

WILEY

19. JAHRGANG
JUNI
2018

3

inspect

Angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik

www.inspect-online.com

TITELSTORY

Vision 2.0: Wachstum und Reife

Interview mit Dr. Dietmar Ley,
CEO Basler AG

SCHWERPUNKTE

Industrial Computing
Robotik
Inline Messen
und Prüfen

Märkte & Management:
inspect award 2019 –
Nominees

Automation:
Mobiler Montage-
roboter für gefährliche
Umgebungen

Control:
Lückenlose Oberflächen-
inspektion in der Druck-
industrie

Partner von

VISION **AUTOMATICA**



WILEY

New Vision, New Worlds —



- **ALL ABOUT MACHINE VISION**
Standard Cameras + Smart Cameras + 3D Sensors + Vision Box + Industrial Lens
- **HIGH FLEXIBILITY**
OEM + Customized Solutions
- **R&D MANPOWER**
Over 10.000 Engineers

Hikvision Europe
T +31 235542770
info.eu@hikvision.com

MaxxVision GmbH
T +49 711997996-3
sales@maxxvision.com

Künstliche Intelligenz



Wie nennt man eine dunkel gefärbte Blondine? Künstliche Intelligenz!

Mal ganz abgesehen von diesem uralten Schenkelklopfer ist KI tatsächlich ein brandaktuelles Thema in der deutschen Industrie, und seine Relevanz ist mittlerweile auch bei der Bundesregierung angekommen. Bundesforschungsministerin Anja Karliczek kündigt einen „Aktionsplan KI“ an, denn wir Deutschen „müssen in diesem Bereich attraktiver werden für Investoren und Fachkräfte und der Konkurrenz durch die USA und China entgegentreten“. Maschinelles Lernen gilt als das derzeit dynamischste Gebiet der KI. Geplant sind deutschlandweit vier neue Forschungszentren für maschinelles Lernen in Berlin, Dortmund/St. Augustin, München und Tübingen – Kompetenzzentren, die mit rund 30 Mio. € gefördert werden sollen.

Kein Wunder, dass neben den zahlreichen weiteren Industriemessen auch die diesjährige Automatica das Thema „KI-Revolution in der Industrie“ im Forum aufgreift, unter anderem mit Vorträgen aus der Bahnindustrie und Automobilproduktion. Direkt mit KI zusammen hängen unter anderem die Schlagworte Big Data und Predictive Maintenance (vorausschauende Wartung). Wie wir es drehen und wenden – die Welt der Digitalisierung hat uns fest im Griff. Netzwerke werden immer leistungsfähiger und bieten unbeschränkten Raum für die verteilte Intelligenz. Wer noch Geschäfte machen will, muss dabei sein – ob Industrie 4.0 im allgemeinen, Big Data, Cloud-Dienste, das (Industrial) Internet of Things oder eben Künstliche Intelligenz.

In dieser Ausgabe empfehle ich Ihnen zum Thema KI unsere Beiträge über Bildverarbeitung und Machine Learning, Sensoren für hochpräzise Robotikanwendungen und die Entwicklung von Robotern für den Einsatz in für Menschen gefährlichen Umgebungen. Ergänzend dazu bietet der Beitrag über Remote Support und Augmented Reality in der Produktion Einblick in die Visualisierung des Innenlebens von Maschinen, Anlagen und Sensoren. Schließlich kann KI mit Virtual Reality sogar menschliche Fähigkeiten erlernen.

Geballte Intelligenz, Innovation und Nutzen finden Sie auch unter den Produkten des aktuellen inspect awards, jeweils 10 davon in den Kategorien Vision sowie Automation + Control. Auf www.inspect-award.de können Sie ab sofort bis zum 15. Oktober 2018 für Ihre Favoriten online abstimmen und mit etwas Glück sogar eine Spiegelreflexkamera gewinnen. Viel Spaß dabei!

Ich halte es derweil mit dem Gegenteil des Blondinenwitzes und färbe weiterhin von dunkel auf blond. Dafür braucht mein Frisör zum Glück nur Schüsseln, Pinsel und die gute alte Alufolie, noch keine KI.

Bleiben Sie real und genießen Sie die Lektüre der neuen inspect, Ihre

Sonja Schleif

Matrox Iris GTR



Smartkameras klein & schnell

- **Leistungsstarke Plattform**
 Intel Celeron Dual-Core CPU
 2 GB RAM, 32 GB eMMC Speicher
- **Schnelle CMOS Sensoren**
 Onsemi Python mono und color
 VGA bis 5 Megapixel
- **Flexible Anschlüsse**
 GigE, RS-232, USB 2.0, VGA
 8x Realtime I/Os mit
 Support Rotary Encoder
- **Autofocus und LED Controller**
 Varioptic Caspian Autofocus-Linse
 LED-Intensität Beleuchtungsregelung
- **Kompakt und robust**
 staub- und wasserdicht IP67
 75 x 75 x 54 mm Gehäuse
- **OEM und Systemintegration**
 Windows Embedded Standard 7, 64 Bit
 Matrox Fedora Remix Linux, 64 Bit

 oder interaktive Entwicklung mit
 Matrox Design Assistant

 **RAUSCHER**

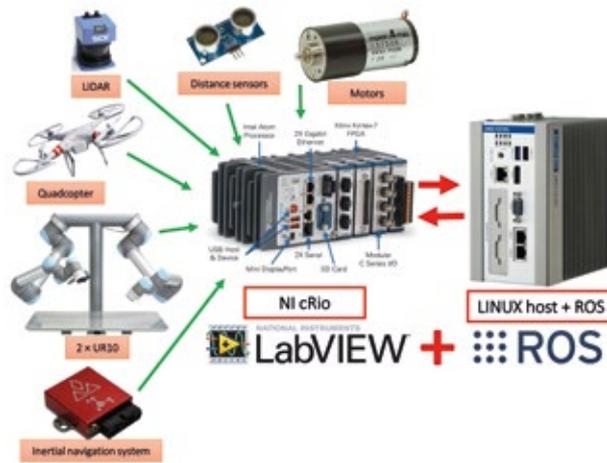
Telefon 0 8142/4 48 41-0 · Fax 0 8142/4 48 41-90
 eMail info@rauscher.de · www.rauscher.de



10 ▲ **Titelstory:** Vision 2.0: Wachstum und Reife
Basler-Chef Dietmar Ley im Interview



22



40

Inhalt

Topics

- 3 Editorial
Künstliche Intelligenz
Sonja Schleif
- 6 News

Titelstory

- 10 Vision 2.0: Wachstum und Reife
Basler-Chef Dietmar Ley erklärt im Interview, warum sich die Branche ein Stück weit neu erfinden muss

Märkte & Management

- 13 Perspektive
VDMA Industrielle Bildverarbeitung
VDMA OPC Vision Initiative – es wird konkret!
Anne Wendel
- 14 Wachstumspartnerschaft für Deutschland
Interview mit Shawn Huo, als General Manager verantwortlich für das internationale Geschäft bei Hikvision
- 16 inspect award 2019 – Nominees



Vision

- 22 Intelligenter Transport ins Stadion
Wie eine Fußball-WM die Verkehrsinfrastruktur belastet und wie intelligente Transportsysteme die Situation vereinfachen
Stephane Claus
- 24 Hohe Ansprüche in der Verpackungsindustrie
Kameratechnologie für die High-Speed-Qualitätskontrolle
Martina Schill
- 26 10 GigE richtig einsetzen
Korrekte Konfiguration von Host-System, Kamera und Verkabelung
Mike Fussell
- 28 Maschinen das Sehen und Denken lernen
Wie entstehen präzise 3D-Daten für exakte und intelligent automatisierte Interaktion in Echtzeit?
Benjamin Busam
- 30 Bessere 3D-Sicht
Vereinfachter Umgang mit 3D-Kameradaten
Heiko Seitz
- 33 Produkte

Automation

- 36 Qualität ohne Kompromisse
Sensoren für eine hohe Präzision in Robotik-Anwendungen
Erich Winkler, Christian Kämmerer
- 40 Angstfreier Monteur
Mobiler Montageroboter für den Einsatz in gefährlichen Umgebungen
Heikki Handroos, Hamid Roozbahani
- 44 Kontrolle reduziert Stillstand
Moderne 3D-Kamerasysteme schaffen Betriebs- und Prozesssicherheit in der Automobilindustrie
Karl-Heinz Förderer
- 46 Benetzungsfähigkeit von Materialoberflächen inline prüfen
Schnelle, großflächige und automatisierte Prüfung der Klebereitschaft oder Lackierfähigkeit von Oberflächen
Peter Stiefenhöfer
- 49 Produkte

Partner von:





Control

- 50 Klein, kleiner, Nano
Optische Oberflächenmess-
verfahren zur Charakterisierung
von Mikro- und Nanostrukturen
Niels König, Robert Schmitt
- 54 100 % Qualitätskontrolle
Lückenlose Oberflächeninspektion
in der Druckindustrie mit
CIS-Sensoren
Nikolaus Tichawa
- 56 Produkte

Non- Manufacturing

- 58 Rätsel um die Katze
IPCs mit Intel-Prozessoren und
Windows 10 IoT liefern High-
Performance für Bildverarbeitung
und Machine Learning
Maurice Reisch
- 60 Erweiterte Realität
Remote Support und Augmented
Reality in der Produktion
Martin Plutz

Vision Places

- 62 Messtechnik-Event
im Juni
Vorbericht: Sensor+Test vom
26. bis 28. Juni in Nürnberg
- 64 Automation für die
nächste Generation
- 64 VDMA Technologietage
Industrielle Bildverarbeit-
ung auf der Vision
- 64 Industrial Vision Days
2018: Call for Papers
- 66 Index
- 66 Impressum



64



INSPEKTION SPIEGELNDER OBERFLÄCHEN

reflectCONTROL

- Schnelle und hochauflösende Erkennung
von Oberflächenabweichungen
- Erprobte Technologie sowohl zur
Offline-Inspektion als auch zur Integration
in die Fertigungslinie
- Vermessung von Displaygläsern
- Fehlererkennung an Kfz-Anbauteilen und
Interieurteilen und kompletten Karosserien



Besuchen Sie uns
Automatica / München
Halle A4 / Stand 305



Besuchen Sie uns
Sensor+Test / Nürnberg
Halle 1 / Stand 320



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



Frank Grube – Geschäftsführer von Allied Vision verstorben



„Frank Grube war ein anspruchsvoller Manager, aber er sorgte sich auch sehr um das Wohlbefinden seiner Mitarbeiter. Es war ihm immer wichtig, seine Mitarbeiter am Erfolg des Unternehmens teilhaben zu lassen.“

Frank Grube war in der Bildverarbeitungsbranche bekannt – denn aus einer kleinen Distributionsfirma machte er den globalen Kamerahersteller, der Allied Vision heute ist.

Frank Grube, Geschäftsführer von Allied Vision Technologies, ist am 14. April 2018 im Kreis seiner Familie überraschend verstorben. „Wir sind über diesen Verlust sehr bestürzt“, so Michael Cyros, Chief Commercial Officer des Unternehmens und Mitglied des Management Boards. „Unsere Gedanken sind bei seiner Frau und seiner Familie. Frank Grube war eine leidenschaftliche Führungspersönlichkeit und alle Mitarbeiter von Allied Vision wissen, dass wir unseren Erfolg in hohem Maße ihm und seinem Unternehmensegeist verdanken“. Alexander van der Lof, Chairman & CEO der TKH Group, Allied Visions Muttergesellschaft, sagt: „Die Nachricht von Frank Grubes Tod erfüllt uns mit Trauer. Frank hat immer für seine Firma und seine Mitarbeiter gekämpft. Zusammen mit seinem Team bei Allied Vision war er im Begriff, mit bahnbrechenden Innovationen die digitale Bildverarbeitung zu revolutionieren“.

Ein Leben im Dienst der Bildverarbeitung

Frank Grube widmete den Großteil seiner Karriere der Bildverarbeitungsbranche und gehörte zu den Pionieren, die den Aufschwung dieser Branche in den 1990er Jahren mitgestalteten. Im Jahr 2000 wurde er zum Geschäftsführer der Manfred Stickel

CCD Kamertechnik GmbH berufen, nachdem der kleine Kameradistributor von der Augusta AG (mittlerweile in der TKH Group aufgegangen) übernommen wurde. Grube führte einen kompletten Strategiewechsel des 2001 zu Allied Vision Technologies GmbH umfirmierten Unternehmens ein. Er erkannte, dass Machine-Vision-Kameras in Zukunft statt auf analoge auf digitale Schnittstellen setzen würden und wandelte das Unternehmen zu einem Hersteller von Digitalkameras um, indem er die Entwicklung und Fertigung eigener Kameras aufbaute. Mit seinen FireWire-Kameras trieb Allied Vision die weltweite Digitalisierung der Bildverarbeitung voran. In den folgenden Jahren baute Frank Grube das Unternehmen zu einem Global Player aus. 2008 übernahm Allied Vision den kanadischen Kamerahersteller Prosilica; 2011 den Hersteller von Infrarotkameras VDS-Vosskühler. Allied Vision wuchs aber auch organisch mit der Eröffnung von Vertriebs- und Serviceniederlassungen in den USA (2006), Singapur (2010) und China (2012). In letzter Zeit investierte Frank Grube viel Zeit und Energie in den Ausbau des Geschäfts in Asien und im Bereich Embedded Vision, wo er die wichtigsten Wachstumsmärkte für Allied Vision sah.

Menschliche Werte

Frank Grube war nicht nur ein sehr erfolgreicher Geschäftsmann, er wurde auch von starken inneren Werten getrieben. Nicht zuletzt deswegen wurde er nicht nur bei Allied Vision, sondern auch in der ganzen Branche hochgeschätzt. „Frank Grube war ein anspruchsvoller Manager, aber er sorgte sich auch sehr um das Wohlbefinden seiner

Mitarbeiter. Es war ihm immer wichtig, seine Mitarbeiter am Erfolg des Unternehmens teilhaben zu lassen – etwa durch Betriebsfeiern, Weihnachtsgeschenke oder außergewöhnliche Bonuszahlungen“, erinnert sich Gerd Vöpel, Chief Operations Officer.

Frank Grube legte viel Wert darauf, der Gesellschaft vom Erfolg etwas zurückzugeben. So wollte er, dass die Regionen, in denen Allied Vision präsent ist, auch von den guten Ergebnissen der Firma profitieren. Er spendete jedes Jahr an lokale Wohltätigkeitseinrichtungen zu Gunsten benachteiligter Kinder und Jugendliche, wollte daraus jedoch keine Öffentlichkeitsarbeit machen. 2014 machte er anlässlich des 25. Firmenjubiläums eine Ausnahme, indem er Mitarbeiter, Partner und Kunden zu einer Spendenaktion zugunsten Sight-savers aufrief, einer Organisation, die in Entwicklungsländern Augenoperationen durchführt und erblindeten Menschen das Sehen ermöglicht.

Vermächtnis weiter ausbauen

„In Frank Grubes Sinne werden wir weiterhin alles tun, um seine Success Story fortzusetzen“, sagte Alexander van der Lof. Bis zur abschließenden Nachfolgeregelung ist Allied Vision auch ohne Frank Grube voll handlungsfähig. Dafür hatte der Verstorbene gemeinsam mit dem Management Board gesorgt, als er 2017 aus Gesundheitsgründen kurz pausieren musste. „Frank Grubes Ehrgeiz und sein Leistungsanspruch haben uns 18 Jahre lang geleitet. Und das werden sie auch in Zukunft bei der Realisierung seiner Vision für Allied Vision“, sagt Andreas Gerke, Chief Technology Officer des Unternehmens.

News



Abschlussbericht Control 2018: QS becomes digital

Insgesamt 883 Aussteller aus 31 Ländern präsentierten sich vom 24. bis 27. April auf der Control – der Welt-Leitmesse für Qualitätssicherung. Registriert hatten sich 28.241 Fachbesucher aus 98 Nationen. „Was wir auf der Control sehen, ist Nutzen zum Anfassen“, so Volker Schiek, Geschäftsführer des Landesnetzwerks Mechatronik. In Kooperation mit dem Messeunternehmen Schall plant er für das

kommende Jahr die „Arena of Quality & Security“ und setzt damit verstärkt auf die bereichsübergreifende Vernetzung. Zudem stellten zahlreiche Weltmarktführer ihre Neuheiten vor, mehr denn je im digitalen Bereich. Kaum ein Stand hatte nicht auch die Themen 3D-Visualisierung, integrierte vollautomatische Systeme oder Augmented Reality im Fokus. „Nutzbarkeit in der Praxis: Ein Konzept, das

wir bei allen unseren Fachmessen befolgen und das uns jedes Jahr aufs Neue mit guten Erfolgen gedankt wird. Schall-Messen stehen für industrielle Anwendbarkeit“, so Bettina Schall, Geschäftsführerin des Messeunternehmens P. E. Schall GmbH & Co. KG.

www.Control-Messe.de

69. Heidelberger Bildverarbeitungsforum

Das 69. Heidelberger Bildverarbeitungsforum mit dem Schwerpunktthema „Multimodale Bildaufnahme und -verarbeitung“ findet am 3. Juli im Fraunhofer IOSB, Karlsruhe, statt. Es gibt einen systematischen Einblick in diesen neuen Bereich, der sowohl Aufnahmemethoden als auch neue Analysemethoden umfasst. Hier werden Methoden aus der Chemometrie in die Bildverarbeitung integriert. Die Vorträge zeigen auf, welche Fülle an verschiedenartigen spektroskopischen Methoden möglich ist, welche Analysemethoden geeignet sind und welche breite Palette von Anwendungsfeldern es gibt.

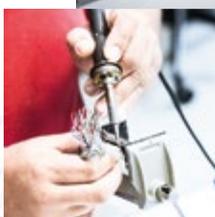
www.bv-forum.de



BILDVERARBEITUNG – SCHLÜSSELTECHNOLOGIE FÜR INDUSTRIE 4.0

AUTOMATICA

19. – 22. Juni 2018, München
Halle B5, Stand 502



**VISION.
RIGHT.
NOW.**



Vision Award 2018: Visionäre gesucht

Die Messe Vision lobt auch in diesem Jahr wieder den Vision Award 2018 aus. Innovative Unternehmen haben noch bis zum 20. Juli die Chance, Entwicklungen aus dem Bereich der Bildverarbeitung einzureichen. Traditionell erstellt die Expertenjury aus allen Einreichungen eine Shortlist der interessantesten Entwicklungen, die auf der Vision-Homepage veröffentlicht und in Kurzform im entsprechenden Kata-



log abgedruckt werden. Darüber hinaus erhält der Preisträger des mit 5.000 Euro dotierte Awards die Möglichkeit, sich und seine Innovation auf der offiziellen Pressekonferenz der Vision 2018 zu präsentieren.

Der Vision Award wird im November auf der Vision 2018 zum 23. Mal verliehen und blickt damit auf eine fast ebenso lange Tradition zurück wie die Weltleitmesse der Bildverarbeitung selbst.

www.messe-stuttgart.de/vision



Keynote Speaker der EMVA Business Conference steht fest

Jeremy White, Executive Editor beim Technologie-Magazin Wired, wird auf der 16. EMVA Business Conference vom 7.-9. Juni im kroatischen Dubrovnik die Keynote mit dem Titel *The Rise of Artificial Intelligence* halten. Darüber hinaus werden zwei Redner zum Megatrend Deep Learning sprechen. Zum einen Michal Czadybon, General Manager von Adaptive Vision, welcher über *Deep Learning in Industrial Quality Inspection: Experiences from the field* referiert und zum anderen Jitendra Malik, Professor of EECS von der UC Berkeley, welcher seinen Vortrag mit *Deep Learning for Deep Visual Understanding* titelt.

www.emva.org

Neue Halcon-Version vorgestellt

MVTec präsentiert mit der aktuellen Version Halcon 18.05 neue Features für die industrielle Bildverarbeitung. Mit dem neuen Release lässt sich erstmalig die Deep-Learning-Inferenz, also die Verwendung eines vortrainierten Convolutional Neural Network (CNN), auf CPUs ausführen. Die Inferenz wurde insbesondere für Intel-kompatible x86-CPUs optimiert. Damit wird mit einer Laufzeit von circa zwei Millisekunden auf einer Standard-Intel-CPU die Performance einer Mittelklasse-Grafikkarte (GPU) erreicht. So lässt sich die operative Flexibilität von Systemen erhöhen. Beispielsweise können Industrie-PCs, die üblicherweise über keine leistungsfähigen GPUs verfügen, nun für Klassifikationsaufgaben auf Basis von Deep Learning genutzt werden.

Darüber hinaus bietet die neue Halcon-Version einige weitere Verbesserungen, welche die Nutzerfreundlichkeit von Bildver-



arbeitungsprozessen weiter erhöhen. Verbesserte Funktionen für Deflektometrie etwa ermöglichen die präzisere, robustere Erkennung von Fehlern auf Objekten mit teilweise spiegelnden Oberflächen. www.mvtec.com



Zeiss übernimmt Guardus

Zeiss hat Guardus übernommen, einen Anbieter von Software-Lösungen für computergestützte Qualitätssicherung und Fertigungsmanagement-Systeme. Für Zeiss ist die Integration von Guardus in seinen Unternehmensbereich Industrial Metrology (IMT) eine weitere Stärkung der eigenen Positionierung als Partner für höhere Produktivität in der digitalisierten Fertigung. Denn mit den Computer-Aided-Quality-Anwendungen (CQA) und Manufacturing Execution Systems (MES) von Guardus erhalten die Kunden eine vollintegrier-

te Analyse- und Steuerungsfunktion für die Produktion.

Die bisherigen Standorte von Guardus in Ulm und Timisoara, Rumänien, sollen erhalten bleiben. Für die rund 60 Mitarbeiter wird der Betriebsübergang gemäß der gesetzlichen Regelungen gestaltet. www.zeiss.com

BELEUCHTUNGEN FÜR NORMGERECHTES LESEN UND VERIFIZIEREN VON CODES

mehr Informationen unter: www.lumimax.de

Allied Vision eröffnet Vertriebsbüro im Silicon Valley

Allied Vision hat am 1. Mai 2018 eine neue Vertriebsniederlassung im kalifornischen Cupertino eröffnet. Mit diesem neuen Standort im Herzen des Silicon Valleys will das Unternehmen seiner wachsenden Kundenbasis einen noch besseren Service bieten.

Bisher wurde der nordamerikanische Markt von der Vertriebsniederlassung Exton in Pennsylvania betreut. Mit der Zweigstelle an der Westküste wollte man Kunden lokal und ohne Zeitzonunterschied bedienen. Das neue Büro wird von Matthew Hori geleitet, der seit April 2018 das Vertriebsteam von Allied Vision in den USA verstärkt.

www.alliedvisiontec.com



Phytec baut am Standort Mainz

Phytec errichtet im Wirtschaftspark Mainz-Hechtsheim den Phytec-Technologie-Campus. Die ersten beiden Gebäude des Campus bieten rund 10.000 m² Fläche und damit Platz für die derzeit 270 Mitarbeiter in Entwicklung, Produktion und Verwaltung. Plä-

ne sehen ein mögliches Wachstum auf bis zu 1.000 Mitarbeiter vor. Allein seit Anfang 2017 hat Phytec über 60 neue Mitarbeiter und 14 Auszubildende angestellt – und noch sind nicht alle offenen Stellen besetzt.

www.phytec.de



**YOU
DECIDE
WHAT'S
NEXT!**

**APP YOUR
SENSOR®!**
iDS:nXT

LIVE ERLEBEN!
automatica, München:
Halle B5, Stand 203



iDS:nXT – Die Vision App-basierte Plattform von IDS.

IDS NXT steht für eine neue Generation von Vision App-basierten Sensoren und Kameras. Egal, ob Sie Codes lesen, Zeichen, Gesichter oder Nummernschilder erkennen, Objekte finden, messen, zählen oder identifizieren möchten. Entwickeln Sie Ihre eigenen, individuellen Vision Apps und installieren Sie diese wie bei einem Smartphone auf Ihrem IDS NXT-Gerät.

iDS: www.ids-nxt.de



Vision 2.0: Wachstum und Reife

Basler-Chef Dietmar Ley erklärt im Interview, warum sich die Branche ein Stück weit neu erfinden muss

Die Nachrichten aus der Bildverarbeitungsindustrie waren in den vergangenen Monaten geprägt von Meldungen über Ver- und Zukäufe, Beteiligungen, Kooperationen, zuletzt dem Börsengang von Stemmer Imaging – neudeutsch: Mergers & Acquisitions. Vor diesem Hintergrund sprachen wir mit Dr. Dietmar Ley, CEO der Basler AG, über eine Branche im Umbruch und darüber, dass neue Technologien auch neue Geschäftsmodelle erfordern.

inspect: Herr Dr. Ley, worin liegen Ihrer Meinung nach die Gründe für die offensichtlich beschleunigte Konsolidierung der Vision-Branche?

D. Ley: Der wesentlichste Grund liegt unseres Erachtens im Übergang der Branche von der Phase starken Wachstums in die Reifephase. Typische Kennzeichen reifer werdender Märkte sind eine geringer ausgeprägte Produktdifferenzierung, wachsender Preisdruck und der Zwang, Effizienz- und Produktivitätssteigerungen zu erzielen. Um die erforderlichen Produktivitätssteigerungen zu erreichen, benötigt man Skaleneffekte in Vertrieb, Einkauf und Produktion. Diese können nur ab einer Umsatzgrößenordnung erzielt werden, die oberhalb des heutigen Branchendurchschnitts liegt.

Größere bevorstehende Umbrüche können ein weiterer Treiber für Marktconsoli-

dierung sein. Die Bildverarbeitungsbranche steht in den nächsten zehn Jahren vor der Ablösung von PC-Technologie durch Embedded Technologie sowie vor der Einführung digitaler Geschäftsmodelle. Beide Trends erfordern umfangreiche Investitionen in den Aufbau neuer Kompetenzen, neuer Marktzugänge sowie in die Entwicklung neuer Technologien. Weiterhin stehen viele Unternehmen der Bildverarbeitung vor einem Generationswechsel. Gerade den kleineren Unternehmen fällt es häufig schwer, eine gute Nachfolgeregelung von innen heraus zu organisieren.

In Summe gehen wir davon aus, dass Anzahl und Größenordnung der bevorstehenden Veränderungen über dem liegen wird, was wir alle aus der Vergangenheit gewohnt sind. Insofern können Unterneh-

„Die nötigen Skaleneffekte in Vertrieb, Einkauf und Produktion können nur ab einer Umsatzgrößenordnung erzielt werden, die oberhalb des heutigen Branchendurchschnitts liegt.“

wir in den kommenden Jahren sowohl bei Komplettlösungen als auch bei Komponenten fallende Durchschnittserlöse voraus.

inspect: Welche Rolle spielt das Thema Embedded Vision für Ihr Unternehmen und für die Branche insgesamt – aktuell und in Zukunft?

D. Ley: Wir sehen Embedded Vision wegen der damit verbundenen Wachstumschancen in neuen Anwendungen und wegen des Kostensenkungspotenzials gegenüber der PC-basierten Bildverarbeitung als wichtiges Zukunftsthema sowohl für Basler als auch für die gesamte Branche und investieren daher bereits heute in diese Technologie. Wir erwarten, dass – abhängig davon, wie schnell der Kostendruck im jeweiligen Vertikalmarkt zunimmt – sich die Mehrheit der Branchenunternehmen in den kommenden Jahren mit Embedded Vision beschäftigen wird.

inspect: Sind Technologien aus dem Consumer-Bereich, zum Beispiel aus Smartphones und Mobile Devices, im Prinzip auch für industrielle Anwendungen geeignet?

D. Ley: Viele der im Consumer-Markt bereits eingeführten kostengünstigen Embedded Vision Technologien sind technisch auch für den industriellen Bildverarbeitungsmarkt geeignet. Dass sie dennoch bisher noch nicht in größerem Umfang verwendet werden, liegt vor allem an dem für den Einsatz in Investitionsgütern vielfach zu kurzen Lebenszyklus der Grundkomponenten und an den derzeit noch zu hohen Integrationskosten. Allerdings sind mehr und mehr Grundkomponenten für Embedded Vision Systeme entweder bereits jetzt langfristig verfügbar oder werden es in Kürze sein. Die heute im Vergleich zu PC-basierten Systemen noch höheren Integrationskosten ergeben sich daraus, dass viele Entwicklungsteams aus der industriellen Bildverarbeitung heute noch wenig mit den im verwendeten Prozessoren, Sensoren, Betriebssystemen und Entwicklungstools vertraut sind. Hersteller wie u.a. Basler arbeiten jedoch daran, den Migrationsaufwand für Umsteiger soweit zu senken, dass die Herstellkostenvorteile bei weitem überwiegen. Vor dem Hintergrund künftig weiter sinkender Durchschnittserlöse für Bildverarbeitungstechnologie sind wir davon überzeugt, dass es nur eine Fra-

ge der Zeit sein wird, bis kostengünstige Embedded Vision Technologie in größerem Umfang auch in der industriellen Bildverarbeitung Einzug halten wird.

inspect: Themen wie Künstliche Intelligenz, Machine Learning oder Deep Learning dominieren aktuell die Schlagzeilen. Alles nur Hype oder doch mehr?

D. Ley: Klassische Bildverarbeitungs-Algorithmen werden auch in Zukunft ihre Berechtigung haben, vor allem in den etablierten Anwendungen der Fabrikautomation. In den neuen Märkten und den dort wichtigen neuen Anwendungen könnten die neuen Auswerteverfahren jedoch schnell an Bedeutung gewinnen. Dies vor allem dann, wenn darauf basierende Softwarepakete kommerziell attraktiver angeboten werden als klassische Bildverarbeitungsbibliotheken, wonach es zurzeit aussieht.

inspect: Inwieweit muss sich die Bildverarbeitungsbranche für neue Märkte öffnen – jenseits von klassischer Machine Vision? Bedingt dies ganz neue Geschäftsmodelle?

D. Ley: Wir sind davon überzeugt, dass das Kerngeschäft mit industrieller Bildverarbeitung für Anwendungen in der Fabrikautomation noch auf Jahre hinaus weiterwachsen wird. Allerdings wird die Wachstumskurve dort aufgrund höheren Wettbewerbsdrucks und neuer, preisgünstigerer Technologien in Zukunft flacher verlaufen als bisher. Großes Wachstumspotenzial wird außerhalb der Fabrikationen liegen. Um dieses Potenzial nutzen zu können, wird es allerdings erforderlich sein, sich auf neue Kunden und Branchen mit anderen Bedarfen und geringeren Durchschnittserlösen, neue Technologien, neue Wettbewerber und andere Geschäftsmodelle einzustellen. Erfolgskritisch ist es, rasch einen guten Marktzugang zu den neuen Märkten und Kunden aufzubauen. Hierfür werden zu Beginn neue Partner benötigt, die bereits über einen guten Zugang zu dem ausgewählten Marktsegment verfügen.

inspect: Sie haben jüngst Kooperationen mit Qualcomm, einem Halbleiterhersteller, und mit Arrow Electronics, einem Vertriebsportal für Elektronikprodukte, geschlossen. Welche Strategien verfolgen Sie mit diesen Allianzen?

menszusammenschlüsse eine sinnvolle Maßnahme sein, um die eigene Wettbewerbsfähigkeit in einem dynamischer werdenden Umfeld zu stärken.

inspect: Wie beurteilen Sie den Markteintritt neuer Mitbewerber, zum Beispiel aus China? Erwarten Sie kurz- bis mittelfristig einen weiteren Preisverfall?

D. Ley: Vor dem Hintergrund der „Made in China 2025“-Strategie der chinesischen Regierung kommt der Eintritt großer chinesischer Unternehmen in den Markt für industrielle Bildverarbeitung nicht überraschend. Da China in den kommenden Jahren einer der am stärksten wachsenden Regionalmärkte für die industrielle Bildverarbeitung bleibt, werden diese Unternehmen versuchen, zunächst auf dem Heimatmarkt Fuß zu fassen, um im nächsten Schritt wichtige Exportmärkte anzugehen. Aufgrund ihrer Wachstumsziele ist zu erwarten, dass sich zumindest einige der neuen Wettbewerber als Komplettanbieter aufstellen werden, die Bildverarbeitungs-komponenten und Systemintegration anbieten können. Unsere Branche sollte sich darauf einstellen, dass diese Unternehmen willens und in der Lage sind, über einen längeren Zeitraum hinweg erhebliche Mittel in den Aufbau ihrer Marktposition zu investieren, dabei preisaggressiv vorzugehen und Anlaufverluste zu tolerieren. Insofern sehen



D. Ley: Es geht uns darum, Zugänge zu Grundtechnologien der Embedded Vision und zu wichtigen Märkten außerhalb der Fabrikautomation zu erschließen. Gerade das Thema Marktzugang ist für uns besonders wichtig, da wir mit unseren bestehenden

Strukturen die Kunden in den neu entstehenden Marktsegmenten nur zum Teil erreichen.

inspect: Basler konnte vor kurzem die Auslieferung der 1-millionsten ace Kamera feiern – herz-

lichen Glückwunsch! Dafür haben Sie gut acht Jahre gebraucht. Wagen wir einen Blick in die Zukunft: Wie lange werden Sie voraussichtlich für die zweite Million benötigen? Und verkaufen Sie vielleicht sogar noch schneller eine Million Boardlevel-Kameras für Embedded Vision Anwendungen?

D. Ley: Wir haben allein in 2017 mehr als 430.000 Kameras ausgeliefert. Da wir auch für die kommenden Jahre von steigenden Umsätzen und Stückzahlen ausgehen, werden wir aller Voraussicht nach für die zweite Million Kameras etwas weniger als 24 Monate benötigen.

