestattet und nimmt Bilder aus verschiedenen Blickwinkeln auf, aus denen eine detaillierte 3D-Punktwolke entsteht.

sie dem Nutzer sinnvoll zugänglich zu machen. Die Möglichkeiten der Lichtfeldtechnologie macht HD Vision Systems für die Industrie nutzbar. Mithilfe eines kompakten Kamera-Arrays und der dazugehörigen Software entwickelt das Unternehmen Komplettlösungen für die Bereiche Object Handling und Qualitätsinspektion.

Normalerweise ist insbesondere die präzise Qualitätsinspektion von Bauteilen ein anspruchsvolles Prüfverfahren und setzt spezielle Umgebungsverhältnisse wie eine besondere Beleuchtung voraus. In der Realität sind diese in den meisten Produktionsstätten allerdings nicht oder nur schwer realisierbar. Hier kommt erneut das Lichtfeld ins Spiel: Denn durch den Verzicht auf Laser, Infrarot- und Blitzlicht wird der Fremdlichteinfluss reduziert. Lichtfeld-basierte Kameras funktionieren auch unter ungleichmäßigen Lichtverhältnissen und eignen sich zur prozesssicheren Prüfung von matten, glänzenden und metallischen Oberflächen. In einem stereoskopischen Bild würde der auf der Oberfläche glänzende Punkt oft fälschlicherweise als Oberflächenpunkt interpretiert werden. Dies führte bisher zu Fehlern bei der Tiefenabschätzung.

Systeme für XL und XXL Bauteile

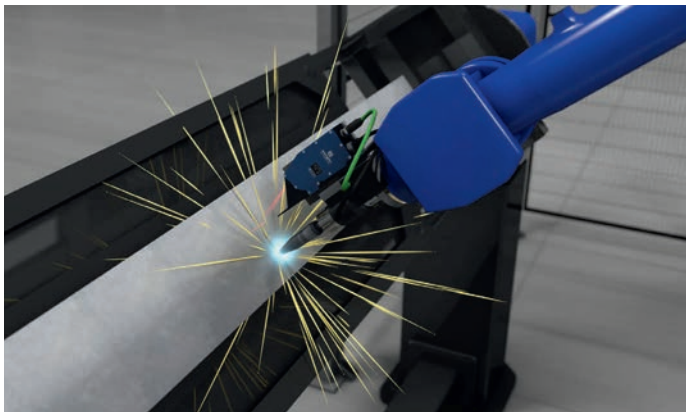
Mit der ITgroup als Integrationspartner geht HD Vision Systems nun den nächsten Schritt. Mit dem Lichtfeld-basierten LumIT XL / XXL Systemen wird eine universelle Lösung geboten, die sich bestens für verschiedenste Produktionslinien eignet und dabei gänzlich auf Laser oder Infrarotlicht verzichtet. Das Kamera-Array ist mit dreizehn hochauflösenden Kameralinsen ausgestattet und nimmt so mit einer einzigen Aufnahme Bilder eines Bauteils aus verschiedenen Blickwinkeln auf. Im Anschluss werden die geometrischen Eigenschaften in Bildpunkte umgerechnet und eine detaillierte 3D-Punktwolke entsteht. In wenigen Sekunden wird dieses Abbild mit einem Referenzbauteil oder CAD-Daten verglichen und es können dank der mitgelieferten Software vollautomatisch zuverlässige Prüfergebnisse erzielt werden. Neben dem CAD-Matching ist außerdem die Integration von Machine Learning und AI-gestützte Auswertungen möglich. Durch verschiedene flexible Konfigurationen kann das LumIT-System Werkstücke unterschiedlichster Form und Größe prüfen. Hinzu kommt die kompakte Form, denn mit 330x330x200mm passt der Sensor in jede Anlage. Standardmäßig ist das System in zwei Ausführungen erhältlich, sowohl als XL wie auch als XXL Variante und kann mit hoher Auflösung Objektvolumen von 100x100x100mm bis zu 2.000x1.000x1.000mm erfassen.Beide Optionen unterscheiden sich technisch in den Eigenschaften: Kameraauflösung, Punkt-zu-Punkt-Distanz, Genauigkeit der Kalibrierung und dem zeitlichen Z-Rauschen. ■

www.itgroup-europe.com
www.hdvisionsystems.com

Anzeige

wenglor
the innovative family

2D-/3D-Profilsensoren
Automatisierte Schweißnahtführung in Roboterzellen



weCat3D MLZL
- All-in-one-Lösung: Sensor, Software & Schnittstellen aus einer Hand
- Kompaktes Gehäusedesign speziell für Schweißanwendungen
- Hohe Profilqualität für hohe Prozesssicherheit
- Integrierte Kühlung und Spülung

Jetzt informieren! www.wenglor.com/Schweißnahtführung

Bild 1 | Stark schwankende Lichtverhältnisse durch Sonneneinstrahlung am Tag und künstlicher Beleuchtung in der Nacht stören den Profilsensor PMD Profiler im Ford Werk in Valencia, bei der zuverlässigen Erkennung eines Bauteils, nicht.

Unbeirrbarer Blick

Profilsensor unterstützt Ford bei fehlerfreiem Karosseriebau

Autor: Philipp Erbe, Redakteur, IFM Electronic GmbH | Bilder: Ford-Werke GmbH

Ford setzt auf innovative Technologien und Automatisierungslösungen, um Qualität und Effizienz in der Fahrzeugherstellung zu verbinden und zu steigern. So auch im Werk im spanischen Valencia, wo der Profilsensor PMD Profiler von IFM bei der Produktion des Ford Kuga ganz genau hinsieht, unabhängig von den wechselnden Lichtverhältnissen.

Schon Henry Ford setzte mit Bauteilen von durchgehend höchster Qualität und mit geringsten Abweichungen auf strikte Qualitätssicherung, um eine reibungslose Massenfertigung bei gleichbleibender Fahrzeugqualität zu gewährleisten. Diese Grundsätze sind bis heute geblieben, jedoch ist allein der Karosseriebau inzwischen um einiges komplexer und feinteiliger. Eine besondere Herausforderung zeigte sich in der Produktion des Ford Kuga, der neben weiteren Modellen in den Ford-Werken im spanischen Valencia hergestellt wird. Im konkreten Arbeitsschritt wird ein kleines, völlig planes Verstärkungsblech auf eine größere Baugruppe geschweißt. „Zunächst legt ein Werker ein großes Außenhaut-Bauteil in einen Drehtisch ein, anschließend dann das kleinere Blech obendrauf", erklärt Mario Eschweiler, Manufacturing Engineer Bodyside bei Ford Europe. Er betreute das entsprechende Projekt zur Qualitätssicherung vom deutschen Ford-Standort in Köln aus federführend: „Entscheidend ist, an dieser Stelle sicher zu erkennen, ob das kleinere Blech korrekt positioniert ist. Zum anderen muss aber auch sichergestellt sein, dass nicht versehentlich zwei oder mehr Verstärkungsbleche aufgelegt wurden." Im nächsten Schritt wird dann der Drehtisch gedreht, ein Roboter verschweißt beide Bauteile und entnimmt sie.

Eine Aufgabe, bei der Kamerasysteme aufgeben

Aufgrund dieses festgelegten Fertigungsablaufs schied ein konventioneller

optischer Distanzsensor zur Anwesenheitsprüfung aus. Der Grund: Eine Montage, die weder Werker noch Roboter in ihrer Arbeit behindert hätte, wäre nicht möglich gewesen. „Induktive und mechanische Taster waren aus dem gleichen Grund nicht geeignet. Eine einseitige induktive Doppelblechkontrolle war wegen der geringen Abmessungen des Kleinteils und auch der damit verbundenen Positionierbarkeit ausgeschlossen", grenzt Eschweiler die Auswahl geeigneter Lösungen weiter ein. Ferner stellten die geringen Dimensionen und die plane Oberfläche bereits eine anspruchsvolle Herausforderung dar. Zudem erschwerten stark schwankende Lichtverhältnisse durch Sonneneinstrahlung am Tag und künstlicher Beleuchtung in der Nacht die Aufgabe zusätzlich. „Wie sich in ersten Tests zeigte, brachten diese Anforderungen gewöhnliche Kamerasysteme an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit und darüber hinaus", so Eschweiler. Während der Inbetriebnahmephase erzeugten die getesteten Kameralösungen eine Fehllesungsrate von einem Prozent und mehr. „Ausschlaggebendes Kriterium gegen das Kamerasystem war jedoch ein anderer Aspekt: Wir konnten so nicht sicherstellen, dass nur ein einziges Verstärkungsblech aufgelegt wurde."

Alles in allem eine Herausforderung, die wie gemacht ist für den Profilsensor PMD Profiler von IFM. Dieser sichert zuverlässig die korrekte Verwendung und Montage von Bauteilen. Dazu projiziert der optoelektronische Line-Scanner eine Laserlinie auf den zu prüfenden Arbeitsbereich und ermittelt über das reflektierte Licht das Höhenprofil. Stimmt das Höhenprofil mit dem eingelernten Sollprofil überein, erkennt der Sensor eine korrekte Montage. Weicht es über einen frei zu definierenden Toleranzwert hinaus ab, gibt der Sensor ein Fehlersignal aus. Mit einer Messgenauigkeit von 500µm erkennt der PMD Profiler selbst kleinste Abweichungen - und damit auch, ob das dünne Verstärkungsblech fehlt, oder zu viel aufgelegt wurde. Auch die korrekte Ausrichtung des Bauteils lässt sich über den Vergleich des tatsächlichen und des vorgegebenen Höhenprofils prüfen. So präzise der Sensor seine Arbeit verrichtet, so tolerant ist er, was sein Arbeitsumfeld betrifft: Fremdlichtimmunität und Distanzunabhängigkeit ermöglichen eine flexible Positionierung.

Technisch robuste Lösung

Sowohl bei einem ersten Versuchsaufbau und der Demonstration der Funktionsweise durch die deutschen Automotive-Experten von IFM als auch in der Erprobung, die von der spanischen IFM-Niederlassung betreut wurde, konnte der Line-Scanner die Projektbeteiligten bei Ford überzeugen. Das Ergebnis: „Durch den Einsatz des PMD Profilers konnten wir die Aufgabe technisch robust lösen und wirkungsvoll Störzeiten durch Fehlerkennung minimiert", so Eschweiler: „Die Aufgabenstellung wird heute im laufenden Betrieb hervorragend gelöst. Bereits im ersten Monat des regulären Betriebs lag die Fehlerrate lediglich bei 0,2 Promille. Dabei ist es durchaus wahrscheinlich, dass dies reale Fehlbeladungen waren, in denen der Profiler korrekt auf die Fehlbeladung hingewiesen hat." ■

Bild 2 | Der PMD Profiler erfasst, ob das kleinere Blech korrekt positioniert ist. Zudem stellt der Sensor sicher, dass nicht zwei oder mehr Verstärkungsbleche aufgelegt wurden.

www.ifm.com

- Anzeige -

Bild 1 | Hexagon hat zwei vollautomatische intelligente Messzellen bei Skoda Auto installiert. Die Messzellen basieren auf robotergestützten absoluten Messungen und nutzen die Laser-Tracker- und 3D-Laserscanner-Technologie von Hexagon sowie die HxGN Robotic Automation Software.

Smarte Messzellen

Intelligente Messtechnik im Fahrzeugbau bei Skoda Auto

Text: Hexagon | Bilder: Hexagon Metrology GmbH

Zwei Robotermesszellen von Hexagon repräsentieren eine neue Generation automatisierter optischer 3D-Messungen in der gesamten Volkswagen Gruppe. Die Zellen sind bei Skoda Auto im Einsatz und ermöglicht einen automatisierten Wechsel zwischen High-Speed-Scanning und taktilen Messungen.

Skoda Auto betreibt in der Tschechischen Republik drei Standorte: das Hauptwerk in Mladá Boleslav sowie zwei weitere Werke in Kvasiny und Vrchlabí. Hexagon und Skoda Auto sind bereits seit Jahrzehnten Partner im Bereich der industriellen Messtechnik. Die Zusammenarbeit vertiefte sich Ende 2018 mit einer Vereinbarung, dass Hexagon die Skoda Auto bei der Umstellung ihrer Inspektionsprozesse von taktilen Messungen auf optische 3D-Systeme unterstützt. Dabei ließen sich nicht nur deutliche Verbesserungen bei der Messkapazität und -qualität erzielen, sondern auch die Ausgaben der Messgeräte digitalisieren. Erreicht wurde dies zum einen durch die Modernisierung verschiedener vorhandener Koordinatenmesstechnik (KMG), vor allem jedoch durch die Installation zweier vollautomatischer intelligenter Messzellen im Messzentrum in Mladá Boleslav.