Aussagen zur Hochlaufkurve bei Kameramodulen fallen aufgrund des frühen Zeitpunkts derzeit noch schwer. Wir rechnen für die nächsten beiden Jahre vorwiegend mit der Lieferung kleinerer Stückzahlen für Design-ins und rechnen mit größeren Stückzahlen, wenn die Produkte unserer Kunden in Serie gehen.

Rekord-Jahresergebnis

Basler ist ein international führender Hersteller von digitalen Kameras und Zubehör für Anwendungen in Fabrikautomation, Medizin, Verkehr sowie einer Vielzahl weiterer Märkte. Das Produktportfolio umfasst Flächen- und Zeilenkameras in kompakten Gehäusegrößen, Kameramodule als Boardlevel-Varianten für Embedded Vision Lösungen sowie 3D-Kameras. Abgerundet wird das Angebot durch das pylon SDK sowie eine breites Spektrum von teils eigens entwickeltem Zubehör, das optimal auf die Kameras abgestimmt ist. Basler verfügt über drei Jahrzehnte Erfahrung im Bereich der Computer Vision. Das Unternehmen beschäftigt rund 500 Mitarbeiter an seinem Hauptsitz in Ahrensburg sowie in Niederlassungen und Vertriebsbüros in Europa, Asien und Nordamerika.

2017 hat die Basler AG ein Konzernwachstum von 54 % auf 150,2 Millionen Euro verzeichnet. Das Unternehmen wuchs damit doppelt so stark wie die deutsche Industrie für Bildverarbeitungs-komponenten, die ein Wachstum von 24 % erreichte. So-

mit hat Basler im abgelaufenen Geschäftsjahr erneut Marktanteile gewinnen können und seine Marktführerschaft weiter ausgebaut. Das Nettoergebnis pro Aktie hat sich von 2,45 Euro auf 6,74 Euro gesteigert.

Nach der außerordentlich positiven Marktentwicklung und dem starken Wachstum der Basler AG im Jahr 2017 – vor allem für Anwendungen der Fabrikautomation in Asien – rechnet der Vorstand für das Geschäftsjahr 2018 derzeit mit einem leichten, einstelligen Marktwachstum und Umsatzerlösen für den Basler Konzern im Korridor von 145 - 160 Millionen Euro. Auf der Ergebnisseite plant das Unternehmen abhängig von der Umsatzentwicklung mit einer Vorsteuerrendite von 13 bis 15 %. Aufgrund der sehr hohen Dynamik an den Absatzmärkten und der begrenzten Sichtbarkeit der Geschäftsentwicklung für die zweite Jahreshälfte ist der Umsatzkorridor derzeit relativ breit gewählt. Das Management ist bestrebt, den Prognosekorridor im Laufe des Geschäftsjahres weiter zu konkretisieren.

Kontakt

Basler AG, Ahrensburg b. Hamburg
Tel.: +49 4102 463 0



info@baslerweb.com

www.baslerweb.com



Perspektive

Industrielle Bildverarbeitung

VDMA OPC Vision Initiative – es wird konkret!



Anne Wendel

Leiterin der VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung

Auf der Automatica 2016 wurde es öffentlich: Die VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung (VDMA IBV) und die OPC Foundation erarbeiten gemeinsam eine OPC UA Companion Specification für die Bildverarbeitung. Der Entscheidung voraus gegangen war eine internationale G3 Arbeitsgruppe, genannt „Embedded Vision Study Group“, die im Sommer 2015 unter der Leitung von VDMA IBV Vorstandsmitglied Klaus-Henning Noffz (CEO von Silicon Software) der Frage nachging, welche neuen Standards und Schnittstellen für die Bildverarbeitung notwendig sind. Eine der Empfehlungen war die Erarbeitung einer OPC UA Companion Specification für die Bildverarbeitung. Nach Diskussionen im Vorstand von VDMA IBV, mit anderen Bereichen im VDMA sowie Sondierungsgesprächen mit der OPC Foundation nahm die VDMA OPC Vision Initiative im Herbst 2016 die Arbeit auf. Integrated Assembly Solutions und Robotik folgten. Gemeinsam mit Mitgliedsunternehmen ent-

wickelten die drei Fachabteilungen Industrielle Bildverarbeitung, Integrated Assembly Solutions und Robotik erstmals herstellerübergreifende Informationsmodelle. VDMA Robotik + Automation und die beteiligten Unternehmen schaffen damit die Basis für eine interoperable Kommunikation in der Smart Factory von morgen mittels OPC UA. Damit sprechen die Maschinen künftig die gleiche Sprache.

Zur Automatica 2018 werden nun die Entwürfe für zwei OPC UA Companion Specifications vorgestellt, für die Robotik und für die Bildverarbeitung. Nicht nur theoretisch, sondern auch „konkret“ anhand eines Demonstrators.

- Interoperabel, herstellerunabhängig und fähigkeitsbasiert,
- gemeinsam entwickelt mit 26 Partnern,
- Industrie 4.0 wird Wirklichkeit.

Demonstrator auf der Automatica 2018

VDMA Robotik + Automation und die beteiligten Industriepartner zeigen die Potentiale dieses neuen Kommunikationsansatzes anhand eines OPC UA Demonstrators – konkret und begreifbar. Auf der Demonstrationsfläche in Halle B4 (Stand 332) auf der Automatica (19. bis 22. Juni 2018 in München) werden zwei Use Cases gezeigt:

1. Fähigkeitsbasierte Steuerung: Eine Montagezelle zur Herstellung von Fidget-Spinnern integriert Komponenten und Systeme von über 20 Herstellern. Einzigartig daran ist, dass die Fertigungszelle nicht von einem einzelnen Unternehmen aufgebaut wird, sondern von über 20 Komponentenherstellern und Systemintegratoren wie Afag, Aseintics, Festo, Hahn, Isra Vision, Kuka, Schunk, Vitronic, Weiss, Yaskawa, Zeltwanger Zimmer. Jeder der Teilnehmer integriert seine eigenen Automatisierungskomponenten und beschreibt deren Funktionalitäten mit Hilfe von Skills, die im Rahmen des Projekts herstellerübergreifend standardisiert werden. In der Zelle sind neben Rundschaltisch, Achsen und Greifern auch Bildverarbeitungssysteme und Roboter integriert.

2. Zustandsüberwachung: Mehrere Roboterhersteller zeigen, wie sich Condition Monitoring unabhängig von Hersteller und Robotertyp Cloud-basiert verwirklichen lässt. Alle relevanten Zustandsdaten sind übersichtlich auf dem Dashboard ersichtlich.

Die Fachbesucher haben auf der Demonstrationsfläche Gelegenheit, mit den beteiligten Experten direkt zu sprechen und Fachvorträge zu verfolgen. Auf der automatica wird auch der Entwurf der OPC UA Companion Specification für die Bildverarbeitung veröffentlicht. Kommen Sie vorbei, schauen Sie sich den Vorschlag und den Demonstrator an und diskutieren Sie mit! Standardisierung gelingt nur, wenn Sie von vielen erarbeitet und getragen wird.

Die Feuerprobe hat die VDMA OPC Vision Initiative bereits hinter sich: auf dem IVSM (International Vision Standards Meeting) Spring 2018 wurde der finale Entwurf der Core Working Group mit technischen Experten aus aller Welt diskutiert.

VDMA Industrielle Bildverarbeitung

Der VDMA ist der größte Industrieverband in Europa und hat mehr als 3.200 Mitgliedsfirmen aus der Investitionsgüterindustrie und dem Maschinen- und Anlagenbau. Als Teil des VDMA Fachverbandes Robotik + Automation hat VDMA Industrielle Bildverarbeitung mehr als 115 Mitglieder: Anbieter von Bildverarbeitungssystemen und -komponenten sowie Integratoren. Ziel dieser industriegetriebenen Plattform ist es, die Bildverarbeitungsindustrie durch ein breites Spektrum von Aktivitäten und Dienstleistungen zu unterstützen. Arbeitsschwerpunkte sind statistische Analysen und die jährliche Marktbefragung Industrielle Bildverarbeitung, Marketingaktivitäten, Öffentlichkeitsarbeit, Messepolitik, Standardisierung sowie Networking-Veranstaltungen und Konferenzen. Weitere Informationen finden Sie unter: www.vdma.org/vision.

Im Markt

Das Managerinterview

Wachstumspartnerschaft für Deutschland

Interview mit Shawn Huo, als General Manager verantwortlich für das internationale Geschäft bei Hikvision



Anfang des Jahres vereinbarten MaxxVision und Hikvision eine Kooperation für den deutschsprachigen Raum. Damit vertreibt der Stuttgarter Distributor MaxxVision die Machine-Vision-Komponenten eines der größten Kamerahersteller weltweit – der Hangzhou Hikvision Digital Technology (Hikvision). Wie das Unternehmen zu einem der großen Anbieter im Industrial-Vision-Markt werden will, erfragten wir bei Shawn Huo, General Manager bei Hikvision.

inspect: Herr Huo, Hikvision ist als führender Anbieter von Videoüberwachungsgeräten bekannt. Bitte erzählen Sie uns etwas mehr über Ihr spezifisches Portfolio für den Machine-Vision-Markt.
S. Huo: Wir sind ein weltweit führender Anbieter von Videoüberwachungsprodukten. Das Unternehmen wurde 2001 von 28 Ingenieuren gegründet und hat heute über 25.000 Mitarbeiter, darunter über 10.000 Ingenieure. Mit den erheblichen Investitionen in Forschung und Entwicklung, die zu bemerkenswerten Fortschritten bei Technologien und Produkten geführt haben, erzielten wir 2017 einen Rekordumsatz von 6,6 Milliarden US-Dollar. Basierend auf unserer über 15-jährigen Erfahrung in der Bildverarbeitung betraten wir 2014 den Machine-Vision-Markt, mit Fokus auf neue Machine-Vision-Komponenten und Lösungen für die Industrie. Basierend auf den Kerntechnologien für die Bildverarbeitungstechnologie, die wir entwickelt haben, und mittels Unterstützung durch unsere strategischen Partner, wie Intel, Sony und On Semiconductor, haben wir eine breite Produktpalette für die industrielle Bildverarbeitung geschaffen, einschließlich Standard-Flächen-/Zeilenkameras, Smart-Kameras, 3D-Scannern, Vision-Controllern und Objektiven für den industriellen Einsatz.

inspect: In welchen Anwendungsbereichen sind diese Kameras bereits auf dem chinesischen Markt – oder anderen Märkten – im Einsatz?

S. Huo: Unsere Kameras sind in vielen Anwendungsbereichen in China im Einsatz, darunter die Halbleiter-, Leiterplatten-Industrie und weitere. Der größte Markt in China ist der für elektronische Fertigungssysteme, wie die Handy- und Notebook-Produktionskette sowie alle Arten von Verbraucher-Elektronikprodukten. Viele Lieferanten solcher Produktionslinien verwenden für ihren Maschinenbau Kameras von Hikvision aufgrund der Qualität der Kamera, der Leistung und unserem guten Service. Darüber hinaus werden unsere Codelesekameras und 3D-Scanner für die Dimensionsmessung auch in der Logistikbranche eingesetzt, da der E-Commerce-Bereich rasant wächst. In Europa haben wir bereits mit Systemintegratoren für Roboter-Vision und Universitäten zusammengearbeitet.

inspect: Seit wann sind Sie im Machine-Vision-Markt aktiv?

S. Huo: Wie gesagt, wir arbeiten seit der Gründung des Unternehmens an der Bildverarbeitungstechnologie. Intern haben wir 2005 mit der KI-Forschung und -Entwicklung, die sich zunächst hauptsächlich auf

„Bereits 2013 haben wir das Hikvision Institut gegründet und mehr in Künstliche Intelligenz, Deep Learning und Big-Data-Entwicklung investiert.“

Computer-Vision und Mustererkennungstechnologien konzentrierte, begonnen. Im Jahr 2013 haben wir das Hikvision Institut gegründet und mehr in KI, Deep Learning und Big-Data-Entwicklung investiert. 2014 hat das Unternehmen die Kerningenieure aus dem Institut übernommen und die Bildverarbeitungsabteilung gegründet, um die Produktentwicklung und das Geschäft offiziell zu starten. Aufgrund des Erfolgs im Inlandsmarkt begannen wir Anfang 2017 mit dem Eintritt in den europäischen Markt.

inspect: Sprechen Sie auch den Embedded-Vision-Markt an? Wenn ja, auf welche Weise?

S. Huo: Eine unserer Kerntechnologien ist die Embedded-Systementwicklung. Hikvision war eines der ersten Unternehmen, das die ANPR-Lösungen zur Verfügung stellte, deren Algorithmus am Ende der Kamera eingebettet war. Im Machine-Vision-Bereich haben wir Board-Level-Kameras mit USB3.0-Schnittstelle entwickelt. Hikvision wird auch weiterhin Embedded-Vision-Produkte entwickeln, da wir glauben, dass dies einer der Technologietrends in der Zukunft ist.

inspect: Warum haben Sie MaxxVision als Händler gewählt? Wo sehen Sie Synergieeffekte?

S. Huo: MaxxVision ist der führende Distributor und der ideale Partner für den deutsch-

sprachigen Markt. Darüber hinaus sind die Mitarbeiter des Unternehmens Experten für Marketing und verfügen über exzellentes Fachwissen, um potenziellen Kunden die Vorteile unserer Produkte zu vermitteln. Wir freuen uns auf eine fruchtbare Partnerschaft und erfolgreiche Zusammenarbeit.

inspect: Haben oder planen Sie weitere Vertriebswege für den deutschen und/oder europäischen Markt, zum Beispiel durch OEMs oder Systemintegratoren?

S. Huo: Europa ist ein großer, aber sehr ungleicher Markt, die vielen Nationen verfügen über unterschiedlichen Kulturen, Branchen und Unternehmen. Wir gehen nicht davon aus, dass wir die gleiche Strategie für alle europäischen Märkte verwenden können. Wir werden jedes einzelne Land genau analysieren und verschiedene Vertriebsstrategien verfolgen, um die Kunden optimal zu bedienen.

inspect: Wie werden Service und Support für Ihre deutschen Kunden organisiert?

S. Huo: Aktuell stellen wir viele Ressourcen für die deutschen Kunden bereit. Wir arbeiten sehr eng mit dem Vertriebskanal zusammen, um den bestmöglichen Service und Support zu bieten. Kunden können immer direkt mit einem der Vertriebskanäle oder

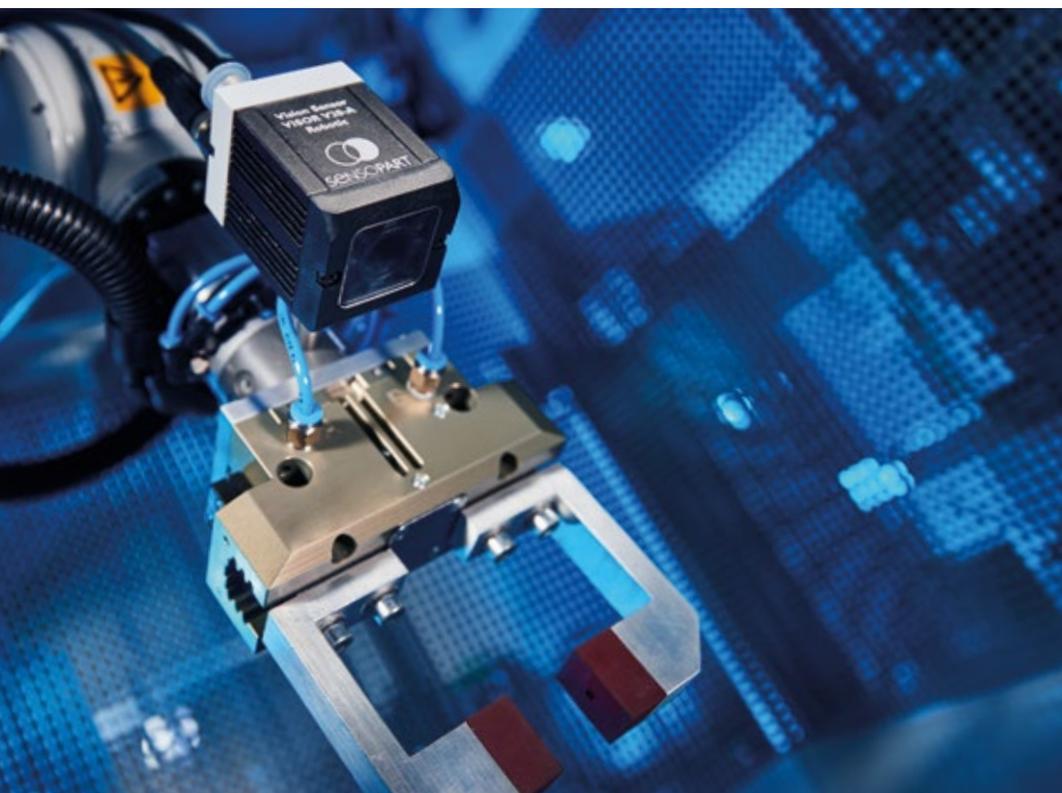
Hikvision selbst in Kontakt treten. Als globales Unternehmen ist unser europäischer Hauptsitz in Amsterdam, aber wir haben auch eine Niederlassung in Frankfurt. Von dort aus wird es viel einfacher sein, den Service für unsere deutschen Kunden zu organisieren.

inspect: Welche neuen Machine-Vision-Produkte können wir schon bald von Hikvision erwarten, vielleicht schon auf der Vision in Stuttgart?

S. Huo: Als Unternehmen mit Engineering-Hintergrund sind wir stets bestrebt, neue Produkte mit innovativen Technologien zu liefern. In den kommenden Monaten wird es viele neue Produkte geben, etwa Kameras mit neuen Sony-Pregius-Sensoren, 4K-/8K-Line Scan mit CameraLink, hochauflösende 43MP-CCD-Kameras, 12MP/ 25MP mit 10 GigE und VPU-ID-Leser mit Deep-Learning-Technologie. Wir haben einige der Produkte bereits auf der Control vorgestellt.

Kontakt

Hikvision, Hangzhou, China
hikrobotics@hikvision.com
www.hikvision.com



 SENSOPART

Mit dem Roboter auf
Du und Du

- VISOR® Vision-Sensor für 2D-Robotik-Anwendungen
- Problemlose Anbindung an den Roboter
- Teile finden mit wenigen Mausklicks dank besonders einfacher Konfiguration

Besuchen
Sie uns!
Halle B5
Stand 306

 automatica

inspect award 2019 – Nominees

Es ist wieder soweit – der inspect award geht in seine entscheidende Phase: Die Jury hat jeweils 10 neue Produkte in den Kategorien „Vision“ sowie „Automation + Control“ nominiert, die wir Ihnen auf den folgenden Seiten vorstellen möchten. Aber welche Neuentwicklung bietet tatsächlich die meisten Innovationen, den besten Nutzen, das vielleicht ausschlaggebende Alleinstellungsmerkmal? Mit Ihrer Stimme entscheiden Sie, liebe Leser, wer Ihr „Winner“ sein soll. Die drei Kandidaten mit den meisten Stimmen in jeder Kategorie werden im November auf der Vision in Stuttgart mit dem inspect award ausgezeichnet.

inspect
award 2019



Abbildung
ähnlich

Jetzt abstimmen und eine Kamera gewinnen!

Auf www.inspect-award.de können Sie ab sofort bis zum 15. Oktober 2018 online abstimmen. Mit der Abstimmung nehmen Sie automatisch an der Verlosung einer hochwertigen Spiegelreflexkamera teil. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.



Kategorie Vision



Robuste IP 65/67-Kameras von -40 °C bis 70 °C

Die IP 65/67-Kameras der CX-Serie bieten einen erweiterten Temperaturbereich von -40 °C bis 70 °C – ganz ohne separates Schutzgehäuse. So kann auf zusätzliche Heiz- oder Kühlmaßnahmen verzichtet und eine schnelle, kostengünstige Systemintegration realisiert werden. Kombiniert mit hart-anodisiertem Gehäuse, Vibrations- und Schockresistenz von 10g und 100g, vier Ausgängen mit einer Ausgangsleistung von bis zu 120 W (maximal 48 V/2,5 A) sowie Belichtungszeiten ab 1 µs und Bildraten bis 1.000 fps lassen sich branchenübergreifend anspruchsvolle Applikationslösungen flexibel umsetzen.

→ **Baumer Group** –
www.baumer.com

M12-Flüssiglinseobjektive für schnelle Fokussierung

Die M12-Flüssiglinseobjektive von EO verwenden Variotopic-Flüssiglinse zur schnellen Fokussierung zwischen dem minimalen Objektstand und Unendlich. Die Produktsreihe bietet eine hohe Bildqualität auf großen Sensorformaten von 1/2" bzw. 1/1.8". Durch die Positionierung der Flüssiglinse an Stelle der Apertur wird eine schnelle Blendenzahl von F/2.4 bei allen Brennweiten erreicht. Das optomechanische Design unterstützt eine unkomplizierte Handhabung der Objektive: Diese werden einfach bis zum mechanischen Anschlag eingeschraubt, die Fokussierung erfolgt anschließend über die Flüssiglinse.

→ **Edmund Optics** –
www.edmundoptics.de



Hochgeschwindigkeits-Bildverarbeitung in Echtzeit

Hikvisions Smart-Camera mit Intel-basiertem Movidius-VPU-Chip hat ein breites Einsatzgebiet in der CNC-Fertigung, der Auto- oder Halbleiterproduktion. Der Movidius-VPU-Chip verfügt über einen 12-Core-Prozessor und zwei 32-Bit-RISC-Prozessoren. Die Hardware-Beschleunigung wurde für die Bildverarbeitung optimiert. Die kompakte, IP65-konforme Kamera ist mit einem 1,3MP-Sensor ausgestattet, der Bilder mit 210 fps erfasst und verfügt über Hikvisions unabhängigen Barcode-Erkennungsalgorithmus. Dieser erreicht 60 fps Bildverarbeitungsleistung bei einer Leserate von bis zu 99 %.

→ **Hikvision** –
www.hikvision.com

Hochflexible Bildverarbeitung mit App-basiertem Ansatz

Robust, bauklein, leicht: IDS NXT vegas bildet den Auftakt zur neuen Kamerafamilie wandlungsfähiger, autonom agierender Industriekameras von IDS. Diese können Bildverarbeitungsaufgaben eigenständig bearbeiten oder mit vorverarbeiteten Daten PC-Anwendungen unterstützen. Anwender bestimmen durch das Aufspielen und Auswählen von Vision-Apps ganz individuell, welche Bildverarbeitungsaufgabe erfolgen soll. Die Kameras mit Schutzart IP65 verfügen über einen integrierten 1,3MP-CMOS-Sensor, integrierte Flüssiglinse, LED-Beleuchtung, einen ToF-Sensor zur Abstandsmessung und RS232-Schnittstelle.

→ **IDS** –
www.ids-imaging.de



Exakter Vergleichbares bewerten



Besuchen Sie uns:
Sensor + Test Nürnberg,
26. – 28.06.2018,
Halle 5, Stand 5-310



Industrie-Vibrometer

Vibroakustische Qualitätskontrolle lasergenau

Mit der **optischen Schwingungsmessung** des IVS-500 Industrie-Vibrometers vermeiden Sie Pseudo-Ausschuss in der Fertigung durch eindeutige Gut-Schlecht-Entscheidungen. Das IVS-500 prüft berührungslos mit höchster Flexibilität an sämtlichen Bauteilgeometrien und bis in den Ultraschallbereich. Für eine **hohe Ausbringung und kurze Durchlaufzeiten** dank 100%iger Zuverlässigkeit in der Qualitätskontrolle.

Mehr unter:
www.industrie-vibrometer.de



inspect award 2019



Wie kompakt kann eine GigE-Vision-Kamera sein?

Mit 24 x 24 mm Breite und Höhe ist Phoenix nach Angaben von Lucid die aktuell kleinste GigE-PoE-Kamera in der Bildverarbeitungsindustrie. Sie bietet hochwertige Bildgebung, einen flexiblen Formfaktor für diverse OEM-Anwendungen und eine einfache Integration der Software über GenICam und GigE Vision. Die Kamera-Serie basiert auf den neuesten Sony-Pregius-Global-Shutter-CMOS-Sensoren, die für beste Bildqualität und vielfältige Features zu einem sehr guten Preis-Leistungsverhältnis stehen. Die Option der NF-Mount-Objektive bringt eine Platzersparnis von 40 % gegenüber C-Mount.

→ **Lucid Vision Labs** – www.thinklucid.com

Inspektionen erstellen ohne Bildverarbeitungswissen

Mit dem mvImpact Configuration Studio liefert Matrix Vision den Bildverarbeitungsexperten gleich mit: Ein Bild wird automatisch ausgewertet, die dafür passenden Algorithmen und Filter ausgewählt sowie die richtigen Parameter eingestellt. Dem Anwender stehen Tools zur Verfügung, deren Bezeichnungen „Kamera einrichten“, „Bild erfassen“, „Objekt finden“, „Code lesen“, etc. den jeweiligen Anwendungszweck beschreiben. Damit verwendet die Software die Sprache eines Benutzers, der zwar beschreiben kann, was er erreichen will, jedoch typischerweise keinerlei Bildverarbeitungsvorkenntnisse hat.

→ **Matrix Vision** – www.matrix-vision.de



Kompaktes Imaging-Modul

Das Imaging-Module Compact Eco USB gehört zur Familie der industrialisierten Embedded-Imaging-Module für Systemintegratoren und Maschinenhersteller, mit welchen Opto eine neue Generation maschinenintegrierter Bildaufnahmesysteme ausliefert. Es wurde speziell für die Überwachung von Produktionsprozessen in der maschinellen Fertigung, zum Identifizieren von Mikrodefekten an Metallteilen und für elektronische Komponenten entwickelt. Das Modul bietet eine innovative Kombination aus integrierter Kamera, Optik, Beleuchtung, elektronischer Steuerschnittstelle und liefert konstant verlässliche Bilder.

→ **Opto** – www.opto.de



Telezentrische Objektive mit koaxialer Lichteinkopplung

Die Integration einer kollimierten Auflichtbeleuchtung in ein telezentrisches Objektiv ist ein gängiges Prinzip. Aufgrund großer Auftreffwinkel auf der Strahlteilerfläche entstehen bei großen Objektfeldern aber starke Intensitätsschwankungen. Der modulare Aufbau der Correctal-TA Serie von Sill ermöglicht die Austauschbarkeit von polarisierendem zu nicht-polarisierendem Strahlteilern ebenso wie das Einbringen einer Verzögerungsplatte zur gezielten Verbesserung der polarisierenden Einkopplung. Dadurch wird eine wesentlich homogenere und lichtstärkere Ausleuchtung und damit eine höhere Messpräzision erreicht.

→ **Sill Optics** – www.silloptics.de

Kamera und IEEE1588-Timing-Master in einem

Bereits 2016 hat Sony die erste Bildverarbeitungskamera auf den Markt gebracht, die als Master gemäß dem Precision Timing Protocol IEEE1588 fungieren kann. Die Sony XCG-CG510 und XCG-CG240 setzen dieses Konzept fort, um einen Acquisition Scheduler sowie Software-Trigger, GPO-Steuerung und benutzertypische Last-Action-Befehle zu kombinieren. Die Kameras bieten eine präzise synchronisierte Bilderfassung. Die Genauigkeit ist um ein Vielfaches höher als bei anderen Kameramodulen. Die XCG-CG510-Module basieren auf Sonys Pregius-IMX264-Sensor, der 5,1-MP-Bilder mit 23 fps bereitstellt.

→ **Sony Europe** – www.image-sensing-solutions.eu



Miniaturisierte 18MP-USB3-Kamera

Ximea präsentiert ein Update der bereits verfügbare 5-Megapixel-Industriekamera auf ein Modell mit noch höherer Auflösung und Geschwindigkeit, während die extrem kleine Größe beibehalten wird. Mit neu verfügbaren, hochmodernen FPGAs, Mikrosteckern und anderen Komponenten wurde es möglich, eine verbesserte Auflösung und Geschwindigkeit bei einer ausreichend niedrigen Wärmeableitung zu erreichen. Der 5K-CMOS-Sensor mit 18 MP (4.912 x 3.684) bietet eine genügend hohe Auflösung für die meisten Anwendungen. Äußerst nützlich ist das Triggern und Synchronisieren mehrerer Kameras über GPIO.

→ **Ximea** – www.ximea.com

Kategorie Automation + Control



3D-Scan-Koordinatenmessmaschine

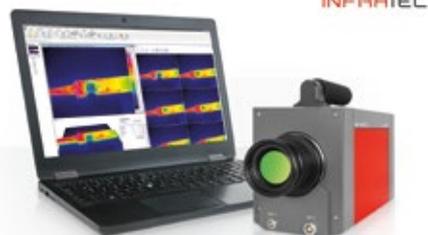
Cube-R ist eine schnelle, zuverlässige und effiziente, schlüsselfertige Komplettlösung für automatisierte Qualitätssicherungsanwendungen. Sie ist die perfekte Alternative zur Lösung aller Produktivitätsprobleme, die durch Engpässe an herkömmlichen CMM verursacht werden. Im Gegensatz zu bestehenden Lösungen ermöglicht diese Scanmaschine Fertigungsunternehmen, die Leistungsfähigkeit optischer 3D-Messung und industrieller Automatisierung zu nutzen. Die 3D-Scan-CMM ist ideal für die Messung von Teilen von 1 bis 3 m mit einer volumetrischen Genauigkeit von bis zu 0,078 mm.

→ Ametek, Division Creaform – www.creaform3d.com

3D-Lasersensor mit 200 kHz Scanfrequenz

Auf der Basis des 3D-Sensors C5-1280-GigE erweitert AT seine Serie an High-End-3D-Lasersensoren um vier neue Modelle. Die neuen Mitglieder der C5-CS-Serie zeichnen sich durch ein kompaktes Design aus, das Hochgeschwindigkeits-3D-Sensorik mit moderner Laserelektronik in einem kompakten Gehäuse vereint. Die neuen Modelle unterstützen eine Ausgabe von bis zu 1.280 Punkten/Profil und erreichen dabei eine Scanfrequenz von bis zu 200 kHz. Die C5-CS-Sensoren bieten zudem mit dem GigE-Vision-Standard Integratoren einen hohen Komfort für die Einbindung in alle gängigen Entwicklungsumgebungen.

→ AT - Automation Technology – www.automationtechnology.de



Größere Bildraten bei zugleich höherer Auflösung

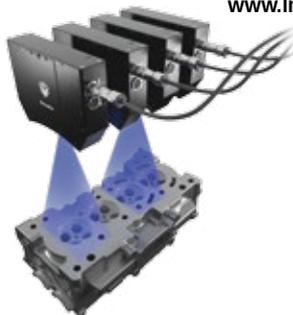
Höhere geometrische bzw. thermische Auflösung oder größere Bildrate? Beides zugleich war bisher nicht möglich. Infracam bietet für seine High-End-Kameraserie Image IR ein ganz neues Niveau der Flexibilität. Anwender können bei derselben Wärmebildkamera zwischen zwei Geschwindigkeitsmodi wählen. Im normalen Modus stehen die bekannten Bildraten für Voll-, Halb- und Teilbild mit der vollen geometrischen Auflösung zur Verfügung. Im High-Speed-Modus können Aufnahmen mit dem jeweils identischen Bildfeld erstellt werden – während die Bildrate auf mehr als das Dreifache des bisherigen Wertes steigt.

→ Infracam – www.infracam.de

Berührungslos: Schnelle und akkurate Volumenmessung

Taktile Volumenmessungen sind sehr genau, können jedoch mehr als zwei Minuten pro Kammer in Anspruch nehmen. Für Automobilzulieferer, die hohe Toleranzen bei mittelgroßen Verbrennungsmotoren verifizieren müssen, hat LMI eine berührungslose 3D-Inspektionsmethode entwickelt, die manuelle Messansätze ersetzt. Der Gocator Volume Checker ist eine berührungslose 3D-Lösung und nutzt verschiedene Technologien – Gocator 3210 3D-Snapshot-Sensor, Gocator Development Kit, Gocator Accelerator und einen Master-Netzwerk-Hub – für eine schnelle, akkurate Volumenmessung von Zylinderköpfen und Kolbenmulden.

→ LMI Technologies – www.lmi3d.com



Technologie in Höchstform

SmartScope™ Video- und Multisensor Messtechnik



ogp Messtechnik GmbH

Ein Unternehmen von Quality Vision International
Der größte optische Multisensorkonzern der Welt

65719 Hofheim-Wallau
T: 06122/9968-0 • www.ogpgmbh.de

inspect award 2019

3D-Laser-Scanning-Mikroskop für schnelle Datenerfassung

Das neue konfokale 3D-Laser-Scanning-Mikroskop Lext OLS5000 von Olympus spart Zeit und erhöht die Produktivität. Mit speziellen Objektiven, einem verbesserten Scan-Algorithmus und einem erweiterten Probenraum ist das neue Industriemikroskop in der Lage, Proben mit einer Höhe von 0 bis 210 mm flexibel zu erfassen. Das Gerät nutzt einen Peak-Algorithmus zur 3D-Datenmodellierung, der in Kombination mit der intelligenten Skip-Scan-Funktion die Messdatenerfassungszeiten um bis zu 75 % reduziert. Damit empfiehlt es sich insbesondere für Anwendungen mit hohem Durchsatz, z. B. in der Automobilindustrie.