Messprogramme offline erstellen

Die Messzelle ist mit Hexagons Messsoftwareplattform PC-DMIS ausgestattet, die auch in allen Werken von Skoda Auto in der Tschechischen Republik zum Einsatz kommt. Die Nutzung einer einzigen Softwareplattform in allen Werken hat eine Reihe von Vorteile, wie z. B. die einheitliche Integration der Messprinzipien der VW Gruppe direkt in PC-DMIS. Ein weiterer Mehrwert liegt in der Möglichkeit, Messprogramme offline zu erstellen. Die Bediener der neuen Messzellen nutzen verfügbare Kapazität bestmöglich und können bei Produktionsstart neuer Teile

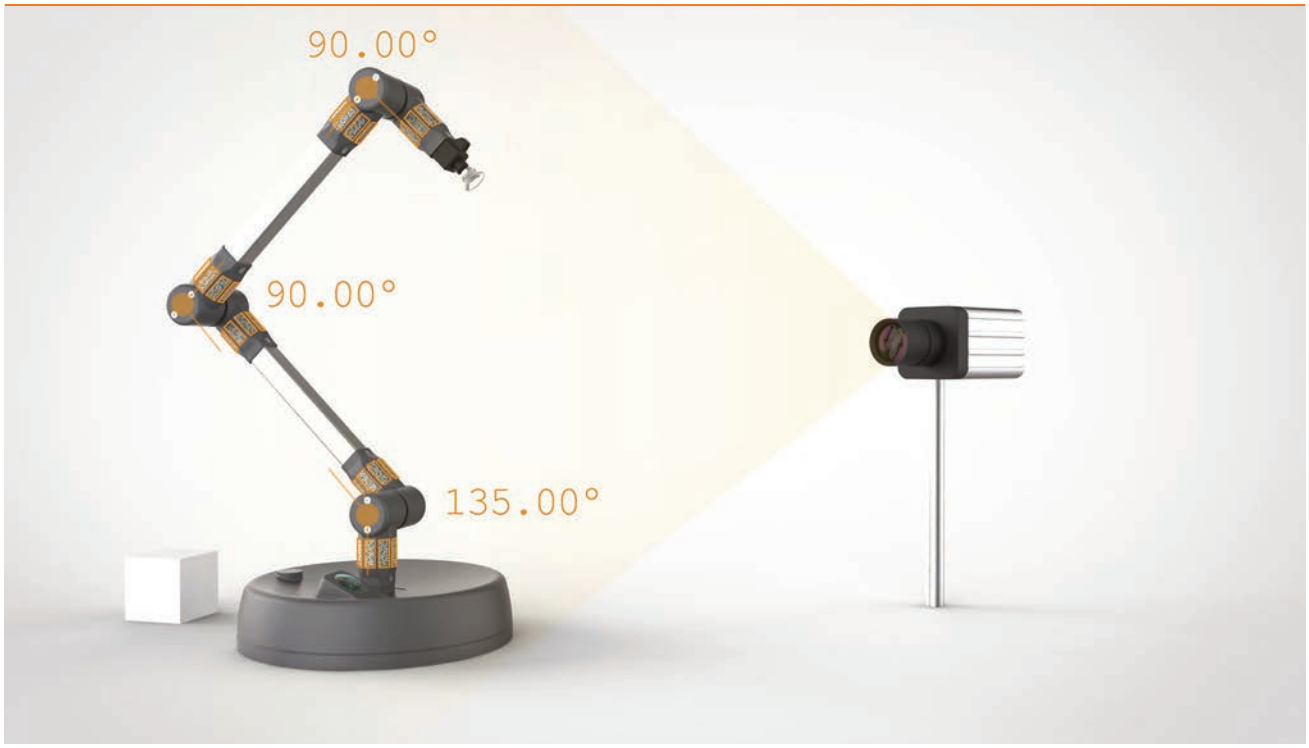
zügig mit den Messungen beginnen. Bisher nutzte Skoda Auto die Offline-Programmierung nur eingeschränkt für taktile Messungen auf traditionellen KMGs. Mit der 2021 von Hexagon eingeführten HxGN Robotic Automation Software jedoch, lässt sich die PC-DMIS-Funktion im Zusammenhang mit robotergestützten optischen Messungen deutlich effektiver nutzen. „Die HxGN Robotic Automation Software reduziert die für die Offline-Programmierung einzuplanende Zeit sowie die Fehlersuche bei Messprogrammen erheblich", sagt Martin Jehlička, Leiter des Messzentrums in Mladá Boleslav und verantwortlich für Messtechnologien im Bereich Fahrzeugfertigung. „Die Ergebnisse der Vergleichsmessungen bestätigten die Effizienz der neuen Lösung und bieten gute Voraussetzungen für die Implementierung dieser Software für weitere Einsatzgebiete robotergestützter Messmaschinen. Wir wünschen uns weitere Projekte für die nahe Zukunft und wollen die HxGN Robotic Automation Software auch für fertigungsintegrierte und -nahe Messungen nutzen."

Kundenspezifische intelligente Lösung

Die Messzelle selbst basiert auf robotergestützten absoluten Messungen und nutzt die großen Messvolumen von Hexagons Laser-Tracker- und 3D-Laserscanner-Technologie. „Der Leica Absolute Tracker AT960 verfügt standardmäßig über sechs Freiheitsgrade (6DoF) und misst unter Einsatz eines 3D-Laserscanners oder eines Tasters aus einer Entfernung von 60m", erläutert Jaroslav Veselý, der die Hexagon Manufacturing Intelligence Division in der Tschechischen Republik leitet. „Die vollautomatische Kontrolle der Maße, Formen und Positionen der gemessenen Elemente ist dann nur noch eine Frage der Programmierung. Diese erfolgt mithilfe einer Kombination von integriertem Hexagon-Zubehör innerhalb der Zelle – von vernetzter Mess- und Programmiersoftware, ausgewählten Drehtischen und flexiblen Vorrichtungen bis hin zur neuen Architektur des Zellensteuerungssystems. Die Konfiguration des Systems gewährleistet einen schnellen Datenaustausch zwischen allen Peripheriegeräten sowie die automatische Erstellung von Messprogrammen auf der Grundlage von CAD-Daten von Teilen und Vorrichtungen. Zudem erlaubt sie Messsimulationen, die präzise Positionierung von Aufspannvorrichtungen entsprechend der Bezugspunkte und nicht zuletzt die rasche Auswertung großer Scandatenvolumen in Form von grafisch dargestellten Messergebnissen." Das Konzept für die in Mladá Boleslav installierten Robotermesszelle entstand in Zusammenarbeit von Skoda Auto und Hexagon. Die resultierende Lösung, die innerhalb weniger Monate installiert wurde, ist ein speziell auf die Erfordernisse des dortigen Messzentrums zugeschnittener Prototyp. Das System wurde auf die vielseitigen Aufgabenstellung des Zentrums ausgelegt und verfügt daher über eine integrierte Werkzeugwechseleinrichtung für einen direkten automatisierten Wechsel zwischen High-Speed-Scanning und taktilen Messungen. Diese Variabilität des Systems gestattet Messungen schwer zugänglicher Bereiche, wie beispielsweise Öffnungen, die mit einer weniger maßgeschneiderte Lösung so nicht möglich wären. ■

www.hexagonmi.com

Bild 2 | Der Leica T-Scan 5 ist mit einer Datenerfassungsrate von 210.000 Punkten/s ideal für die automatisierte High-Speed-Inspektion.



ViseJoint misst mit einer Kamera Winkelpositionen von Gelenken. Mehrere Gelenke und sogar kinematische Ketten werden vermessen, indem sie einfach mit einer Kamera betrachtet werden.

Kamerabasierte Drehgeber

Kontaktlose Winkelmessung mit softwarebasierten Sensoren

Autor: Nicolas Alt, CEO, Visevi Robotics | Bilder: Visevi Robotics GmbH

Visevi Robotics bietet mit ViseJoint einen bildverarbeitungsbasierten Drehgeber für allgemeine Winkelmessanwendungen ohne Sensoren am Gelenk an. Die Messung eines oder mehrerer Gelenke erfolgt mit Hilfe einer Visionsoftware und einer Kamera, welche die Gelenke betrachtet.

ViseJoint ist ein softwarebasierter Sensor, der auf Computer Vision basiert und Winkelpositionen von Gelenken misst (Drehgeber oder Encoder). Mehrere Gelenke und sogar kinematische Ketten werden vermessen, indem sie einfach mit einer Kamera betrachtet werden. Die Erfassung und Steuerung erfolgt rein kamerabasiert aus der Distanz. Mechanische Komponenten müssen also weder einen Sensor noch Elektronik oder Verkabelung integrieren. Das System ist als Softwarepaket für jeden Standard-PC und für viele Embedded Systeme erhältlich. Es kann an die meisten Standardkameras (USB Vision, UVC, Ethernet) angeschlossen werden und liefert Winkelmessungen für alle beobachteten Gelenke. Der Benutzer muss lediglich texturierte Marker an den Gelenken anbringen. Ein Entwicklungskit um sofort loslegen, ist vorhanden. Zu den Anwendungen gehören mechanische Systeme mit einem oder mehreren Drehgelenken, die eine Kontrolle der Winkellage erfordern, sofern eine Beobachtung von außen möglich ist. Dazu gehören Automatisierungssysteme, bei denen mehrere Komponenten mit Rotationsachsen von einer einzigen Kamera überwacht werden können. Bei der Steuerung von Roboterarmen messen kamerabasierte Encoder Ketten von mehreren Gelenken mit einem Markerpaar. Die Encoder können auch für Kalibrierungsaufgaben eingesetzt werden, z.B. zur Initialisierung eines relativen Encoders, oder als zweiter Kanal in Verbindung mit bestehenden Encodern. ■

www.visevi.com

Mobile 3D Inspektion

Portables Cobot-System für 3D-Inspektionen und Messtechnik

Autor: Philipp Schmid, Geschäftsleitung, IBS Quality GmbH | Bild: IBS Quality/Verisurf

Mit dem PAM-System (Portable Automated Measurement System) präsentiert IBS Quality eine mobile Scan-, Mess- und Inspektionslösung. Das System besteht aus einem 3D-Scanner kombiniert mit einem Roboter und der Verisurf Software. Die gesamte Lösung ist in einem mobilen Prüfwagen untergebracht.

PAM ist eine portable Inspektionslösung, bei der die Software Verisurf Analyse und Reporting ermöglicht. V.l.n.r.: Johannes Bolchini, Philipp Schmid, Oskar Schmid (IBS Quality GmbH) und Kai Gärtling (Verisurf)

„PAM vereint die besten verfügbaren Technologien aus den Bereichen Roboter, Scannen, Messen und Inspektionsautomatisierung. Das System ist maßgeschneidert auf die Bedürfnisse von Werkstätten und OEM-Herstellern", erläutert Philipp Schmid aus der Geschäftsleitung von IBS Quality. Das Messvolumen des Systems beträgt 500x500x500mm, die volumetrische Genauigkeit 0,02mm+0,035mm/m. Die Nutzlast wird mit 50kg angegeben. „Dabei ermöglicht die integrierte, modellbasierte Software Verisurf die automatische Planung, Analyse und Berichterstellung von Inspektionen." Das umfangreiche Paket von PAM umfasst die gesamte Hardware einschließlich Vorrichtungen für die Befestigung von Sensoren am Roboter, Software, Installation, Service und Support. Zum Einsatz kommen neben der Verisurf Software die Robotik-Automatisierung von Eleven Dynamics sowie verschiedene 3D-Laserscanner-Marken oder andere Scanner-Technologien. Über die Nexos 4.0 Software von Eleven Dynamics erfolgt die Steuerung des Cobots, Scanners und Drehtischs sowie die Kollisionsberechnungen und vieles mehr. Die Programmierung kann offline erfolgen und in einer virtuellen 3D-Umgebung vorab simuliert werden. Mit einem Klick wird das Programm dann live gestartet. Die gemessenen Daten werden direkt in die Auswertesoftware übertragen.

Das PAM-System nutzt den Cobot um sich wiederholende Prüfaufgaben sicher, reproduzierbar und mit hoher Genauigkeit zu erledigen. Die gesamte Lösung ist in einem speziell entwickelten Prüfwagen untergebracht, der einfach vom Qualitätslabor in die Fertigung gerollt werden kann. Eingesetzt wird das PAM-System insbesondere bei der Erstmuster- und Serienprüfung sowie bei Reverse Engineering und Prototyping. Das System kann auch von Mitarbeitern ohne spezielle messtechnische Ausbildung bedient werden. Eine Schlüsselrolle nimmt die 3D-Messsoftware Verisurf für automatisierte Qualitätsprüfung, Berichterstellung, Scannen und Reverse Engineering ein. Die integrierte Verisurf 3D-Scanning- und Inspektionsanwendung basiert auf einer CAD-Plattform und ist in der modellbasierten Definition (MBD) verankert. Inspektionspläne in Verisurf werden sehr einfach durch den Import eines beliebigen CAD-Modells erstellt. „Diese Prüfpläne können im gesamten Fertigungsunternehmen auf jeder Koordinatenmessmaschine verwendet werden und ermöglichen eine wiederholbare Prozesskontrolle", so Kai Gärtling, Regionaler Vertriebsleiter von Verisurf. ■

www.11dynamics.com
www.verisurf.com
www.ibs-scantech.de

Bild 1 | Event-based Vision erkennt transparente Gelkapseln sicher als einzelne Objekte. Die Gelkapseln fallen aus einer Vibrationsrinne und werden mit hoher Geschwindigkeit von einer Zeilenkamera gezählt.

Highspeed-Zählen

Transparente Gelkapseln mit Event based Vision zählen

Autor: Carsten Strampe, Geschäftsführer, Imago Technologies GmbH | Bilder: Imago Technologies GmbH

Eine Machbarkeitsstudie von Imago Technologies für eine Applikation auf Grundlage der Event-based Vision Technologie von Prophesee zeigt, dass Gelkapseln bei hohen Geschwindigkeiten auch dann gezählt werden können, wenn konventionelle Kameras bei transparenten, kontrastarmen Zählobjekten an ihre Grenze kommen.

Mit der Event-based Kamera Vision Cam EB hat Imago Technologies ein System entwickelt, mit dem Industriekunden bereits Bewegungsanalysen von Objekten umsetzen oder das Verhalten von schnellen Flüssigkeiten analysieren können. Event-basierte Bildsensoren zeichnen dabei mit hoher Geschwindigkeit Veränderungen in einer Szene auf, anstatt Prüfobjekte Bild für Bild zu erfassen, d.h. dass Event-basierte Algorithmen Objekte auch bei sehr hohen Geschwindigkeiten verfolgen können.

Bis zu 3.000 Tabletten/min

Highspeed-Zählautomaten zählen Kapseln, Tabletten und Dragees bei Geschwindigkeiten von bis zu 3.000 Tabletten pro Minute. Die Zählmaschinen kontrollieren Füllmengen und sorgen so dafür, dass die Inhalte von Schraubflaschen, Gläschen und Blisterverpackungen exakt der Mengenangabe auf dem Etikett entsprechen. Für das Zählen eingesetzte Zeilenkamerasysteme erlauben im Durchlichtverfahren eine absolut fehlerfreie und kontinuierliche Zählung auch dann, wenn Tabletten und Dragees eng aneinander liegend herunterfallen. Das Verfahren kommt jedoch bei Gelkapseln an seine Grenzen. Das transparente, kontrastarme Prüfobjekt kann nicht zweifelsfrei als einzelnes Objekt erkannt werden. In Bild 2 ist zu sehen, dass die herunterfallenden Gelkapseln als sich drehende Linsen zwischen Beleuchtung und Kamera erscheinen. Der Algorithmus kann nicht unterscheiden, ob es sich bei aneinander liegenden Prüfobjekten um die obere und untere Hälfte einer Kapsel oder um zwei unter-

schiedliche Kapseln handelt. Hier kommen nun die Vorteile eines Event-based Vision Systems ins Spiel: Generell eignet sich die Technologie für das schnelle Zählen von Objekten. Die Systemkosten liegen dabei im Vergleich des für Highspeed Anwendungen meist erforderlichen Hochleistungsrechners und Kamera nur bei der Hälfte oder einem Drittel der bisherigen Kosten.

Events statt Bilder

Event-based Vision beschreibt ein völlig neues Konzept, um schnelle Vorgänge zu analysieren. Es unterscheidet sich grundlegend von typischen Kamerasensoren, die mit einer bestimmten Wiederholrate Bilder liefern und diese anschließend ausgewertet werden. Der Kamerasensor der Vision Cam EB reagiert pixelindividuell nur auf Bewegungsänderungen und reduziert dadurch redundante Daten. Dies erlaubt schnellste Bewegungsanalysen und Klassifikationen. Durch die hohe Datenreduktion können selbst Highspeed Applikationen auf dem in die Kamera integrierten Linux-Rechner ablaufen. Bewegt sich vor einer Vision Cam EB eine Gelkapsel, so sind mehr als 300.000 Pixel in der Lage, dieses Ereignis zu erfassen und Events auszulösen. Der Event-based Chip ist direkt mit dem in die Vision Cam EB integrierten Doppelkernprozessor mit ARM-Architektur und Linux-Betriebssystem verbunden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Visionsystemen wird bei dieser Architektur nicht mehr Bild für Bild in einem Speicher abgelegt und anschließend mit Hilfe geeigneter Algorithmik ausgewertet. Im Arbeitsspeicher werden vielmehr kontinuierlich Events gespeichert, versehen mit Koordinaten und Zeitstempel. Bei Event-Based Vision spricht man im Vergleich zur Bildverarbeitung nicht mehr von Bildern, sondern von 2D-Signalverarbeitung. Die Kunst der Mathematik besteht darin, die gespeicherten Events zu interpretieren. Damit die Mathematik für eine Reihe von Anwendungen einfacher wird, liefert der Sensorhersteller Prophesee eine Bibliothek mit. Diese kann zum Beispiel für Zählapplikationen eingesetzt werden. Zudem kann jeder Anwender eigene Algorithmen implementieren. ■

Bild 2 | Gelkapseln werden von der Software im Durchlichtverfahren nicht zweifelsfrei als einzelne Objekte identifiziert und daher nicht fehlerfrei gezählt.

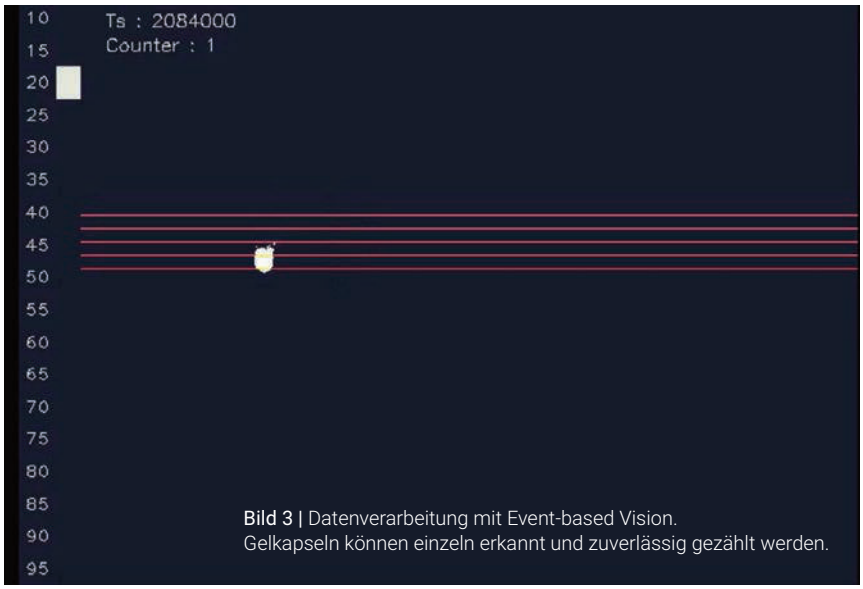


Bild 3 | Datenverarbeitung mit Event-based Vision. Gelkapseln können einzeln erkannt und zuverlässig gezählt werden.

www.imago-technologies.com

- Anzeige -

automatica
Optimize your Production
Halle B5 | Stand 504

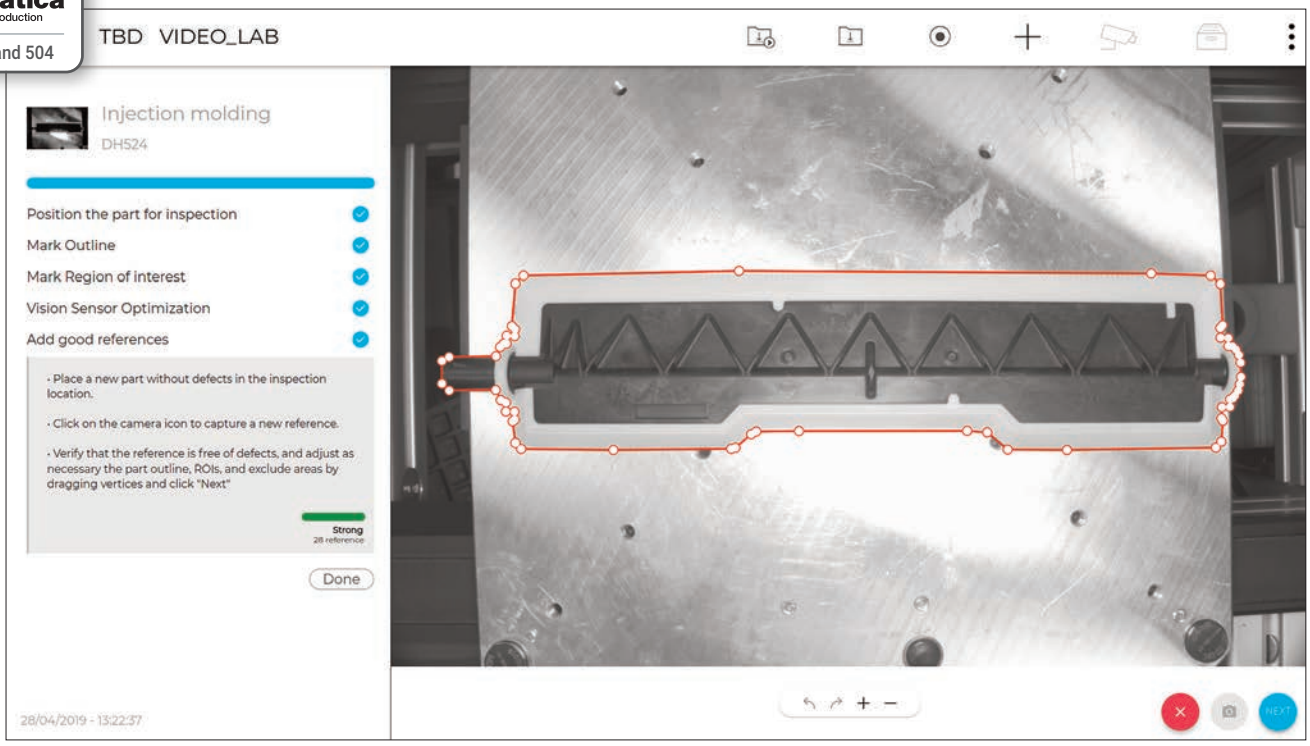


Bild 1 | Das autonome Bildverabeitungssystem Inspekto S70 erkennt Fehler an Kunststoffteilen bereits nach dem Anlernen weniger Musterteile. Das System findet dank KI selbst die richtigen Parameter (Beleuchtung, Blende…) für eine zuverlässige Inspektion der Teile.

Selbstständige Systeme

Autonome Qualitätssicherung in der Kunststoffindustrie

Autor: Yonatan Hyatt, CTO, Inspekto | Bilder: Inspekto

Die Qualitätsprüfung von Produkten aus Kunststoff stellt herkömmliche Bildverarbeitungslösungen vor zwei Probleme: die Reflexion von Materialien und das Vorhandensein unterschiedlicher Produkte in derselben Produktionslinie. Diese Probleme lassen sich mit dem autonomen Bildverarbeitungssystem Inspekto S70 lösen.

Bildverarbeitungslösungen werden häufig zur Überprüfung der Ergebnisse von Prozessen in der Kunststoffverarbeitung wie Spritzgießen, Rotationsgießen, Extrusion, Pressen, 3D-Druck usw. eingesetzt. Bisherige Lösungen sind jedoch mit einer Reihe von Problemen behaftet: Sie sind komplex und teuer sowohl in der Einrichtung als auch im Betrieb. Es kann Monate dauern, sie zu montieren und zu trainieren, und jede Veränderung der äußeren Umgebung wie Lichtschwankungen oder Vibrationen kann ihre Genauigkeit beeinträchtigen. Zudem ist es schwierig, die stark reflektierende Oberfläche einiger Kunststoffe korrekt zu beleuchten. Ferner sind herkömmliche Lösungen so konzipiert, dass sie nur ein einziges Produkt an einem bestimmten Punkt der Produktionslinie prüfen können, was sie für Anwendungen wie das Kunststoffspritzgießen unpraktisch macht, denn dort werden häufig Produkte mit unterschiedlichen Formen auf einer einzigen Produktionslinie hergestellt.

Autonome Bildverarbeitung

Die typischen Einschränkungen von Bildverarbeitungslösungen können mit dem Konzept der autonomen Bildverarbeitung überwunden werden. Diese neue Kategorie bietet Lösungen, die einfach und schnell zu implementieren oder an dynamische Produktionslinien anzupassen sind. Die entsprechende Technologie wurde von Inspekto entwickelt und ist als Autonomous Machine Vision AI (AMV-AI) bekannt. Sie nutzt in jedem Schritt des Inspektionsprozesses Methoden der Künstlichen Intelligenz und ermöglicht von der Selbstjustierung der Kameraeinstellungen bis hin zur selbständigen Bestimmung der Anzahl der zu prüfenden Musterteile völlig autonome Systeme, um die Eigenschaften eines Produkts zu lernen. Die kombinierte Lösung aus Soft- und Hardware wird dynamisch und autonom für jeden Inspektionsanwendungsfall optimiert. Die Systeme lassen sich leicht installieren und so einstellen, dass sie mehrere Produkte prüfen können. AMV-Systeme lassen sich in kürzester Zeit und ohne Bildverarbeitungs-Vorkenntnisse eingerichten. Der Benutzer muss das Produkt nur auspacken, den Umriss des zu prüfenden Artikels mit einer Maus markieren, dem System 20 bis 30 gute Musterteile vorlegen und kann dann sofort mit der Prüfung beginnen. Derselbe Prozess wiederholt sich, wenn ein neues Produkt geprüft werden soll. Die AMV-Systeme öffnen somit auch kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) die Tür zu einer zuverlässigen und kosteneffizienten Qualitätssicherung.

System nimmt selbstständig bestmögliches Bild auf

Bei der Beleuchtung zur Prüfung von Kunststoffen stellen sich jedoch besondere Herausforderungen. Einige Kunststoffe, wie z.B. Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), haben eine glänzende Textur, die massive Reflexionen erzeugt. Ein weiteres Problem für die Prüfung mit herkömmlichen Bildverarbeitungssystemen besteht darin, dass bei Kunststoffprodukten der Fehler oft dieselbe Farbe wie das Teil hat, z.B. schwarz auf schwarz. Inspekto hat diese Herausforderungen dank eines KI-Moduls gemeistert, das die elektro-optischen Komponenten seines Bildverarbeitungssystems dynamisch anpasst. Der Benutzer muss die Parameter für die Bildaufnahme wie z.B. Abstand zwischen Kamera und dem zu prüfenden Objekt, Beleuchtung, Fokus, Verschluss- und Belichtungszeit also nicht selbst festlegen. Alle diese Parameter werden von den KI-basierten Modulen automatisch ausgewählt und angepasst. Die AMV-Systeme nehmen somit selbstständig das bestmögliche Bild des zu prüfenden Objekts auf.

Darüber hinaus bedeutet die Möglichkeit, die Schärfentiefe automatisch zu steuern und mehrere Profile zu erstellen, die verschiedene Bereiche eines Objekts mit unterschiedlichen Tiefen abdecken, dass AMV-Systeme tiefe und komplexe Objekte inspizieren können. Dies ermöglicht eine Fehlerprüfung für komplexe 3D-Objekte ohne Neukonfiguration des Systems. Inspekto S70 verfügt über mehrere Bildgebungsmodi, die vom System je nach den Anforderungen des zu prüfenden Teils, automatisch ausgewählt werden, z.B. über einen HDR- oder Anti-Reflexionsmodus. Diese erstellt das System automatisch, indem es mehrere Bilder des Objekts, die mit unterschiedlichen Beleuchtungsrichtungen und -intensitäten aufgenommen wurden, zusammenführt. Das Ergebnis ist eine zuverlässige Inspektion auch von stark reflektierenden Oberflächen.

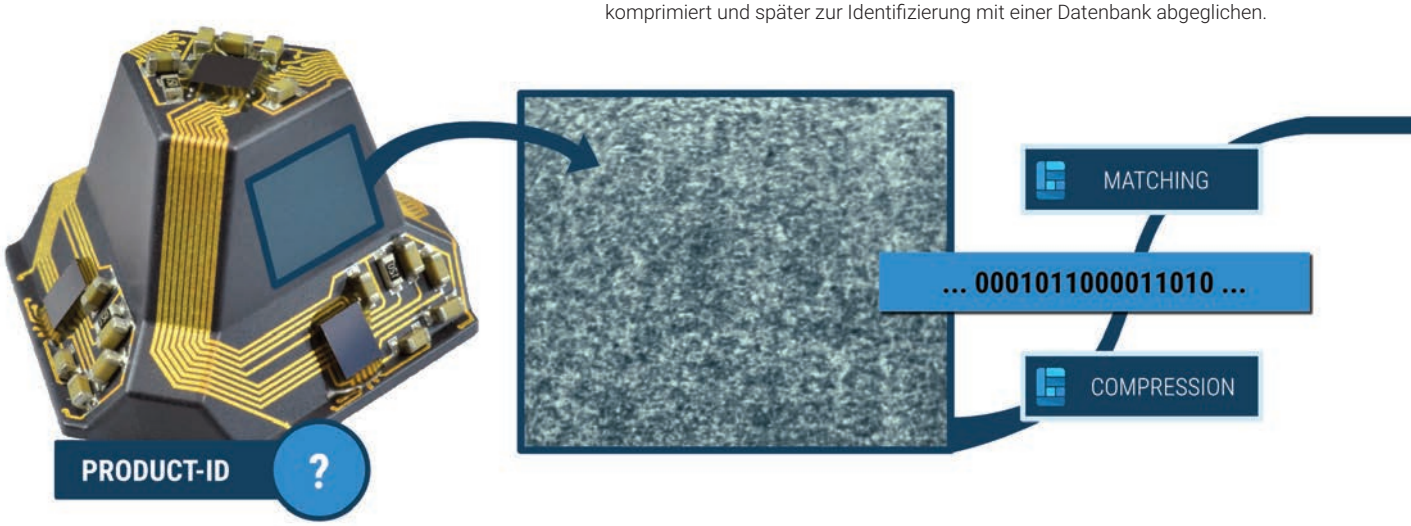
Bild 2 | Kunststoffhersteller können mit dem Inspekto S70 eine zuverlässige automatisierte Qualitätssicherung selbst einrichten und betreiben.