→ Olympus –
www.olympus-ims.com



Effektive Brennweite und Auf- lagemaß von Objektiven messen

Bei der Herstellung von Kameraobjektiven kommt neben der effektiven Brennweite insbesondere dem Auf-
lagemaß eine besondere Bedeutung zu. Mit dem OptiSpheric AF 500 INV entwickelte Trioptics ein Messgerät, mit dem diese Parameter schnell und reproduzierbar gemessen werden können – unabhängig von ihrer physischen Länge. Durch die einfache Implementierung kundenspezifischer Prüflingsaufnahmen wird das Montieren der Objektive auf dem Messgerät zusätzlich vereinfacht. Daneben können auch Schnittweite, Radius und MTF für Kameraobjektive mit einer Länge von bis zu 300 mm gemessen werden.

→ Trioptics –
www.trioptics.com

Vollautomatische Röntgenprüfung von Gussteilen

XRH RobotStar ist ein robotergestütztes digitales Röntgensystem für die vollautomatische Prüfung von Gussteilen. Durch seinen hohen Parallelisierungsgrad und die automatische Defekterkennung wird ein hoher Durchsatz und absolute Prozesssicherheit garantiert. Das Prinzip des Systems ist die Parallelisierung eines Bauteilhandling-Roboters außerhalb und eines Inspektions-Roboters innerhalb der Röntgenkabine. Dieser hat auf einem C-Arm die Röntgenkomponenten montiert. Die Röntgenbilder werden vollautomatisch ausgewertet und auf Fehler geprüft. Das patentierte System ist „Industry 4.0 ready“.

→ Visiconsult –
www.visiconsult.de



Koordinatenmessgerät für den Werkstatteinsatz

Mit dem neuen Koordinatenmessgerät SF 87 ShopFloor erweitert Wenzel sein Produktportfolio um ein Einstiegsgerät für die Fertigungsumgebung. Das SF 87 verfügt über alle Eigenschaften, die für ein Werkstatt-KMG benötigt werden und profitiert zudem von einem in Relation zur Stellfläche optimalen Messvolumen für diese Bauart. Eine weitere Effizienzsteigerung kann durch die Nutzung von leistungsstärkeren Tastköpfen sowie optischen Sensoren erzielt werden. Zugeschnitten auf die Fertigungsmaschinen der spanenden und umformenden Industrie wurde ein Messvolumen von 800 x 700 [mm] realisiert.

→ Wenzel –
www.wenzel-group.com



FALCON
SEE THE INVISIBLE!
INFRARED & ULTRAVIOLET
LED Lightings for Machine Vision

+49 7132 99169 0
www.falcon-illumination.de

Kategorie Automation + Control

Multisensor-Messungen ohne Einschränkungen

Für Multisensor-Messungen mit dem ScopeCheck FB DZ kann ein großer kombinierter Messbereich genutzt werden, bei der kleinsten Geräteversion beispielsweise 425 x 500 x 350 mm mit dem Bildverarbeitungssensor und einem konventionellen Taster. Das neue Gerät verfügt über kompakte Dimensionen, ein geringes Gewicht und ist stabil und robust gegenüber Umgebungsschwingungen. Mit dem neuen Durchlichtkonzept können Glastisch und Durchlichteinheit für die Messungen von schweren Werkstücken leicht demontiert werden. Das Gerät verfügt optional über zwei unabhängige Sensorenachsen.



→ Werth Messtechnik –
www.werth.de



Doppelt so schnell und doppelt so hochauflösend

Der neue, weiterentwickelte 3D-Sensor Zeiss Comet Pro AE macht als Herzstück des robotergeführten optischen 3D-Messsystems Zeiss AIBox flex das modulare Messen an der Linie jetzt noch präziser und schneller. Der neue Streifenlichtprojektor verdoppelt die verfügbare Auflösung, Messgeschwindigkeit und Lichtleistung. Bei einer Transferrate von 4,6 Megapixeln pro Sekunde liegt die kürzeste Messzeit bei 1,9 Sekunden. Kunden profitieren aber nicht nur von der höheren Messgeschwindigkeit, sondern auch von einer höheren Flexibilität, Robustheit, Qualität und einfacheren Bedienung.

→ Zeiss –
www.zeiss.de

ÜBERFLIEGER



Smarte Industriekameras für mehr als nur Bilder – echter Mehrwert auch für Ihre Anwendung. Inspirieren lassen auf:
www.mv-ueberflieger.de

MATRIX VISION GmbH
Talstr. 16 · 71570 Oppenweiler
Tel.: 071 91/94 32-0

ERKENNEN ANALYSIEREN. ENTSCHEIDEN

automatica
Optimize your Production
Halle B5, Stand 202

Intelligenter Transport ins Stadion

Wie eine Fußball-WM die Verkehrsinfrastruktur belastet, und wie intelligente Transportsysteme die Situation vereinfachen

In diesem Sommer findet die Fußball-Weltmeisterschaft im größten Land der Welt statt: in Russland. Die Ereignisse konzentrieren sich zwar auf den westlichen Teil des Landes – die Distanzen, die Teams und Fans überwinden müssen, sind aber immer noch groß. Moderne Kameratechnologien tragen dazu bei, dass solche Großereignisse reibungslos ablaufen.



Ab dem 14. Juni 2018 veranstaltet Russland für einen Monat die Fußball-WM. Es ist das größte Land der Welt, und obwohl nur der europäische Teil für Veranstaltungen genutzt wird, sind die Distanzen zwischen den Veranstaltungsorten größer als bei fast allen anderen Weltmeisterschaften. Bei jeder größeren Veranstaltung dieser Art ist ein funktionierendes Verkehrsnetz von entscheidender Bedeutung. Angesichts der zurückzulegenden Distanzen und erwarteten Teilnehmer wird dies in diesem Jahr noch bedeutender sein. Wie werden die russischen Behörden ihr Transportnetzwerk darauf vorbereiten?

Um Fußball-Fans dabei zu helfen, von einem Ort zum anderen zu gelangen, gibt es drei Fortbewegungsmittel, auf die sich die Behörden konzentrieren müssen: Flugzeuge, Züge und Autos.

Flugzeuge

Alle Städte, die Spiele veranstalten, verfügen über Flughäfen. Kleinere Flughäfen wurden renoviert, um sich auf die WM vorzubereiten. Moskau selbst hat drei große Flughäfen, von denen der größte etwa 87.000 Passagiere pro Tag abfertigen kann – etwas weniger als die Hälfte in London Heathrow. Diese Zahl wird wahrscheinlich erheblich zunehmen und die Grenzpolizei unter Druck setzen, dieses Aufkommen ohne nennenswerte Verzögerung zu bewältigen, ohne

dabei die Sicherheit zu gefährden. Die Flughäfen müssen in der Lage sein, schnell auf diesen Zustrom von Passagieren zu reagieren. Dabei kommen bildgebende Systeme zur Hilfe.

Gesichtserkennung vermeidet Falschmeldungen

Laut Abstract Computing, die Sony-Kameras zur Implementierung eines solchen Systems in einem großen niederländischen Flughafen verwenden, kommt es jedoch darauf an, dass Gesichtserkennung zum Einsatz kommt, um zu vermeiden, dass Gepäck Falschmeldungen verursacht. Das abstrakte SCANA LANE-System, das seit 2010 am Flughafen installiert ist, nutzt Kameras über jeweils 12 Gehspuren in der 25 m x 50 m großen Ankunftshalle des Flughafens. Die Kameras sind horizontal ausgerichtet und führen eine Gesichtserkennung durch, um den Grenzbeamten in Echtzeit Informationen über die Länge der Warteschlange und die Wartedauer zu geben. Somit lässt sich Personal hinzufügen oder Verzögerungen können Wartenden mitgeteilt werden, damit diese sich informiert fühlen.

Darüber hinaus sorgen Fortschritte bei der Bildauflösung und Verarbeitungsleistung dafür, dass mit biometrischen Pässen und einer automatisierten Gesichtsanalyse eine schnellere Abfertigung erfolgt. So sorgt der 1/2.3-Exmor-R-Sensor von Sony, der im 4K FCB-ER8300-Kameramodul verwendet wird, für qualitativ höherwertige 8MP-Bilder bei bis zu 30 fps. Damit stehen hochauflösende Bilder bereit, die

digital für den Reisepass vorgehalten werden (zusammen mit zusätzlichen biometrischen Informationen). Somit kann bei der Ein-/Ausreise eine schnellere Abstimmung mit der Person vor der Kamera erfolgen.

Züge

Wie es sich für das Land mit der Transsibirischen Eisenbahn gehört, ist das Eisenbahnnetz in Russland bestens ausgebaut und wird für kleinere Reisen während der Fußball-WM wahrscheinlich das Haupttransportmittel sein.

Hinzu kommt, dass die beiden Städte, in denen die großen Spiele (Halbfinale, Endspiel und Spiel um Platz 3) ausgetragen werden, St. Petersburg und Moskau, über ein U-Bahn-System (Metro) verfügen. Ein großer Zustrom an Menschen kann jedoch Probleme verursachen, und da die Metro von St. Petersburg die tiefste der Welt ist, müssen die Fahrgastzahlen genau überwacht werden, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Personen identifizieren

Ein ähnliches Beispiel dafür ist Paris, wo mit Integratoren gearbeitet wird, um Personen im Metro-Netzwerk zu erkennen und zu verfolgen. Dabei werden 4K-Kameras an wichtigen Punkten in einer Station verwendet, um Personen über entscheidende Gesichtsmarkmalen, vernetzte Kameras und Software-Tracking zu identifizieren, bis sie in den Zug eingestiegen sind. Auf diese Weise lässt sich die Zeitdauer, die zum Durchqueren der Station erforderlich ist, auswerten und die Zahl der Fahrgäste verfolgen – wobei die Fahrgäste dann an sicheren Punkten in der Station warten müssen, wenn sich zu viel Personen in der Station befinden. Auf ähnliche Weisen ließen sich die Farben auf Fußball-Trikots verfolgen, um Konflikte zwischen rivalisierenden Fans zu vermeiden.

Dafür ist 4K-Auflösung erforderlich, was aber erhebliche Anforderungen an das System stellt. Diese Anwendungen erfordern 4K-Auflösung und leistungsstarke CPUs, um die Menge der ausgegebenen Daten zu verarbeiten. Diese Datenmenge steigt exponentiell an, wenn Eingänge, Umsteigepunkte und sich kreuzende Korridore überwacht werden sollen. In Paris ist dies am Gare du Nord der Fall, wo der Eurostar abfährt und ankommt. Auch die SNCF-Hauptstrecke mit zwei Metro-Linien (4 und 5) und ein Verbindungsgang zur Metro-Station La Chapelle (Linie 2) sind mit einem solchen System ausgestattet. In Moskau verbinden mehrere Bahnhöfe bis zu vier Metro-Linien, wobei eine oberirdische Streckenführung und mehrere Eingänge für zusätzliche Komplexität sorgen.

Autos

Selbst wenn die Entfernungen noch so groß sind entscheiden sich viele, mit dem Auto

zu fahren, nachdem sie am Flughafen angekommen sind. Russlands Straßen werden häufig als gefährlich bezeichnet. Die Zeitschrift „Economist“ fasst dies so zusammen: „eine geringe Achtung der Regeln; größtmöglicher Eigenvorteil wird im Straßenverkehr durchgesetzt; zahlreiche Beamte, die diese Regeln zum richtigen Preis ignorieren bzw. nicht umsetzen. Pläne für höhere Bußgelder bei Verkehrsdelikten, wie zum Beispiel das Fahren auf dem Bürgersteig, werden eher als Chance für höhere Bestechungsgelder angesehen als für vernünftigeres Fahren.“

Tragbare ANPR-Geräte für höhere Verkehrssicherheit

Ein ähnliches Problem gab es vor der Fußball-WM 2014 in Brasilien, wo Carjacking weit verbreitet war. Die Unfallzahlen waren hoch und ein erheblicher Teil der Fahrzeuge bestand den TÜV nicht. Im Vorfeld der Fußball-WM und der darauffolgenden Olympischen Spiele 2016 in Rio haben die brasilianischen Behörden sich darauf konzentriert, diese Fahrer und Fahrzeuge von der Straße zu nehmen.

Um gefährliche oder illegale Fahrzeuge zu identifizieren, wurde eine Partnerschaft mit FiscalTech eingegangen, um die Verkehrsüberwachung mit tragbaren ANPR-Geräten auszustatten, die dann mehrere Fahrspuren überwachen und in Echtzeit die Geschwindigkeit, das Kennzeichen sowie Marke, Modell und Farbe des Fahrzeugs erfassen können. Diese Informationen werden mit den Polizei- und Fahrzeugzulassungsdatenbanken in Brasilien verglichen, um nach gestohlenen, nicht verkehrstauglichen, unversicherungen, beziehungsweise mit falschen Nummernschildern versehenen Fahrzeugen zu suchen.

Die Behörden setzen ähnliche Systeme auch zum Schutz der Stadien ein. So wurde im Vorfeld der Olympischen Spiele 2012 in London die auf Masten montierte Technik von NDI Recognition Systems eingesetzt, um mögliche Gefahren für Hochrisikoziele zu identifizieren. Wie in Rio wurde auch hier ANPR mit Fahrzeug-Erkennungssoftware kombiniert, damit die Metropolitan Police ihre Datenbank und die Führerscheindatenbanken in Großbritannien während der Olympischen Spiele 2012 abgleichen konnte.

Autor

Stephane Claus,
Experte für intelligente Bildverarbeitungssysteme bei Sony Image Sensing Solutions.

Kontakt

Sony Europe Image Sensing Solutions
Tel.: +33 1 55 90 35 12
www.image-sensing-solutions.eu

Aktuelle!

Könnte es sein, dass Sie sich auch für besonders schnelle, robuste, leichte, individuelle und günstige Infrarot-Thermometer und Infrarotkameras zur berührungslosen Temperaturmessung von -50°C bis $+3000^{\circ}\text{C}$ interessieren? Schauen Sie doch mal rein: www.optris.de

Wie Sie es auch drehen und wenden:
Unsere flexiblen VGA-Infrarotkameras mit USB ermöglichen das problemlose Zusammenspiel mit Tablet-Computern.

26.-28.06.2018
Besuchen Sie uns in Nürnberg,
Stand 5-264



optris
infrared thermometers

Innovative Infrared
Technology

In der Verpackungstechnik und Lebensmittelindustrie zählen hoher Durchsatz und schnelle Formatwechsel – bei gleichzeitig hohen Qualitäts- und Hygienestandards. Um diese Vorgaben zu erfüllen, setzt das Unternehmen SN Maschinenbau bei einem neu durchdachten Gesamtkonzept für eine Beutelabfüllanlage bei der Verifizierung von Codes und Mindesthaltbarkeitsdaten auf Smart-Kameras.



Hohe Ansprüche in der Verpackungsindustrie

Kameratechnologie für die High-Speed-Qualitätskontrolle

Bei der Entwicklung der neuen Form-, Füll- und Verschleißmaschine FMH 80 ließen sich die Konstrukteure von SN Maschinenbau eine ganzheitliche Lösung verschiedener Aufgaben mit ein und demselben Kamerasystem einfädeln. Sie hinterfragten bestehende Prozesse und Prinzipien und suchten nach neuen und flexiblen Lösungen. Ziel war es, einerseits die Überwachung des Mindesthaltbarkeitsdatums (MHD) wirtschaftlich zu machen, andererseits Referenzcodes zu erkennen – letzteres automatisch umschaltbar beim Produktwechsel. Eine dritte Applikation mit derselben Kamera vermisst die Position der Druckmarke auf der Verpackung mit der Ausgabe einer Stellgröße [mm] an einen Servoantrieb und berichtigt im Prozess die Siegelstationen der vertikalen Siegelnähte. Hierdurch werden die Druckschwankungen auf der Verpackung automatisch korrigiert. „Heraus kam ein innovatives Konstruktionskonzept, das die Basis für eine neue Generation von Beutelverpackungsmaschinen legt“, ist Thomas Berger, Leiter der Elektroentwicklung bei SN Maschinenbau, überzeugt. Mit dem Maschinenneukonzept wurde eine offene, hygie-

nische Maschinenbauform mit reduziertem Teilevolumen realisiert, das versteckte Stellen und Kanten ausschließt und so eine einfache Reinigung ermöglicht.

Visualisierung und Prüfung von Referenzcodes

„Die erste Aufgabe stellte die Verifizierung von Referenzcodes dar“, erklärt Michael Fahr, Vertriebspezialist bei Leuze Electronic. Die in die Maschine einprogrammierten Produkte und Rezepturen werden direkt über die Steuerung gewechselt, ohne manuellen Eingriff durch einen Mitarbeiter. „Zudem muss eine Qualitätskontrolle sicherstellen, dass der richtige Inhalt auch wirklich in die dafür vorgesehene richtige Verpackung abgefüllt wird“, ergänzt Fahr. Hierzu bedarf es einer Visualisierungsoptik, welche die Referenzcodes entsprechend liest und gleichermaßen abgleicht. Bei dem nun mit dem LSIS 462i neu eingesetzten Visualisierungssystem handelt es sich um eine kamera-basierte Technologie. Zur Highend-Lösung wird diese in Kombination mit dem eingesetzten Kontrasttaster KRTM20, der unterschiedliche Kontrastwerte der Druckmarken auf der Verpackung speichern kann,



Druckmarkenvermessung in der neuen FMH 80 – mit zusätzlichem Edelstahlgehäuse und Visualisierung auf einem Industrietablet

die direkt aus der Steuerung heraus abgerufen werden können. „Um für zukünftige Aufgabenstellungen unserer Kunden gerüstet zu sein, ist es wichtig, eine Lösung für Barcodes, Datamatrixcodes und QR-Codes gleichermaßen vorzuhalten“, so Berger. Auch für dieses Problem fand Michael Fahr für ihn mit der Smart-Kamera eine passende Lösung, denn beim LSIS 462i handelt es sich um einen multicodefähigen Highspeed-Reader, der verschiedene Typen von Referenzcodes erkennen kann. Die Prüfung erfolgt während der Bewegung der Verpackungen mit einer Geschwindigkeit von bis zu 4 m/s. Aufgrund der hohen Hygienebestimmungen in der Lebensmittelindustrie wurde der LSIS 462i in der neuen Beutelverpackungsmaschine zusätzlich in ein Edelstahlschutzgehäuse mit hoher IP-Schutzart eingebaut, was sein Detektionsvermögen nicht beeinträchtigt.

Prüfung von Mindesthaltbarkeitsdaten

Eine weitere Herausforderung in dieser Applikation war es, die Lesbarkeit der Mindesthaltbarkeitsdauer-Beschriftungen (MHD) zu prüfen. Waren in der Vergangenheit MHD-Codes qualitativ schlecht aufgedruckt, die Daten durch Fehlprägungen in der Verpackungstechnik unleserlich oder der Aufdruck fehlte komplett, konnten solche Beutel in dieser Highspeed-Anwendung nur mit wesentlich teureren Systemen erkannt werden. Die neue Smart-Kamera-Technologie hingegen bewertet die MHD-Beschriftungen an jedem einzelnen Beutel anhand mehrerer Qualitätsmerkmale – sowohl im Stillstand als auch in der Bewegung von bis zu 4 m/s. Ein zweiter LSIS 462i detektiert auf selbige Weise die Qualität eines jeden Codes und nimmt zudem einen Referenzcode-Vergleich vor, so dass die Verpackung auch wirklich das beinhaltet, was sie verspricht. „Eine gute Lesbarkeit der MHDs ist nicht zuletzt auch durch die im LSIS 462i integrierte homogene Beleuchtung gegeben“, fügt Michael Fahr hinzu. Durch ihre eingebauten starken RGB-LEDs ist die neue kamerabasierte Visualisierungsoptik fremdlichtunabhängig und individuell auf jedes denkbare Verpackungsdesign anpassbar. Auch kann ihr Fokus automatisch motorisch umgeschaltet werden. Es bedarf keines mechanischen Eingriffs oder gar des Öffnens der Kamera durch einen Mitarbeiter. Änderungen der Verpackungseigenschaften können bequem in Rezepturen hinterlegt und mit der Maschinenrezeptur vom Bediener aufgerufen werden.

Einfache Qualitätssicherung und Identifikation

Der in dieser Applikation eingesetzte stationäre Smart-Kamera LSIS 462i von Leuze Electronic vereint jahrzehntelanges Know-how aus dem Bereich der 1D-Codelesung mit Smart-Kamera-Technologie. Sie liest Barcodes, 1D- und 2D-Codes zuverlässig, sowohl gedruckt als auch direkt markiert. Gleichzeitig erkennt sie Mindesthaltbarkeitsdaten. Die Messtechnologie der Smart-Kamera kann im Prozess Messergebnisse mit einfließen lassen oder für die Formatumstellung eine Verstellhilfe geben, die Position der Druckmarke schnell zu

finden. Der Bediener bekommt die Richtungen der notwendigen Verstellungen angezeigt. Damit werden drei Aufgabenstellungen mit einer einzigen Kameravariante erfüllt. Dies stellt im Vergleich zur OCR-Lesung für High-Speed-Anwendungen eine wirtschaftliche und kostengünstige Lösung dar.

Aufgrund seiner Speicherfunktion kann auch der Kontrastsensor KRTM20 bis zu 128 Kontrastwerte zeitgleich speichern. So sind schnelle Produktwechsel und damit ein hoher Durchsatz auch im Bereich der Druckmarkenregelung möglich. Durch seine integrierten homogenen und enorm fremdlichtunabhängigen LEDs ist der LSIS 462i flexibel auf unterschiedliche Verpackungsdesigns anpassbar. Die Smart-Kamera lässt sich mittels reproduzierbarer, mechanischer Befestigung – konstruiert von SN Maschinenbau – einfach integrieren. Referenzcodevorgabe und Programmwechsel erfolgen direkt von der Steuerung, ohne manuellen Eingriff. Auch das Umstellen des Fokus erfolgt vollautomatisch. Ein integriertes Display macht die Diagnose für die Inbetriebnahme und Justage im Betrieb direkt am Gerät möglich. Auch die Software ist direkt in der Smart-Kamera enthalten. Die Konfiguration erfolgt direkt über webConfig, so dass keine separate Parametrier-Software notwendig ist. Dieses web-basierende, vom Betriebssystem unabhängige Software-Tool erleichtert die Inbetriebnahme enorm und spart Kosten.

Autor

Martina Schili, Corporate Communications/Public Relations

Kontakt

Leuze Electronic GmbH + Co. KG, Owen
Tel.: +49 7021 573 0
www.leuze.com

Kowa

1.1" 12 MEGAPIXEL

FC SERIES

- > High resolution machine vision lens
- > Large image size of $\Phi 17.6\text{mm}$ (C-mount)
- > Compact size
- > Kowa's wide-band multi-coating
- > High transmission from visible to NIR

Extensive lineup of focal lengths:
Spring 2018: 8.5mm, 16mm, 25mm, 35mm
Autumn 2018: 6.5mm, 12mm, 50mm

Kowa Optimed
 Bendemannstraße 9
 40210 Düsseldorf
 Germany
 fn +49-(0)211-542184-0
 lens@kowaoptimed.com
 www.kowa-lenses.com

NEW



10 GigE richtig einsetzen

Korrekte Konfiguration von Host-System, Kamera und Verkabelung

Ganz gleich, ob Sie herausfinden wollen, wie Sie 10 GigE einsetzen können oder was Sie dabei beachten müssen – in unserer dreiteiligen Best-Practice-Serie erhalten Sie bewährte Praxistipps rund um die führende Schnittstelle für Bildverarbeitungsanwendungen. Teil eins beschäftigt sich mit der reibungslosen Einrichtung und optimalen Leistung einer einzelnen Kamera im 10 GigE Vision-System. Sie erfahren hier alles Wesentliche über die Konfiguration des Hostsystems, über die Verkabelung und die Kameraeinstellungen.

Konfiguration des Host-Systems

■ CPU

Das Umwandeln von Ethernet-Paketen in Bilddaten benötigt auf einem modernen PC nur einen geringen Anteil der verfügbaren CPU-Leistung. Allerdings sind die meisten Vision-Anwendungen zu weitaus mehr fähig als zu simplem Aufnehmen und Speichern von Bilddaten. Damit Sie für die Analyse von Bilddateien in Echtzeit ausreichend Leistung zur Verfügung haben, empfiehlt Flir mindestens einen Intel Core i7-Prozessor.

■ Massenspeicher

Das Streamen von einer 10 GigE-Kamera wie der Flir Oryx erfordert einen schnellen Massenspeicher, der mit der 10 GigE-Schnittstelle Schritt halten kann. Die gängige SATA 3.0 Massenspeicher-Schnittstelle verfügt über eine maximale Bandbreite von 6 Gbit/s. Um

mit voller Bandbreite auf SATA Hard-Disk-Festplatten (HDD) oder Solid-State-Festplatten (SSD) streamen zu können, benötigt man ein RAID von mindestens zwei SATA 3.0 Festplatten.

Die meisten neuen Motherboards unterstützen M.2 SSD. Der M.2-Standard nutzt eine PCIe 2.0 x4 oder PCIe 3.0 x4 Schnittstelle, die theoretisch ausreichend Bandbreite bietet, um mit der Geschwindigkeit einer 10 GigE-Kamera Schritt zu halten. Die sequentielle Schreibgeschwindigkeit ist immer noch durch die Flash-Speicher-Technologie eingeschränkt. Anfang 2018 ist die Samsung NVMe SM951 Serie mit einer sequentiellen Schreibgeschwindigkeit von 5,2 Gbit/s die schnellste M.2 SSD.

Der neue Optane 3D XPoint Speicher von Intel bietet Schreibgeschwindigkeiten bis zu 16 Gbit/s, jedoch ist die Speicher-

kapazität dieser Geräte derzeit noch recht gering.

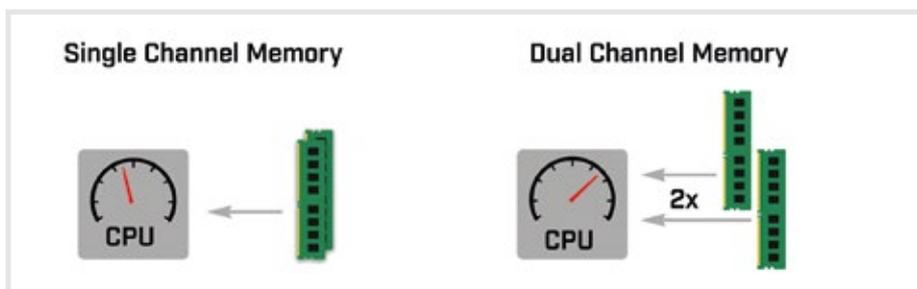
■ Speicherbandbreite

10 Gbit/s erzeugt schnell eine große Datenmenge. Eine ausreichende Speicherbandbreite ist daher für den zuverlässigen Betrieb von 10 GigE-Kameras unentbehrlich. Eine Zweikanal-Speicherkonfiguration stellt sicher, dass genügend Bandbreite vorhanden ist, um eingehende Pakete zu empfangen, diese in Bilder umzuwandeln und in einer Vision-Anwendung zu verarbeiten.

Es ist besser, statt eines großen DIMM-Speichers zwei kleinere zu verwenden, die zusammen die gewünschte Speicherkapazität bieten. Durch die Installation von Systemspeicher in einer Zweikanal-Konfiguration wird die Speicherbandbreite verdoppelt. Zur einfacheren Einrichtung sind Speicherkanäle auf Motherboards farblich markiert. Die Geschwindigkeit und Kapazität von Speichermodulen, die in Zweikanal-Konfigurationen eingesetzt werden, sollte aufeinander abgestimmt sein. Viele Hersteller von Speicherlösungen bieten Zweikanal-Kits an.

Das System sollte eine Zweikanal-Speicherkonfiguration automatisch erkennen und aktivieren. Allerdings ist es empfehlenswert, dies im BIOS zu kontrollieren und bei Bedarf zu aktivieren.

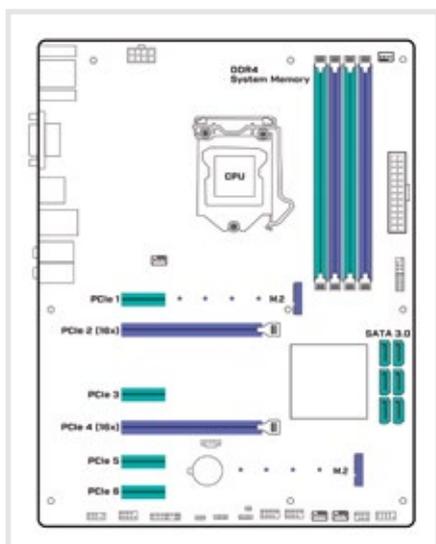
Es stehen auch Systeme zur Verfügung, welche die Drei- und Vierkanal-Konfigurationen unterstützen. Während die zusätzliche Speicherbandbreite dieser Systeme die Leistung von 10 GigE-Kameras nicht verbessert, kann sie speicher- und rechenintensive Vision-Anwendungen beschleunigen. Der aktuelle DDR4-Speicherstandard bietet im Vergleich zu älteren Technologien eine größere Speicherbandbreite und wird daher empfohlen.



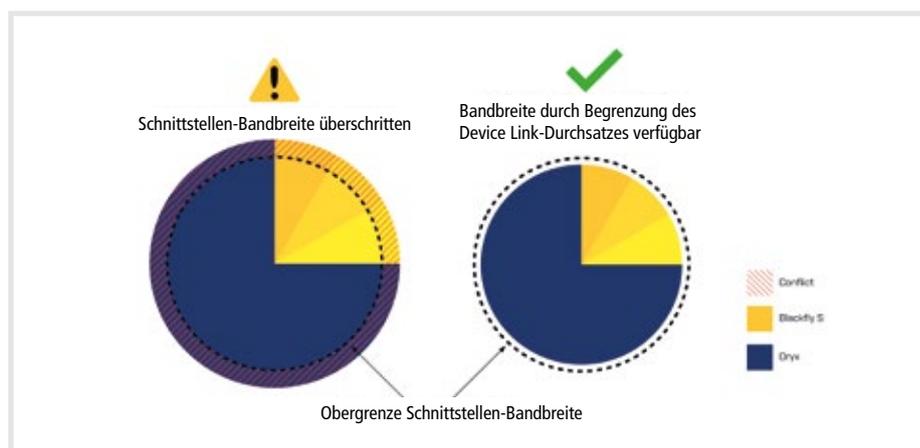
Ein Zweikanal-Speicher bietet mehr Leistung als eine Einkanal-Konfiguration.



Beispiele für gültige Zweikanal-Speicherkonfigurationen



Übliche Anordnung von PCIe, Arbeitsspeicher und Speicherkonnektoren auf einem Motherboard mit ATX-Formfaktor



Einstellung der Bandbreitenbegrenzung, um einer Schnittstelle eine maximale Bandbreite zuzuordnen

■ **SDK**

Entwickler sollten stets die aktuellsten SDK-Versionen ihres Kameraherstellers verwenden. So stehen immer die neuesten Funktionen und Leistungsverbesserungen zur Verfügung. Per Software lässt sich der Zwischenspeicher vergrößern, indem man den Standardwert für den Streaming-Puffer erhöht. Dies verbessert die Systemleistung auf Kosten der Speicherbelegung. Die Puffergröße ist proportional zur Bildgröße. Daher benötigen Streamingpuffer für hochauflösende Kameras mehr Speicherplatz.

■ **Konfiguration des PCIe-Steckplatzes**

Der PCIe-Steckplatz, in dem die Netzwerkkarte (NIC) installiert ist, kann sich erheblich auf die Systemleistung auswirken. Expertentipp: Stecken Sie die 10 GigE NIC in den PCIe-Steckplatz, der dem Prozessor am nächsten ist. Nicht alle Motherboards versorgen die gesamten PCIe-Steckplätze mit der vollen Bandbreite. PCIe-Steckplätze teilen unter Umständen die Bandbreite mit anderen peripheren Geräten wie USB-Ports oder anderen PCIe-Steckplätzen. Welche PCIe-Steckplätze mit voller Bandbreite betrieben werden, steht in den ausführlichen Spezifikationen im Benutzerhandbuch des Motherboards.

■ **Einstellungen der Netzwerkkarte**

Jumbo Frames entlasten die CPU, da weniger Pakete in ein Bild umgewandelt werden müssen. Netzwerkkarten (engl.: Network Interface Cards, NICs) und Switches für 10 GigE-Bildverarbeitungssysteme sollten Jumbo Frames mit 9K unterstützen.

Da 10GBase-T in mehr und mehr Installationen zum Einsatz kommt, steht inzwischen eine große Auswahl an NICs zur Verfügung. Unabhängige Tests haben gezeigt, dass nicht alle 10GBase-T NICs die volle 10 GigE-Band-

breite liefern. Der GE10-PCIE4XG202 von Flir wurde für den Einsatz mit der Oryx-Kameraserie ausführlich getestet und validiert.

„Der PCIe-Steckplatz, in dem die Netzwerkkarte (NIC) installiert ist, kann sich erheblich auf die Systemleistung auswirken. Stecken Sie die 10 GigE NIC in den PCIe-Steckplatz, der dem Prozessor am nächsten ist.“

■ **Tipps für die Verkabelung**

Wenn zu lange Ethernetkabel aufgewickelt werden, kann das zu Verbindungsproblemen führen, beziehungsweise die Verbindungsgeschwindigkeit zwischen der Kamera und dem Hostsystem von 10 GigE auf GigE herabsetzen. Der Grund dafür sind Interferenzen zwischen benachbarten Kabelwindungen. Dieser Effekt ist mit CAT5e-Kabeln noch stärker als mit CAT6A-Kabeln. Das liegt an der zusätzlichen Abschirmung von CAT6A-Kabeln. Starke Biegungen von CAT5e-Kabeln können ebenfalls zu Problemen mit der Signalqualität führen. RJ45-Koppler sollten nicht verwendet werden.

Für Entfernungen unter 30 m unterstützt CAT5e eine Verbindungsgeschwindigkeit von 10 GigE. Für Entfernungen ab 30 m empfehlen sich CAT6A-Kabel. Sie verfügen über eine robustere Abschirmung als CAT5e-Kabel und sind in Umgebungen mit starken elektromagnetischen Störungen auch bei kürzeren Entfernungen besser geeignet.

■ **Tipps für die Einstellungen von Flir-Kameras**

Oryx kann in Multi-Kamera-Systemen mit anderen Oryx 10 GigE-Kameras oder GigE-Kameras wie der Flir Blackfly S verwendet werden.

Die Kameras teilen sich die verfügbare Schnittstellenbandbreite, um eine zuverlässige Leistung sicherzustellen. Ein Überschreiten der Schnittstellenbandbreite zwischen Switch und Host führt zu verlorenen Paketen und dem Verlust von Einzelbildern.

Am einfachsten lässt sich die Kamera-Bandbreite über die Steuerung der Bandbreitenbegrenzung einstellen. Sobald die Bandbreitenbegrenzung aktiviert ist, beschränkt die Kamera die maximale Bildrate, so dass die zugewiesene Bandbreite nicht überschritten wird.

■ **Nächste Schritte**

Die 10 GigE-Schnittstelle ist relativ neu in der industriellen Bildverarbeitung. Inspect stellt Ihnen gemeinsam mit FLIR aktuelle Experten-Tipps bereit, um Systementwickler bei der Integration von 10 GigE-Kameras zu unterstützen. Teil zwei und drei der 10 GigE-Serie präsentieren wir Ihnen in den Ausgaben 4 und 5 der inspect.

Autor
Mike Fussell, Product Marketing Manager

Kontakt
Flir Systems, Ludwigsburg
Tel.: +49 7141 488817-0
www.flir.com/mv

Maschinen das Sehen und Denken lernen

Wie entstehen präzise 3D-Daten für exakte und intelligent automatisierte Interaktion in Echtzeit?

Der Mensch kann mit seinen Augen räumlich sehen, Formen und Umrisse erkennen und auch Entfernungen einschätzen. Was für uns ganz natürlich ist, ist in der industriellen Bildverarbeitung eine komplexe Aufgabe: Wie entstehen 3D-Bilder genau und welche Technologien helfen bei der Umsetzung, um Maschinen das Sehen und Denken beizubringen?



Abb. 1: Optische Täuschung bei 2D-Aufnahmen

Babys haben noch kein Gefühl dafür, wie weit ihre Augen auseinanderstehen und können ohne diese Erfahrung nicht räumlich sehen. Sie können noch nicht unterscheiden, ob etwas weit weg oder sehr klein ist, sie sehen nur zweidimensional. Erwachsene Menschen hingegen verfügen über räumliches Sehen, was bedeutet, dass sie einschätzen können, wie weit ein Objekt entfernt ist. Diese inhärente Triangulation basiert auf Erfahrung. Nur die Erfahrung sagt, dass der Mensch am hinteren Rand des Spielfeldes in Abbildung 1 eben keine auf der Hand des Mädchens stehende Playmobil-Figur ist. Klassische 2D-Vision-Programme wissen dies nicht und müssen mit Schätzungen und Näherungswerten arbeiten, welche sie mithilfe komplizierter Algorithmen erlernen, um die ungefähren 3D-Koordinaten und Distanzen eines Objektes zu bestimmen. Verfahren dieser Art sind aufwändig und ungenau und zudem auf einen bestimmten Abstand limitiert. In der modernen Automatisierung und Mensch-Maschine-Kollaboration sind präzise 3D-Daten für eine exakte Messung und Interaktion in Echtzeit notwendig. Die verschiedenen 3D-Verfahren sind mittlerweile ausgereift und oft als fertig einsetzbare Kameras und Module am Markt verfügbar. Der Artikel beleuchtet drei der häufigsten technologischen Vorgehensweisen mit ihren Vorteilen und Nachteilen für die Generierung exakter 3D-Daten.

1. Passive Stereo Vision: $2 \times 2D = 3D$ (Abb. 2)

Bei modernen Stereo-Vision-Verfahren sind meist zwei Kameras in einem fixierten Abstand zueinander installiert. Die Distanzbestimmung erfolgt durch Triangulation der jeweils zueinander gehörenden Referenzpunkte im linken und im rechten Bild, durch Berechnung der Disparität. Die daraus resultierenden Dense Disparity Maps enthalten die dritte Dimension mit einer Farbcodierung. Je kleiner die Disparität und je dunkler der jeweilige Punkt dargestellt wird, desto weiter weg befindet er sich von der Kamera.

Heutige Stereo-Vision-Kameras sind zumeist auf Boardlevel-/Modul-Ebene oder als fertiges Produkt in einem festen Gehäuse erhältlich. Die Kameras sind vorkalibriert, 3D-Bilder und Tiefenkarten entstehen für strukturierte Oberflächen ohne größeren rechnerischen Aufwand. Die Vorteile von disparitätsbasierten Triangulationstechniken liegen darin, dass etwa keine Diskretisierungsstufen für den Abstand bestehen und damit eine sehr hohe Genauigkeit erreicht werden kann. Nachteile ergeben sich nur bei sehr homogenen Texturen, da die gesamte Oberfläche gleich wirkt und die Kamera keine Referenzpunkte detektieren kann. Für diese Einsatzszenarien eignen sich aktive 3D-Techniken.

2. Aktive Stereo-Vision mit Musterprojektion (Abb. 3)

Über die Projektion sogenannter Pattern fügen aktive Stereo-Vision-Verfahren dem Bild mit Hilfe von strukturiertem Licht zusätzliche Informationen hinzu, um die nicht vorhandenen Texturen zu simulieren. Eine inverse Kamera sendet dazu Strahlen von einem 2D-Array



Abb. 2: In Disparitäts-Karten werden Distanzen durch Farbcodierungen wiedergegeben.

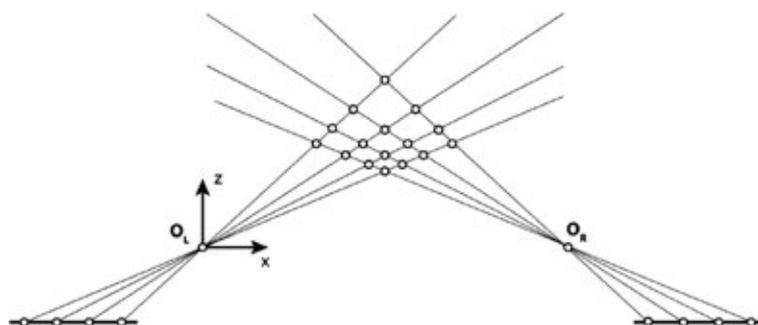


Abb. 3: Disparität und Tiefenauflösung beim Blick von zwei Kameras auf ein Objekt.

auf die Oberfläche, eine herkömmliche 2D-Kamera sucht nach dem projizierten Objekt, etwa einem roten Punkt. Dazu wird die Triangulation und Winkelmessung innerhalb der entstehenden geometrischen Dreiecke genutzt, da die Entfernung zwischen inverser Kamera und normaler Kamera bekannt, kalibriert und fixiert ist. Dimensionen, Entfernungen und Abstände können berührungslos, präzise und schnell vermessen werden. Der Nachteil dieser aktiven Stereo-Vision-Methode liegt in der möglichen Auffächerung der Strahlen bei hoher Distanz. Die auseinander driftenden Punkte können zu einer schlechteren Auflösung und damit zu einem ungenaueren Ergebnis führen. Für extrem schnelle Messungen unter geringen Auflösungen kommen daher auch Time-of-Flight-Kameras (TOF) in Frage.

3. Time of Flight

Das Messprinzip von Time-of-Flight-Kameras ist radarähnlich aufgebaut und beruht auf der Zeit, die ein Laser- oder Infrarot-Impuls von der Kamera zum Objekt und zurück benötigt. Je länger die gemessene Zeit, desto größer der Abstand zwischen Kamera und Objekt. Sender und Empfänger-Modul sind in der TOF-Kamera integriert und zueinander synchronisiert, so dass daraus die Entfernung extrahiert und berechnet werden kann. Der in der TOF-Kamera integrierte Sensor misst die zwischen Aussendung und Reflektion des Lichts vergangene Zeit. Da jeder ausgesendete Impuls die Informationen über die Zeit und den Winkel bzw. die Richtung enthält, kann daraus die Distanz ermittelt und als Tiefenkarte ausgegeben werden. Die einzelnen Impulse sind dabei codiert, um eine genaue Zuordnung zu gewährleisten und Ungenauigkeiten zwischen Versand und Empfang zu vermeiden.

Die Time-of-Flight-Messung basiert auf der Lichtgeschwindigkeit und führt zu einer Bildverarbeitung in Echtzeit und zu einer hohen lateralen Auflösung in Kombination mit der Tiefeninformation. Im Gegensatz zu Laserscannern, die sich Punkt für Punkt bewegen und messen, messen TOF-Kameras eine komplette Szene pro Impuls mit bis zu 100 Bildern pro Sekunde. Sie sind zumeist als VGA-Version erhältlich, es gibt bisher nur wenige verfügbare Standard-Kameras im Megapixel-Bereich. Die TOF-Lösung ist im Vergleich zu anderen Systemen einfach und kompakt. Sie enthält keine beweglichen Teile und ist mit einer integrierten Beleuchtung neben dem Objektiv ausgestattet. Aufgrund der simplen Entfernungsinformation verbrauchen TOF-Kameras nur wenig Leistung für die Verarbeitung und damit wenig Strom. Für komplexere Aufgaben, Embedded-Vision-Applikationen und höhere Auflösungen eignen sich integrierbare 3D-Kameras oder -Module, die auf eine Kombination aus passiver und aktiver Stereo Vision setzen.

Kameramodule und Künstliche Intelligenz

Neuartige 3D-Kameras und Embedded-Vision-Module wie beispielsweise die Intel-RealSense-Reihe verknüpfen aktive und passive Stereo-Vision-Verfahren und eignen sich damit für alle Arten von Oberflächen. Der Pattern-Projektor kann bei Bedarf ein- oder aus-

geschaltet werden und sorgt auf homogenen Texturen für Referenzpunkte. Unabhängig von aktiver oder passiver Vorgehensweise war die Berechnung der Triangulation und Erstellung der Tiefenkarten bisher sehr rechenaufwändig. Sie wurde zumeist auf separaten Host-PCs durchgeführt. Integrierte 3D-Lösungen haben für das Processing einen ASIC-Chip direkt hinter dem Bildsensor installiert, der ausschließlich 3D-Operationen übernimmt und für eine Verarbeitung in Echtzeit sorgt.

Bei der Zuordnung und Korrelation der Bilddaten können intelligente Algorithmen helfen, die Qualität der Tiefenbilder zu erhöhen und die Fehlertoleranz zu minimieren. Das meiste Potenzial erzielt künstliche Intelligenz allerdings, wenn die 3D-Informationen innerhalb einer Anwendung genutzt werden um Prozesse intelligent mit präzisen Bildinformationen in Echtzeit zu automatisieren und zu steuern. Mittels 3D-Technologie und bildbasierter KI können Maschinen Umgebungen und Objekte exakt analysieren und eine neue Wahrnehmungsebene generieren. Intelligente Algorithmen können mit 3D noch präzisere und schnellere Analysen und valide Entscheidungen treffen. An einem Förderband zur Sortierung von Paketen beispielsweise kann ein neuronales Netzwerk alleine lernen, was die Objekte kennzeichnet und sie so zukünftig selbst erkennen und klassifizieren. Machine Learning funktioniert mit 3D deutlich besser, da mehr Informationen vorliegen und keine langwierigen Annahmen und Schätzungen gemacht werden müssen. Innovative Anwendungen in Industrie und Alltagsleben profitieren von der Kombination aus 3D Technologie und Künstlicher Intelligenz und macht Maschinen zu intelligenten Partnern.

Autor

Benjamin Busam, Head of Research

Kontakt

Framos GmbH, Taufkirchen
Tel.: +49 89 710 667 0
www.framos.com



KERNKOMPETENZ
LED Beleuchtungen
für die Bildverarbeitung

+49 7132 99169 0
www.falcon-illumination.de



Bessere 3D-Sicht

Vereinfachter Umgang mit 3D-Kameradaten



Die Komplexität moderner 3D-Anwendungen erschwert die Handhabung von Kamerahardware und -daten. Fortschrittliche Lösungen vereinfachen den Umgang mit beiden und unterstützen damit noch leistungsfähigere Applikationen.

Die Umweltwahrnehmung mit 3D-Kameradaten ermöglicht heute viele neuartige Anwendungen, die bisher nur aufwändig von Menschenhand ausgeführt werden konnten. Die Robotik wird damit in die Lage versetzt, Objekte menschenähnlich zu erkennen und selbstständig auf unterschiedliche Gegebenheiten zu reagieren. Neben räumlichen Abmessungen und der Lage innerhalb der Fertigungsumgebung sind dadurch auch genaue Rückschlüsse auf Abweichungen oder Fehlstellen beim Vergleich mit Referenzobjekten möglich. Der Umgang mit 3D-Kameras und ihren Daten ist aber sehr komplex und erfordert viel Vorbereitungs- und Einrichtungszeit bei der Erarbeitung einer Anwendung. Gerade in Mehrkameraanwendungen oder in Verbindung mit der Robotik

sind aufwändige Kalibrierungen von mehreren Koordinatensystemen notwendig, bevor die Daten effektiv verwendbar sind. Durch die starke Systemabhängigkeit müssen diese Tätigkeiten oft direkt am Zielsystem erarbeitet werden. Die eigentliche Anwendung (Bildverarbeitung oder Software-Algorithmen) muss noch oft direkt am System entwickelt werden, um brauchbare Daten zu generieren. Für Anwendungen mit größeren Arbeitsräumen sind zudem das Sichtfeld und die Auflösung vieler 3D-Kameras nicht ausreichend. Diese Heraus- und Anforderungen sind in die Entwicklung des neuen IDS Ensenso SDK 2.2 und der neuen 5 MP-Variante der Ensenso-X-Serie eingeflossen. Dadurch ließen sich viele Detailverbesserungen erzielen, welche die Integration deutlich erleichtern.

Optimiert für Geschwindigkeit und Qualität

Ensenso-3D-Kameras sind sowohl für statische als auch für bewegte Anwendungen gleichermaßen gut geeignet. Für den Griff in die Kiste (Bin Picking) oder für hochgenaue Objekt-Vergleiche optimiert ihre Flex-View-Technologie in Verbindung mit den SC-Algorithmen (Sequenz-Korrelation) die Ergebnisgenauigkeit der Kameramodelle N35, X36 1,3 MP, X36 5 MP. Dazu projiziert ein beweglich gelagerter Hochleistungsprojektor ein Zufallsmuster auf das Prüfobjekt, wodurch Bildmaterial mit unterschiedlicher Oberflächenstruktur des Prüfobjekts erzeugt wird. Die SC-Algorithmen berechnen daraus die 3D-Objektdateien, die von jedem weiteren Bildpaar (bis zu 16) profitieren, um die Genauigkeit zu erhöhen. Für Anwendungen mit bewegten Objekten, wie auf fortlaufenden Transportbändern, oder in Fällen, in denen sich die Kamera selbst bewegt, eignen sich die Modelle N30, X30 1,3 MP, X30 5 MP. Optimierte SGM-Algorithmen (Semi-Global-Matching) können auch aus einem einzigen aufgenommenen Bildpaar bereits eine beachtliche Genauigkeit

„Eine File-Kamera verhält sich am System wie eine reale Kamera, mit dem Unterschied, dass ihr Bildmaterial aus einem lokalen Ordner mit gespeicherten Datensätzen stammt. So können Anwendungssequenzen immer wieder mit diesen Daten simuliert werden, ohne auf das reale System zugreifen zu müssen.“

der Tiefeninformationen erzielen. Der Ensenso-Kameraselektor hilft dabei, die richtige Kamera für jede Anwendung zu finden.

Größere Augen mit weiterem Sichtfeld

Mit der Integration zweier Sony-IMX264-5MP-Bildsensoren steigt die 3D-Bildauflösung der 3D-Kamerafamilie gegenüber der bisherigen 1,3MP-Variante um etwa 35 % bei gleichzeitigem Gewinn an Sichtfeld von etwa 20 %. Um eine bepakte Euro-Palette mit einem Volumen von 120 x 80 x 100 cm komplett zu erfassen, kann der Abstand zwischen Kamera und Prüfobjekt damit von 1,5 m auf nur noch 1,25 m verringert werden. Ein Vorteil, durch den auch die native Sensorauflösung weit effektiver ausgenutzt wird. In Verbindung mit dem geringeren Pixelrauschen der Sony-Sensoren ergibt sich damit eine Verbesserung der errechneten Tiefeninformation (Z-Genauigkeit) von vorher 0,43 mm auf 0,2 mm.

Fit für Embedded-Anwendungen

Leistungsstärkere Sensoren verursachen größere Datenmengen und dadurch poten-

ziell längere Verarbeitungszeiten, bis Ergebnisse vorliegen. Referenzuntersuchungen mit einem 5 MP-Modell bestätigten die etwa viermal längeren Bearbeitungszeiten für das Matching der Bilder eines Bildpaares bzw. der Zeit bis zu einem vollständigen 3D-Bild. Dennoch liegen die Zeiten für die vollständige 3D-Bildberechnung einer Sequenz-Korrelation mit 16 hochauflösenden 5 MP-Bildpaaren bei nur etwa 2,5 Sekunden. Für die meisten Anwendungen sind diese Zeiten vollkommen ausreichend. Für Anwendungen mit höheren Geschwindigkeitsanforderungen liefert ein Semi-Global-Matching mit einem 5 MP-Bildpaar ausreichende Genauigkeit bei lediglich 1,1 Sekunden Berechnungszeit. Um den größeren Datenmengen und den damit verbundenen Zeiteinbußen trotzdem entgegenzuwirken, wurden wichtige Berechnungen für CUDA optimiert. Die zusätzliche Rechenkapazität von NVIDIA Grafikkprozessoren beschleunigt die Verarbeitungsprozesse je nach eingesetzter GPU und der Parametrierung der entsprechenden Algorithmen um etwa das Fünffache. Mit der CUDA-Unterstützung werden 3D-Anwendungen somit auch für das Embedded-

Umfeld interessant. Eine geeignete Plattform ist zum Beispiel das NVIDIA Jetson TX2 Board. Während die Stereo-Berechnungen hier auf 256 CUDA Cores zurückgreifen können, läuft eine nachgelagerte Bildverarbeitung wie Halcon for Embedded Devices auf den verfügbaren ARM-CPU's.

Multikamerafähigkeit

Die Ensenso-Software-Bibliotheken bieten eine Reihe nützlicher Funktionen zur Verwendung mehrerer Kameras in einer Anwendung. Durch verschiedene Ansichten und Positionen müssen die Koordinatensysteme mehrerer Kameras aufeinander bzw. mit Festpunkten in der realen Welt abgeglichen und auf ein einheitliches Objekt-Koordinatensystem kalibriert werden. Wenn Kameras mit einem Roboter zusammenarbeiten sollen und dessen Bewegungen mit den Kameradaten koordiniert werden müssen, kann ebenfalls eine Hand-Augen-Kalibrierung durchgeführt werden. Ein integrierter Kalibrierungs-Wizard unterstützt den Anwender bei der Durchführung. Neben zusätzlichen Ensen-



Large
Sensor



V-
Mount



Modular



Magnification Range



Scanning System



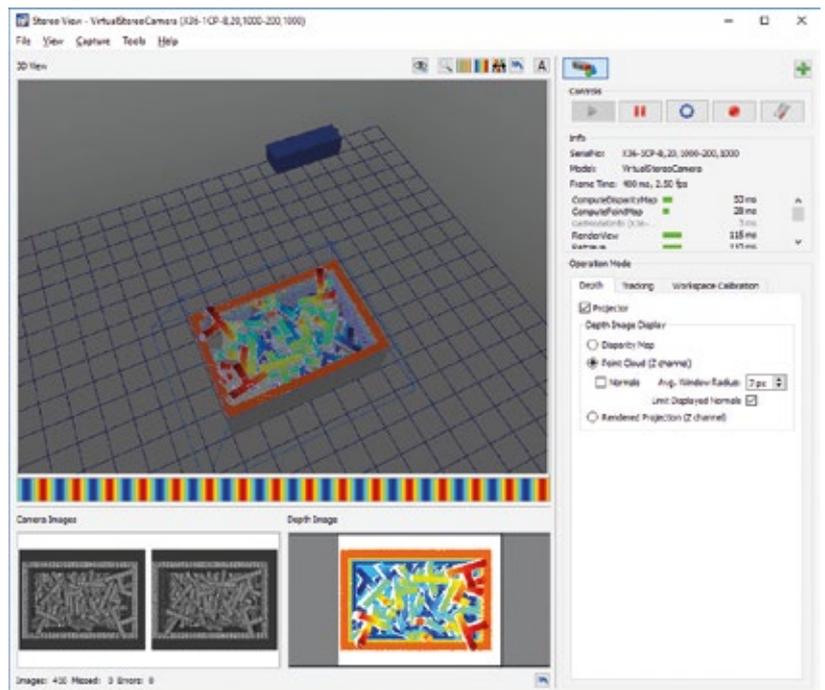
Logistic

Variables Unifoc System

V38-LineScan | Macro

Geeignet für große Bildkreise /// Versionen für den Nahbereich /// große Arbeitsabstände ///
flexibles & modulares System /// geringe Bildfeldwölbung /// www.schneiderkreuznach.com

so Stereokameras erlaubt das SDK auch eine einfache Integration und Kalibrierung von monokularen 2D-uEye-Kameras in einer Anwendung. Die Qualität von Prüf- und Messergebnissen in 3D-Anwendungen lässt sich durch Fähigkeiten der 2D-Kameras signifikant verbessern. Wo Stereo-Kameras in Grenzbereichen bei der Identifizierung von Objekten Schwierigkeiten aufweisen, unterstützen 2D-Kameras idealerweise durch Kantendetektion oder Farberkennung. Des Weiteren erlauben 2D-Kameras auch die Erfassung zusätzlicher Informationen wie zum Beispiel Inhalte von Barcodes. Die Software unterstützt deshalb die Integration beider Technologien. Speziell entwickelte Kalibriermuster erleichtern den Aufbau und Abgleich in Mehrkamerasystemen zusätzlich. Durch mehrere Kalibriertafeln, die von den Kameras zum Teil überdeckend aufgenommen werden, erkennt die NxLib-Bibliothek beliebig große Objekt-



Mit virtuellen Kameras lassen sich Simulationen in einer Offline-Umgebung durchführen.

„ Mit der Optimierung von 3D-Anwendungen steigt unweigerlich die Komplexität im Umgang mit Kamera-Hardware und -daten.“

Koordinatensysteme sowie die Positionen der Kameras zueinander und kann diese dann miteinander abgleichen.

Virtualisierung für leichtere Entwicklung und Fehlersuche

Anwendungsentwickler dürften vor allem von den Erweiterungen „File Cameras“ und „Virtual Cameras“ profitieren. Zur Verbesserung von Algorithmen und Abläufen ist es unabdingbar, identische Daten mehrfach verwenden zu können. Eine File-Kamera verhält sich am System wie eine reale Kamera, mit dem Unterschied, dass ihr Bildmaterial aus einem lokalen Ordner mit gespeicherten Datensätzen stammt. So können Anwendungssequenzen immer wieder mit diesen Daten simuliert werden, ohne auf das reale System zugreifen bzw. Situationen nachstellen zu müssen. Das ist ebenso ein ideales Hilfsmittel zur Fehlerermittlung: Anwender können problematische Datensätze speichern, um sie

Bildverarbeitungsspezialisten zur Verfügung zu stellen. Fehlerfälle werden dadurch auf einfache Weise reproduzierbar. Mit „virtuellen Kameras“ lassen sich Simulationen in einer Offline-Umgebung durchführen, um zum Beispiel Datenqualität, Vollständigkeit, Auflösung und Rauschen einer Szene mit verschiedenen Kameramodellen zu bewerten. Dazu können Objekte im STL- oder PLY-Format (gebräuchliche Dateiformate zur Speicherung dreidimensionaler Daten) importiert, gerendert und beliebig positioniert werden. So können beispielsweise Leistungsbewertungen über verschiedene Varianten eines Prüfprozesses durchgeführt werden, ohne ein reales System aufbauen zu müssen. Ein Szeneneditor als Alternative zur manuellen Modellerstellung ist ebenfalls bereits integriert. Bin-Picking-Anwendungen mit unterschiedlichen Teilen und deren Orientierung in Boxen lassen sich damit einfach simulieren. Mit einer Zufallsfunktion stehen unbegrenzt viele Varianten für Tests zur Verfügung, so wie es in der Realität bei unsortierter Teilezufuhr der Fall ist. Jedes Ensensio Modell kann als „virtuelle Kamera“ angelegt werden. So kann jedes in Frage kommende Modell über den Online-Kamera-Selektor ausgewählt und

vor Aufbau des Systems simuliert werden. Mit diesen beiden Werkzeugen sind Voruntersuchungen und Optimierungen auch für 3D-Anwendungen einfach realisierbar.

Mit der „Optimierung“ von 3D-Anwendungen steigt unweigerlich die Komplexität im Umgang mit Kamerahardware und -daten. IDS bietet mit dem Ensensio SDK 2.2 und den neuen 5MP-Kameramodellen einige Lösungen, die den Umgang mit 3D-Daten für Systemintegratoren und Entwickler vereinfachen. Mit weiter verbesserter Hardware und Software unterstützt das Unternehmen damit die Entwicklung leistungsfähigerer 3D-Anwendungen. Auch bei schwierig zu lösenden Aufgaben wie dem „Griff in die Kiste“ lassen sich die Ansprüche an Qualität, Taktrate und Wirtschaftlichkeit sowie eine schnelle Verfügbarkeit von Robot Vision-Applikationen unter den sprichwörtlichen Hut bringen.

Autor
Heiko Seitz, Technischer Redakteur

Kontakt
IDS Imaging Development Systems GmbH,
Obersulm
Tel.: +49 7134 961 96 0
www.ids-imaging.de



Produkte

Kamera-Familie mit Zuwachs

Auch SVS-Visteks neue Kamera Exo273xGE setzt auf den IMX273-Sensor aus Sonys Pregius-2-Reihe. Mit einer Pixelgröße von $3.45 \mu\text{m} \times 3.45 \mu\text{m}$ und 1.5 MP Auflösung bietet die Kamera eine ähnliche Bildgröße wie Kameras auf der Basis des ICX445

bei deutlich besserem dynamic Range und Noise. Wie bei allen Kameras der EXO-Baureihe mit C-Mount ist ein 4-Kanal-Strobe-Controller bereits in die Kamera integriert. Dies ermöglicht schlanke Applikationen in der Integration. Die Exo273xGE fühlt sich bei

Betriebstemperaturen bis zu 60°C wohl. Als dauerhafte Bildrate lastet sie eine GigE-Leitung mit 77 fps aus, im Burst Mode ist sie deutlich schneller. Die neuen Modelle unterstützen Focus, Zoom und Blendensteuerung. Alle Kamera- und Objektiv-Features wer-

den über den GenICam Tree gesteuert. Dies ermöglicht jeglicher auf GenICam basierender Fremd-Software wie Halcon, Merlic, MIL oder VisionPro ohne zusätzliche Treiber den Zugriff auf die Objektivsteuerung. www.svs-vistek.com

Vibrationsfeste Weitwinkeloptik

Kowa hat seine vibrationsfeste Objektiv-Serie für Kameras mit bis zu $2/3''$ -Chipgröße um die Brennweite 5 mm erweitert. Mit der 2MP-JCM-V-Serie sind Messungen ohne Pixelverschiebung selbst bei Verkipfung der Optiken und in Umgebungen mit hohen Vibrationen möglich. Damit sind die Optiken optimal für Robotics-Anwendungen und 3D-Vermessungen geeignet. Dies wird durch den besonderen Aufbau der Objektive möglich: Die inneren Glaselemente sind verklebt, der Fokussiering hat ein doppeltes Muttergewinde und für verschiedene Blendenöffnungen gibt es variable Step-Up-Ringe. Die $2/3''$ -Serie ist nun in sieben Brennweiten von 5 mm bis 50 mm erhältlich. Die neue Brennweite ermöglicht einen horizontalen Bildwinkel von bis zu 82.4° . Neben der $2/3''$ -Serie hat Kowa mit der HC-V-Serie eine schock- und vibrationsfeste Serie für Kameras mit bis zu $1''$ -Chipgröße im Sortiment. Diese ist in



sechs Brennweiten von 8 mm bis 50 mm erhältlich. Kowa bietet auch auf Anfrage für alle Objektivserien an, die inneren Glaselemente ab einem bestimmten Auftragsvolumen zu verkleben.

www.kowa-lenses.com

 **Baumer**
Passion for Sensors

Beides geht!

Präzise Inspektion bei hoher Geschwindigkeit: LXT-Kameras.



Mit den neuen LXT-Kameras müssen Sie sich dank aktuellsten Sony® Pregius™ Sensoren und 10 GigE Schnittstelle nicht mehr entscheiden, sondern profitieren gleichzeitig von sehr guter Bildqualität, hoher Auflösung und Bildrate sowie einfacher und kostengünstiger Integration.

Sie wollen mehr erfahren?
www.baumer.com/cameras/LXT



Mikro-Objektive für konfigurierbare Vergrößerung

Edmund Optics hat neue Mikro-Objektive vorgestellt. Diese Mikroskop-Objektive sind die kleinsten Objektive von EO. Die Vergrößerung der Objektive lässt sich durch verschiedene Verlängerungszylinder unkompliziert nach Kundenwunsch verändern. Auch die numerische Apertur sowie der Arbeitsabstand lassen sich durch einen Wechsel der Basisoptik im Objektiv anpassen.

Obwohl diese Objektive endlich korrigiert sind, erreichen sie ähnliche Eigenschaften bei der Bildverarbeitung wie unendlich korrigierte Objektive. Sie erfordern keine Tubuslinse, um ein Bild auf dem Sensor zu erzeugen. Die Mikro-Objektive bieten eine 2X Vergrößerung, lassen sich jedoch problemlos mit Verlängerungszylindern für Vergrößerungen von 4X, 5X, 10X, 15X und 20X konfigurieren. Die kürzeste Objektivlänge mit einer Vergrößerung von 2X beträgt 10,8 mm und die größte Objek-

tivlänge mit einer Vergrößerung von 20X liegt bei etwa 180 mm.

Die RoHS konformen Mikro-Objektive sind in vier Versionen erhältlich mit einer Vergrößerung von 2X und einer Brennweite von 8 mm oder 10 mm. Die Optiken haben zwei unterschiedliche numerische Aperturen mit Arbeitsabständen von 11,4 mm und 9,9 mm. Angeboten werden fünf verschiedene C-Mount-Verlängerungszylinder für die 8 mm und 10 mm Objektive und somit insgesamt 10 Modelle, mit Vergrößerungen von 2X, 4X, 5X, 10X, 15X und 20X.

www.edmundoptics.de



InGaAs-Kameramodelle für Kurzwellen-Infrarot (SWIR)



Allied Vision hat zwei neue Goldeye-Modelle vorgestellt und erweitert damit seine Kamerafamilie der Kurzwellen-Infrarotkameras. Die InGaAs-Kamera Goldeye G/CL-033 TECless soll sich speziell bei anspruchsvollen, kostensensitiven Kurzwellen-Infrarot-Anwendungen beweisen. In temperaturstabilen Umgebun-

gen liefert die Kamera hochwertige Bilder mit hoher Rauscharmut (geringes Ausleserauschen von 32 Elektronen im High-Gain-Modus).

Erweiterte Hintergrundkorrekturfunktionen können genutzt werden, um die Bildqualität weiter zu verbessern. Mit bis zu 301 Bildern pro Sekunde bei voller Auflösung gilt die Goldeye G/CL-033 TECless als die schnellste VGA-Kurzwellen-Infrarotkamera mit Camera-Link und GigE-Vision-Schnittstelle. Darüber hinaus bietet die Goldeye TECless einen geringen Stromverbrauch von 6 W (<7,5W mit PoE) im Vergleich zu mehr als 10 W bei einer Kamera mit einstufigem thermoelektrischen Kühlelement (TEC1).

www.alliedvision.com

Flächenbeleuchtung mit Hochleistungs-LEDs

Vision & Control hat seine Flächenbeleuchtungen der Familie Vicolux FAL60x90 einer Technik-Revision unterzogen. Die smartlight-Flächenbeleuchtungen der Serie A-CLR sind mechanisch mit ihren Vorgängermodellen kompatibel und daher austauschbar. Sämtliche Befestigungsmöglichkeiten wurden übernommen, sodass sich die neuen Beleuchtungen auf komfortable Weise in vorhandene Kundenanwendungen integrieren lassen. Der Einsatz von Hochleistungs-LEDs ermöglicht Bestrahlungsstärken bis zu 3440 W/m² im Dauerbetrieb und bis zu 11.800 W/m² im Blitzbetrieb. Über den am Gehäuse integrierten M8-Stecker lassen sich die Beleuchtungen an einen digitalen Beleuchtungscontroller der Serie Vicolux



DLC3005 von Vision & Control anschließen.