Fazit

Mit AMV können Kunststoffhersteller mit einem einzigen System eine beliebige Anzahl von Produkten an derselben Stelle der Fertigungslinie prüfen. Erforderlich ist dazu lediglich die Wiederholung des Einrichtungsprozesses, wenn ein neues Produkt überprüft werden muss. Dies macht die Technologie besonders nützlich für Hersteller, die ihre Produktionslinien häufig umstellen oder kundenspezifische Produktchargen prüfen müssen. Hersteller, die 3D-Drucklinien einsetzen und daher in der Regel eine flexible Produktion mit kleinen bis mittleren Stückzahlen bewältigen müssen, profitieren ebenfalls von den autonomen Systemen. Damit haben Kunststoffhersteller jetzt Zugang zu einer automatisierten Qualitätssicherung und können ihre Systeme selbst einrichten, ohne auf die Dienste Dritter angewiesen zu sein. ■

www.inspekto.com/de

Bild 1 | Mittels eines speziellen Bildverarbeitungsalgorithmus werden bei dem neuen Traceability-Verfahren Oberflächeninformationen eines Bauteils innerhalb eines Bildes auf ca. 1kb komprimiert und später zur Identifizierung mit einer Datenbank abgeglichen.



Invisible Traceability

Fälschungssicher Bauteile ohne Beschriftung identifizieren

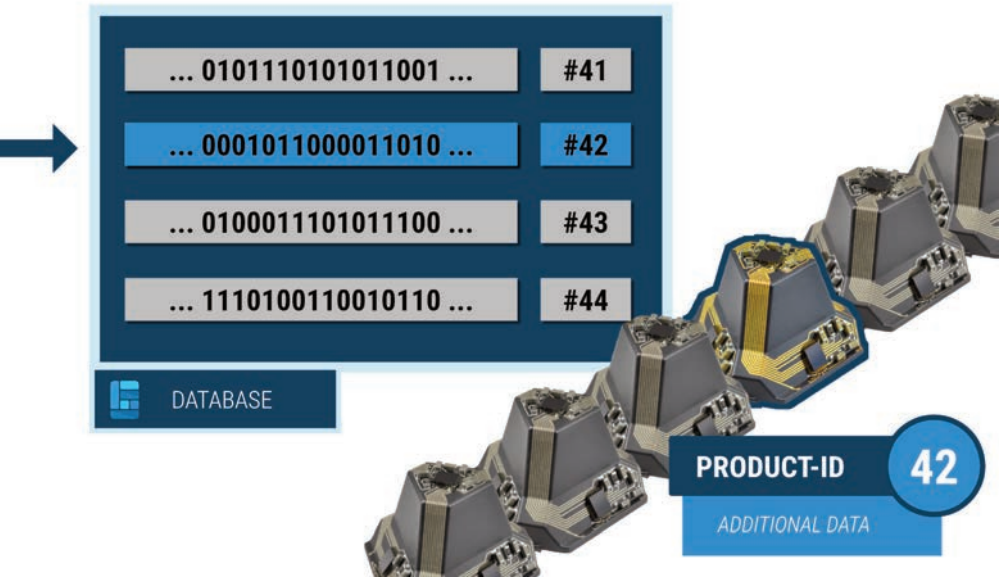
Autoren: Dr. Benedikt Wigger, Christoph Gielisch, Co-Gründer, Detagto TGU | Bilder: Detagto TGU

Mit Hilfe eines neuen Verfahrens von Detagto können Halbzeuge und Bauteile ganz ohne Beschriftung fälschungssicher identifiziert werden. Dazu werden die Oberflächenstrukturen der Objekte verwendet, die sich selbst bei baugleichen Serienteilen unterscheiden. Ein Bild der Oberfläche wird stark komprimiert in einer Datenbank angelegt, über die dann später zur Identifizierung ein Abgleich erfolgt.

Bauteil-Traceability ist bei der Optimierung und Digitalisierung von Produktionen ein essentieller Baustein. Mit Hilfe der durchgängigen Einzelteilverfolgung kann ein digitaler Zwilling geschaffen werden, beispielsweise um Produktions- und Qualitätsdaten zu verknüpfen und auszuwerten. Zudem werden die Risiken von Regress und Rückrufaktionen deutlich reduziert. Dennoch gibt es vor allem bei KMU noch große Lücken bei der Bauteilverfolgung. Einerseits findet diese häufig nur chargenweise statt, andererseits setzt nach einer Studie der Universität Kassel sogar nur etwa jedes dritte KMU Traceability-Lösungen ein. Die Gründe hierfür sind vielfältig. In einigen Fällen sind Beschriftungen, wie z.B. ein Barcode oder Data-Matrix-Code, schlichtweg nicht anwendbar oder unwirtschaftlich. Hinzu kommt, dass die Nachrüstung von Beschriftungsverfahren in einer Fertigung aufwendig ist, da Produktionslinien umgebaut und Bauteile sowie Prozesse mitunter neu freigegeben werden müssen. Außerdem wird eine Markierung gerade bei urformenden Fertigungsverfahren erst im zweiten Prozessschritt aufgebracht, sodass die Rückverfolgung nur bis dahin zurückreicht.

Komprimierte Oberflächeninformationen

Das Stuttgarter Start-up Detagto bietet ein Verfahren an, mit dem Halbzeuge und Bauteile ganz ohne Beschriftung fälschungssicher identifiziert werden können. Dazu werden die Oberflächenstrukturen der Objekte als ‘Fingerabdruck’ verwendet, die sich selbst bei baugleichen Serienteilen unterscheiden. Das Bauteil sowie der Fertigungsprozess bleiben unverändert, da die individuelle Oberfläche durch stochastische Prozesse während der Herstellung entsteht. Dies konnte bei Metallen und einigen gefüllten Kunststoffen bereits erfolgreich demonstriert werden. Das Verfahren ist jedoch grundsätzlich bei verschiedensten Materialien anwendbar, zum Beispiel auch bei Holz, Papier oder Keramiken. Die Größe der Aufnahmefläche wird in der Regel abhängig vom Bauteil gewählt, kann jedoch sehr klein sein (z.B. 2x2mm). Zur Verfolgung eines Teils wird dieses mit einem initia-



len Foto der Oberfläche in der Datenbank angelegt. Bei jedem weiteren Foto findet zur Identifizierung dann ein Abgleich mit der Datenbank statt.

Der zentrale Kern des Verfahrens besteht in dem speziellen Bildverarbeitungsalgorithmus von Detagto, mit dem die Oberflächeninformationen innerhalb eines Bildes geschickt komprimiert werden. Obwohl die komprimierte Version des Bildes nur ca. ein Kilobyte groß ist und damit einen Bruchteil der Originalgröße besitzt, ist sie so einzigartig wie die Oberflächenstrukturen selbst. Dadurch lassen sich mehrere Millionen Bauteile voneinander unterscheiden. Bei der Komprimierung werden außerdem Bildinhalte herausgerechnet, die keinen Beitrag zur Identifizierung leisten oder gar störend sind, wie zum Beispiel die Helligkeit einer Aufnahme oder Kratzer und Verschmutzungen. Die Bildverarbeitung ist Teil der IRIS-Software von Detagto, welche sowohl vor Ort als auch in der Cloud genutzt werden kann. Um die Software einfach mit IT-Systemen des Kunden (z.B. MES- oder ERP-Systemen), Produktionsanlagen oder Prozessautomatisierungen koppeln zu können, handelt es sich um eine Web-Applikation mit einer Gateway-Schnittstelle, die mittels http-Calls angesprochen werden kann (RESTful Webservice).

Beleuchtung ist entscheidend

Die Aufnahme der Oberflächenstrukturen erfolgt mit einer simplen Hardware, bestehend aus einer Industriekamera und einer handelsüblichen Beleuchtung. Für den Einsatz im Labor oder Messraum kommt ein Standalone-System zum Einsatz. Die Integration in der automatisierten Fertigung ist ebenso möglich. Mitunter können auch Kamerasysteme verwendet werden, die beispielsweise zur optischen Inspektion ohnehin in der Produktion vorhanden sind. Die Anforderungen an die Kamera sind hierbei relativ gering. So konnte in Versuchen gezeigt werden, dass das Tracking selbst bei einer Kameraauflösung von weniger als einem Megapixel funktioniert. Entscheidender ist hingegen eine geeignete Beleuchtung, um die Strukturen auf der Oberfläche im Bild möglichst gut sichtbar zu machen.

Ausblick

Aktuell testet Detagto das Verfahren mit mehreren Pilotkunden in der Praxis. In diesem Zusammenhang soll auch die mobile Identifizierung von Bauteilen über eine Smartphone-App umgesetzt werden. Bereits in den kommenden Wochen möchte Detagto darüber hinaus eine neue Funktion für die IRIS-Software fertigstellen. Kunden sollen damit die Möglichkeit haben, neue Produkte und Bauteiltypen selbstständig in der Software anzulegen, um diese anschließend identifizieren zu können. Beim Anlegen wird außerdem die Identifizierbarkeit des Bauteiltyps automatisch analysiert. ■

www.detagto.com

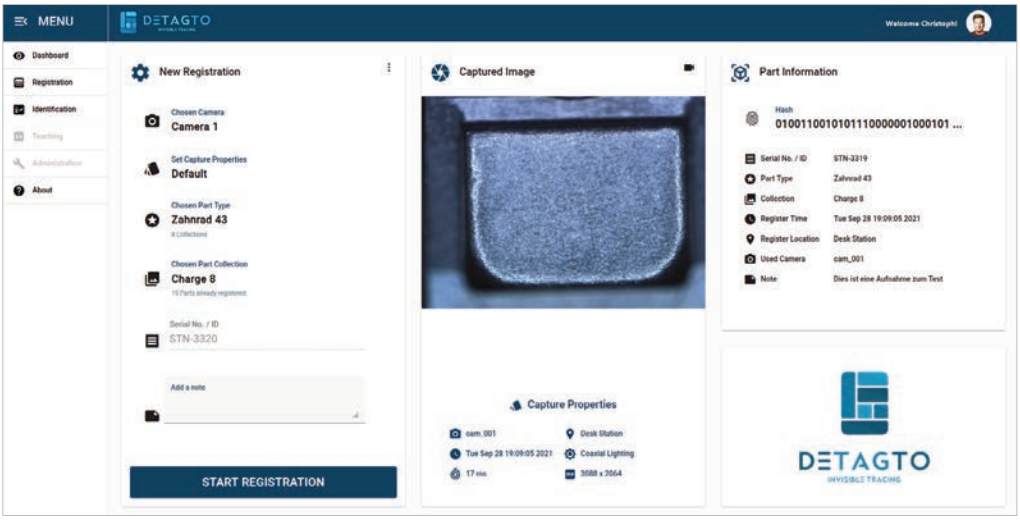
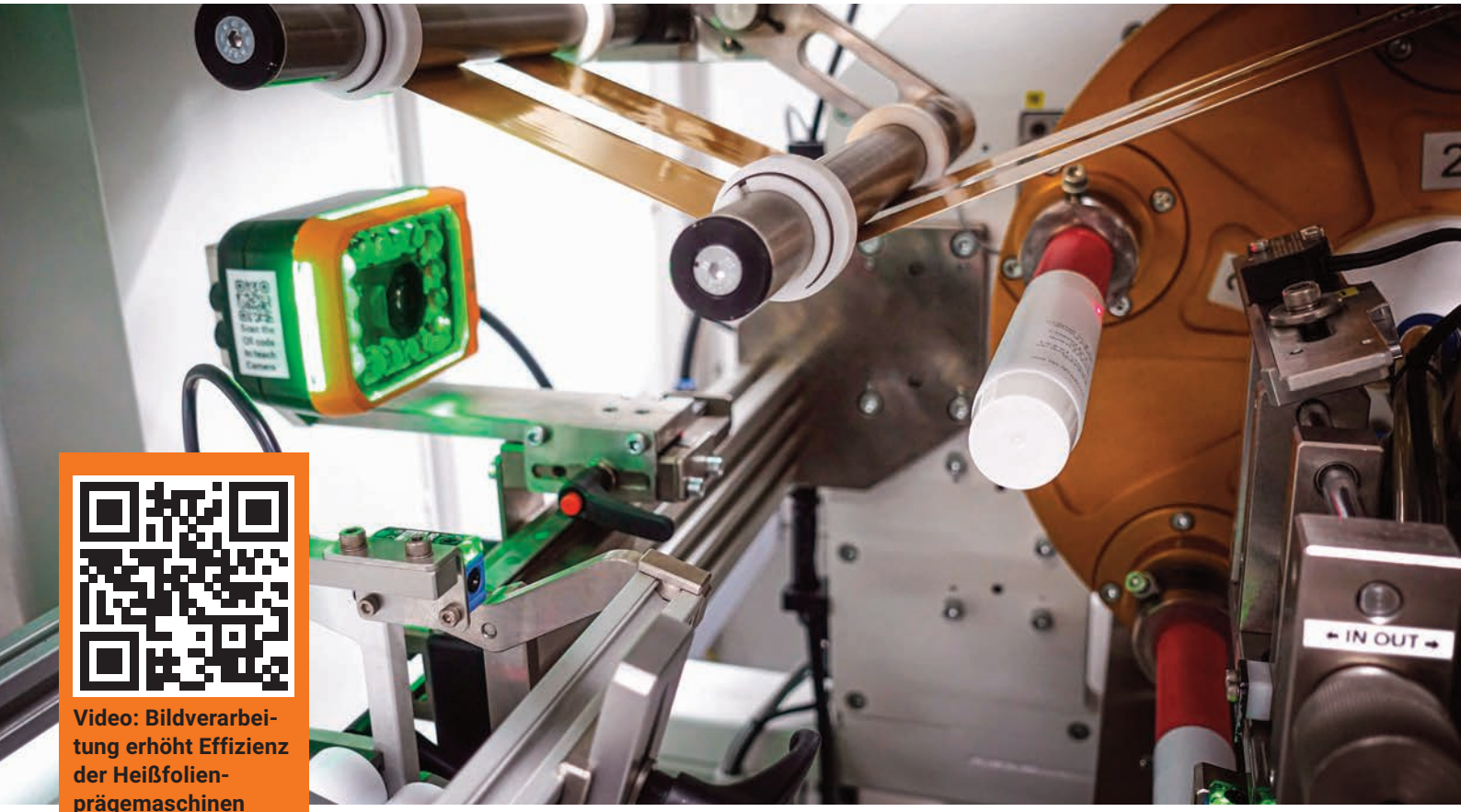


Bild 2 | Die Bildverarbeitung zur Identifizierung ist Teil der IRIS-Software, welche sowohl vor Ort als auch in der Cloud genutzt werden kann.