Das intelligente Temperaturmanagement der A-CLR-Serie stellt sicher, dass die Geräte stets innerhalb ihrer „technischen Wohlfühlzone“ betrieben werden und somit eine maximale Lebensdauer erreicht wird. Die Beleuchtungen der neuen A-CLR-Produktfamilie sind in den Farben Blau 450, Weiß 5K7, IR 860, Grün 520 und Rot 633 verfügbar.

www.vision-control.com

Applikationsentwicklung auf der Schnellspur

Vision Components stellt seine linuxbasierten Embedded-Vision-Systeme der Baureihe VC Z zusammen mit einer umfangreichen Software-Bibliothek zur Verfügung. Die VC LibQ enthält über 300 vom Hersteller entwickelte Funktionen für alle gängigen Bildverarbeitungsaufgaben sowie darüber hinaus die gesamte Ausstattung der Halcon-Software von MVTec. Die Algorithmen sind speziell auf die Embedded-Systeme von Vision Components zugeschnitten. Sämtliche Funktionen sind gründlich praxiserprobt: Beide Hersteller sind mit diesen Software-Produkten bereits seit über 20 Jahren erfolgreich im Geschäft. Die VC LibQ im Gesamtpaket deckt verschiedene Anwendungen ab, beispielsweise Schriftzeichenerkennung und -verifizierung (OCR/OVCV), 3-D-Bildverarbeitung, Messen und Prüfen, Blob-



Analyse, Farbbildverarbeitung, Hyperspectral Imaging, Morphologie und Bewegungsanalyse. Für spezielle Anwendungsfälle können OEMs kostensparend auch eines der für ihr Arbeitsfeld zugeschnittenen Pakete erwerben: Codelesen, Optische Schrifterkennung (OCR), Mustererkennung oder das Kombipaket Codelesen +OCR. Es fallen keinerlei nachträgliche Lizenzgebühren an.

www.vision-components.com

See the essential.

Optical filters for optimum image contrast in machine vision

► Band- / long- / shortpass / notch filters and more ...



AHF ANALYSENTECHNIK

AHF analysentechnik AG
info@ahf.de · www.ahf.de

► Longtime & interdisciplinary expertise



Acht neue Modelle mit Sony-Pregius-Sensoren

Basler stellt acht neue ace-U-Modelle mit den Global-Shutter-CMOS-Sensoren IMX287 und IMX273 aus der Sony-Pregius-Reihe vor. Diese acht neuen Kameras verfügen über Auflösungen von VGA und 1,6 Megapixeln und liefern bis zu 520 Bilder in der Sekunde. Der IMX273-Sensor bietet mit der bereits von anderen Sensoren der zweiten Pregius-Generation (z. B. IMX250 und IMX304) bekannten Pixelgröße von 3,45 µm die gewohnte Bildqualität, hohe Geschwindigkeiten und geringes Rauschen. Der Sensor IMX287 hingegen verfügt über die doppelte

Pixelgröße mit 6,9 µm Kantenlänge. Das resultiert in einer erhöhten Sättigungskapazität und einem höheren Dynamikbereich bei gleicher Empfindlichkeit und ebenfalls geringem Rauschen.

Beide Sensoren verfügen über das Ultra-Short-Exposure-Time-Feature, welches extrem kurze Belichtungszeiten von bis zu einer Mikrosekunde (1 µs) ermöglicht. Dies macht sie gerade für Anwendungen mit schnellen Bewegungen sehr geeignet, wie etwa im Printbereich.

www.baslerweb.com

Durch GPU-basierte Bildverarbeitung Prozesse beschleunigen

IDS hat eine neue Version (2.2) von EnsensoSDK vorgestellt. Das Stereo-Matching kann nun beispielsweise durch die Grafikkarte Nvidia CUDA unterstützt werden, was den Prozess etwa um das Fünffache beschleunigt. Die Funktionen des SDK können mit allen 3D-Kameras der Ensenso-Serie genutzt werden. Die modularen Ensenso-Stereokameras ermöglichen 3D-Vision und Robot-Vision Anwendungen, die sich durch Präzision sowie Wirtschaftlichkeit und Schnelligkeit auszeichnen. Neben je zwei Kameras mit CMOS-Sensoren und einem Projektor zur exakten Erfassung von Objekten via 3D-Punktwolke bietet der Hersteller dazu auch ein entsprechend leistungsfähiges Software Development Kit (SDK) an.

Die Verarbeitung von 3D-Daten war bislang beispielsweise ausschließlich CPU-basiert möglich. Mit der neuen Version 2.2 des Software Development Kits



kann das Stereo-Matching nun auch GPU-basiert erfolgen; die Funktion ist speziell mit Nvidia Grafikprozessoren nutzbar. Die zusätzliche Rechenkapazität des Grafikprozessors beschleunigt die Verarbeitungsprozesse – abhängig von der Parametrierung – etwa um das Fünffache.

www.ids-imaging.de



TAMRON

5MP – M112FM SERIES TAMRON'S SUPER COMPACT LENS SERIES



■ HIGH RESOLUTION POWER

Cutting edge optical performance resolves 3.45µm pixel pitch imagers like IMX250/IMX264

■ MADE FOR LARGE IMAGERS

The ultimate solution for IMX174/IMX249. No vignetting with wide angle focals

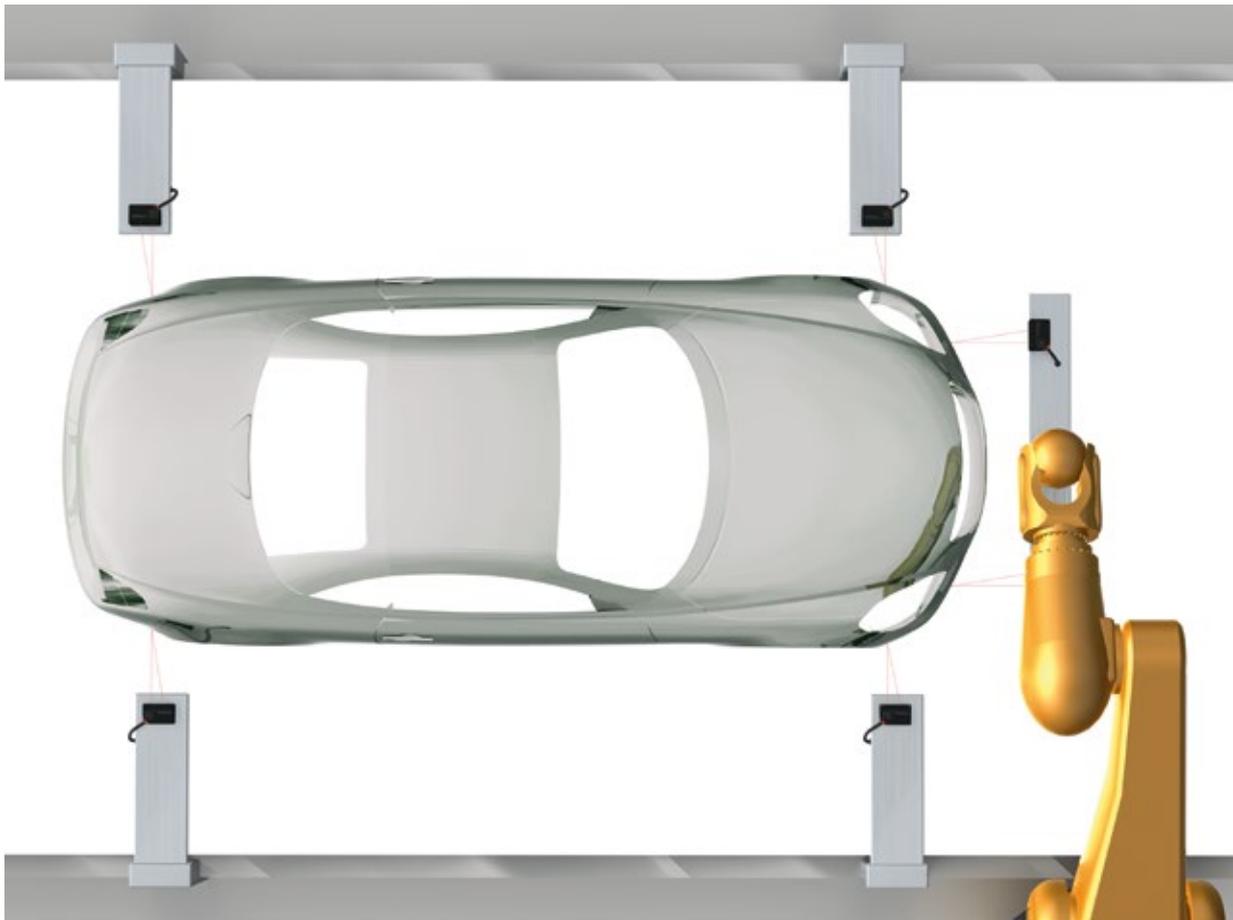
■ ULTRA-COMPACT BODY

Max Ø29mm of the lens barrel

TAMRON

New eyes for industry

www.tamron.eu/de/industrial-optics/



Qualität ohne Kompromisse

Sensoren für eine hohe Präzision in Robotik-Anwendungen

Die Anforderungen an intelligente Robotik steigen: absolute Genauigkeit bis in den Mikrometerbereich, Langlebigkeit, hohe Flexibilität, höhere Geschwindigkeiten und geringe Kosten. Erfüllt werden können diese Vorgaben nur durch Sensoren, die die Schnittstelle zwischen der Außenwelt und dem Roboter bilden.

Kamerasysteme zur Wahrnehmung der Umgebung, Temperatursensoren zur Detektion von Hotspots oder Körpern oder Laser-Triangulationssensoren, die mikrometergenau Positionen und Abstände bestimmen, binden den Roboter in seine Umgebung ein. Die Position des Werkzeugs, aber auch die Lage oder die Beschaffenheit von Produktionsgütern sind für ihn wichtige Informationen, ohne die der Roboter ihm übertragene Arbeiten nicht ausführen könnte. Ein zu 100 Prozent zuverlässiger Betrieb ist vor allem

bei kollaborativen Robotern erforderlich, bei denen Mensch und Maschine Hand in Hand arbeiten.

Beim Einsatz von Sensoren in der Robotik wird zwischen zwei verschiedenen Einsatzmöglichkeiten unterschieden. Zum einen gibt es die internen Sensoren, die den korrekten Betrieb des Roboters sichern, indem sie die Zustandsdaten des Roboters ermitteln. Das wären beispielsweise die Ausrichtung im Raum und die Kalibrierung, Geschwindigkeitsermittlung oder Erkennung von Drehbewegungen. Eine der Anwendun-

gen in diesem Bereich ist das Kalibrieren von Roboterachsen, das über Wegaufnehmer der Reihe induSensor (LVDT) von Micro-Epsilon gelöst wird.

In Robotik-Anwendungen gibt es aber auch die externen Sensoren, die Daten und Messwerte zur Umgebung des Roboters liefern. Sie erkennen die Lage des Werkstücks innerhalb des Raumes, machen aber auch taktile Wahrnehmungen möglich. Die Anforderungen an die eingesetzte Sensorik sind dabei hoch, denn zeitgleich werden Präzision, Schnelligkeit, Stabilität, direkte Kommu-

nikation, Vollintegrität, Echtzeitmessungen, Langlebigkeit und Verschleißfreiheit der Sensoren vorausgesetzt. Optische Sensoren von Micro-Epsilon erfüllen diese Voraussetzungen. Zum Einsatz kommen Laser-Punkt- und Laser-Linien-Sensoren der Reihen optoNCDT und scanControl.

Hochgenaue Qualitätsprüfung

In der Automobilindustrie sind so viele Industrieroboter im Einsatz wie in keiner anderen Branche. Dabei steigen die Anforderungen im Hinblick auf Taktzeit, Automatisierungsgrad und Reproduzierbarkeit. In Fertigungs- und Fügeprozessen, vom Stoßdämpfer über die Frontschürze bis hin zur Beleuchtung, müssen bei der Produktion eines Automobils zahlreiche Schritte ausgeführt werden, bei denen unterschiedliche Teile miteinander verbunden werden. Neben dem optisch-visuellen Eindruck muss auch die korrekte und langlebige Funktion aller Teile sichergestellt werden. Die Türen sollten nicht quietschen und die Scheiben dicht und daher bündig verbaut sein. Die perfekte Optik und Funktionalität am Fahrzeug muss gleichzeitig mit möglichst wenig Material erreicht werden. Für diese Aufgaben sind Roboter perfekt geeignet, denn sie erledigen ihre Arbeiten immer gleichbleibend zuverlässig ohne psychische oder physische Beeinträchtigungen, sind sehr schnell und arbeiten passgenau.



Ein wichtiges Qualitätsmerkmal von Fahrzeugen sind homogene Spaltmaße bei Cockpit-elementen oder der Mittelkonsole. Je nach Prüfsituation wird dabei ein einzelner Scanner an einem Roboterarm verwendet, der unterschiedlichste Spalte hochpräzise statisch oder auch dynamisch misst.

Zudem übernehmen sie inzwischen viele Arbeiten, die früher körperliche Schwerstarbeit für Mitarbeiter bedeuteten. Lasersensoren und Laserscanner von Micro-Epsilon sind in diesen Anwendungsfeldern der intelligenten Robotik im Einsatz. Sie erfassen Messwerte in Echtzeit und können diese direkt an die SPS übergeben. Das Ergebnis sind Qualitätsprüfungen mit sehr hoher Genauigkeit, Prozessoptimierungen und Einsparungen finanzieller Mittel sowie Materialeinsparung.

Lasersensoren für korrekte Cockpitpositionierung

Das Cockpit im Auto besteht aus mehreren hundert Einzelteilen und wiegt bis zu 100 kg. Beim Einbau in das Fahrzeug muss es präzise positioniert werden. Dazu ist senkrecht ein viereckiger Rahmen aus Metallstreben mit zwei Greifern an den Außenseiten an einen Roboterarm montiert. Über die Greifer wird das Cockpit an beiden Außenseiten aufgenommen und zunächst waagrecht in Richtung des Förderband in der Montagelinie eingefahren wird. Kurz vor dem Fahrzeug neigt der Roboter die zu montierende Seite des Cockpits etwas nach unten. In dieser Position wird das Cockpit über den Roboter durch die Öffnung, die später für die Fahrertür vorgesehen ist, in den Fahrzeuginnenraum geschwenkt und anschließend wieder in die Waagrechte gedreht. In der Regel sind für diese Messaufgabe vier Lasersensoren der Reihe optoNCDT angebracht, die sich jeweils an den vier Ecken des Metallrahmens befinden. Sie sind beidseitig oben und unten, das heißt in den vier Ecken, des Metallrahmens angebracht, an dem sich auch die Greifer befinden.

Die Sensoren messen in Echtzeit auf Referenzmarken im Fahrzeuginnenen, dabei kann es sich um Erhöhungen oder Vertiefungen handeln. Durch den Einsatz der vier Sensoren ist gewährleistet, dass das Cockpit in alle Richtungen, x, y und z korrekt ausgerichtet ist. Haben alle Sensoren ihre jeweilige Referenzmarke erfasst, wird der Roboter gestoppt, um das Cockpit an genau dieser Position nach vorne an die Karosserie heranzufahren, dort anzudocken und zu befestigen. Für den kompletten Vorgang inklusive Befestigung des Cockpits ist eine extrem kurze Taktzeit von unter einer Minute vorgegeben. Die Sensoren müssen zudem oberflächenunabhängig arbeiten, da – bedingt durch die verschiedenen Lackierungen von dunkel bis hell und auch matte oder glänzende Lacke – unterschiedliche Reflexionen auftreten.

Z-LASER

Intelligent Solutions in Light

High-End-Laser für die Bildverarbeitung

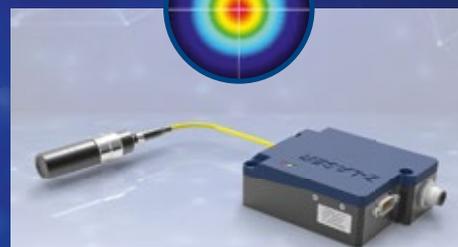
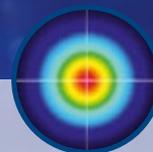


Kompakter High Power Laser

Produktbez.: **ZQ1**

Leistung: 400 mW - 1.700 mW

Wellenlänge: 405 nm, 450 nm,
640 nm, 670 nm,
808 nm



Faserlaser für höchste Messauflösung

Produktbez.: **Z-Fiber**

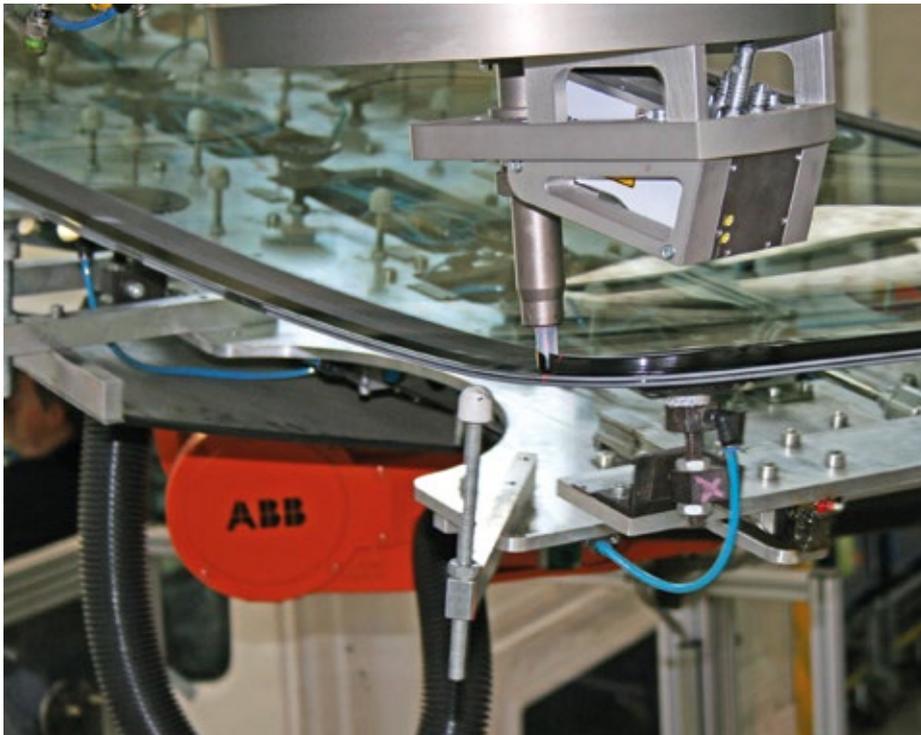
Leistung: 1 mW - 50 mW

Wellenlänge: 450 nm, 520 nm,
640 nm, 660 nm,
785 nm

Linienbreite: < 10 µm

Individuelle OEM Lösungen:

z-laser.com



In der Automobilindustrie gibt es Messaufgaben, bei denen die gleichzeitige Erfassung mehrerer Messwerte oder die dreidimensionale Erfassung von Messobjekten bei kurzen Taktzeiten notwendig ist. Beispielsweise wird der Klebeauftrag bei Fahrzeugscheiben durch einen Laser-Scanner geprüft und ein 3D-Abbild der Kleberaube erstellt.

Homogene Spaltmaße als Qualitätsmerkmal

Laser-Punkt-Sensoren der Reihe optoNCDT werden zur Weg-, Abstandsmessung und Dickenmessung eingesetzt und zählen zu den besten ihrer Klasse. Durch die Oberflächenkompensation, der Realtime Surface Compensation (kurz: RTSC), arbeiten sie nahezu material- und farzunabhängig. Der sehr kleine Messfleck lässt außerdem die Vermessung winziger Objekte zu und liefert gleichzeitig hochpräzise Messwerte im Mikrometerbereich. Die Messdaten stehen in der Regel in Echtzeit zur Verfügung und können somit zur automatischen Korrektur und Regelung direkt im Fertigungsprozess verwendet werden.

In der Automobilindustrie gibt es Messaufgaben, bei denen die gleichzeitige Erfassung mehrerer Messwerte oder die dreidimensionale Erfassung von Messobjekten bei kurzen Taktzeiten notwendig ist. Bei der Montage eines Fahrzeugs sind beispielsweise zahlreiche Spalt- und Bündigkeitsmessungen erforderlich.

Eine Messaufgabe ist die Spaltüberwachung im KFZ-Innenraum. Ein wichtiges Qualitätsmerkmal sind homogene Spaltmaße bei Cockpitelementen oder der Mit-

telkonsole. Je nach Prüfsituation wird dabei ein einzelner Scanner an einem Roboterarm verwendet, der unterschiedliche Spalte statisch oder auch dynamisch misst. Alternativ wird ein Gestell am Roboterarm verwendet, mit dessen Hilfe statisch eine Vielzahl verschiedener Spalte im Innenraum in Bruchteilen einer Sekunde erfasst werden. Der Sensor beurteilt diese Messwerte und gibt an die Steuerung ein Signal, ob die geprüften Werte innerhalb der kundenseitig definierten Toleranzen liegen. Weitere Spaltprüfungen erfolgen auch an der Karosserie, zum Beispiel beim Messen der Türspalte, oder beim Anbau von Zierleisten.

Stärken der Laser-Linien-Triangulation

Die Stärken des scanContraL-Laser-Scanners liegen in seiner kompakten Bauweise, sodass er auch bei geringem Bauraum integriert werden kann. Die komplette Elektronik ist im Sensorkopf untergebracht, was ihn für die Montage am Roboter prädestiniert. Durch die robotertaugliche Verkabelung ist der Sensor für die extremen Dreh- und Torsionsbewegungen am Roboterarm geeignet. Er besitzt zudem eine integrierte, hoch empfindliche Empfangsmatrix, die Messungen auf fast allen industriellen Materialien

ermöglicht und weitestgehend unabhängig von der Oberflächenreflexion ist. Der Laser-Scanner erkennt auf einen Schuss große Messbereiche und kann durch eine Relativbewegung vom Sensor zum Messobjekt auch dreidimensionale Profile oder Abbildungen von Oberflächen vollständig bis in den Mikrometerbereich erfassen. Die Echtzeit-Qualitätskontrolle ermöglicht ein sofortiges Eingreifen in die Produktionssteuerung. Zur Auswahl stehen Laserscanner mit roter oder blauer Laserdiode, die in der Regel erst dann eingesetzt werden, wenn das rote Laserlicht an seine Grenzen stößt, wie beispielsweise bei organischen Materialien, Holz, semitransparenten Materialien oder glühenden Metallen. Das blaue Laserlicht lässt sich auf bestimmten Oberflächen deutlich schärfer fokussieren und ermöglicht auch dort hochpräzise Messergebnisse.

Autoren

Erich Winkler, Produktmanagement
Lasertriangulationsensoren

Christian Kämmerer, MBA, Leiter Vertrieb 2D/3D
Optische Messtechnik

Kontakt

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG,
Ortenburg
Tel.: +49 8542 168 0
www.micro-epsilon.de

inspect
award 2019
winner

1.

Kategorie
Vision

inspect
award 2019

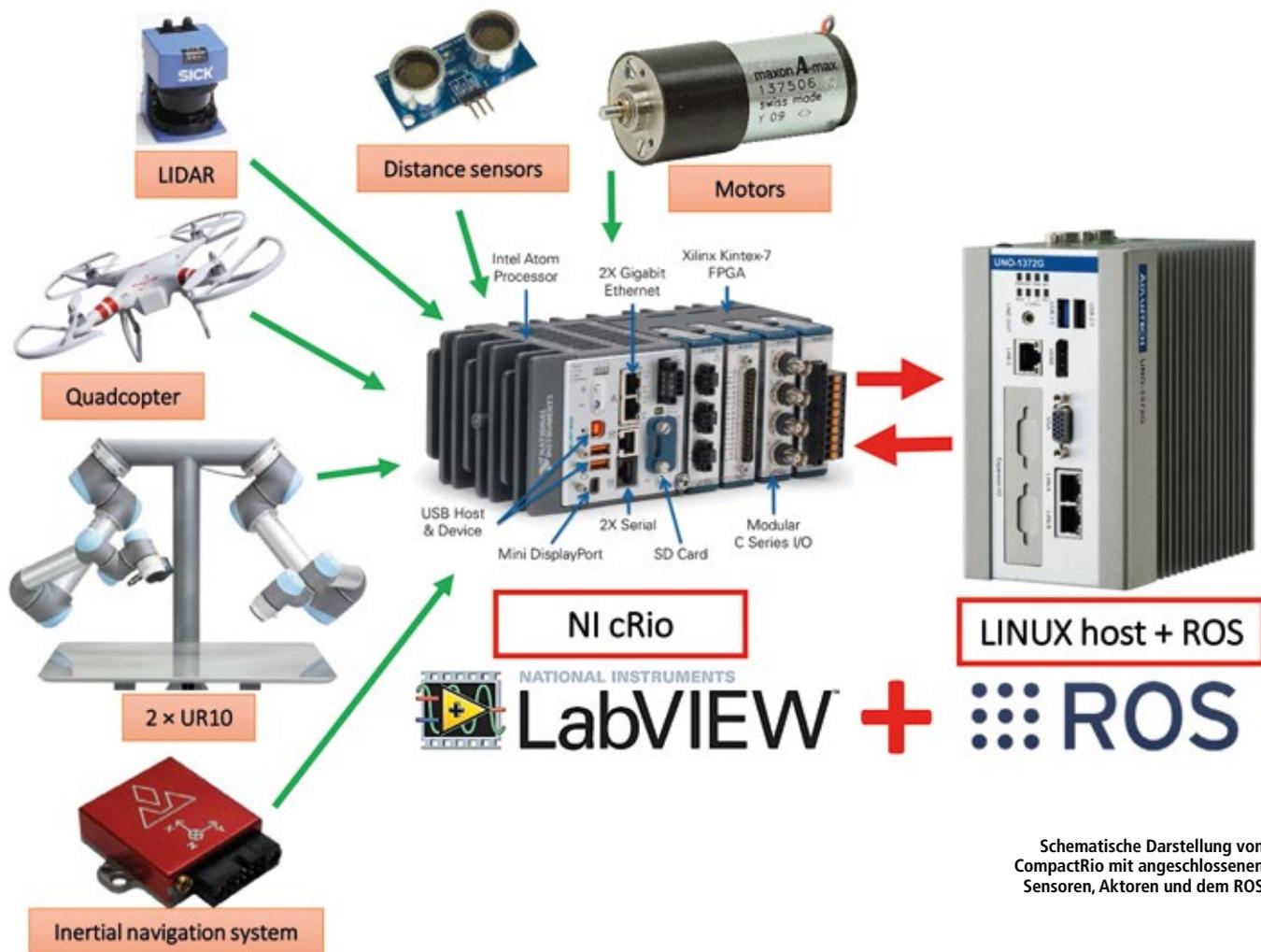


inspect-award.de

**Jetzt bis 15. Oktober
abstimmen und eine
Spiegelreflex-Kamera
gewinnen!**

WILEY

WILEY



Schematische Darstellung von CompactRIO mit angeschlossenen Sensoren, Aktoren und dem ROS

Angstfreier Monteur

Mobiler Montageroboter für den Einsatz in gefährlichen Umgebungen

Ein mobiler Spezialroboter ist in der Lage, seine Umgebung zu erkennen, zu überwachen und durch diese zu navigieren, um in gesundheitsgefährdenden Umgebungen Reparaturen und Montagen durchzuführen.

Die Katastrophe im Kernkraftwerk Fukushima war für eine Projektgruppe der finnischen Lappeenranta University of Technology der Auslöser dafür, sich mit der Möglichkeit zu beschäftigen, dass Reparaturen in gefährlichen Umgebungen von modernen mechatronischen Systemen durchgeführt werden sollten, statt von Menschen. Es folgte die Entwicklung eines mobilen Roboters zur Durchführung von Montage- und Reparaturarbeiten.

Technische Lösungen für internationale Herausforderungen

2011 löste ein Erdbeben im Pazifik vor der Küste Japans einen gewaltigen Tsunami aus, der eine schwere Katastrophe im Kernkraftwerk Fukushima zur Folge hatte. Durch den Tsunami wurde sowohl die Strom- als auch die Notstrom-

versorgung der Reaktorkühlsysteme unterbrochen, was bei drei Reaktoreinheiten zu einer Kernschmelze führte sowie zu einer Reihe chemischer Explosionen und der Freisetzung radioaktiven Materials.

Um eine weitere Katastrophe zu verhindern, blieben 50 freiwillige Mitarbeiter des Kraftwerks in der Sperrzone, um die Reaktoren zu stabilisieren. Diese mutigen Menschen, auch bekannt als die „Fukushima 50“, mussten einfache Reparaturarbeiten, unter anderem das Schließen von Ventilen, in einer der gefährlichsten Umgebungen der Welt durchführen. Die extreme Strahlenbelastung, der sie ausgesetzt waren, birgt ein hohes Potenzial für schwerwiegende gesundheitliche Langzeitfolgen.

Wie für viele Menschen auf der Welt waren die Fukushima 50 auch für die finnische Projektgruppe eine Inspi-

„Die CompactRio-Controller bieten aktuelle Verarbeitungs- und heterogene Rechenelemente, zur Ausführung komplexer Steuer- und Regelalgorithmen mit deterministischen Antwortzeiten und der nötigen geringen Latenz.“

ration. Ihr Einsatz ist ohne Zweifel bewundernswert, doch es musste eine Möglichkeit geben, diese Art von Reparaturarbeiten in gefährlichen Umgebungen von modernen mechatronischen Systemen durchführen zu lassen und nicht von Menschen. Das war der Auslöser für die Entwicklung des mobilen Montageroboters.

Tiera

Tiera ist ein vielseitig einsetzbarer, mobiler Roboter, der für die Durchführung von Reparatur- und Montagearbeiten in gefährlichen Umgebungen konzipiert wurde. Die Funktionalität und Beschaffenheit des Roboters sind genau auf die auszuführenden Aufgaben und die extremen Bedingungen der geplanten Arbeitsumgebungen abgestimmt. Beim Design wurden deshalb verschiedene Faktoren wie Strahlung, Korrosion, Toxizität, Explosionen, biologische Risiken, hohe Spannungen und extreme Temperaturen berücksichtigt.

Ein weiteres wichtiges Kriterium war eine hohe Beweglichkeit, damit der Roboter in der Lage ist, ein gefährliches Gebiet zu durchqueren. Dies unterscheidet den Roboter von den meisten Industrierobotern, die in der Regel stationär sind und über einen Gelenkarm verfügen, der auf einer festen Basis montiert ist. Die Projektgruppe erarbeitete zunächst das Konzept für die Fernsteuerung von einem sicheren Ort durch einen Experten und entwickelte daraufhin die Systeme für die Sensorik, Datenübertragung (WLAN und 4G), Virtual Reality und haptische Rückkopplung, die für eine intuitive Fernbedienung notwendig sind.

Weitere Bestandteile von Tiera sind:

- Ein lüfterloser Embedded-Computer für die Steuerung der Roboterhardware,
- Roboterarmen und -werkzeuge zur Durchführung verschiedener Reparaturaufgaben,

- ein Bildverarbeitungssystem, über das der Bediener ein Videobild der Roboterkameras erhält,
- Sensoren zur Erfassung der Umgebungsinformationen.

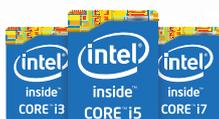
Weiterentwicklung des anfänglichen Steuersystems

Zu Anfang des Projekts bestand das Steuersystem des Roboters aus einer Linux-basierten Distribution des Robot Operating System (ROS), das auf einem Industriecomputer ausgeführt wurde. Die Projektgruppe stellte jedoch bald fest, dass der Industrie-Controller für die Anforderungen des Projekts nicht ausreichte. Deshalb entschieden sie sich für CompactRio mit NI Linux Real-Time als Hauptsteuersystem, das mit dem ROS kommuniziert. Durch diese neue Architektur entstand ein sehr leistungsstarkes System mit hochpräzisen Steuerungsfunktionen und äußerst geringer Latenz.

CamCube GPU

Die Lösung für Machine Vision & Deep Learning

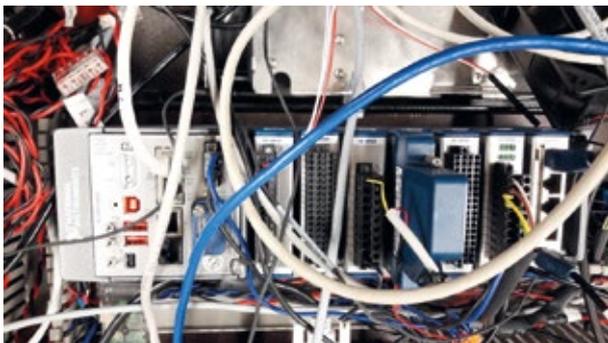
pyramid
building IT



Highlights:

- Hochperformant
- Mit bis zu 2 GPUs
- Kompakte Bauform
- Front I/O System mit 7 Slots
- Intel® Core™ i3, i5 oder i7

Jetzt mehr erfahren unter:
www.pyramid.de/camcube-gpu



cRio-9035 als Hauptcontroller von Tiera



Fortschritte bei der Entwicklung des Tiera-Roboters



Risiken senken, Leistung steigern

Die CompactRio-Plattform bietet integrierte Software, Hardware in verschiedenen Leistungsstufen und Formfaktoren sowie umfangreiche I/O, wodurch das Projektrisiko gesenkt, die Systemleistung gesteigert und die Entwicklung komplexer Embedded-Systeme vereinfacht wird. CompactRio-Controller umfassen zudem aktuelle Verarbeitung- und heterogene Rechenelemente, sodass komplexe Steuer- und Regelalgorithmen mit deterministischen Antwortzeiten und der nötigen geringen Latenz ausgeführt werden können. Darüber hinaus profitiert das System mit den I/O-Modulen der C-Serie von messspezifischer Signalkonditionierung, integrierter Isolierung und leistungsstarken A/D-Wandlern, sodass sich Signale mit hoher Detailtreue erfassen lassen.

Durch den Einsatz des NI-Systems erübrigen sich separate Subsysteme, da die Controller direkt und ohne Umwege mit Sensoren, Anzeigen, Kameras, Motoren und Datenbanken verbunden werden können. Anschließend wurde mit der grafischen Entwicklungsumgebung LabView festgelegt, wie CompactRio die Daten verarbeiten soll. Mit LabView konnten wir auch ohne tiefere Kenntnisse in Hardwarebeschreibungssprachen die Embedded- und FPGA-Prozessoren des Systems programmieren. Darüber hinaus versetzten die in LabVIEW integrierten Funktionen das System in die Lage, die Timing- und Speicheranforderungen intuitiv zu verwalten, und so konnten auch die Signalverarbeitungs-, Analyse-, Steuerungs- und mathematischen Routinen einfacher entwickelt werden.

Für die Datenübertragung zwischen den Komponenten kamen integrierte Treiber und APIs zum Einsatz, sodass sich die Projektgruppe voll und ganz auf die Entwicklung des Roboters konzentrieren konnte. Da so weniger Zeit für Datenerfassungsfragen aufgewendet werden musste, konnte mehr Zeit in die Datenanalyse und Entscheidungsfindung investiert werden, um die ordnungsgemäße Funktionsweise kritischer Komponenten sicherzustellen.

Nicht zuletzt konnte das finnische Universitäts-Team dank der erweiterbaren

LabView-Architektur das System jederzeit – auch nach der Implementierung – einfach über die Software anpassen und neu konfigurieren.

Neuartige Lösung für die zentrale Robotersteuerung

Der wichtigste Bestandteil des zentralen Steuerungssystems von Tiera ist CompactRio mit NI Linux Real-Time in Kombination mit der Flexibilität und Funktionalität des ROS, wodurch zahlreiche neue Funktionen für den Roboter möglich wurden.

Die digitale Signalübertragung spielt bei jedem hochentwickelten Roboter eine entscheidende Rolle. Dazu gehört unter anderem die Kommunikation zwischen Bediener und Roboter, zwischen den Steuergeräten des Roboters und der Peripheriehardware sowie zwischen den verschiedenen vom Prozessor ausgeführten Programmknotten.

Die Steuernachrichten für die Bewegung der Roboterteile werden über ein lokales Netzwerk übertragen und von der Main Station als ROS-Topics veröffentlicht. Ein Onboard-Computer abonniert die Topics und liest die Nachrichten. Dann wird von dem im Roboter installierten Computer an jedes Gerät ein Signal entsprechend den Anweisungen geschickt. Die von einer Fernbedienung an die Main Station gesendeten Signale werden vom ROS verarbeitet und dann per WLAN an den Industriecomputer übertragen.

Die direkte Kinematik wurde im ROS auf der Main Station berechnet und die verallgemeinerten Koordinaten für die Steuerung an die Controller der mechanischen Komponenten übertragen. Wie bereits erwähnt, werden die Roboterteile über das ROS gesteuert, wobei einige Teile mithilfe von LabView-Software programmiert wurden. Dabei konnte das Universitäts-Team den Code für die verschiedenen Teile in einem zentralen Steuerprogramm zusammenführen, mit dem jedes Gerät des Roboters überwacht und gesteuert wird. Die Geräte-Controller sind alle über das lokale Netzwerk miteinander verbunden und können daher miteinander kommunizieren.

Mit Hilfe einer LabView-Bibliothek wurde der CompactRio-Controller in das Robotersystem integriert und Daten als ROS-Topics im lokalen Netzwerk veröffentlicht. Die Bibliothek wurde von der Tufts University entwickelt und ist kostenlos im LabView Tools Network erhältlich. Die LabView-Anwendung wird gleichzeitig auf dem CompactRio und der Main Station ausgeführt. Über die Benutzeroberfläche werden die Daten der Sensoren angezeigt, die nach der Veröffentlichung als Topics auch für die Steuerung anderer Teile des Roboters verwendet werden können. So werden beispielsweise die Räder angehalten, wenn die festgelegte Distanz zu einem Hindernis überschritten wird.

Durch das Zusammenspiel von LabView und ROS können wir verschiedene Arten von Geräten und Controllern in einem Netzwerk nutzen. Die Konsolidierung in einem Netzwerk ist nötig, damit die unterschiedlichen Hard- und Softwaregruppen zu einem gemeinsamen System zusammengeführt werden können.

Zukünftige Entwicklung

Die Entwicklung des Tiera-Roboters schreitet zügig voran. Alle Robotersysteme sind voll funktionsfähig und wurden bereits einzeln getestet. Der nächste Schritt sind Tests des gesamten Systems sowie weitere Upgrades.

Dank der Vielseitigkeit und Modularität von Tiera und dem NI-System lässt sich der Roboter nicht nur für Montage- und Reparaturarbeiten in gefährlichen Umgebungen einsetzen. Durch eine Umrüstung kann der Roboter schnell für unterschiedliche Anwendungsbereiche und Aktivitäten angepasst werden.

Autoren

Prof. Heikki Handroos,
Lappeenranta University of Technology

Dr. Hamid Roobahani,
Lappeenranta University of Technology

Kontakt

National Instruments Germany GmbH, München
Tel.: +49 89 741 31 30
www.ni.com/de

WILEY



The official
Buyers Guide
of the EMVA
Print + Online

11
YEARS



Our
international
media
portfolio



VISION newsletter –
powered by inspect



inspect newsletter



inspect-online.com



inspect Buyers Guide



inspect international

inspect Buyers Guide 2018

International Distribution

inspect-online.com
inspect



www.inspect-online.com/buyers-guide



Kontrolle reduziert Stillstand

Moderne 3D-Kamerasysteme schaffen Betriebs- und Prozesssicherheit in der Automobilindustrie

Die Laufradüberwachung (Inline Control) einer Power & Free Förderanlage mittels industrieller Bildverarbeitung verhindert teure Produktionsausfälle in der Automobilproduktion.

Die Auftragsbücher der deutschen Automobilindustrie sind voll, die Produktion läuft auf überall auf Hochtouren. Deutsche Automobilhersteller produzieren an der Kapazitätsgrenze ihrer Anlagen. Dieser Zustand erfordert eine reibungslos laufende Produktionslinie, denn Stillstandzeiten sind nicht nur ärgerlich, sondern vor allem teuer. Sie lassen sich aber nicht immer vermeiden, beispielsweise wenn Anlagenbestandteile veraltet sind oder die eingesetzten Komponenten übermäßig belastet werden.

Die Herausforderung

PSI Technics konnte an einem konkreten Anwendungsfall demonstrieren, wie mit modernsterameratechnik einzelne Teilprozesse in der Automobilproduktion so kontrolliert werden können, dass Stillstandzeiten auf ein Minimum reduziert werden.

Bei einem namenhaften deutschen Automobilhersteller werden auf einem Power & Free Fördersystem letzte Montagearbeiten schwebend verrichtet bevor die Automobile in die Endmontage weitergegeben werden. Power & Free Systeme bestehen aus zwei Schienen: einer oberen („Power“-Schiene), in der eine Förder- oder Schleppkette läuft, und einer unteren „Free“-Schiene. Dort befindet sich ein von der Kette geschleppter Laufwagen.

Die ständige Beanspruchung stellt dabei eine hohe Belastung für die Anlagenteile dar. Verschleiß und Abrieb führen zu Rollenbruch und defekten Kugellagern. Das größte Prob-

lem dabei: Der Verschleiß von Rollen und Kugellagern lässt sich während der Produktion nicht kontrollieren. Eine vorausschauende Wartung ist nicht möglich.

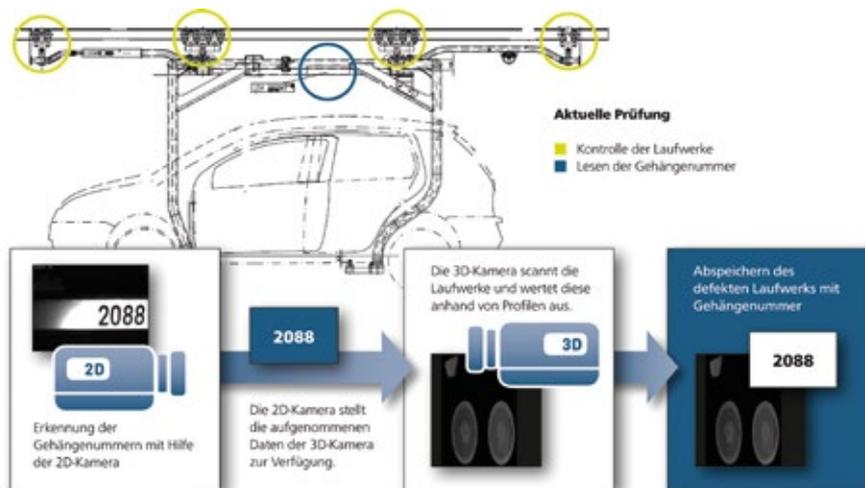
Stattdessen fallen Defekte erst auf, wenn sie sich negativ auf die Anlage auswirken; es wird lediglich auf Störungen reagiert. Die Produktion muss in diesem Fall angehalten werden, damit das Gehänge manuell aus der Linie genommen werden kann, um die defekten Komponenten auszutauschen. Das kostet Zeit, hält die Produktion auf und erzeugt unnötige Instandhaltungseinsätze. Bisher war die einzige Option, die Rollen und Kugellager regelmäßig vorbeugend auszutauschen, selbst wenn diese sich noch in einem guten Zustand befinden. Auch das erzeugt vermeidbare Kosten.

Der Hersteller suchte deshalb nach einer Lösung, um die Qualität der Laufrollen in der P&F-Förderanlage automatisiert und vorbeugend zu kontrollieren. Diese sollte

Materialermüdungen proaktiv erkennen und nicht erst auf Störungen reagieren. Um einen kontinuierlichen Produktionsprozess sicherzustellen, sollte das System außerdem in der Lage sein, aktiv die Ausschleusung von defekten Fördersystemen zu steuern, damit diese gewartet werden können. Obendrein war es eine Grundvoraussetzung, dass das Kontrollsystem schnell zu installieren ist, um den Produktionsbetrieb nicht aufzuhalten.

2D/3D-Smart-Kamerasystem zur Führungsrollenkontrolle (Inline Control) von Schleppkreisförderern

Nach der Klärung der Anforderungen entwickelte PSI Technics mit der Inline Control eine Lösung, die mittels Kamertechnik die geforderten Aufgaben automatisiert durchführt. Die Lösung analysiert die Laufrollen von Gehängen, die mittels einer Kette durch die Montagelinie gezogen werden. Die Analyse der Laufrollen geschieht mit einer 3D-Aufnahme per Lichtschnittverfahren, bei der die einzelnen Rollen erkannt und auch einzeln analysiert werden. Weichen die Aufnahmen von der Norm ab, bedeutet das, dass die Rolle defekt ist und es wird ein Signal ausgegeben. Dieses Signal wird genutzt, um Gehänge mit defekten Rollen automatisch auszuschleusen, damit sie repariert werden können. Die Gehängenummer, die mit einer 2D-Kamera aufgenommen wird, wird der 3D-Kamera zur Verfügung gestellt, sodass defekte Laufwerke immer mit dem jeweiligen Gehänge in Verbindung gebracht werden können. Mittels Steuerbefehl an die SPS wird das Gehänge zur Wartung aus dem laufenden Betrieb ausgeschleust. Transportsysteme, deren Test in Ordnung war, laufen in den Verteilerring oder in die Pufferstrecke, während Tests, die nicht in Ordnung waren, automatisch dazu führen, dass die Gehänge in eine Reparaturstrecke zum Austausch der Laufrollen geschleust werden.



Prozess der Laufwerkskontrolle mit Lesen der Gehängenummer

Datenerfassung ermöglicht vorausschauende Wartung

Die Bilder der fehlerhaften Gehänge werden zusätzlich auf einen Server übertragen und gespeichert. Das ermöglicht auch im Nachgang eine Analyse der verschlissenen Laufrollen. Über einen längeren Zeitraum können so Trends und Abweichungen erkannt werden, wenn die Laufrollen beispielsweise durch Defekte in der Förderanlage oder Überbelastung schneller verschleifen.

Sicherer Produktionsbetrieb für optimierte Prozesse und Qualität

Durch die Inline Control von PSI Technics werden die Arbeitsprozesse in der Produktion des Autobauers optimiert, denn es entstehen beim Austausch verschlissener Laufrollen keine Stillstandzeiten mehr. Fehlerhafte Gehänge werden frühzeitig erkannt und automatisch ausgeschleust, sodass die Produktion ohne Unterbrechung fortgesetzt werden kann. Durch die Speicherung aller als fehlerhaft analysierten Fördersysteme

lassen sich Daten erfassen, die in Zukunft die Prozesssicherheit weiter erhöhen können.

Der Hersteller reduziert mit dem eingesetzten System den Aufwand für manuelle sowie visuelle Prüf- und Messaufgaben erheblich. Die automatisierte Messung, Lokalisation, Prüfung und Identifikation von Anlagenkomponenten erhöht die Sicherheit der Prüfergebnisse und vermeidet Produktionsausfälle aufgrund unvorhergesehener Störungen. Durch den Einsatz einzelner Kameras statt vieler Sensoren ist das Prüfsystem einfach aufgebaut, wartungsarm und störungsfrei. Eine hohe Verfügbarkeit von 99,9998 % sichert einen stabilen Produktionsbetrieb.

Durch die Vermeidung von Produktionsstillständen und einen genau terminierten Austausch der Laufrollen spart das Unternehmen erhebliche Kosten. Darüber hinaus wird die Produktqualität durch eine lückenlose Qualitätskontrolle erhöht. Das eingesetzte Kamerasystem garantiert eine Fehlererkennungsrate von mehr als 99 % - und das in einem Bereich, in dem das menschliche Auge nur grobe Fehler zuverlässig erkennen kann.



Durch die Inline Control von PSI Technics werden die Arbeitsprozesse in der Produktion des Autobauers optimiert, da beim Austausch verschlissener Laufrollen keine Stillstandzeiten mehr entstehen.

Intelligente Lösungen zur Steigerung von Produktivität und Qualität

PSI Technics entwickelt und projiziert branchen- und anwendungsspezifische Applikationen auf der Basis von digitalen Bildverarbeitungssystemen. Die Optimierung und Sicherung von Prozessen sowie das Ausschöpfen von Effizienz- bzw. Kostenvorteilen steht dabei immer an erster Stelle. Dabei ist die Integration von Kamerasystemen in laufende Produktionsprozesse (In-line) eine der Kernkompetenzen.

Autor

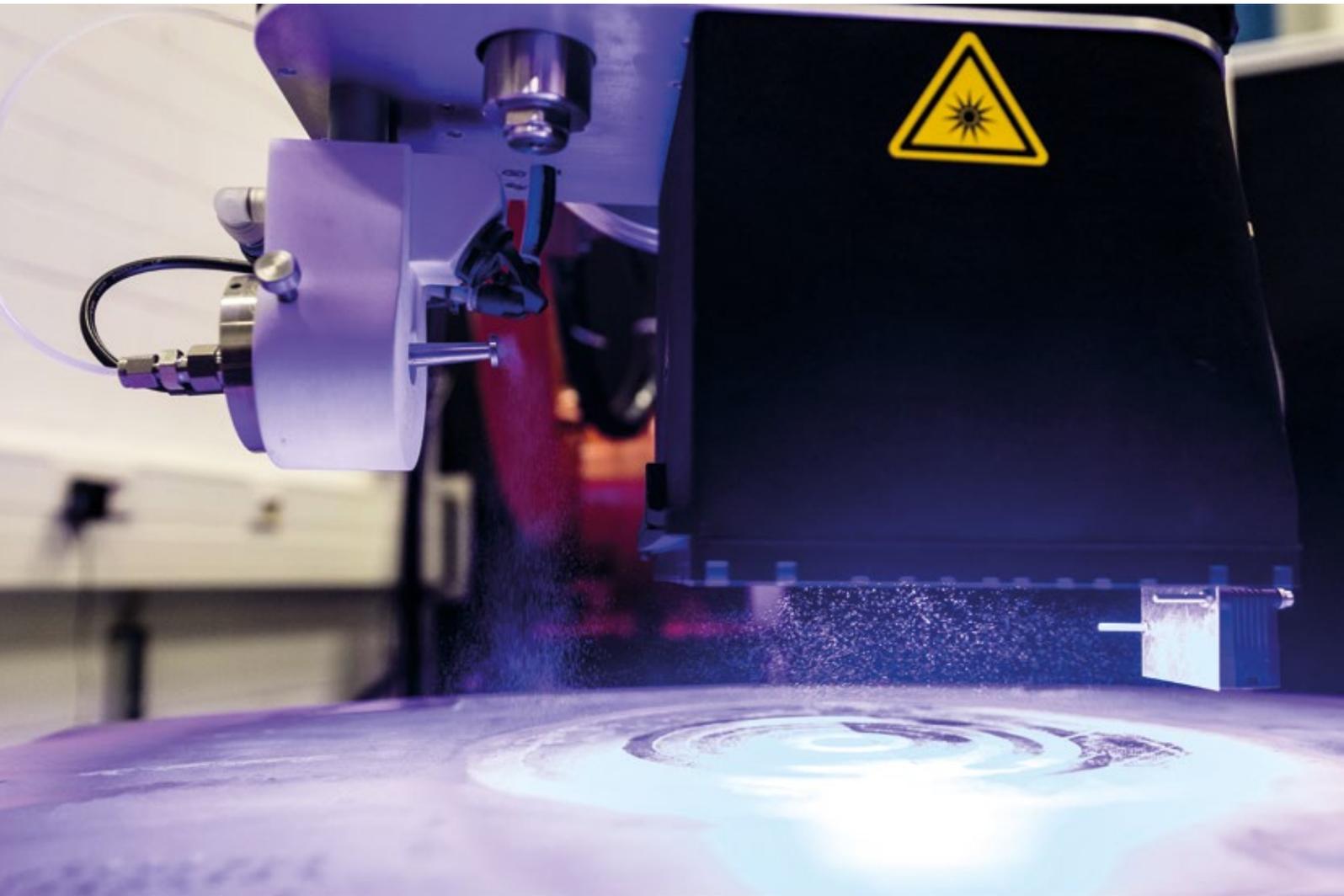
Karl-Heinz Förderer, Geschäftsführer

Kontakt

PSI Technics GmbH, Urmitz
Tel.: +49 2630 915 90 0
www.psi-technics.com

Benetzungsfähigkeit von Materialoberflächen inline prüfen

Schnelle, großflächige und automatisierte Prüfung der Klebebereitschaft oder Lackierfähigkeit von Oberflächen.



Ein neues Prüfsystem ermöglicht die zuverlässige Beurteilung von Oberflächen, die in nachfolgenden Prozessschritten geklebt, lackiert oder anderweitig behandelt werden sollen. Es basiert auf einem Patent sowie fortschrittlichen Bildverarbeitungs-komponenten.

Für Überprüfungen zur Bestimmung der Benetzungseigenschaften von Oberflächen existieren bereits verschiedene Verfahren wie zum Beispiel Prüftinten, der so genannte Water-Break-Test oder Kontaktwinkelmessungen. Im Vergleich zu diesen herkömmlichen Verfahren zeichnet sich das neue Verfahren bonNDTinspect jedoch durch eine Reihe von Vorteilen aus. So erlaubt das System zum ersten Mal schnelle, großflächige und automatisierte Messungen an unterschiedlichen Oberflächen wie Kunststoff, Metall oder Faserverbundwerkstoffen. Das System von Automation W + R ist darüber hinaus im Gegensatz

zu anderen Verfahren objektiv und arbeitet vollautomatisiert mit einer Bildverarbeitungssoftware. Zudem ermöglicht es eine sofortige Verarbeitung des geprüften Bauteils direkt im Anschluss an die Prüfung und kann somit nahtlos in Produktionsprozesse implementiert werden.

„Unser System zur Inline-Prüfung der Benetzungsfähigkeit von Materialoberflächen eignet sich unter anderem dazu, die Klebebereitschaft oder Lackierfähigkeit von Oberflächen zu prüfen. Es weist im Vergleich zu bisher bekannten Verfahren zahlreiche Vorteile auf“, erläutert Célian Cherrier. Der Applikationsingenieur von Automation W + R

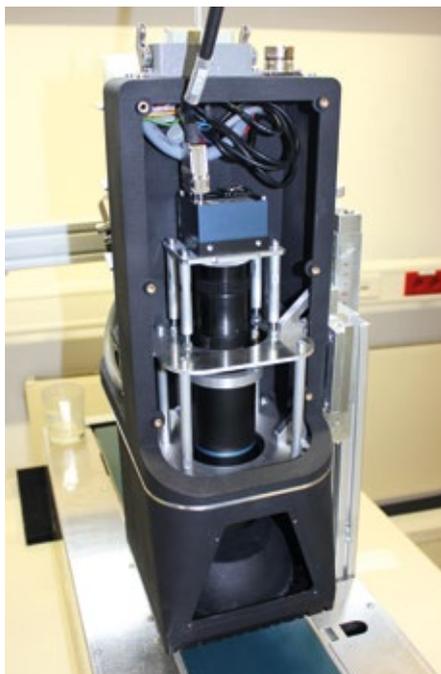
betreut die Entwicklung des kürzlich in Vorserie gegangenen Systems als Projektleiter bereits seit den ersten Schritten vor rund 2 Jahren und beschreibt die grundlegende Idee am Beispiel des Klebens wie folgt: „Um ein gutes Klebeergebnis zu erreichen, ist es unerlässlich, den Zustand der Fügeiteiloberflächen vor dem Verkleben zu überwachen und die Oberflächenvorbehandlung zu kontrollieren, um Verschmutzungen, beispielsweise durch Trennmittel oder Fingerabdrücke, zu erkennen. Oberflächen müssen gewisse Kriterien erfüllen, um eine sichere Klebeverbindung zu ermöglichen.“

Feinste Tröpfchen zur Oberflächenprüfung

Das Verfahren basiert auf einem Patent des Fraunhofer-Instituts IFAM zur Auswertung der Benetzbarkeit von Oberflächen. Automation W + R hat die exklusive Lizenz zur Nutzung dieses Patents. Die Funktionsweise von bonNDTinspect erklärt Célian Cherrier so: „Ein Ultraschallzerstäuber erzeugt ein definiertes Wasseraerosol aus Reinstwasser, das mit einer Breite von ca. 10 cm auf die Probenoberfläche aufgesprüht wird. Die Probe wird dabei zum Beispiel über einen Linearantrieb mit üblicherweise rund 100 mm/s unter dem Zerstäuber hindurchbewegt, um einen gleichmäßigen Auftrag des Aerosols zu gewährleisten.“

Die erforderliche relative Bewegung zwischen Probe und Zerstäuber lässt sich laut Cherrier je nach den vorliegenden Einsatzbedingungen auch über einen Roboter realisieren, der das System über das zu prüfende Bauteil führt. „Pro cm² entstehen auf diese Weise 1.000 bis 2.000 Tröpfchen mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 100 µm.“

In Abhängigkeit von der Oberflächenenergie der zu prüfenden Oberfläche bildet sich bei diesem Vorgang ein charakteristisches Tropfenmuster, das automatisch von einem Kamerasystem erfasst und mittels Bildverarbeitung sekundenschnell ausgewertet wird. Ob eine Oberfläche die Kriterien der nachfolgenden Prozessschritte erfüllt, lässt sich dann anhand der Tropfenverteilung erkennen. Durch die Angabe von Sollwerten ist es somit möglich, die Wirksamkeit einer Vorbehandlung wie beispielsweise einer vorangegangenen Reinigung oder Oberflächenaktivierung auszuwerten oder Verschmutzungen auf der Oberfläche zu erfassen. Solche Kontaminationen können beispielsweise durch Trennmittelreste, Öle, Fette oder sogar einfach nur durch Fingerabdrücke entstehen und dafür sorgen, dass Klebungen nach einer gewissen Zeit versagen oder Lackierungen vorzeitig abblättern. Mögliche Folgen sind visuelle oder funktionale Defekte des Endprodukts wie zum Beispiel Lackblasen an Fahrzeugen oder nicht haftende Bedruckungen, wie sie zum Beispiel bei Etiketten für Medikamente in der Pharmaindustrie auf keinen Fall



Bei geöffneter Abdeckung sind die monochrome GigE Zeilenkamera und die telezentrische Optik sowie die Dome-Beleuchtung erkennbar.

auftreten dürfen. Im Extremfall kann ein Klebefehler sogar Personen gefährden.

Anspruchsvolle Bildverarbeitung

Die Herausforderungen an das eingesetzte Bildverarbeitungssystem sind bei diesem Prüfverfahren groß, so Cherrier: „Zum einen entstehen aufgrund des Ablaufs über 30.000 Tröpfchen pro Sekunde, die schnell erkannt und ausgewertet werden müssen, denn durch die Verwendung von Reinstwasser trocknet die ausgewertete Fläche innerhalb kürzester Zeit rückstandslos ab, um die weitere Verarbeitung ohne Zeitverzug zu ermöglichen. Zum anderen ist das System inlinefähig und muss im Extremfall im Dauerbetrieb 24 Stunden an 7 Tagen pro Woche laufen.“

Angesichts dieser schwierigen Randbedingungen griff Automation W + R auf seinen bewährten Bildverarbeitungspartner Stemmer Imaging zurück, mit dem das Unternehmen schon seit über 20 Jahren zusammenarbeitet und in vielen Anwendungen sehr gute Erfahrungen gemacht hat. „Bei der Realisierung dieser Prüfanlage hat uns Stemmer Imaging nach einer vorangegangenen Besprechung der spezifischen Anforderungen einen Vorschlag für die Bildverarbeitungskomponenten gemacht, die diese Vorgaben erfüllen“, beschreibt Cherrier rückblickend. „Zu einem späteren Projektstadium hat uns unser Partner außerdem bei gewissen Einstellungen der Kamera unterstützt, um die erforderlichen Spezifikationen zu erreichen, und generell einen überragenden Support bei allen Fragen zum eingesetzten Bildverarbeitungssystem geleistet. Insgesamt haben wir durch die Zusammenarbeit mit

OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT



NEU

TECHSPEC®

Flüssiglinen M12 Objektive

TECHSPEC® Flüssiglinen M12 Objektive - zum schnellen Fokussieren auf unterschiedliche Arbeitsabstände. Diese neu und speziell auf Variotopic Flüssiglinen abgestimmte M12 Objektivserie umfasst vier Brennweiten zwischen 6 mm und 16 mm. Die hochauflösenden F/2,4 Designs decken dabei Sensorformate bis zu 1/1,8" ab.

coming soon

+49 (0) 6131 5700-0

sales@edmundoptics.de

ed Edmund
optics | worldwide



Anhand der von der Bildverarbeitung analysierten Tropfenverteilung lässt sich erkennen, ob eine Oberfläche die Kriterien der nachfolgenden Prozessschritte erfüllt.



Bei Bedarf kann die erforderliche relative Bewegung zwischen Probe und bonNDTinspect auch über einen Roboter realisiert werden, der das System über das zu prüfende Bauteil führt.

den Experten auch bei diesem Projekt erneut viel Zeit bei der Suche nach den optimalen Bildverarbeitungs-komponenten gespart und konnten das Prüfsystem am Ende erfolgreich und innerhalb der Zeitvorgaben umsetzen.“

Die Aufnahme der Tropfenmuster übernimmt in der aktuellsten Version des Prüfsystems eine monochrome GigE Zeilenkamera des Typs Linea von Teledyne Dalsa mit 2k Pixel Auflösung, die zusammen mit einer telezentrischen Optik von Sill Optics für Bilder mit hoher Schärfentiefe sorgt. Die erforderliche Lichtstärke konnte durch Standardbeleuchtungen nicht erzielt werden, so dass Automation W + R dafür selbst eine spezielle Dome-Beleuchtung entwickelte. Die Auswertung der Bilder erfolgt über Common Vision Blox von Stemmer Imaging und eine darauf aufsetzende Bildverarbeitungssoftware von Automation W + R auf einem Industrie-PC von Beckhoff, der zudem die SPS-Funktionalität für die Anlage zur Verfügung stellt.

Das gesamte Prüfsystem besteht aus einem PC mit Monitor und der Auswertesoftware, dem Prüfkopf mit Ultraschallzerstäuber sowie einem Schaltschrank zur Steuerung. Eine Schnittstelle erlaubt die Anbindung an eine externe SPS und somit an die übergeordnete Anlage.

Erfolgreiche Erstanwendung

Erster Anwender des Systems waren die Klebespezialisten des Fraunhofer IFAM, die zur Prüfung der Benetzungsfähigkeit von Oberflächen nach Atmosphärendruckplasmaaktivierung einen bonNDTinspect-Prototypen am Standort Bremen eingesetzt hatten. Mit durchschlagendem Erfolg, wie Christian Tornow, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IFAM, berichtet: „Ein automatisiertes, berührungsloses System für diese Aufgabe war bisher nicht verfügbar. Mit

bonNDTinspect lassen sich Oberflächenzustände im Klebprozess nun automatisiert und sicher unterscheiden. Sowohl Kontaminationen wie Fingerabdrücke oder Trennmittelreste als auch unzureichende Aktivierungen konnten wir damit sicher erkennen. Dies ist gerade in der Klebtechnik außerordentlich wichtig, um optimal vorbereitete Oberflächen für nachfolgende Prozesse zu gewährleisten.“

Gesamtsystem aus einer Hand

Dr. Richard Söhnchen, Geschäftsführender Gesellschafter der Automation W + R, ist davon überzeugt, dass das neue System nicht nur zur Inline-Prüfung der Klebebereitschaft von Oberflächen oder im Bereich der Lackierung, zum Beispiel in der Automobilindustrie oder bei der Beschichtung von elektronischen Bauelementen, geeignet ist: „Dies sind nur die naheliegenden Aufgabenstellungen für diese spannende Technologie, die wir mit unserer Neuentwicklung adressieren. Es gibt jedoch noch zahlreiche weitere Anwendungen für dieses Verfahren, beispielsweise in der Luft- und Raumfahrt oder in der Medizintechnik, und wir sind unsicher, dass wir damit noch für sehr viele andere Märkte interessante Möglichkeiten zur Verfügung stellen können, an die wir heute noch gar nicht denken.“

Söhnchen nennt noch einen wichtigen Punkt, der die Möglichkeiten seines Unternehmens verdeutlicht: „Wir sind Teil der Autision Group. Wir wollen dem Roboter Augen geben. In der Autision Group kombinieren wir Robotik, Messtechnik und Oberflächenprüfung. Für jede dieser Kompetenzen gibt es unter der Autision Group eine separate Firma mit speziellen Kompetenzen: Automation W + R für die Oberflächenprüfung; Bollautomation als Roboterintegrator; De-

scam für optische Messtechnik. Aufgrund dieser Konstellation können wir unseren Kunden anwendungsgerechte Komplettlösungen aus einer Hand anbieten und dabei auch die Integration in bestehende Anlagen sowie die Anbindung an eventuell erforderliche Robotik realisieren“, unterstreicht der Geschäftsführer. „Falls Anpassungen des Bildverarbeitungssystems nötig sind haben wir mit Stemmer Imaging den richtigen Partner an der Seite, um auch hier flexibel auf die Kundenwünsche einzugehen.“

HINWEIS:

Bildquelle: Titelbild ‚Ultraschallzerstäuber‘, ‚Bewegung zwischen Probe und bonNDTinspect‘ sowie ‚Von der Bildverarbeitung analysierte Tropfenverteilung‘: Fraunhofer IFAM, aufgenommen im Rahmen des ComBoNDT Projekts. Dieses Projekt ist von der Europäischen Union im Programm: „Horizon 2020 research and innovation programm“ gefördert worden (Grant Agreement Nr 636494).