Video: Bildverarbeitung erhöht Effizienz der Heißfolienprägemaschinen TSMglitter-60

https://tedo.link/X6FFwU

Bild 1 | Die TSMglitter-60 ist eine der ersten Heißfolienprägemaschinen der Welt, bei der die Bildverarbeitung vollständig in die Steuerung integriert ist. Die Vision-Kamera vergleicht das, was sie sieht, mit einem zuvor gemachten Bild, um die Ausrichtung von Folie, Prägestempel und Produkt optimal anzupassen.

Prägegenauigkeit

Heißfolienprägemaschine mit Vision-integrated Automation

Autor: Craig Potter, Unternehmensredakteur bei B&R | Bilder: Technoshell Automations Pvt. Ltd.

Die in der westindischen Stadt Nashik ansässige Technoshell hat bereits mehr als 900 Druck- und Verpackungslösungen für Heißfolienprägung, Tubenverschlüsse, -etikettierung und -verpackungen in aller Welt geliefert. Um die Herausforderungen der Kosmetikverpackungsindustrie zu bewältigen, setzt das Unternehmen auf die neuesten Technologien, wie das Vision-System von B&R Automation.

Von bunt über glänzend bis metallisch – Kosmetikprodukte leben von ihrem Aussehen. Diese Veredelungen werden mit einem Verfahren namens Heißfolienprägung auf die Verpackung aufgetragen. Technoshell verfügt über 30 Jahre Erfahrung bei der Entwicklung und Herstellung von Heißfolienprägemaschinen. Die 17-jährige Zusammenarbeit mit B&R hat der Firma geholfen, die Grenzen traditioneller Prägeverfahren zu sprengen. „Der erste Eindruck ist in der Kosmetikindustrie sehr wichtig“, sagt der technische Direktor von Technoshell, Nikhil Baste. „Daher legen Unternehmen viel Wert auf die Verpackung ihrer Produkte.“ Gleichzeitig stehen Maschinenhersteller unter dem Druck, ihre Verpackungslinien immer effizienter zu gestalten. Für Technoshell war daher bei der Entwicklung der neuen Heißfolienprägemaschine TSMglitter-60 klar: Der Durchsatz muss steigen und die Präzision bei der Prä-

gung von gekrümmten Oberflächen muss höher werden.

Präzision auf allen Ebenen

Bei der Heißfolienprägung werden farbige, glänzende oder metallische Designs von einer Trägerfolie durch Hitze und Druck auf Produkte oder Verpackungen übertragen. Die Qualität dieses Vorgangs hängt von der präzisen Ausrichtung der Folie, des Prägestempels und der Produkte ab. Das ist bereits bei einer ebenen Fläche nicht einfach. Ist die Oberfläche des Produkts (wie bei vielen Kosmetiktuben) auch noch gekrümmt, spielt die Positioniergenauigkeit eine noch größere Rolle. Um eine hohe Präzision zu erreichen, muss Technoshell die Ausrichtung der Tube ganz exakt erfassen – sowohl radial (parallel zur Rotation der Tube) als auch axial (senkrecht dazu). Anschließend müssen die gewonnenen Informationen ohne Verzögerung mit den Antriebsachsen synchronisiert werden. Nur so lässt sich der gewünschte hohe Durchsatz erreichen.

Vision Integration in die Maschinensteuerung

Gemeinsam mit B&R hat Technoshell diese Herausforderungen gelöst und eine der weltweit ersten Heißfolienprägemaschinen entwickelt, bei der die Bildverarbeitung vollständig in die Maschinensteuerung integriert ist. „Dadurch lassen sich Maschine und Kamera perfekt synchronisieren", erklärt Baste. Das Vision-System von B&R erkennt die Position der Tube in axialer und radialer Dimension und vergleicht die Daten mit einem Beispielbild. Die Maschine erkennt selbst kleinste Positionsabweichungen und kompensiert diese automatisch, um ein optimales Prägeergebnis zu erzielen. Die B&R-Kamera ist mit Leuchten in unterschiedlichen Farben ausgestattet. So kann jede Tube in genau der Farbe angeleuchtet werden, die den größtmöglichen Kontrast erzielt, sodass immer eine zuverlässige Bilderkennung garantiert wird. Mit den Acopos-P3-Servoantrieben von B&R lässt sich die Antriebssteuerung auf nur einem Drittel der Schaltschrankfläche realisieren. Ein Panel PC 3100 vereint zudem PC und Bediengerät in einem einzigen Gehäuse. „So konnten wir die Anzahl der Automatisierungskomponenten reduzieren und sowohl den Platzbedarf als auch die Kosten minimieren", so Baste. „Da alle Automatisierungskomponenten über ein einziges Powerlink-Netzwerk verbunden sind, arbeitet die TSMglitter-60 perfekt synchronisiert." Die B&R-Software Automation Studio ermöglicht es den Technoshell-Ingenieuren, die Visionlösung zusammen mit dem Rest der Maschinenautomatisierung in einer einheitlichen Entwicklungsumgebung zu implementieren. „In Automation Studio sind alle Aspekte der Automatisierung vereint – vom Engineering über die Versionsverwaltung bis hin zur Inbetriebnahme und Diagnose. Das ist eines der Highlights von B&R, das uns immer wieder aufs Neue fasziniert."

Bild 2 | Dank Vision-integrated Automation lässt sich bei der TSMglitter-60 die Prägegenauigkeit um 40% steigern und der Durchsatz um 20% erhöhen.

Fazit

Mit dem Vision-System von B&R erreicht die Heißfolienprägemaschine problemlos ihre Zielgeschwindigkeit von 60 Tuben pro Minute und liefert dabei eine Präzision von ±0,1mm axial und ±0,15mm radial. „Die TSMglitter-60 bietet ein weltweit einzigartiges Preis-Leistungsverhältnis", so Baste. „Das integrierte Vision-System von B&R ermöglicht es, die Prägegenauigkeit um 40% zu erhöhen und den Durchsatz um 20% zu steigern." „Durch die langjährige Zusammenarbeit mit B&R sind wir immer vorn dabei, wenn es um neue Entwicklungen in der Automatisierungstechnik geht. So waren wir in der Lage, die Anforderungen der Industrie an Präzision, Produktivität, Verfügbarkeit und Wartung zu erfüllen", sagt Baste. ■

www.br-automation.com

automatica
Optimize your Production
Halle B6 | Stand 310

embeddedworld
Exhibition&Conference
Halle 1 | Stand 130

Bild 1 | Das IP-69K-geschützte Fremdkörperdetektionssystem von ProSpection steigert Fremdkörperdetektionsraten um bis zu 500%. Dabei hilft die Ethercat- und PC-basierte Steuerungstechnologie von Beckhoff.

Detektionsraten steigern

PC-basierte Steuerungstechnik für die Lebensmittelinspektion

Autor: James Figy, Senior Content Specialist, Beckhoff Automation USA | Bilder: ProSpection Solutions, James Ferris Photography

Der Übergang vom Distributor zum preisgekrönten OEM ist normalerweise eher langwierig. Genau das schaffte jedoch ProSpection Solutions (USA) in nur zwei Jahren. Eine Eigenentwicklungen für die Lebensmittelinspektion wurde mit einem Branchen-Award ausgezeichnet. Die Zusammenarbeit mit Beckhoff trug nach Unternehmensaussage viel zu diesem Erfolg bei.

ProSpection ist auf die Automatisierung der Inspektion verpackter und unverpackter Fleisch-, Milchprodukte und anderer Lebensmittel spezialisiert. Als das Unternehmen 2017 mit dem Maschinenbau begann, war eine der ersten Entwicklungen das IP-69K-geschützte Low-Density Foreign Material Detection and Removal System. Auf der Process Expo 2019 wurde diese Maschine mit dem Innovation Showcase Award in der Kategorie Fleisch, Geflügel und Meeresfrüchte ausgezeichnet. „Dieses Detektionssystem ermöglicht es unseren Kun-

den, Fremdkörper mit einem wesentlich höheren Grad an Konsistenz, Genauigkeit und einer viel höheren Geschwindigkeit als andere Inspektionslösungen zu erkennen und aus dem Produktstrom zu entfernen“, sagt Jeff Youngs, Präsident und CEO von ProSpection. Das Unternehmen bietet zudem weitere Inspektionssysteme sowie Kontrollwaagen an.

Das Fremdkörperdetektionssystem scannt und inspiziert aus mehreren Kamerawinkeln die gesamte Oberfläche von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch, Tiernahrung, geriebenem Käse, Nudeln und anderen Lebensmittelzubereitungen. Erkannt wird eine breite Palette von Verunreinigungen, darunter Teilchen aus harten und weichen Kunststoffen, von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und anderen Gegenständen. Alle verunreinigten Produkte werden automatisch ausgeworfen. Ausschlaggebend ist dabei, dass das System die zu prüfenden Produkte nicht wenden muss, da die Kameras die Ober- und Unterseite gleichzeitig prüfen. Aus diesem Grund benötigt das System eine viel kleinere Stellfläche als Wettbewerbssysteme, so Kyle Knudsen, Vice President of Technology von ProSpection. Weitere Entwicklungsziele waren ein größerer Durchsatz und eine höhere Zuverlässigkeit als andere Maschinen auf dem Markt. Die proprietäre Bildverarbeitungssoftware muss außerdem in Echtzeit mit der Maschinensteuerung kommunizieren können, um die sofortige Entfernung von Verunreinigungen aus der Produktionslinie sicherzustellen. Für die Erfüllung dieser Anforderungen entschied sich ProSpection, die Ethercat- und PC-basierte Steuerungstechnologie von Beckhoff einzusetzen.

Bild 2 | Hähnchenfleisch mit Verunreinigungen u.a. aus blauem Kunststoff, Pappe und Holzpaletten

Steuerungstechnik erhöht Prüfsicherheit

Im Sommer 2017 begann ProSpection gemeinsam mit dem lokalen Beckhoff-Team mit dem Design und der Programmierung des Fremdkörperdetektionssystems. Die Lösung nutzt einen Embedded-PC CX5140 mit der Automatisierungssoftware Twincat 3 als Maschinensteuerung. Die proprietäre Bildverarbeitungssoftware von ProSpection läuft auf einem separaten Rechner und kommuniziert mit dem CX5140 in Echtzeit über das ADS-Protokoll. Kyle Knudsen zufolge bietet diese Steuerung ein Höchstmaß an Stabilität und erhöht so die Zuverlässigkeit des Systems. Zudem sieht er die Unterstützung des Beckhoff-Teams als entscheidend für den Erfolg an: „In der Anfangszeit programmierte Beckhoff nahezu die gesamte Maschinensteuerung für uns. Sie integrierten die Kommunikation mit unserer Bildverarbeitungssoftware mithilfe von ADS, und sorgten dafür, dass der Basiscode einfach zu verstehen und für unsere Semi-Standardsysteme leicht abzuwandeln ist.“ Mittlerweile übernimmt ProSpection die SPS-Programmierung selbst. Kyle Knudsen fiel es aufgrund seiner Informatikkenntnisse leicht, sich mit der Twincat-3-Plattform vertraut zu machen. „Programmiererfahrung habe ich größtenteils mit C++, daher war der Umstieg auf Structured Text in Twincat 3 einfach“, erklärt er.