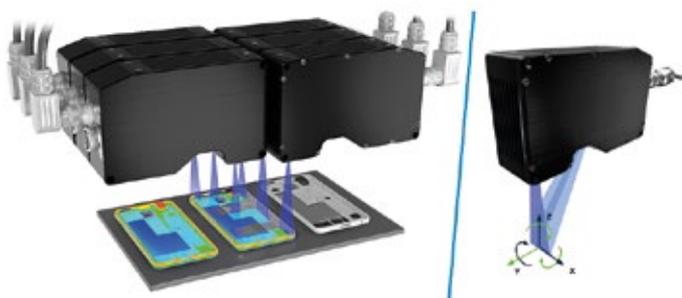
Autor

Peter Stiefenhöfer, PS Marcom Services

Kontakt

Stemmer Imaging, Puchheim
Tel.: +49 89 809020
www.stemmer-imaging.de

Produkte



Neue Firmware und Linienprofilensoren vorgestellt

LMI hat die Gocator Firmware 5.0 veröffentlicht. Die neue Version sorgt laut Hersteller für höhere Leistung sowie Benutzerfreundlichkeit. Zusätzlich stellt LMI eine neue Version seiner Gocator-2100/2300-Linienprofilensoren vor. Sie bieten jetzt mehr als die doppelte Empfindlichkeit gegenüber früherer Generationen und senkt die Laserklassifikationen (von 3B zu 3R in

einigen Fällen, und von 3R zu 2 in vielen Fällen). Somit können Kunden dunkle Messobjekte mit höherer Geschwindigkeit scannen ohne die Sicherheitsaspekte von Lasern der Klasse 3B berücksichtigen zu müssen. D-Version-Sensoren werden die Verbesserungen in der Empfindlichkeit, beginnend mit der Gocator-Firmware 5.0, nutzen können.

www.lmi3d.com

Messende Lichtgitter für die Automation

Contrinex hat mit der neuen Sensorbaureihe MGI verschiedene, messende Infrarot-Lichtgitter vorgestellt. Diese werden für unterschiedliche Messbereiche bis zu einer maximalen Messhöhe von 1.438 mm angeboten. Die Grundfläche der Sensorleiste beträgt dabei 40 x 20,5 mm. Weil durch eine spezielle Technologie die Strahlen parallel und überkreuzt laufen, liegt die maximale Auflösung im zentralen Messbereich bei 6 mm. Wo eine geringere Genauigkeit gefordert ist, eignet sich die Variante mit Zentralstrahlenabstand von 12 mm und einer Auflösung von 14 mm. Die Ansprechzeiten liegen zwischen 4 und 14 ms je nach Messhöhe und Strahlenabstand. Messwerte werden als analoges 0...10 V- oder 4...20 mA-Signal ausgegeben. Die messenden Lichtgitter lassen sich einfach in Betrieb nehmen, mit Switches der Messbereich (Position oder Dimension des Objekts) einstellen. Zusätzlich lässt sich über die Laufgeschwindigkeit des Bandes die Länge ermitteln. Mit wenig Auf-

wand können so alle Maße eines Objektes automatisiert ermittelt werden. Ideal geeignet sind die messenden Lichtgitter für den Einsatz in der Logistik, um z. B. im Warenlager Kisten automatisch nach Größe einzusortieren. Weitere Anwendungen finden sich unter anderem in automatisierten Verpackungsanlagen oder in der Holzindustrie.

www.contrinex.de



www.inspect-online.com

Robuste IPCs für den mobilen Einsatz

Datalogic bringt mit den Serien SH15 Blackline und SH21 Blackline eine neue Generation an Industrie-Computern auf den Markt. Die Serien beinhalten industrielle Touch-Screen-Computer, die für Anwendungen gedacht sind, die robuste und versiegelte Geräte voraussetzen. Die Industriecomputer bieten IP65/67, kapazitiver Touchscreen mit 3 mm dickem, entspiegeltem Panzerglas und gute Wi-Fi-Roaming-Fähigkeiten. Die schmal und leicht gebauten Computer bieten zudem zwei verschiedene Prozessoroptionen: Einen energiesparenden Intel-Quad-Core oder einen leistungsstärkeren Intel-Core-i5-Prozessor. Die SH15-Blackline-Computer bieten einen



internen 12-48-VDC- oder einen 110/230-VAC-Stromanschluss. Für eine feste Anbindung konzipiert sind hingegen die SH21 Blackline Computer, diese bieten daher ausschließlich eine 110/230VAC-Stromversorgung.

www.datalogic.com

MBJ *imaging starts with light*



Fokussiertes Ringlicht SRL-07

Ideal für Robotikanwendungen: optimale Objektausleuchtung in sehr kompaktem Design, auch aus größeren Entfernungen.

MBJ Imaging GmbH
+49 40 22 6162 330
www.mbj-imaging.com



© peshkov - stock.adobe.com

Klein, kleiner, Nano

Optische Oberflächenmessverfahren zur Charakterisierung von Mikro- und Nanostrukturen

Im Gegensatz zu den in der Industrie üblicherweise eingesetzten taktilen Systemen zur Oberflächenmessung eignen sich optische Verfahren sehr gut für die Beurteilung von Oberflächen, da sie meist auch eine direkte visuelle Repräsentation der Oberfläche ermöglichen.

Die Charakterisierung von Oberflächen kann unterteilt werden in die Form- und Konturmessung, welche sich im Bereich von Metern bis Millimetern bewegt, die Welligkeitsmessung im Bereich von Milli- bis Mikrometern sowie die Rauheitsmessung im Bereich von Mikro- bis Nanometern. Mikro- und Nanostrukturen bewegen sich in der Größenordnung meist zwischen Welligkeit und Rauheit und können daher meist ebenfalls mit Verfahren, die für die Rauheitsmessung entwickelt wurden, erfasst werden.

Heute steht eine Reihe etablierter Verfahren zur Auswahl:

- Konfokale Mikroskopie;
- Fokus-Variation;
- Chromatisch-konfokale Sensoren;

- Weißlichtinterferometrie;
- Taktile Systeme/Rasterkraftmikroskopie. Da taktile Systeme meist deutlich langsamer sind als optische Verfahren und in der Regel nur zweidimensionale Daten liefern, betrachten wir nachfolgend nur die optischen Systeme, auch wenn taktile Systeme nach wie vor den industriellen Standard bilden.

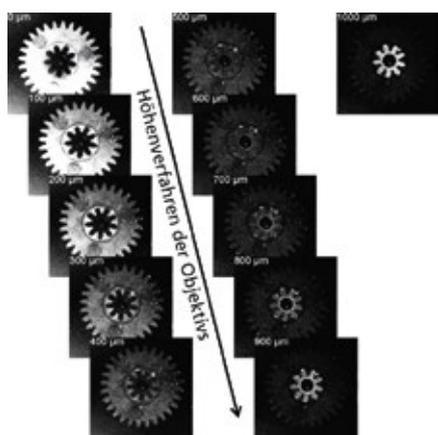
Konfokale Mikroskopie

Ein konfokales Mikroskop ähnelt sehr stark einem klassischen Mikroskopaufbau mit koaxialer Auflichtbeleuchtung. Es befindet sich jedoch zusätzlich eine Blende im Strahlengang, die Licht, welches nicht aus der Fokusebene des Mikroskopobjektivs stammt, herausfiltert. Das resultierende Bild ist also bis auf eine helle Scheibe der Ebene, die

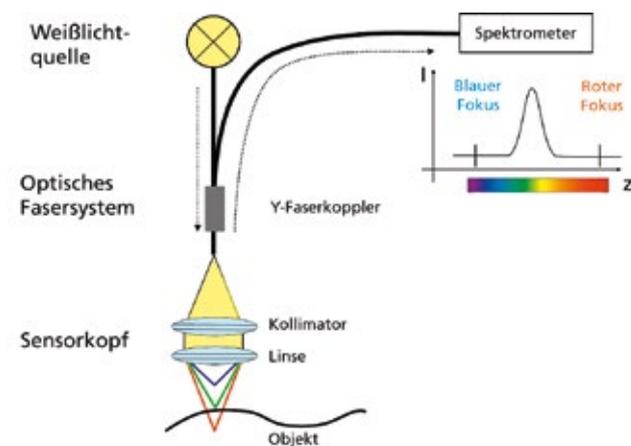
gerade im Fokus lag, dunkel. Wird dies mit einer axialen Verfahrensbewegung kombiniert und werden in definierten Abständen jeweils Bilder aufgenommen, so kann aus dem resultierenden Bilderstapel für jedes Pixel eine Helligkeitskurve aufgenommen werden und aus dieser die Höhe des Oberflächenpunkts extrahiert werden. Die Messung erfolgt in der Regel flächig durch entsprechende in das Mikroskop integrierte Scaneinrichtungen.

Fokus-Variation

Die Fokus-Variation arbeitet ähnlich der konfokalen Mikroskopie, verzichtet aber auf Blenden im Strahlengang. Dadurch ist keine pixelunabhängige Auswertung der Helligkeit mehr möglich, stattdessen wird eine Schär-



Konfokaler Bilderstapel der Aufnahme eines Zahnrads. Gut zu erkennen sind die unterschiedlich hellen Bereiche in verschiedenen Höhenschnitten des Zahnrads (Quelle: Fraunhofer IPT).



Schematischer Aufbau eines chromatisch-konfokalen Abstandssensors; die Blende wird dabei durch den geringen Faserdurchmesser der genutzten Glasfaser dargestellt (Quelle: Fraunhofer IPT).

fefunktion errechnet, die die lokale Schärfe eines Bilds durch den Unterschied zu den Nachbarpixeln bewertet.

Die Messung sehr glatter beziehungsweise spiegelnder Oberflächen ist somit nicht möglich. Eine gewisse Mindestrauheit, die sich in sichtbarer Struktur auf der Oberfläche äußert, ist erforderlich. Auch hier führt die Kombination eines axialen Verfahrens mit der Auswertung der dabei aufgenommenen Bilderstapel zu einem Topographiebild der Oberfläche.

Chromatisch-konfokaler Sensor

Ein chromatisch-konfokaler Sensor nutzt die chromatische Aberration in Kombination mit einem Spektrometer für die Abstandsmessung. Die Lichtquelle ist eine polychromatische (Weiß-) Lichtquelle mit einem Spektrum über einen möglichst weiten Frequenzbereich mit einem stetigen und gleichmäßigen Intensitätsverlauf. Das Objektiv des Sensorkopfs fokussiert das Licht auf die Werkstückoberfläche und bildet das reflektierte Licht auf dem Rückweg auf einer Blende ab. Das Objektiv verfügt hierbei als „gewollten Abbildungsfehler“ über eine möglichst große chromatische Aberration. Das heißt, es fokussiert das Licht jeder Wellenlänge an unterschiedliche Punkte entlang einer Linie, deren Länge den Messbereich des Sensors festlegt. Die Abbildung des reflektierten Lichts auf die Blende führt zur Ausblendung von Wellenlängen, die nicht auf die Werkstückoberfläche fokussiert sind. Das nachgeschaltete Spektrometer liefert einen nach Wellenlängen aufgeschlüsselten Intensitätsverlauf des reflektierten Lichts. Der Peak im Intensitätsverlauf entspricht dem von der Werkstückoberfläche reflektierten Licht, welches sich im Fokus befindet. Eine Besonderheit des Sensors ist, dass er keinerlei mechanisch bewegliche Komponenten aufweist und mit einer entsprechend hohen Abtastrate verschleißfrei betrieben werden kann, je-

doch nur punktuell misst. Neuere Entwicklungen ermöglichen auch eine linienhafte Messung.

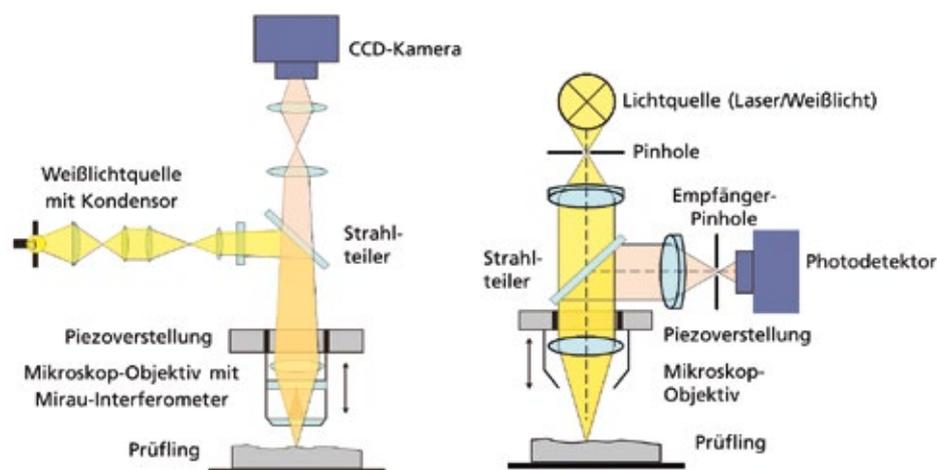
Weißlichtinterferometrie

Interferenzmikroskope arbeiten wie herkömmliche Mikroskope mit einem entsprechenden Strahlengang aus Beleuchtungseinheit, Abbildungsoptik und Kamera. Der Unterschied zum einfachen Mikroskop liegt zum einen im Aufbau der eingesetzten Objektive, die eine Strahlteilung zur Interferenzbildung vornehmen, und zum anderen in der Art der verwendeten Lichtquelle, die Licht mit einer kurzen Kohärenzlänge emittiert.

Durch das spezielle Design der Objektive wird, wie in der klassischen Interferometrie, das Licht in zwei Lichtpfade aufgeteilt: In einen Messstrahlengang, in dem das Licht auf die zu messende Oberfläche trifft, und einen Referenzstrahlengang, in dem das Licht stattdessen auf einen Referenzspiegel trifft. Auf der Kamera des Mikroskops wird das Licht dieser beiden Pfade überlagert. Je

nach Gangunterschied zwischen den beiden Pfaden kommt es dann dort zur Interferenz. Durch die Verwendung von spektral breitem, also »weißem« Licht beträgt die Kohärenzlänge meist nur einige Mikrometer, sodass die Interferenz nur in einem kleinen Bereich auftritt. Für eine Messung wird das Objektiv in der Höhe über der Probe variiert (was zum Beispiel mit einem Piezo-Aktuator geschieht) und die zum jeweiligen Höhenschritt gehörenden Interferenzmuster in der Kamera werden aufgenommen. Die pixelweise Auswertung der Bilderstapel (vergleiche: Konfokalmikroskop) liefert die Information über die Oberflächentopographie. Dieser Messmodus wird auch als VSI-Modus, kurz für „Vertical Scanning Interferometry“, bezeichnet.

Sollen höhere Auflösungen realisiert werden, ist, ähnlich wie bei der Formprüferinterferometrie, eine Phasenauswertung des Interferenzsignals möglich. Dies ist der sogenannte PSI-Modus, kurz für „Phase Shifting Interferometry“. Damit ist, analog zur Laserinterferometrie, eine Auflösung



Schematische Gegenüberstellung von Weißlichtinterferenzmikroskop (links) und Konfokalmikroskop (rechts) (Quelle: Fraunhofer IPT).

bis in den Sub-Nanometer-Bereich erreichbar. Eine Messung durch Phasenschieben ist jedoch nur bei sehr glatten Oberflächen möglich.

Die vertikale Auflösung ist bei der Weißlichtinterferenzmikroskopie unabhängig vom verwendeten Objektiv, da lediglich die Unterscheidbarkeit der Interferenzmuster im aufgenommenen Bilderstapel wichtig ist. Dies unterscheidet die Weißlichtinterferometrie grundlegend von anderen optischen Verfahren wie der Konfokalmikroskopie oder der Fokus-Variation, deren vertikale Auflösung stets von der Schärfentiefe des gewählten Objektivs abhängt. Die Messung erfolgt flächig.

Bauformen

Weißlichtinterferometer, Konfokalmikroskope und Fokus-Variationssensoren werden häufig als flächig messende Sensoren in Stativbauweise ähnlich einem Mikroskop ausgeführt. Über einen motorisierten Kreuztisch können eine Feinpositionierung und eine automatisierte Bewegung für eine gestichte Aufnahme durchgeführt werden. Hier sind zum Teil starke Einschränkungen hinsichtlich der möglichen Probengröße und des Probengewichts gegeben.

Durch die Verwendung von Mikroskopobjektiven für den optischen Aufbau ergeben sich die typischen Arbeitsabstände im Bereich von einem bis circa 15 Millimeter, je nach Vergrößerung des Objektivs.

Zusätzlich können weißlichtinterferometrische Sensoren als fasergeführte Punktsensoren ausgeführt werden, die auch Messungen an schwer zugänglichen Orten und in kleinen Bohrungen ermöglichen.

Konfokale Sensoren existieren ebenfalls als Punktsensoren, die sich zum Beispiel für die Integration in Maschinen eignen.

Chromatisch-konfokale Sensoren sind in der Regel als Punkt-, zum Teil aber auch als Liniensensoren ausgeführt.

Typische Spezifikationen

Für die mikroskopähnlichen Aufbauten (Weißlichtinterferometrie, Konfokalmikroskopie, Fokus-Variation) sind im Folgenden einige typische Spezifikationen aufgeführt:

- Gesichtsfelder im Bereich 0,2 mm × 0,2 mm bis 2 mm × 2 mm
- Laterale Auflösung typischerweise ~ 0,1 µm bis 1 µm
- Vergrößerungen 10-fach bis 100-fach
- Axiale Auflösung > 0,1 nm bis 10 nm (Fokus-Variation), wie beschrieben, stark abhängig vom Verfahren und vom Mikroskopobjektiv

Für die punktuellen Ausführungen sind, je nach Messbereich, ähnliche axiale Auflösungen erreichbar.

Vor- und Nachteile der Verfahren

Von den vorgestellten Verfahren ist die Weißlichtinterferometrie das genaueste, die konfokalen und chromatisch-konfokalen Verfahren liegen in der Mitte und die Fokus-Variation reiht sich am oberen Ende des Spektrums ein.

In umgekehrter Reihenfolge sind aber auch die Grenzen an die möglichen Flankensteilheiten angeordnet, das heißt die Weißlichtinterferometrie ist für Flanken recht anfällig, die Fokus-Variation kann dagegen sehr gut mit diesen umgehen. Dies hängt im Einzelfall jedoch stark von der jeweiligen Oberfläche und deren Reflexionseigenschaften ab.

Die mikroskopähnlichen Verfahren (alle außer dem chromatisch-konfokalen) erfordern ein Verfahren in axialer Richtung, was eine Messzeit von ein paar Sekunden bedeutet. Chromatisch-konfokale Sensoren brauchen dies nicht und kommen ohne bewegliche Teile aus, wodurch sie deutlich höhere Messgeschwindigkeiten erreichen.

Für alle optischen Messsysteme ist eine freie Sichtlinie auf die Messstelle erforderlich, Hinterschnitte sind nicht erfassbar.

Die Arbeitsabstände und die Größe der verwendeten Sensorobjektive stellen zusätzliche Randbedingungen hinsichtlich der Geometrie der zu messenden Oberfläche dar. Weißlichtinterferometer haben hier aufgrund der Unabhängigkeit von der Schärfentiefe der Objektive meist größere Arbeitsabstände und können Kollisionsprobleme mit komplexeren Geometrien vermeiden.

Wie bereits bei den Bauformen ausgeführt, können alle vorgestellten Verfahren, außer den chromatisch-konfokalen Sensoren, flächig messen. Im Tabellenvergleich wird deutlich, dass jedes einzelne Verfahren spezifische Vor- und Nachteile aufweist, weshalb je nach Applikation das jeweils optimale Verfahren ausgewählt werden muss. Als Hilfestellung haben verschiedene Hersteller die Initiative Faires Datenblatt ins Leben gerufen, welche die Transparenz und Vergleichbarkeit der Spezifikationen in Datenblättern erhöhen soll.

Generell eignen sich optische Verfahren sehr gut für die Beurteilung von Oberflächen, da sie meist auch eine direkte visuelle Repräsentation der Oberfläche ermöglichen. Dies ist insbesondere bei inhomogenen Oberflächen wichtig, wie zum Beispiel solchen, auf denen sich in unregelmäßigen Abständen Partikel oder partikelähnliche Strukturen befinden. Diese werden bei einer rein zweidimensionalen Erfassung im Profilschnitt nicht korrekt repräsentiert. Damit sind die daraus berechneten Oberflächenparameter nicht reproduzierbar, wodurch eine sinnvolle Bewertung der Oberfläche verhindert wird.

Weißlichtinterferenzmikroskopie

- + hochgenaues Verfahren mit hoher Auflösung
- + flächenbasierte Messung
- + Z-Messunsicherheit unabhängig von der Vergrößerung
- geringe numerische Apertur der Objektive
- keine steilen Flanken oder sehr raue Oberflächen messbar

Fokusvariation

- + Beleuchtung muss nicht durch das Objektiv erfolgen
- + höchste Oberflächenkooperativität
- + flächenbasierte Messung
- + gleichzeitige Bildgebung
- Messung bei glatten Oberflächen nicht möglich
- Z-Messunsicherheit abhängig von der Vergrößerung

Konfokalmikroskopie

- + genau
- + flächenbasierte Messung
- + hohe Oberflächenkooperativität durch hohe numerisch Apertur der verwendeten Objektive
- Z-Messunsicherheit abhängig von der Vergrößerung

Chromatisch-konfokale Sensoren

- + hohe Oberflächenkooperativität
- + Messköpfe mit unterschiedlichen Geometrien verfügbar
- + kein Z-Scan erforderlich
- punktbasierte Messung

Vor- und Nachteile verschiedener Technologien für die Oberflächenmesstechnik zur Charakterisierung von Mikro- und Nanostrukturen (Quelle: Fraunhofer IPT).

Autoren

Niels König, Fraunhofer IPT, Aachen

Robert Schmitt, Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen & Fraunhofer IPT, Aachen

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen
Tel.: +49 241 8904 113
www.produktionsmesstechnik.de

WILEY



The No. 1
for Machine Vision
and Optical Metrology

Print Issue
+ Digital
Magazine



Our international media portfolio



VISION newsletter – powered by inspect



inspect newsletter



inspect-online.com



inspect Buyers Guide



inspect international

inspect international 2018

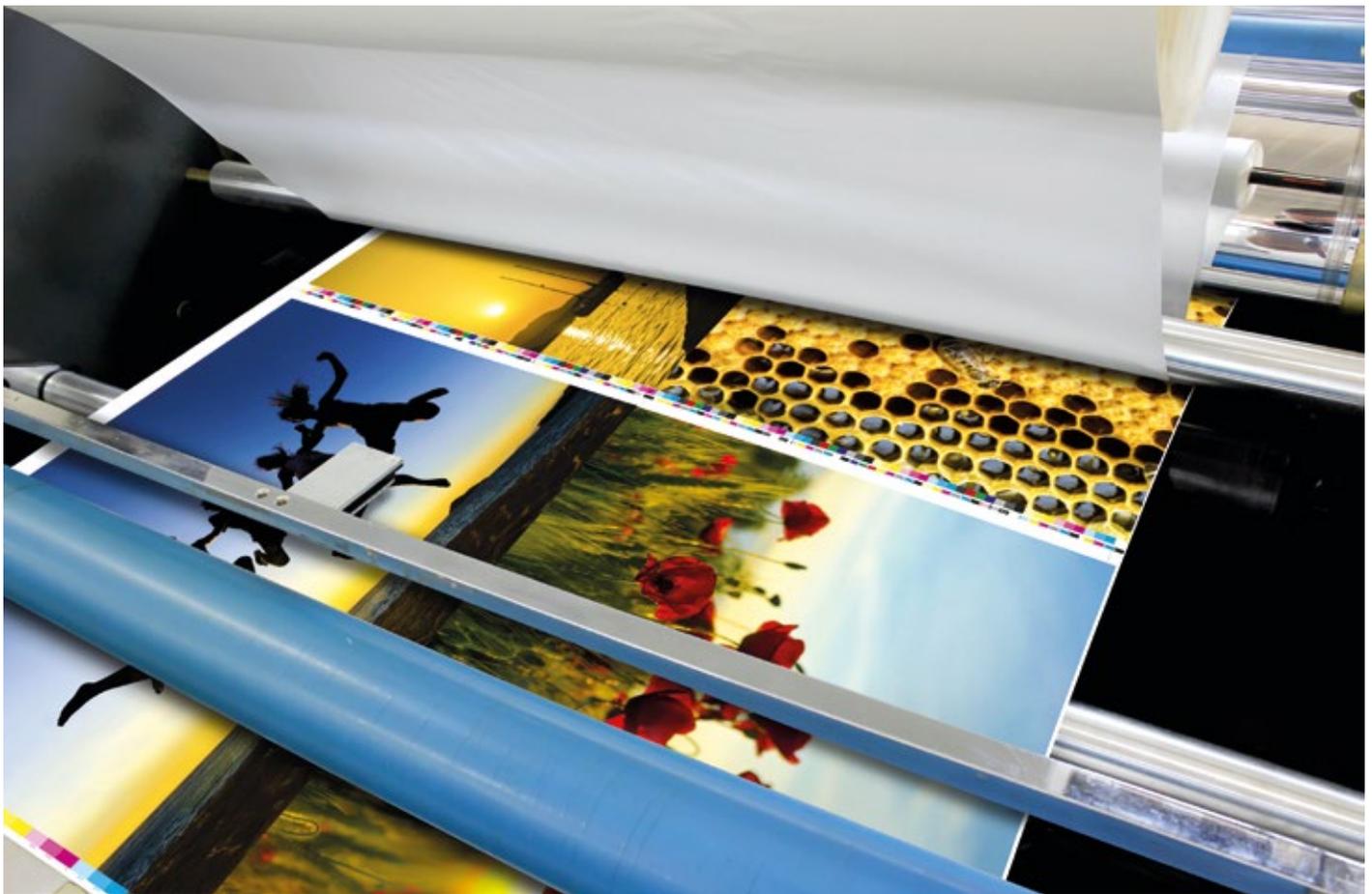
International Distribution

inspect-online.com
inspect

Issue 1: March 2018
Issue 2: September 2018



E-Mail: contact@inspect-online.com



100 % Qualitätskontrolle

Lückenlose Oberflächeninspektion in der Druckindustrie mit CIS-Sensoren

In der hart umkämpften Druckindustrie sorgt CIS-Technologie für die lückenlose Qualitätskontrolle von Druckerzeugnissen. Geeignet ist sie außerdem für die Oberflächenkontrolle von Solarmodulen und Hologrammen.

Die Druckindustrie steht unter permanentem Kosten- und Leistungsdruck. Maximale Produktivität, minimaler Ausschuss und höchste Qualität stellen an Druckunternehmen hohe Anforderungen. Um im hart umkämpften Markt bestehen zu können, benötigen sie Lösungen, die eine vollständige Qualitätskontrolle der Druckerzeugnisse sicherstellen. Die technischen Prozesse werden immer anspruchsvoller und komplexer. Noch so kleine Abweichungen im Produktionsablauf oder Fehler in einem Arbeitsschritt wirken sich nachteilig auf das Ergebnis der gesamten Prozesskette aus. Um im hart umkämpften Markt der Druckindustrie bestehen zu können und um die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, ist die Qualitätssicherung der Druckerzeugnisse von geschäftsentscheidender Bedeutung.

Visuelle Qualitätskontrolle im Druckprozess

Druckmaschinen bieten heutzutage ein Höchstmaß an Qualität. Dennoch lassen

sich qualitätsmindernde Defekte nicht vermeiden: fehlende und schwache Düsen, Spritzer, Kratzer, Flecken, Knicke, Streifen oder Farb- und Registerabweichungen gehören zum Arbeitsalltag. Gleichzeitig entwickelt sich seitens der Auftraggeber zunehmend eine Null-Fehler-Toleranz. Die Qualität der Erzeugnisse muss stimmen, andernfalls riskieren Unternehmen Umsatzeinbußen. Eine zuverlässige Druckinspektion wird immer bedeutender, um Makulaturen und Reklamationen zu verhindern und damit die Produktionskosten zu reduzieren. Qualitativ einwandfreie Produkte sind weitere wichtige Faktoren, um die Kundenzufriedenheit zu steigern und das Image zu verbessern.

Um die Druckqualität beurteilen zu können, muss der Kontrolleur das Druckerzeugnis nach verschiedenen Kriterien prüfen. Die einfachste und älteste Möglichkeit der Druckbildkontrolle ist die visuelle Einzelbogenkontrolle per Hand. Der Kontrolleur prüft, ob das Druckerzeugnis beispielsweise Schmierer oder Tönen (unerwünschtes Mitdrucken eines Farbschleiers über den

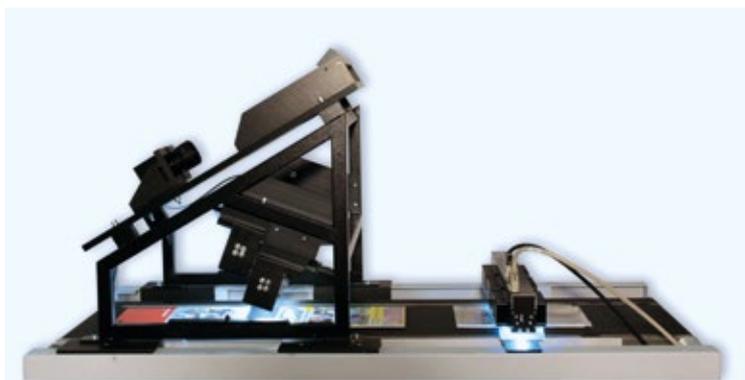
gesamten Druckbogen) aufweist. Dieses Verfahren erfolgt meist ohne Einsatz jeglicher Messtechnik. Jeder Bogen, jedes Produkt wird durch einen menschlichen Beobachter kontrolliert. Die Farb- und Tonwertrichtigkeit sowie Farbtonschwankungen ermittelt der Qualitätsprüfer unter Einsatz von Kontrollstreifen, Kontrollfeldern für Schieben und Dublieren oder eines genormten Abstimmlichts. Nachteilig an einer manuellen Qualitätskontrolle sind subjektive, erfahrungs- und ermüdungsbedingte Unterschiede bei der Bewertung sowie hohe Personalkosten und aufwändiges Protokollieren. Da es praktisch unmöglich ist, mit manuellen Verfahren alle fehlerhaften Druckbögen zu erkennen und aus dem Produktionsprozess zu nehmen, kommt es oftmals zu Reklamationen.

Druckerzeugnisse vollautomatisch inspizieren

Eine empfehlenswerte Alternative stellen automatische Inspektionssysteme dar. Sie bieten das Potenzial, die Grenzen des menschlichen Auges zu überwinden und eine sichere und zuverlässige Qualitätskontrolle sicherzustellen. Ausgestattet mit innovativer Bilderarbeitstechnologie erkennen und melden sie sofort, wenn fehlerhafte Druckobjekte auftreten. Bei der automatisierten Qualitätskontrolle von Druckerzeugnissen stehen zwei Lösungsformate zur Verfügung: die Bildverarbeitung mittels Zeilenkamera und die CIS-Technologie.

Beide Varianten bieten ein nahezu 100 % fehlerfreies Druckergebnis. Ein Contact Image Sensor (CIS) ist eine kompakte Zeilenkamera zum direkten Anbau an eine Druckmaschine. Ein CIS besteht aus Optik, Sensor und Lichtquelle. Alle drei Komponenten sind in einem Gehäuse integriert. Die CIS-Inspektionssysteme lassen sich nahe über dem zu überprüfenden Objekt installieren. Der Arbeitsabstand zum Prüfobjekt ist dadurch sehr gering, wohingegen er bei herkömmlichen Zeilenkameras signifikant hoch ist.

Aufgrund ihrer geringen Tiefenschärfe eignen sich CIS-Geräte, anders als Zeilenkameras, nur zur Inspektion von flachen Oberflächen. Daher werden CIS-Geräte besonders bei der Inspektion von Druckwerken eingesetzt. Im Gegensatz zu Zeilenkameras bilden CIS-Geräte mit ihren Linsenarrays (Selfoc-Linse) die zu scannenden Objekte 1:1 ab und es kommt zu keinen verzerrten Objekt-Abbildungen an den Rändern. Dagegen können die Zeilenkameras mit einer höheren Geschwindigkeit sowie flexiblen und insgesamt besserer Auflösung als die CIS-Scanner punkten. Hinsichtlich Platzbedarf haben wiederum CIS-Sensoren die Nase vorn. Aufgrund ihrer sehr kompakten Bauweise beanspruchen sie beim Einbau in die Druckmaschinen erheblich weniger Platz. Das ist ein enormer Vorteil, denn in den meisten Druckerpressen steht nur begrenzt Platz zur Verfügung.



Im Vergleich zu CIS-Sensoren (rechts im Bild) benötigen Zeilenkameras (links im Bild) wesentlich mehr Platz beim Einbau in Druckmaschinen.

Platzsparender CIS mit umschaltbarer Auflösung

Tichawa Vision bietet mit dem Multicolor CIS einen hochleistungsfähigen Industriescanner, den das Friedberger Unternehmen speziell für anspruchsvolle Inspektionsaufgaben in den Bereichen Sicherheits-, Digital-, und Inkjetdruck entwickelt hat. Der neue Varicis ist für alle Prozesse (Rolle, Bogen oder Zugschnitte) auf allen Trägermaterialien (Papier,

„Im Gegensatz zu Zeilenkameras bilden CIS-Geräte mit ihren Linsenarrays (Selfoc-Linse) die zu scannenden Objekte 1:1 ab und es kommt zu keinen verzerrten Objekt-Abbildungen an den Rändern.“

Karton, Folie und Metall) einsetzbar. Aufgrund des modularen, skalierbaren Aufbaus sind die Systeme in jede Prozessumgebung einfach und schnell integrierbar. Direkt in die Druckmaschine eingebaut, garantiert der Varicis eine wirtschaftliche und lückenlose Qualitätssicherung des Druckbildes. Selbst bei höchsten Prozessgeschwindigkeiten von mehreren hundert Metern pro Minute erreicht die optische In-Line-Druckinspektion objektive, reproduzierbare Prüfergebnisse.

Der CIS verfügt über eine umschaltbare Auflösung (1.200, 600 und 300 dpi), die on-the-flight gewechselt werden kann. Durch seine schlanke und sehr kompakte Bauweise lassen sich die Sensoren ohne großen Installationsaufwand innerhalb weniger Minuten in ihre Druckmaschinen einbauen. Die schnelle Montage ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber Zeilenkamerasystemen, deren Inbetriebnahme aufgrund der komplexen Konfiguration Stunden oder sogar Tage dauern kann.

Von Vorteil sind auch die vollständige Abdeckung des gesamten Druckbildes und

der konstante Blickwinkel über die gesamte Lesebreite durch die 1:1-Optik. Durch den geringen Arbeitsabstand von etwa 10 mm zum inspizierenden Druckobjekt erzeugt der CIS eine verzerrungsfreie und deutlich schärfere Abbildung im Gegensatz zu konventionellen Zeilenkameras. Bei Zeilenkameras verschwindet die Schärfe mit zunehmendem Winkel. Der CIS-Scanner scannt mit hoher Geschwindigkeit verschiedenartig bedruckte Oberflächen - glänzende, matte und sogar feuchte.