Bis zu 5x höhere Durchsatzrate

Im Prüfsystem dienen verschiedene Ethercat-Klemmen als Standard-Ein-/Ausgänge, der Beleuchtungssteuerung für die Kameras. Durch die schnelle Kommunikation zwischen der Inspektionssoftware und den Motion-Komponenten über Ethercat kann das System pro Stunde zwischen 4.535 und 11.340kg Lebensmittel mit hoher Genauigkeit verarbeiten. Diese Durchsatzrate ist nach Informationen von ProSpection drei- bis fünfmal höher als bei typischen Wettbewerbssystemen auf dem Markt. Das Automatisierungssystem protokolliert die Inspektionsergebnisse in einer SQL-Datenbank und speichert beschnittene Bilder, die alle Verunreinigungen mit Zeitstempeln zeigen, sodass der Anwender erkannte Verunreinigungen analysieren kann, um Probleme in der Anlage zu beseitigen und den Ausschuss zu reduzieren. ■

www.beckhoff.com

'Anpassungsfähige' Messpläne

Adaptive Messvorlagen passen CT-Messpläne Deformationen an

Autor: Richard Läpple, freier Journalist | Bild: Volume Graphics GmbH

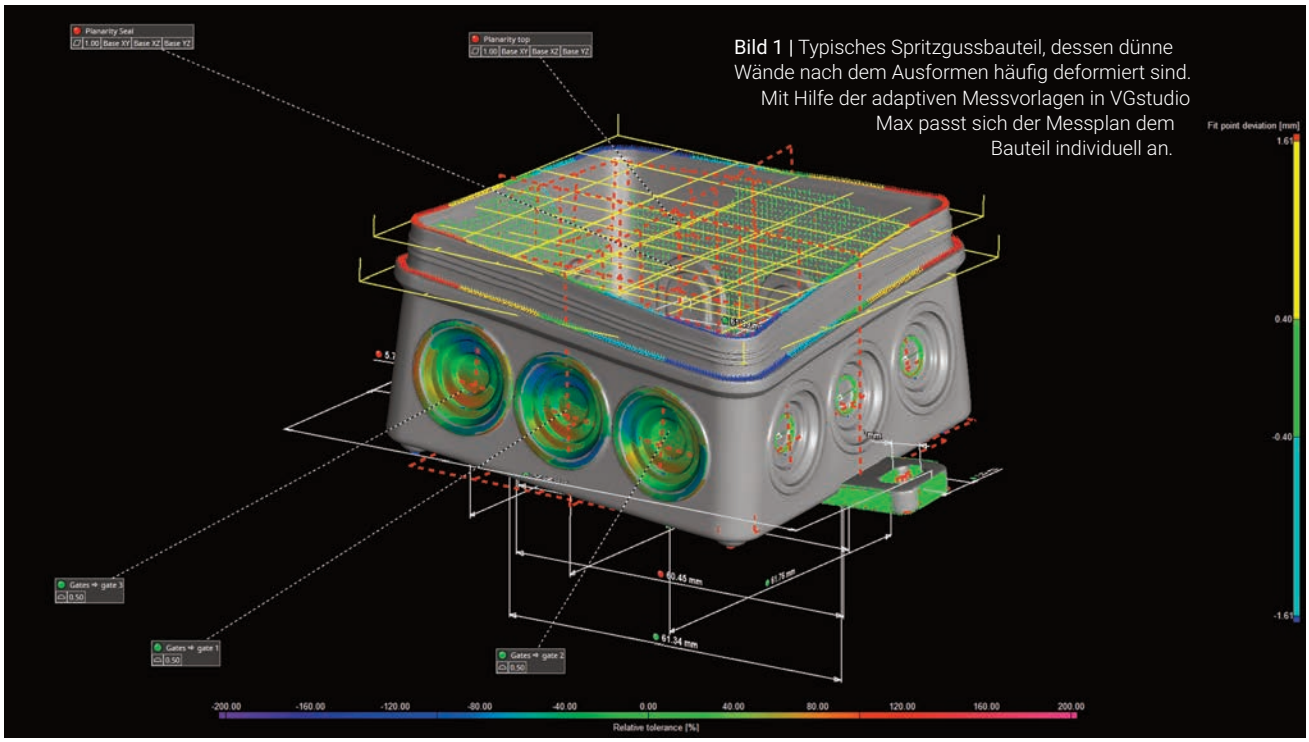


Bild 1 | Typisches Spritzgussbauteil, dessen dünne Wände nach dem Ausformen häufig deformiert sind. Mit Hilfe der adaptiven Messvorlagen in VGstudio Max passt sich der Messplan dem Bauteil individuell an.

Die CT-Analysesoftware VGstudio Max enthält ab dem Release 2022.1 erstmals adaptive Messvorlagen. Damit passen sich Messpläne den Deformationen von Bauteilen automatisch an. Das Paradebeispiel sind Spritzgussbauteile in der Entwicklungsphase. Die Zeiten, in denen der Messtechniker seine Messpläne manuell nacharbeiten musste, sind damit passé.

Im Idealfall programmieren CT-Messtechniker ihre Messpläne auf Grundlage von CAD-Daten. Sind dort PMI-Daten hinterlegt, können Messpläne quasi auf Knopfdruck generiert werden. „Immer mehr Produktionsunternehmen nutzen CAD-Modelle für die Messplanerstellung bzw. PMI-Daten, und sparen dadurch wertvolle Zeit“, betont Gerd Schwaderer, Produktmanager Messtechnik und CAD bei Volume Graphics. Bei der messtechnischen Auswertung trifft ein so erstellter Messplan schließlich auf das CT-Modell des realen Bauteils, also auf die Ist-Daten. Für viele Messlabore beginnt jetzt erst die eigentliche Arbeit. Vor allem, wenn sich das gescannte Objekt noch in der Entwicklungsphase befindet. In der Regel weichen die ersten Muster, die im Computertomographen digitalisiert werden, noch erheblich vom Soll-Zustand ab. Es gibt Deformationen weit außerhalb der Serientoleranzen, z. B. Verbiegungen und Versatzeffekte, die größer ausfallen als die Wandstärke des betreffenden Features. Das ist insbesondere beim Spritzgießen die tägliche Herausforderung der Werkzeugbauer. Spritzgussbauteile erfordern fast immer mehrere Werkzeugnachbearbeitungen bis zur Serienreife. Der Grund liegt im Werk-

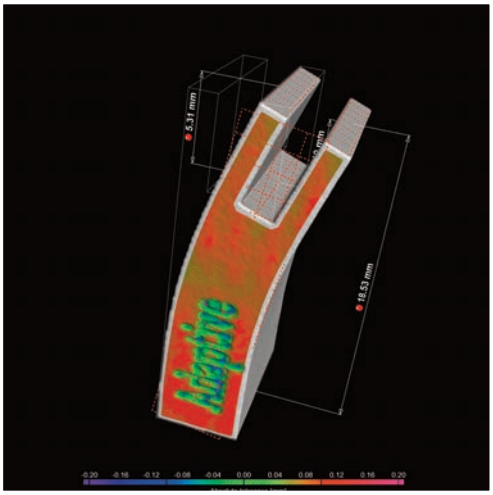


Bild 2a/b | Das CT-Modell des Erstmusters (grau) weicht erheblich vom CAD-Modell. Das Adaptive Measurement Template sorgt dafür, dass sich der Messplan exakt über die deformierte Kontur legt.

stoffverhalten, häufig bedingt durch schwer vorhersagbare Abkühlvorgänge. Auch andere Technologien wie der 3D-Druck oder Umformverfahren konfrontieren die Anwender mit ähnlichen Effekten. Ebenso Produkte aus Elastomeren, die sich bereits unter dem Eigengewicht stark verformen, tritt dieser Effekt auf. Das Fertigbauteil gleicht dann nie exakt der Zeichnung.

Messplan vs. aktuelles CT-Modell

Wendet der Messtechniker seinen Messplan auf den CT-Scan des deformierten Musterexemplars an, findet die Analysesoftware unter Umständen die korrespondierenden Messpunkte nicht. Einfach gesprochen: Messplan und CT-Modell passen nicht zusammen. Features können teilweise bzw. komplett untergehen, im Messprotokoll bleiben Leerstellen zurück. Am kniffligsten wird es dann, wenn das System Messpunkte findet, die zu benachbarten Features gehören, so dass auf den ersten Blick plausible Ergebnisse erscheinen. Nur der Experte kann jetzt entscheiden, ob die Messung erfolgreich war. Eine angelernte Kraft wäre hier schnell überfordert. Schlägt eine Messung fehl, beginnt die Handarbeit: Strategien sind z. B. die Definition von lokalen Koordinatensystemen oder die Durchführung von Best-Fits. Wo eine derartige Mehrarbeit zu erwarten ist, erstellen viele Messtechniker den Messplan von vornherein auf der Grundlage des CT-Modells. Dieser passt dann aber nur auf das aktuelle Objekt. Für noch stärker oder weniger stark verzogene Exemplare wäre wiederum manuell einzugreifen oder ein abgewandelter Messplan anzulegen. Daher wird viel Zeit benötigt, gerade dann, wenn die Werkzeugoptimierung mehrere Iterationsschleifen verlangt.

Adaptive Messvorlagen

Anwender von VGstudio Max erhalten mit dem Release 2022.1 nun eine Lösung an die Hand, die das manuelle Anpassen der Messpläne überflüssig macht: adaptive Messvorlagen. Die dahinter liegende Technologie ist durch ein Patent geschützt. Mit ihr erkennt die Auswertungssoftware die Deformationen des Bauteils. Eine komplexe Mathematik berechnet die Krümmungen, Verzüge usw. auf Basis eines Rasters aus vielen kleinen Raumpunkten. Die Software wird schließlich in die Lage versetzt, die Messpunkte an den richtigen Stellen auf dem Ist-Modell zu platzieren. Der Messplan schmiegt sich so zu sagen an die Deformationen an. Weder bleiben Leerstellen offen, noch werden Messpunkte nicht gefunden oder gar falsch interpretiert. „Mit Hilfe der adaptiven Messvorlagen generiert der Anwender ein Messtemplate, das er für die gesamte Produktentwicklungsphase nutzen kann, also vom Erstmuster bis zum Serienbauteil. Wir gehen von einer Zeiteinsparung von 50% und mehr aus“, erklärt Gerd Schwaderer. Die Vermessung von Produkten in der Entwicklung ist damit auch von weniger qualifiziertem Personal durchführbar. Wo sonst ein geschultes Auge notwendig war, um Ergebnisse auf Plausibilität zu begutachten, passt jetzt die Software den Messplan an. Zudem funktioniert diese Technologie nicht nur mit CT-Daten, sondern auch z.B. mit STL-Modellen aus optischen Scannern. ■

www.volumegraphics.com

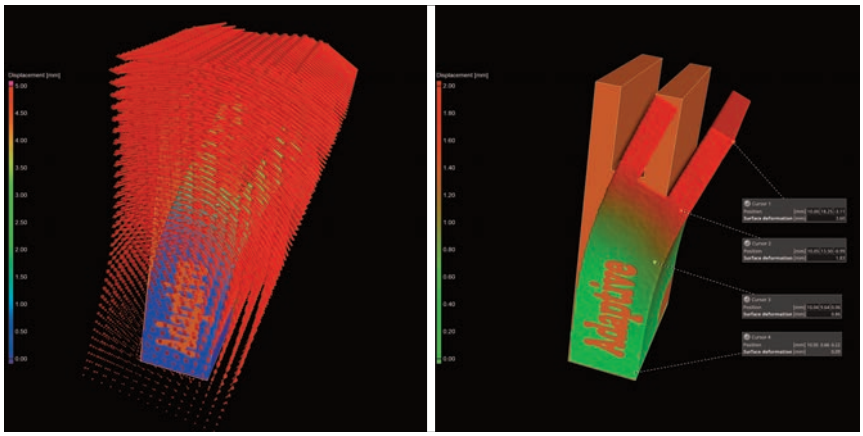


Bild 3a/b | Adaptive Messvorlagen analysieren die Deformationen des CT-Modells. Bei Bedarf gibt die Software Zahlenwerte für die Abweichungen an jeder beliebigen Stelle des Bauteils aus.

automatica
Optimize your Production
Halle B5 | Stand 307

Stapelweise Stabilität

3D-Snapshotkamera für automatisiertes Stapeln von Gütern

Bild : SICK IVP AB

Das automatisierte Stapeln von Gütern in einem Blocklager ist nach wie vor eine technische Herausforderung. Umso schwieriger ist es, wenn es sich dabei um Güter handelt, die nicht formstabil sind. EK Robotics hat zusammen mit Sick hierfür 3D-ToF-Kameras mit einer Software zur Bildauswertung eingesetzt und in einem Pilotprojekt bei einem Kunden erfolgreich getestet.

Die automatisierte Ein- und Auslagerung von Paletten stellt für fahrerlose Transportfahrzeuge oft noch eine Einschränkung dar, wenn das Ladegut in sich nicht stabil ist und beim Transportieren verrutschen kann. Besonders wenn Paletten gestapelt werden müssen, ist ein akkurater Prozess zwingende Voraussetzung. Seit neustem kann dieser Prozess mit industrietauglichen 3D-Kameras umgesetzt werden. Deren Aufgabe besteht darin, 3D-Daten über Größe, Lage, Zustand sowie wichtige Information zur Umgebungsbeschaffenheit der Ladung zu erfassen. Der 3D-Sensor Visionary-T von Sick arbeitet nach dem Time-of-flight Prinzip. Durch die Montage unterhalb der Gabelzinken des autonomen Transportroboters (ATR), erfasst der Sensor den kompletten Raum vor den Gabelzinken in 3D. Eine leistungsstarke Beleuchtungseinheit, ein ausgeklügeltes Thermomanagement sowie eine intelligente Vorverarbeitung der aufgenommenen 3D-Rohdaten sorgen u.a. dafür, dass die Kamera 24/7 eingesetzt werden kann und auch bei schwierigen Lichtverhältnissen und schwankenden Temperaturen, präzise und zuverlässig 3D-Daten liefert. In Zusammenarbeit mit dem FTS-Hersteller EK Robotics, ist mit dem Einsatz des 3D-Sensors eine Lösung für den automatischen Be- und Entladeprozess mit intelligenten, fahrerlosen Transportfahrzeugen entstanden. Die von der Kamera erfassten Daten werden mithilfe einer von EK Robotics entwickelten Software in Echtzeit ausgewertet. Karsten Bohlmann, Head of Research & Development bei EK Robotics, beschreibt das so: “Wir haben den Staplern das Sehen beigebracht. So ist das Fahrzeug in der Lage, die genaue Art und Position der Beförderungsgüter und der Paletten zu erkennen. Das geht so weit, dass das FTF unterscheiden kann, ob es sich bei der identifizierten Oberkante der Last beispielsweise um Packfolie oder aber die Last selbst handelt. Auf diese Weise ist der eingesetzte Transportroboter in der Lage, auch instabile Güter von uneinheitlicher Höhe sicher aufzunehmen und sicher zu transportieren.” Bei der Erprobung der prozesssicheren Beförderung leerer PET-Behälter, zeigte sich, dass die Lösung zu einer deutlichgeringeren Fehlerquote - verglichen mit der manuellen Steuerung - führt. Sowohl das Stapeln als auch Entstapeln, konnte mit höherer Präzision und gleichzeitig weniger Transportschäden durchgeführt werden. ■

www.sick.de

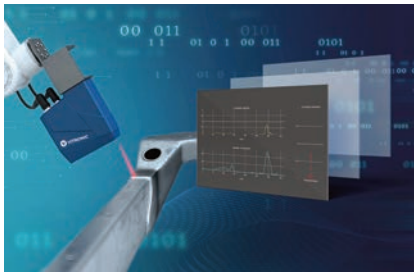
SYSTEME & LÖSUNGEN

Inline-Dickenmessung von Band- und Plattenmaterial

Das ThicknessGauge O.EC von Micro Epsilon ist ein Inline-Messsystem in O-Rahmenbauform mit einer Aluminiumwalze und einem integrierten Schaltschrank. Eingesetzt wird das System zur präzisen Dickenmessung von Kunststoffbändern und Beschichtungen bis zu 3mm Materialdicke und Bahnbreiten bis max.1.250mm. Um ein Querprofil der Materialdicke zu erhalten, wird der Sensor über die Folie traversiert. Wird der Sensor an einer beliebigen Breitenposition gehalten, wird ein Längsprofil der Dicke generiert. Das System nutzt den CombiSensor zur Dickenmessung, der eine Submikrometer-Genauigkeit und gleichzeitig eine hohe Signalstabilität ermöglicht. Der Sensor vereint einen kapazitiven Sensor mit einem induktiven Sensor auf Wirbelstrombasis. Beide Sensoren messen von der gleichen Seite Richtung Aluminiumwalze. Der kapazitive Sensor ermittelt anhand der Dielektrizitätskonstante des nichtleitenden Materials den Abstand zur Messobjektoberseite, während der integrierte Wirbelstromsensor den Abstand zur Aluminiumwalze erfasst. Die Differenz beider Signale ergibt die Dicke des Materials.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG
www.micro-epsilon.de

Schweißlinien per Software optimieren



Zusammen mit dem Schweißspezialisten Fronius veröffentlicht Vitronic die Softwarelösung Weldloop. Damit lassen sich erstmals Prüfdaten und Schweißprozessdaten verknüpfen und gemeinsam darstellen. Durch die Datenkorrelationen und spezielle Auswertungstools können Fehlerursachen besser erkannt und beseitigt werden als bisher. Voraussetzung für den Einsatz ist allerdings die automatische Prüfeinheit Viro WSI, die jede Schweißnaht mithilfe einer 3D-Bildverarbeitung kontrolliert und die Daten aufzeichnet. Die Software wird bereits von Pilotkunden eingesetzt, darunter ein großer Automobilhersteller.

Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme GmbH
www.vitronic.com

Profilsensor mit Lasermarker

Der Profilsensor PS-30 von Di-soric ist in wenigen Schritten einsatzbereit. Bis zu zehn Soll-Profile vereinfachen die Prüfung und Messung von wechselnden Objekten auf derselben Fertigungslinie. Mittels Lichtschnittverfahren erfasst der Sensor Profile von Objekten und erkennt Differenzen schon ab 0,5mm. Der Prüfbereich lässt sich dank der ROI-Funktion auf relevante Ausschnitte eingrenzen.

Di-soric GmbH & Co. KG
www.di-soric.com

Automatisierte 2D/3D-Schweißnahtführung

Die mikrometergenaue Erkennung des Führungspunktes bei unterschiedlichen Stoßarten bei der automatisierten Schweißnahtführung in Roboterschweißzellen ist mit den 2D-/3D-Profilsensoren WeCat3D MLZL von Wenglor kein Problem. Die Sensoren erfassen 1.280 Punkte pro Profil, haben einen Arbeitsbereich von 74 bis 158mm sowie einen Messbereich in X von 39 bis 62mm. Aufgrund geringer Gehäusemaße (33×183×69,8mm) kann der Roboter auch in engen Ecken agieren. Der IP67-Profilsensor benötigt weder ein zusätzliches Schutzgehäuse, noch muss er zur Ausrichtung gekippt werden. Zudem bietet das Design Schutz gegen Schweißspritzer und störendes Fremdlicht. Optional mit rotem oder blauem Laser ausgestattet, können Anwender zwischen drei Laserklassen wählen (2M, 3R oder 3B). Die Standardsoftware UniVision 2.5.0 hat ein eigenständiges Modul speziell zur Schweißnahtführung, das heißt Anwender können Schweißanwendungen mit nur wenigen Klicks einrichten.

Wenglor Sensoric GmbH
www.wenglor.de

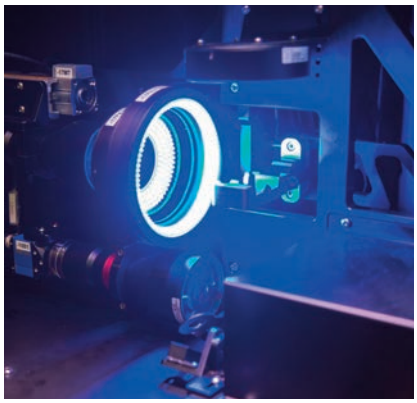
Rohrprüfsystem mit Terahertzsensor

Das Quantum 360 System von Inoex detektiert die Rohrposition und zentriert sich automatisch über einen Kreuztisch mittig zum Rohr. Anschließend wird ein Terahertzsensor mittels Linearantrieb automatisch in den Fokus gefahren und ermöglicht so Informationen bzgl. Wanddicke, Durchmesser, Exzentrizität und Ovalität. Dimensionsbehaftete Teile werden bei der Messung nicht benötigt. Beim Dimensionswechsel ist somit lediglich ein Wechsel des Rohrrezeptes erforderlich.

Inoex GmbH
www.inoex.de

Schlüsselfertige Handprüfplätze

Mit der Workstation VisionUnit hat Senswork einen schlüsselfertigen Handprüfplatz für Mess- und Prüfaufgaben entwickelt. Je nach Prüfaufgabe kann er kundenspezifisch angepasst werden. Zu den Features gehören ein hochauflösendes 50MP-Multi-Kamerasystem, eine wechselbare Teileaufnahme zur Prüfung verschiedener Bauteiltypen, eine Gutteilmarkierungs-Einheit, ein Visualisierungssystem basierend auf Senswork VisionCommander, Optionen zur Anbindung an kundenspezifische MES, Handling-Systeme oder Roboter.



Senswork GmbH
www.senswork.com

Hyperspektrale Echtzeitüberwachung

Die Software Stream Supervisor von EVK ermöglicht eine Echtzeitüberwachung von Stoff- und Produktströmen basierend auf hyperspektralen Daten. Die Auswertung der hyperspektralen Datenströme erlaubt die Bestimmung der Materialzusammensetzung und Verteilung von Stoffströmen, welche Einfluss auf Schlüsselparameter im Produktionsprozess haben. Die Software stellt die Materialverteilung, Bandbelegung sowie die Materialzusammensetzung als Informationen im Live Stream zur Verfügung. Die Software kann dazu mehrere Helios Hyperspektralkameras an unterschiedlichen Messpunkten vernetzen und die Daten in Echtzeit auswerten und darstellen.

EVK DI Kerschhaggl GmbH
www.evk.biz

High-resolution 3D Stereo Sensor

The RC_viscore from Roboception is a high-resolution IP54-protected 3D stereo sensor for robotic applications. The sensor provides 12MP camera images as well as depth, confidence and error images for the detection of even very small parts with high accuracy. The integrated RC_randomdot projector allows for dense depth images even in weakly textured scenes. In combination with the RC_cube, the 3D sensor provides all data required for object detection and grasp computation applications.

Roboception GmbH
roboception.com/de

- Anzeige -

The 20MP hyperspectral imaging camera X20 of Cubert is extended with a second camera sensor: panchromatic – just one band and high resolution. With this data the spatial resolution is increased to 1,880x1,880 pixel. Wavelength range is from 350 to 1,000nm (UV-VIS-NIR) with 164 spectral bands. Even though the X20 plus integrates two camera sensors it weights less than 690g. Togehter with a mini computer and GPS the payload for aerial mapping with drones is less than 1.5kg.

Cubert GmbH
www.cubert-hyperspectral.com

IR-Messung von Low-E-Glas

Der geringe Emissionsgrad von Low-E-Glas für Fenster und Fassadenelemente ist eine Herausforderung für IR-Messgeräte, die traditionell die Glastemperatur von oben messen, wenn die Scheiben im Zuge des Glashärtungsprozesses aus dem Ofen herausbewegt werden. Das Bottom-up-Glasinspektionssystem von Optris löst dieses Problem durch die Installation von zwei IR-Kameras unterhalb der Vorspannlinie. Diese messen die Temperatur immer auf der nicht beschichteten Seite des Glases mit hohem Emissionsvermögen (1.600 Pixeln Scanzeilenauflösung und max. Sichtfeld von 111°/4,3m Scanbreite). Beide Kameras werden durch ein Optris CTlaser 4M Pyrometer in Kombination mit dem digital gesteuerten Optikschutzsystem zuverlässig bei Glasbruch geschützt.

Optris GmbH
www.optris.de

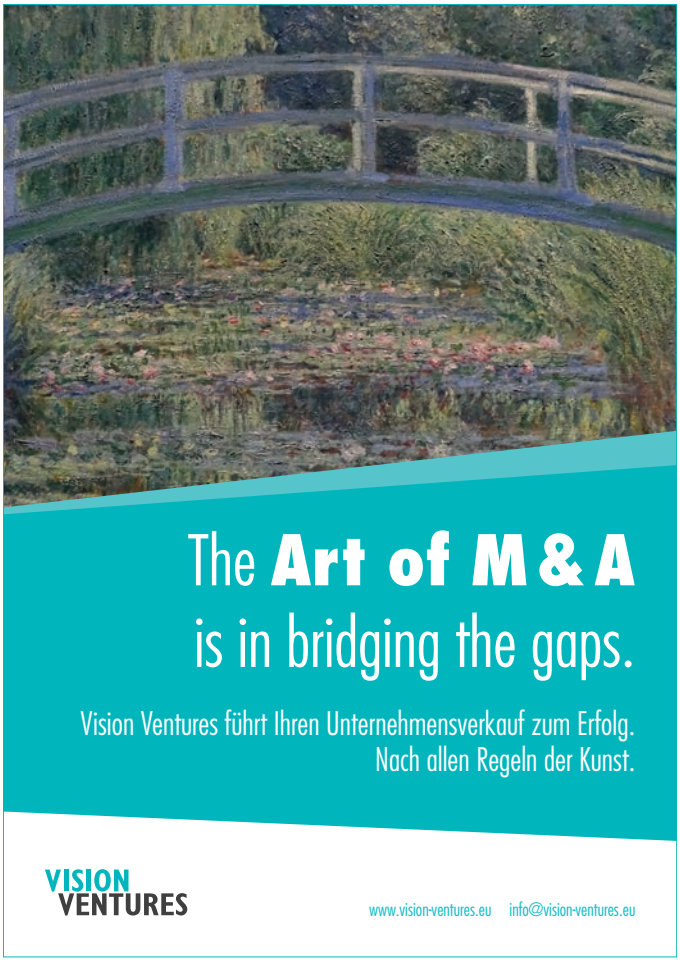
- Anzeige -

Kompakte Zoom-Wärmebildkamera

Die Wärmebildkamera ImageIR 6300 Z von Infratec ist mit einem 7,5x Zoomobjektiv ausgerüstet und erlaubt eine stufenlose Anpassung an verschiedenste Objektdistanzen. Die Zoomkamera ist im gesamten Brennweitenbereich radiometrisch kalibriert. Herzstück ist der SWaP-Kamerakern. Dieser besteht aus einem gekühlten MWIR Focal-Plane-Array-Photonendetektor mit XBn (HOT)-Technologie im Format von (640×512) IR-Pixeln, der im Snapshot-Modus arbeitet. Die maximale IR-Bildfrequenz liegt bei 180Hz und kann bis zu 600Hz erhöht werden.

Infratec GmbH
www.infratec.de

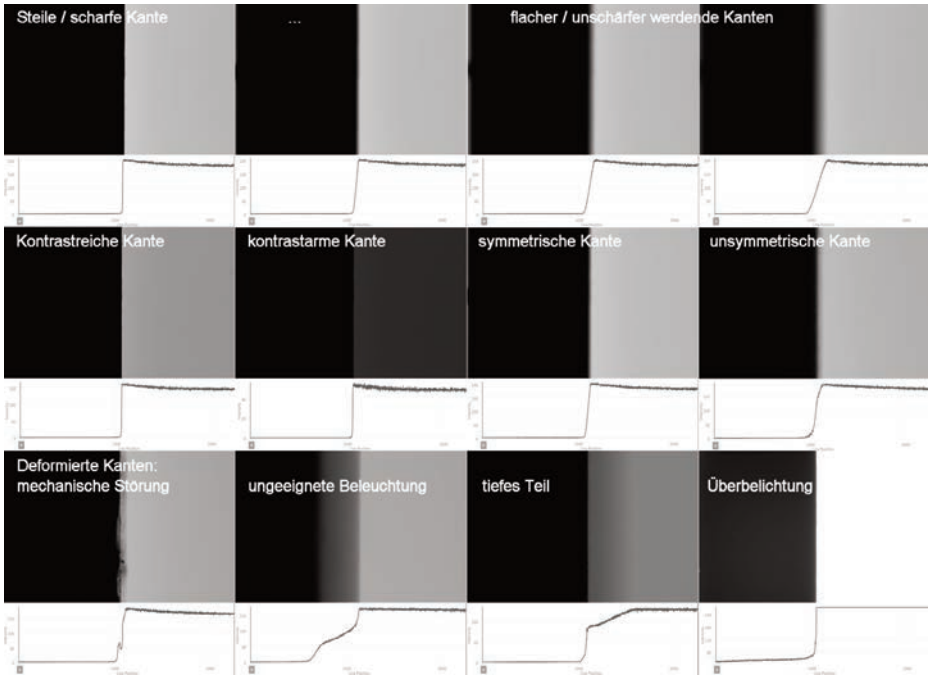
Bild: ©Onlyyouqj/istockphoto.com / Infratec GmbH



Kante finden

Lexikon der Bildverarbeitung: Intensitätskante

Autor: Ingmar Jahr, Manager Schulung & Support, Evotron GmbH & Co. KG
Bild: Evotron GmbH & Co. KG



Grauwertbilder mit zugehörigen Intensitätsverläufen an verschiedenen geformten Kanten.

Eine Kante im Sinne der Bildverarbeitung ist ein Übergang zwischen Bereichen verschiedener Eigenschaften im Bild, zumeist Intensitäten. Technisch-physikalische Begrenzungen bei der Bildgewinnung lassen Kanten im Bild anders als in der Realität erscheinen. Sie sind schärfebegrenzt und bilden einen Verlauf am Kantenübergang mit einer Kantenbreite.

Die materielle Nicht-Greifbarkeit der Kante im Bild ist ein systemrelevantes Problem bei Erkennung, Lokalisierung und Nachweis des Kantenorts. Dieser wird durch berührungsloses Antasten mathematisch ermittelt. Dabei legt das Kantenortskriterium fest, wo auf dem Intensitätsverlauf der Kantenort zugeordnet wird. Kantenortskriterien sind u.a. Intensitätsschwellwerte, Gradienten, Korrelationsgrade. Der ermittelte Kantenort im Bild kann prinzipbedingt mit der mechanischen Körperkante nicht exakt übereinstimmen. Verschiedene Einflussfaktoren in der Bildverarbeitung sind dafür verantwortlich. So haben Beleuchtung, Eigenschaften und Sauberkeit des Prüfobjektes, Abbildungsoptik, Bildsensor, elektronische Signalverarbeitung und Software ihren Anteil daran. Die Diskrepanz zwischen körperlicher und bildlicher Kante stellt ein klassisches Dilemma für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse von berührungsloser und taktiler Messtechnik dar. Durch Einsatz von speziellen Abbildungs- und Beleuchtungstechniken lässt sich dieser Unterschied verringern. Zudem verbessern Kantenoperatoren (spezielle Softwarefilter) die Verhältnisse im Bild. Die mathematische Auswertbarkeit und genaue Lokalisierung von Kanten wird wesentlich durch die Kantenform und verschiedene Kantenparameter bestimmt, wie z.B. Symmetrie, Steilheit, Breite, Kontrast und Richtung. Kantenverlagerungen und unsymmetrische Kanten können u. a. bei Überbelichtung, Beugung oder Einsatz verschiedener Beleuchtungswellenlängen auftreten und führen zu systematischen Fehlern sowie gesteigerter Messunsicherheit. Präzise auswertbare Kanten haben typisch eine Kantenbreite von vier bis sechs Pixel, ausreichenden Kontrast (>30%) und besitzen keine überbelichteten Bereiche. Genauigkeitssteigerungen zur Bestimmung des Kantenorts lassen sich durch Subpixeling und über mehrere parallel gelegte Antastungen erreichen (Ausnutzung statistischer Methoden). Die Erkennung von Kanten ist für zahlreiche Bildverarbeitungsalgorithmen wichtig. Kanten-basierte Verfahren nutzen sie punktuell oder bei der Kantenverfolgung iterativ zur Ermittlung von Konturen, zur Segmentierung, zur Identifikation sowie zur Lage- und Drehlagebestimmung von Objekten und Mustern usw. ■

www.evotron-gmbh.de

VORSCHAU, ANZEIGENINDEX & IMPRESSUM

Vorschau inVISION 2022

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Ausgabe 1/22 ET: 08.03.2022 AS: 23.02.2022	• Embedded World • Metav	• Kamera-Trends 2022	• Embedded Vision & AI: (Smart) Cameras, AI, Edge Computing, Deep Learning... • Spectral Imaging (SWIR, Thermographie, Hyperspectral, ...)	• CoaXPress-Kameras • Intelligente Kameras
Ausgabe 2/22 ET: 20.04.2022 AS: 05.04.2022	• Control • Laser • Logimat	• Inline- & Shopfloor-Messtechnik (2D, 3D, CT, Xray, NDT, Topographie...)	• Objektive & Beleuchtungen • Messtechnik rund um die Werkzeugmaschine (Sonderteil mit dima) • CAQ (Sonderteil mit IT Production) • Bildverarbeitung in der Logistik (Sonderteil mit dhf)	• Telezentrische Opjektive • SWIR-Kameras
Ausgabe 3/22 ET: 07.06.2022 AS: 23.05.2022	• Hannover Messe • Automatica	• Robot Vision (Sonderteil mit robotik)	• High Speed Inspection (Kameras, Interfaces, Framegrabber, ...) • Profilsensoren • Bin Picking	• 10GigE-Kameras • Profilsensoren
Ausgabe 4/22 ET: 14.09.2022 AS: 31.08.2022	• Vision • Motek • Optatec	• Vision 2022 Highlights	• Kameras • Objektive & Beleuchtungen • Embedded Vision & KI: (Smart) Kameras, AI, Edge Computing, ...	• Zeilenkameras • Thermografie
ePaper ET: 20.09.2022 AS: 06.09.2022	• Vision	• Sonderheft ´Objektive & Beleuchtungen´	• Objektive & Filter • Beleuchtungen • Laser	• Objektive • Beleuchtungen
Ausgabe 5/22 ET: 28.09.2022 AS: 14.09.2022	• Vision	• JUBILÄUMSAUSGABE 10 Jahre inVISION	• High Speed-Inspection (Kameras, Interfaces, ...) • World of 3D: Scanner, Kameras und Sensoren • Spectral Imaging (SWIR/NIR, Thermografie, Hyperspectral, ...)	• Objektive • Software
Ausgabe 6/22 ET: 03.11.2022 AS: 20.10.2022	• SPS • Formnext • Electronica	• Intelligente Kameras & Vision-Sensoren	• Profilsensoren • Kameras • Inline- & Shopfloor-Messtechnik (inkl. NDT / CT / Xray)	• Vision-Sensoren • Board-Level-Kameras

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Anzeigenindex

autoVimation GmbH 78
B&R Industrie-Elektronik GmbH 2
Baumer Optronic GmbH 33
Büchner Lichtsysteme GmbH 32
di-soric GmbH & Co. KG 17
Edmund Optics GmbH 41
Euresys SA 21
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG 32
Hangzhou Hikrobot Intelligent Technology 29
ifm electronic gmbh 84
iim AG measurement + engineering 65
Kowa Optimed Deutschland GmbH 59
Landesmesse Stuttgart GmbH 13
Matrix Vision GmbH 5
Messe München GmbH 25
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH 19
Midwest Optical Systems 7
NürnbergMesse GmbH 55
Pyramid Computer GmbH 49
Rauscher GmbH 3
Roboception GmbH 9
SVS-Vistek GmbH / Mikrotron GmbH 37
Teledyne Dalsa 15
Topacryl AG 43
Vieworks Co.,Ltd. 27
Vision Ventures GmbH 79
wenglor sensoric GmbH ..... Titel, 57

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:
Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH®
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180
kundenservice@tedo-verlag.de
www.invision-news.de

LIEFERANSCHRIFT:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:
Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

REDAKTION:
Dr.-Ing. Peter Ebert (peb),
Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghl)
Bastian Fitz (bfi)

WEITERE MITARBEITER:
Selyna Jung, Lena Krieger, Lukas Liebig, Katharina Maurer, Kristine Meier, Jannick Mudersbach, Melanie Novak, Maria Rasp, Florian Streitenberger, Melanie Völk, Natalie Weigel

ANZEIGENLEITUNG:
Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:
Michaela Preiß, Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2022

GRAFIK & SATZ:
Julia Marie Dietrich, Emma Fischer, Tobias Götze, Kathrin Hoß, Torben Klein, Moritz Klös, Ann-Christin Lölkes, Thies-Bennet Naujoks, Sophia Reimold-Moog, Nadin Rühl, Lina Wagner

DRUCK:
Offset vierfarbig
Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

ERSCHEINUNGSWEISE:
6 Druckausgaben + 1 eMagazin für das Jahr 2022

BANKVERBINDUNG:
Sparkasse Marburg/Biedenkopf
BLZ: 53350000 Konto: 1037305320
IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20
SWIFT-BIC: HELADEF1MAR

GESCHÄFTSZEITEN:
Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr, Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr

JAHRESABONNEMENT: (6 Ausgaben)
Inland: 36,00€ (inkl. MwSt. + Porto)
Ausland: 48,00€ (inkl. Porto)

EINZELBEZUG:
7,00€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)

ISSN 2199-8299
Vertriebskennzeichen 88742

Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in inVISION erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

Die Redaktion der inVISION legt großen Wert darauf, diskriminierungssensibel und gendergerecht zu schreiben. Dennoch verzichten wir in unseren Texten auf Gender-Sonderzeichen wie : oder *. Stattdessen nutzen wir das vielseitige Spektrum der deutschen Sprache, um das generische Maskulin weitmöglichst zu vermeiden. Dort wo es nicht gelingt, sind jedoch explizit alle Geschlechtsidentitäten gemeint.

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.

START-UP OF THE MONTH

PRESENTED BY VISION VENTURES
www.vision-ventures.eu

Raw Image Compression

How did you start your business and what do you want to achieve with your company?

Dotphoton's co-founders, a professional photographer and a quantum physicist, experienced problems with an ever-growing image data size and volume, storage, and associated costs. Dotphoton was born by applying quantum physics insights to compression, based on image sensor characterisation and modelling, accurate noise replacement, and metrological tests. Dotphoton provides image compression solutions for professional photography, biomedical, space, and automotive industries. Not only it develops software, it also partners with industry leaders for FPGA in-camera compression integration. Dotphoton brings reliability and scalability to data-centric AI and critical applications.

To which questions will your products be an answer?

Image data keeps growing in size and volume. Typical biomedical dataset could be 900GB to 1.2TB. Large image data slows down transfer speed, image processing and analysis, leads to low scalability, storage issues, complexity of IT infrastructure, and increased carbon footprint and costs, sometimes accounting for millions. Dotphoton allows more images to be acquired and reused, ensures FAIR archival, and enables data-centric AI and ML image data processing. It reduces storage costs by 80%, CO2 emissions by 75%, and increases image data transfer speed by 5-7x.

What makes your company unique?

Dotphoton offers unique better than lossless compression. Existing image compression algorithms either provide a high compression ratio (7-10:1) and are lossy (lose image information), or are lossless but achieve a low compression ratio of 2:1. Dotphoton, however, provides industry leading image size reduction ratio (7:1) at the highest processing speed (200MB/s/core), while retaining full information. Like lossless counterparts, Dotphoton does not introduce artefacts or filtering, but unlike any available compression algorithms, it uses a device-specific noise model and is metrologically accurate.

www.dotphoton.com

Watch it now!

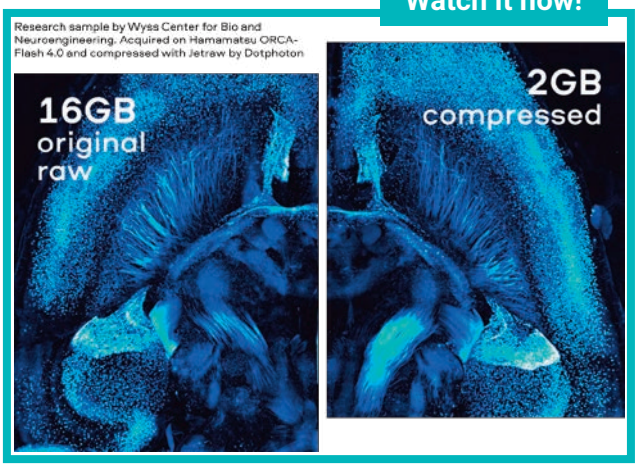


Bild: Dotphoton AG

Video:

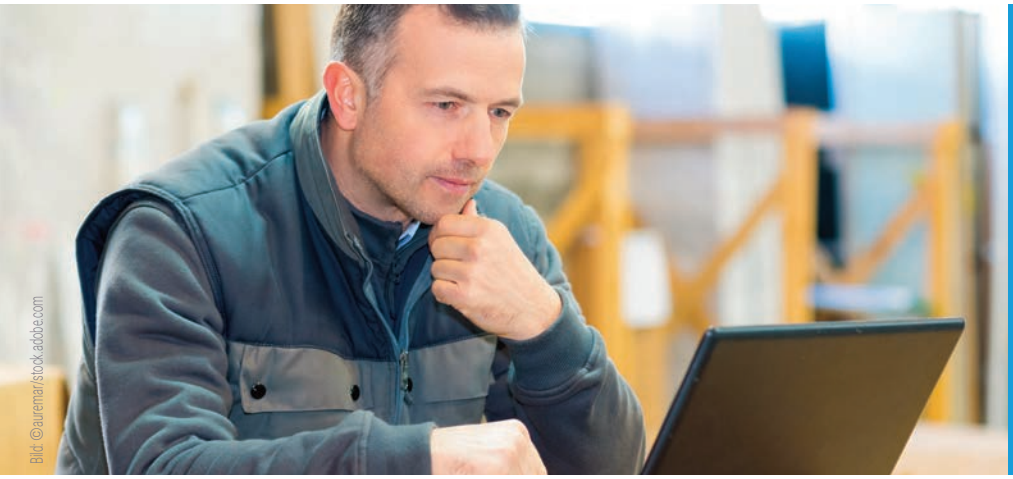
How does Dotphoton´s technology work?
tedo.link/34dI9p

Dotphoton

Headquarter	**Zug, Switzerland**
Founded	**2018**
Founders	**Eugenia Balysheva and Bruno Sanguinetti**
No. of Employees	**15**
Annual Turnover	**n/a**
Shareholder, VC Partner, Fundraisings	**Kick Foundation and Private Investors**

TechTalks 2022

One Topic – Three Companies – One Hour

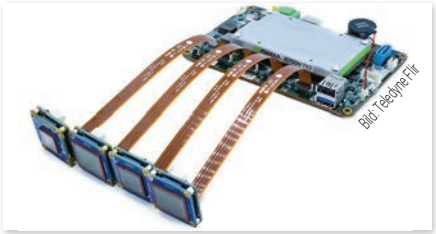


The inVISION TechTalks present the latest trends in machine vision and 3D metrology in various one-hour webinars. For each topic, three companies present current products and solutions in twenty-minute presentations.

Participate! Here you can find our next dates:

20.09.22 | 2:00 PM (CET)

Cameras



21.09.22 | 11:00 AM (CET)

Embedded Vision

21.09.22 | 2:00 PM (CET)

Optics & Lenses

22.09.22 | 2:00 PM (CET)

High-Speed-Vision

27.09.22 | 2:00 PM (CET)

Deep Learning

29.09.22 | 2:00 PM (CET)

Robot Vision

Click here for the complete overview:
invision-news.com/techtalks

inVISION

Die neue Kamera- und Sensorplattform O3R

Mobile Roboter, vereint eure Sinne!

3D

Synchrone Verarbeitung von Kamera- und Sensorinformationen.

Die Plattform O3R hebt die intelligente Steuerung von autonomen mobilen Robotern, wie beispielsweise AGVs, auf eine neue Stufe.
Informationen von Kameras und Sensoren werden von der Recheneinheit zentral und synchron ausgewertet und die Information gebündelt an die Steuerung weitergeleitet. Das ermöglicht die robuste Umsetzung relevanter Funktionen wie Kollisionsschutz, Navigation und Positionierung.
Neben der leistungsstarken Recheneinheit umfasst das O3R-System auch die passenden, fremdlichtrobusten 2D/3D-Kameraköpfe mit Öffnungswinkeln von wahlweise 60° oder 105°.

Unsere Vision: eine Spitzen-Technologie, verfügbar für alle!

ifm.com/de/o3r

ifm – close to you!