Schnell, kompakt, skalierbar

Bei einer Auflösung von 1.200 dpi arbeitet der Sensor in der 8-Farben-Variante (8 LED Colors) mit einer Zeilenrate von 20 kHz. In der Monochrome-Version kommt er bei 1.200 dpi Auflösung auf 61 kHz. Mit einer Abtastgeschwindigkeit von bis zu 20 m/s eignet sich der Multicolor CIS für sehr schnell laufende Druckprozesse. Der Sensor ist optional mit einer Lesebreite von 260 bis 2.080 ml verfügbar. Durch die integrierte Flüssigkeitskühlung garantiert er Farbstabilität und Gleichmäßigkeit über den gesamten Druckprozess hinweg und schließt Farbabweichungen aus.

Vor jedem Druckvorgang überprüft der CIS im Kalibrierungsprozess, ob die Düsen vollständig und in der richtigen Position sind. Über fehlende oder falsch ausgerichtete Düsen wird der Anwender informiert. Effiziente Algorithmen und eine neuartige Technologie ermöglichen die zuverlässige Erkennung aller qualitätsmindernden Defekte. Eine integrierte Datenbank speichert die Inspektionsergebnisse und stellt umfassende Informationen für eine objektive und vollständige Dokumentation der Qualität zur Verfügung.

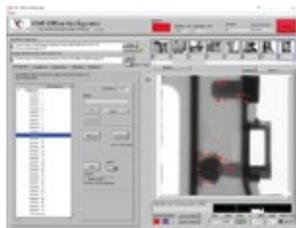
Autor
Dr. Nikolaus Tichawa, Geschäftsführer

Kontakt
Tichawa Vision GmbH, Friedberg
Tel.: +49 821 455 53 0
www.tichawa-vision.de

Produkte

Überprüfung der Fehlerdetektion mittels Masterteil

Bei der digitalen Röntgenprüfung wird ein Objekt mittels Röntgenstrahlung durchleuchtet und das Positivbild auf dem Bildschirm angezeigt. Bei der sog. ADR mittels Röntgenstrahlung wertet kein Bediener das Röntgenbild aus und bewertet evtl. vorhandene Fehler, wie z.B. Porositäten und Einschlüsse. Die Auswertung erfolgt vollkommen automatisch durch einen Bildauswertelogarithmus, welcher aber vorher parametrisiert und dauerhaft durch geschultes Personal überwacht werden muss. Die ADR-Prüfung ist eine automatisierte Prüfung, die bei hohen Stückzahlen, meist noch zusätzlich im Dreischichtbetrieb, angewandt wird. Zusätzlich im Dreischichtbetrieb, angewandt wird. Zusätzlich im Dreischichtbetrieb, angewandt wird. Zusätzlich im Dreischichtbetrieb, angewandt wird.



teile auf Parameter wie vorhandene Geometrien, Dichteunterschiede, fehlende Einzelteile und Poren/Einschlüsse überprüft werden. Zur Bauteilnachverfolgung existieren Tools wie eine Seriennummernerkennung über einen DMC, RFID oder auch über eine Texterkennung im Röntgenbild. Spezialist und Anbieter auf diesem Gebiet ist Visiconsult.

www.visiconsult.de

Scan- und Koordinatenmessmaschine für Prüfungen

Creaform stellt Cube-R vor, eine schlüsselfertige 3D-Scan- und Koordinatenmessmaschine für Prüfungen direkt in der Produktionslinie. Cube-R erweitert die 3D-Digitalisierungs- und Prüfmöglichkeiten des Metrascan

3D um die Dimensionsmessungen von Teilen im Bereich von 1 m bis 3 m mit einer volumetrischen Genauigkeit unter realen Betriebsbedingungen. Im Gegensatz zu konventionellen Systemen bietet sie gleichzeitig

Geschwindigkeit und volumetrische Genauigkeit und sorgt für eine deutliche Steigerung der Produktivität. Sie bietet eine realistische und umfassende Alternative zu Koordinatenmessmaschinen (KMM) und anderen robotergestützten 3D-Scannern mit Streifenprojektion.

www.ametek.com



Kameraschutzgehäuse
Montagelösungen
Zubehör



Konfokales 3D-Laserscanning-Mikroskop

Keyence hat sein neues konfokales 3D-Laserscanning-Mikroskop der Modellreihe VK-X auf dem deutschen Markt eingeführt. Die Modellreihe VK-X wurde entwickelt, um Unzugänglichkeiten in Bildgebung und Messungen zu revolutionieren. Das VK-X bietet zahlreiche neue und verbesserte Funktionen wie z. B. die konfokale Lochblendenoptik und die Fokusvariation nach ISO 25178-6. Mit der kleinen Lochblende und durch die Verwendung eines Photomultipliers als Laser-Empfangelement mit hochempfindlicher 16-Bit-Erfassung kann das VK-X Bilderfassungen und Messungen auf nahezu jeder Art von Material durchführen, da das Streulicht reduziert wird. Schichtdickenmessungen auf transparenten Folien und Beschichtun-

gen wie auch kleine Strukturen können nun dargestellt werden. Messungen können über eine 50mm-Messfläche mit einer Auflösung im Nanometerbereich und einer Vergrößerung von 42x bis 28.800x durchgeführt werden. Dadurch können stets vollfokussierte Farbbilder aufgenommen werden. Neben der konfokalen Laser-Lochblendenoptik sind jetzt auch Messungen mit Fokusvariation nach ISO 25178-6 möglich. Die Fokusvariation umfasst mehrere Aufnahmen, während sich das Objektiv in der Z-Achse auf und ab bewegt. Diese Bilder werden anschließend verwendet, um eine 3D-Oberfläche entsprechend der Fokusposition zu erstellen.

www.keyence.de

Mit Computertomografie genau und schnell messen

Werth Messtechnik garantiert durch eine normkonforme Kalibrierung aller CT-Geräte auch mit DAkkS-Zertifikat (DAkkS – Deutsche Akkreditierungsstelle), dass alle Geräte innerhalb ihrer angegebenen Spezifikationen arbeiten. Eine kontinuierliche Weiterentwicklung sowohl der Gerätekomponenten als auch der Software-Verfahren sorgt für höchste Genauigkeit. Die Kombination von Röntgenröhren mit kleinem Brennfleck und großen Detektoren mit hoher Pixeldichte sowie der Einsatz hochgenauer luftgelagerter Geräteachsen bietet eine hohe Strukturauflösung beziehungsweise Reproduzierbarkeit. Während eine hohe Ortsauflösung und damit eine geringe Messunsicherheit durch ein patentiertes Subvoxeling-Verfahren garantiert sind, lässt sich die Strukturauflösung durch den Einsatz spezieller Messme-

thoden wie Multi-ROI- und Rastertomografie weiter verbessern. Die absolute Genauigkeit der CT-Messung wird durch verschiedene Korrekturverfahren für die durch Interaktion der Röntgenstrahlung mit dem Werkstück entstehenden Artefakte oder zum Beispiel die temperaturbedingte Drift des Brennflecks und des Werkstücks optimiert.

www.werth.de



Intraokularlinsen prüfen

Mit dem neuen Optispheric IOL R&D bietet Trioptics eine Hilfe zur Überprüfung moderner Intraokularlinsen nach ISO 11979 in Forschung und Entwicklung an. Mit ihr können alle modernen Linsendesigns (monofokal, multifokal, trifokal, torisch, asphärisch sowie solche mit erweitertem Schärfetiefenbereich (EDOF) – jeweils diffraktiv, refraktiv oder



Sektorlinse) bezüglich wichtiger Parameter, wie Brechkraft, Modulationsübertragungsfunktion und MTF-Fokusscan, Orientierung und Orthogonalität der Zylinderachse torischer Linsen, Krümmungsradien und Schnittweite überprüft werden. Die Herstellungsgüte lässt sich zusätzlich visuell durch die eingebaute Kamera beurteilen. Damit die Linsen auch den praktischen Anforderungen im Auge des Patienten gerecht werden, bietet das Optispheric IOL R&D Freiräume beim Einsatz der Kornea und Filter.

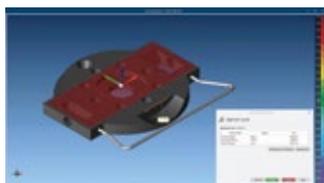
www.trioptics.com

3D-Mess-Software-Plattform

Faro hat die Software-Plattform CAM2 2018 vorgestellt. Sie wurde eigens dafür entwickelt, dass Benutzern mit allen Faro-Messprodukten in der Automobil-, Luftfahrt-, Werkzeugmaschinen- und Metallindustrie bestmögliche Ergebnisse erzielen. CAM2 2018 ist eine hochgradig integrierte Software-Plattform für das gesamte Messproduktportfolio von Faro, die auf Feedback von Benutzern der vorhergehenden Generationen von CAM2 und anderen Mess-Software-Plattformen von Drittanbietern aufbaut. CAM2 2018 umfasst nun auch eine Funktion für Wiederholteile-Management (Repeat Part Management RPM), zur einfachen Implementierung in der Produktion mit minimalem Schulungsauf-

wand. Dieses intelligente Werkzeug ermöglicht es, einen spezifischen Inspektionsprozess einmalig anzulegen, der dann durch beliebige Personen im Werk wiederholt und ausgeführt werden kann. Das gewährleistet eine ressourceneffiziente Ausführung sowie die durchgehende Überwachung und Qualitätskontrolle der Inspektionsroutinen, ohne dass hochqualifizierte Fachleute den Prozess durchführen und verwalten müssen.

www.faro.com



Konfokal-chromatische Messsysteme

Die neuen konfokal-chromatischen Controller der Reihe ConfocalDT 2421 / 2422 sollen für zuverlässige, schnelle und hochpräzise Abstands- und Dickenmessungen auf spiegelnden und transparenten Objekten sorgen.



Ausgeführt als Ein- oder Zweikanal-Variante ermöglichen die konfokal-chromatischen Messsysteme eine kostengünstige Lösung insbesondere für Serienanwendungen. Ihre Stärken zeigen diese Controller vor allem in der Glasindustrie, die hohe Durchsatzraten vorgibt. Mit nur einem Controller lassen sich mehrspurige Messungen auf Flachglas realisieren, genauso wie zweiseitige Dickenmessungen und Mehrstellen-Dickenmessungen auf Behälterglas.

www.micro-epsilon.de

Einstiegsgerät für die Fertigungsumgebung



Mit dem neuen Koordinatenmessgerät SF 87 Shopfloor erweitert Wenzel sein Produktportfolio um ein Einstiegsgerät für die Fertigungsumgebung. Wenzels SF 87 verfügt über alle Eigenschaften, die für ein Werkstatt-KMG benötigt werden und profitiert zudem von einem in Relation zur Stellfläche optimalen Messvolumen für diese Bau-

art. Eine weitere Effizienzsteigerung kann durch die Nutzung von leistungsstärkeren Tastköpfen sowie optischen Sensoren erzielt werden. Zugeschritten auf die Fertigungsmaschinen der spanenden und umformenden Industrie wurde ein Messvolumen von 800 x 700 x 700 mm realisiert. Damit soll die in Auslegetbauweise konzipierte Messmaschine ein gutes Preis-Leistungsverhältnis bei geringem Platzbedarf bieten. Hohe Verfahrensgeschwindigkeiten und Beschleunigungen sorgen für eine hohe Produktivität. Das SF 87-KMG ist flexibel einsetzbar und kann einfach mit einem Hubwagen neu positioniert werden.

www.wenzel-group.com



Rauheitssensor weiterentwickelt

Zeiss hat den seinen Rauheitssensor Rotos weiterentwickelt. Mit ihm lassen sich Welligkeit und Rauheit von Oberflächen selbst komplexer Werkstücke in einem Messdurchlauf und damit ohne jegliches Umspannen vollständig auf Koordinatenmessgeräten (KMG) normgerecht prüfen. Damit vereinfacht und beschleunigt die Neuentwicklung die Erfassung aller Oberflächenparameter aus der Zeichnung in einem Prozessschritt. Mit dem Sensor lässt sich die Prüfung von Maß-, Form- und Lagetoleranzen mit der Überwachung der Rauheitskennwerte auf einem Gerät kombinieren. Anstatt wie bisher Gestaltsabweichungen höherer Ordnung wie Welligkeit und Rauheit durch separate Tastschnittgeräte erfassen zu müs-

sen, können diese jetzt auf einem KMG CNC-gesteuert ermittelt werden. Der Aufbau des Rotos ermöglicht es dabei, nahezu alle Merkmale eines Werkstücks zu prüfen. So werden durch die drei schwenkbaren Achsen und durch mehrere zur Verfügung stehende Tasterarme selbst tiefe Bohrungen und zurückgesetzte Flächen erreicht. Auch Überkopfmessungen stellen kein Problem dar. Rotos ist voll in die Mess-Software Zeiss Calypso integriert.

www.zeiss.com



Rätsel um die Katze

IPCs mit Intel-Prozessoren und Windows 10 IoT liefern High-Performance für Bildverarbeitung und Machine Learning

Künstliche Intelligenzen sind vom Menschen entwickelte Computerprogramme. Festgelegt wird, was sie tun sollen – zum Beispiel auf Bildern Katzen zu erkennen. Doch bleiben künstliche neuronale Netzwerke undurchschaubar. Wir wissen nicht, warum ihre sogenannten Deep-Learning-Netzwerke Katzen erkennen, aber wir können die Technik dahinter erklären.

Bereits im Jahr 2011 schuf Google X Labs ein Netzwerk aus 1.000 Computern, das sie Google Brain nannten. Es sollte Informationen aller Art aufsaugen. Gefüttert wurde es mit gut 10 Millionen Standbildern aus YouTube-Filmen. Nachdem Google Brain drei Tage lang in den Bildern nach wiederkehrenden Mustern gesucht hatte, entschied es, die Bilderflut in Kategorien einzuteilen: menschliche Gesichter, menschliche Körper und ... Katzen, was überraschte [1]. Dazu später mehr. Nun ist es im Alltag so, dass kein Netzwerk bestehend aus 1.000 Computern verfügbar ist, wenn man es braucht. Daher forschen die Hersteller in den vergangenen Jahren daran, diesen Prozess für größere und vor allem billigere Deep-Learning-Netzwerke zu vereinfachen und griffen auf ultraschnelle Prozessoren von Grafikkarten (GPUs) zurück. So konnte (relative einfach) ein Netz aus 11 Milliarden Verknüpfungen geschaffen werden. Der Prozessorhersteller Intel zum Beispiel hat in den vergangenen Jahren an der Optimierung seiner Prozessoren gearbeitet.

Von Machine Learning zu Deep Learning

Es ist bekannt, dass Computer schneller und zuverlässiger arbeiten als Menschen. Dennoch müssen wir – zumindest noch – den Computersystemen mit konventionellen Programmen beibringen, wie die Tätigkeit auszuführen ist. Also, (a) was soll der Computer (b) wann und in (c) welchen Schritten tun. Deep Learning ändert dieses Modell komplett.

Mit Machine Learning bringen wir dem System nämlich (nur) bei, wie es eigenständig lernt, etwas zu tun, also eine Aufgabe eigenständig zu erfüllen. Gerade in komplexen Systemen hat sich bewiesen, dass Computer hier oft einen einfacheren Weg zur Lösung finden als wir Menschen.

Back to the cats: Die bemerkenswerte Fähigkeit, auf Bildern eigenständig Katzen zu erkennen, belegte, dass ein solches System zum so genannten unüberwachten Lernen fähig ist – der schwierigsten Variante des Problems, bei der die Programme ohne jegliche Zusatzinformation in Form von Namen, Überschriften oder Kategorien auskommen

„**Unsere datenorientierte Welt hat Machine Vision zu einem unglaublich aktiven Forschungsgebiet gemacht. Unternehmen nutzen es in einer Weise, die vor 10 Jahren noch als unwahrscheinlich galt.**“

müssen [1]. Das ist Deep Learning. Unter Verwendung neuronaler Netzwerke versetzt sich die Maschine selbst in die Lage, Strukturen zu erkennen, das Erkannte zu evaluieren und sich in mehreren, vorwärts wie rückwärts gerichteten, Durchläufen selbst zu verbessern [2].

In der Elektronikbranche lassen sich durch Deep Learning Prüfprozesse weiter automatisieren und beschleunigen, indem alle denkbaren Produktfehler durch selbstlernende Verfahren angelernt und dann erkannt werden können. Kleinste Kratzer oder Risse in Leiterplatten, Halbleitern und anderen Bauteilen können zuverlässig gefunden und fehlerhafte Teile automatisch aussortiert werden. Auch im Automobilbau werden diese Verfahren bereits eingesetzt. Beispielsweise um winzige Lackschäden mithilfe selbstlernender Algorithmen zuverlässig zu identifizieren [3].

Neuronale Vernetzung sensorischer Signale beim Menschen

Beim Mensch sind vielen Milliarden Neuronen synaptisch verschaltet. Dies ist charakterisiert durch Parallelität, andererseits durch datenreduzierende Bündelung. Rückwärts gerichtete, hemmende Neuronen bewirken eine Konzentration auf Aktuelles und Bedeutungsvolles. Eine gesamtheitliche Weiterleitung an zentrale Regionen des Gehirns würde seine Überforderung bedeuten. Zu ihrer Vermeidung hat die Evolution Mechanismen der Bündelung, Konzentrierung, Filterung und Verkopplung entwickelt, weshalb wir nur 3 % der Realität überhaupt wahrnehmen können. Neuronale Vernetzung führt hier also zur Reduktion der Datenmenge [4].

Menschen nehmen ihre dreidimensionale Umwelt relativ einfach wahr. Denn bereits in jungen Jahren lernt unser Gehirn die wichtigsten Grundinformationen wie Identifikation der Merkmale, Hindernisvermeidung, Koordination und Tiefenwahrnehmung aus haptischen und visuellen Reizen.

Mit erlerntem Wissen eigenständige Entscheidungen treffen

Bei Computern versuchen wir mit hochperformanten Prozessoren, 3D-Kamerasystemen und diversen Sensoren das Gleiche zu

tun. Nur dass hier die CPU die Funktion des Gehirns übernimmt. Hunderte von Sensoren liefern, über diverse Schnittstellen, umfangreiche, zusammenhängende Datenmengen im Gigabitbereich – weit über unsere 3 % Wahrnehmungsgrenze hinaus. Unsere datenorientierte Welt hat Machine Vision zu einem unglaublich aktiven Forschungsgebiet gemacht. Unternehmen nutzen es in einer Weise, die vor 10 Jahren noch als unwahrscheinlich galt.

In der Bildverarbeitung werden zum Beispiel tausende von Gut- und Schlechtbildern eingelernt. Die PC-Systeme sollen dann, auf Grundlage der angelernten Erfahrungen, die Prüfobjekte automatisch den Kategorien zuordnen und über die Qualität der inspizierten Teile entscheiden – also die Prüfergebnisse mit erlerntem Wissen abgleichen und eigenständig eine Entscheidung treffen.

Den Trick, den das menschliche Gehirn zur besseren Verarbeitung der Daten anwendet – die Reduktion auf die (erfahrungsgemäß) relevanten Daten – darf es hier nicht geben. Denn gerade für die Entwicklung von Smart Cities, als Basis für intelligente Fahrzeuge und für die personalisierte Medizin dürfen keine Fehler auftreten. Das hat sich erst kürzlich bei mehreren Unfällen mit selbstfahrenden Autos in den USA gezeigt.

IPC-Systeme für Machine Vision und Deep Learning

„Da die Anforderungen hoch sind, kommt es auf die perfekte Abstimmung der Komponenten an. Daher stellen wir für unsere Kunden individuelle, für jeden Einsatzbereich der industriellen Bildverarbeitung und Machine Learning, modulare, skalierbare und maßgeschneiderte Systemlösungen her. Denn maschinelles Lernen erfordert sowohl enorme Rechenfähigkeiten, welche die Zeit für das Training reduzieren, als auch Software-Frameworks, die Software-Entwicklern in jeder Branche die Möglichkeiten des maschinellen Lernens eröffnen. Aus diesem Grund werden auf unseren CamCube-Systemen ausschließlich Intel-Prozessoren der aktuellsten Generation sowie Windows 10 IoT eingesetzt“, erläutert Sebastian Wagner, Business Development Manager Industry.

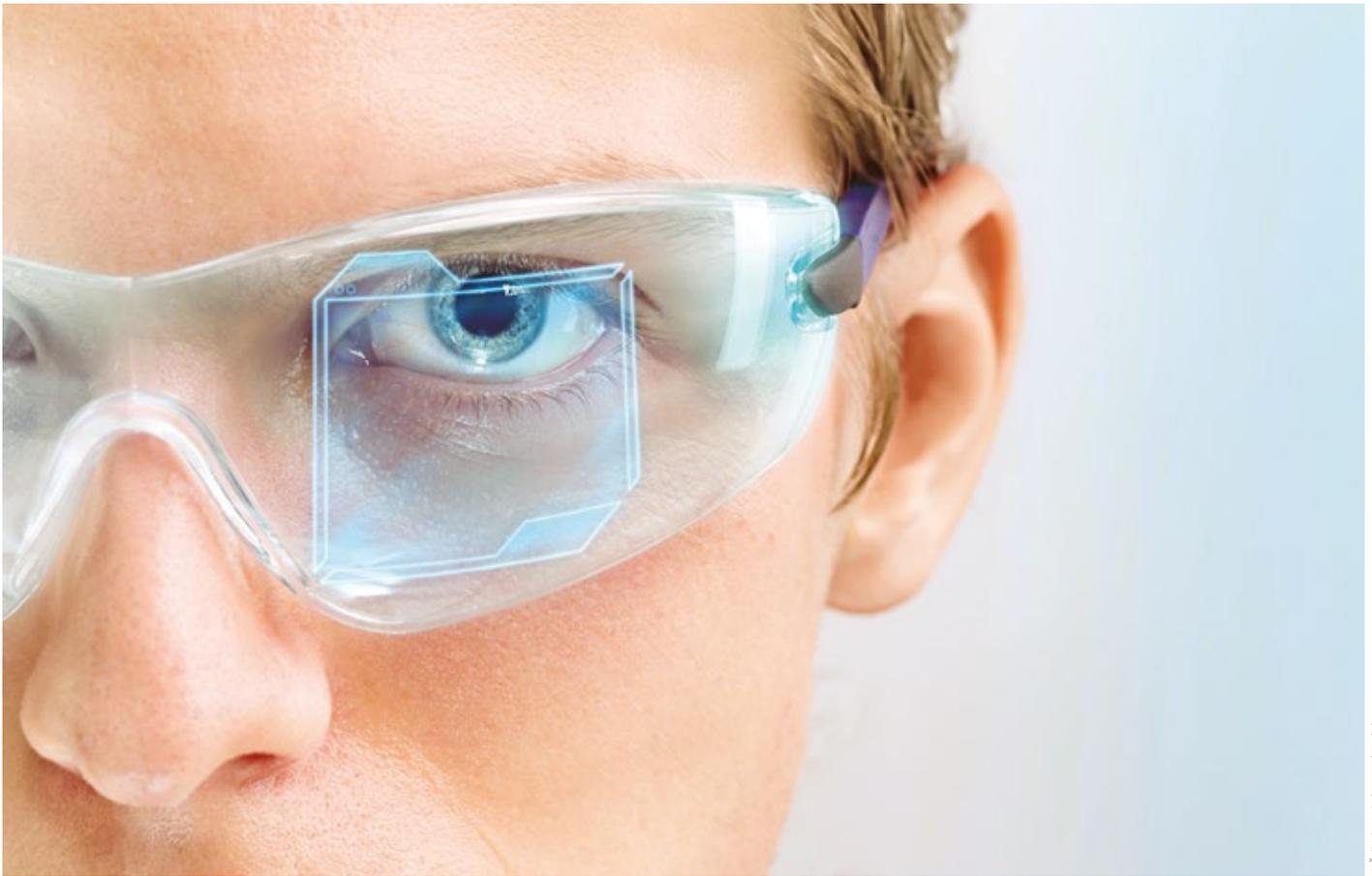
Und nochmal zurück zu den Katzenbildern: Während wir für die Erkennung von 1.000 Katzenbildern aus einem Pool von 50.000 Fotos sicherlich im Zeitansatz von Tagen denken müssten, könnte eine entsprechende künstliche Intelligenz diese Aufgabe in Sekunden oder Minuten erbringen, je nach Rechenleistung [2].

Windows 10 IoT Core versucht dieses Bedürfnis durch Kompatibilität mit zwei Angeboten zu erfüllen: Microsoft Cognitive Services und OpenCV. Intel bietet auf Softwareseite bereits Zugriff auf Machine-Learning-Funktionen auf Intel-Xeon-Prozessoren mit Tools wie der Intel Math Kernel Library (Intel MKL) und der Intel Data Analytics Acceleration Library (Intel DAAL). Diese Bibliotheken wurden so optimiert, um eine bis zu 30-mal höhere Leistung in Deep-Learning-Anwendungen zu erreichen [5].

- [1] Spektrum.de (Nature.com),
Wie Maschinen lernen, Nicola Jones;
- [2] t3n.de Ratgeber AI, MV...
- [3] Die Industrielle Bildverarbeitung
im Umbruch, Alexandra Pisek;
- [4] Springer.com, Bewusstsein und
optimierter Wille, Pfützner H.;
- [5] Intel.com

Autor
Maurice Reisch, Marketingleiter

Kontakt
Pyramid Computer GmbH, Freiburg
Tel.: +49 761 4514 0
www.pyramid.de



© Štěpán Kápl - stock.adobe.com

Erweiterte Realität

Remote Support und Augmented Reality in der Produktion

Anwendungen von Augmented Reality (AR) gibt es viele, doch nur wenige liefern bereits heute für produzierende Unternehmen ausreichend Investitionsrendite. Die Fernunterstützung von Wirtschaftsgütern bildet dabei eine Ausnahme.

Remote Support, sprich die Fernunterstützung, und Augmented Reality sind Schlagwörter, die es in sich haben. Während zum Beispiel Anwendungen zur Visualisierung des Innenlebens von Maschinen, Anlagen und Sensoren für Trainings- oder Wartungszwecke hohe Modellierungsaufwände mit sich bringen, ist der Remote Support der Wirtschaftsgüter eines Unternehmens mit Hilfe von Augmented Reality-Brillen eines der prominentesten Einsatzgebiete, das neben kurzen Amortisationszeiten auch digitale Geschäftsmodelle eröffnet.

Reisetätigkeit vermeiden, Stillstandzeit reduzieren

Montagmorgen, 7.45 Uhr. Die Produktionsmaschine steht und keiner weiß warum. Hektik macht sich breit, und die Service-Rufnummer des Herstellers wird bemüht, um nach Hilfe zu suchen. Nachdem das Problem nach einem einstündigen Telefonat nicht gelöst werden konnte, werden Bilder vom Ort des Geschehens per Email ausgetauscht, um mehr Informationen über die Problemursache zu erhalten. Um 14.30 Uhr nachmittags entscheidet man sich, einen Servicetechniker auf die Reise zu schicken, um das Problem persönlich zu begutachten und zu lösen. Nach 6 Stunden Autofahrt kommt der Techniker abends im Hotel an und bereitet sich auf den Einsatz am nächsten Morgen vor, um festzustellen, dass die Problemursache leicht zu beheben gewesen wäre, nun aber das entscheidende Ersatzteil fehlt. Nachdem ein Eilkurier das Bauteil anliefert, kann der Servicetechniker die Maschine nach 36 Stunden Stillstand reparieren. Diese Situation mag dem ein oder anderen bekannt vorkommen. Doch mit

Hilfe von Augmented Reality und mobilen Endgeräten wie Datenbrillen oder Tablets und Smartphones kann der geschilderte Ablauf schon heute der Vergangenheit angehören. Warum also reisen, um Probleme an Maschinen und Anlagen zu begutachten oder zu beheben?

Im Bilde durch Remote Support

Bidirektionale Video- und Audioverbindungen zwischen einem Mitarbeiter an der Maschine vor Ort und einem Service-Experten beim Hersteller kann viele Problemursachen durch Remote Support klären und Probleme im Idealfall direkt lösen. Der Vorteil ist, dass alle Beteiligten in Echtzeit genau über das gleiche sprechen und so Fehlinterpretationen bei einem Telefonat oder zeitverzerrtem Emailverkehr vermieden werden können. Datenbrillen bieten dabei den Vorteil, dass ihr Träger beide Hände frei hat, um den Anweisungen des Experten zu folgen. Augmented Reality-Überlagerungen helfen, die Aufmerksamkeit des Mitarbeiters vor Ort auf die richtigen Stellen zu lenken. Zudem bieten Screenshots oder Videomit-

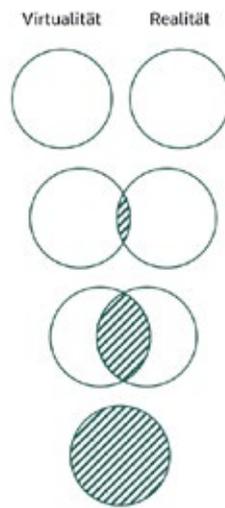
schnitte die Möglichkeit, die Problemlösung zu dokumentieren, um zum Beispiel beim Wiederauftreten des Problems – auch bei einem anderen Kunden – die Lösung bereits vorliegen zu haben. Auch Maschinen- und Sensordaten lassen sich anbinden und auf allen beteiligten Endgeräten visualisieren, um zum Beispiel für eine Fehlerdiagnose zu unterstützen.

Die Wahl der richtigen Brille

Nicht jede Datenbrille ist für den Remote-Support-Anwendungsfall gleichermaßen gut geeignet. Neben verschiedenen Gerätetypen unterscheiden sich am Markt verfügbare Geräte vor allem hinsichtlich verschiedener Leistungskriterien wie Prozessorleistung, Video- und Audioqualität oder Batterielaufzeit.

Virtual Reality Glasses bieten keine Überschneidung von virtueller Displayrealität und realer Umgebung. Das heißt, trägt man solche Geräte, nimmt man von der Umwelt nichts Visuelles mehr wahr. Das macht dieses Konzept für den Remote Support an Maschinen und Anlagen uninteressant, da nur rein virtuell mit der realen Anlage über das Display interagiert werden kann und das insbesondere aus Arbeitssicherheitsgründen nicht praktikabel ist. Im Gegensatz dazu verfügen Assisted Reality Glasses über ein kleines Display, das sich rechts oder links oberhalb der Pupille befindet. Schaut man beim Tragen solcher Geräte geradeaus, nimmt man das Display kaum oder gar nicht wahr. Erst durch aktives Hinschauen zum Display ruft der Träger der Brille dargestellte Informationen ab. Nachteile dieser Assisted Reality Glasses sind jedoch das kleine Display mit beschränktem Platz sowie die im Vergleich zu Augmented Reality Glasses meistens geringere Leistungsfähigkeit aufgrund des kleineren Bauraums. Damit ist dieser Gerätetyp nur bedingt für Remote-Support-Anwendungen geeignet.

Augmented Reality Glasses sind Geräte mit einem großen transparenten Display, das sich im Sichtfeld des Nutzers befindet. Hier können insbesondere im Remote-Support-Anwendungsfall komfortabel Annotationen



Remote Support mit Augmented Reality Glasses

Virtual Reality



Assisted Reality



Augmented Reality



Mixed Reality

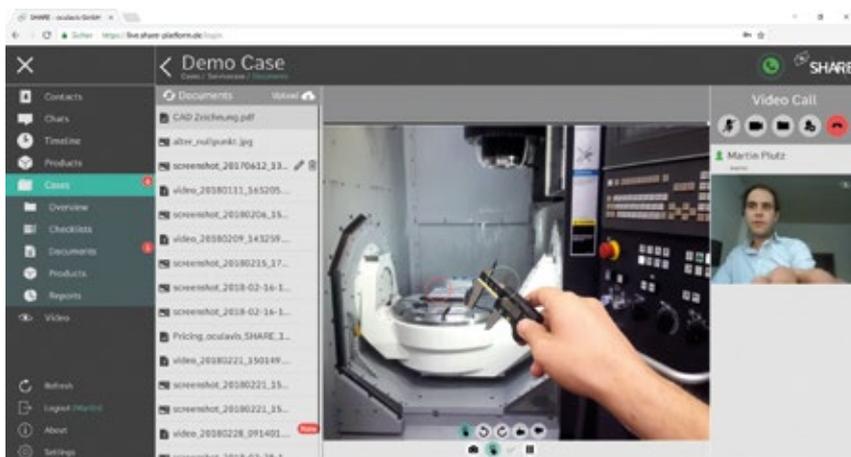


des Experten eingeblendet oder technische Zeichnungen angezeigt werden. Zudem sind sie im Vergleich zu Assisted Reality Glasses meistens deutlich leistungsfähiger. Durch das größere Gewicht sind Augmented Reality Glasses aber nicht geeignet, für die Dauer einer ganzen Produktionsschicht getragen zu werden. Für temporäre Anwendungen, wie den hier vorgestellten Remote Support, stellen sie aber den richtigen Mittelweg zwischen Tragekomfort, großem Sichtfeld und hoher Leistungsfähigkeit dar, die für dieses Anwendungsszenario aufgrund des integrierten Videostreamings erforderlich ist.

Die letzte Kategorie von Datenbrillen sind sogenannte Mixed-Reality-Geräte. Hier verschmelzen virtuelle Elemente und reale Umwelt zu einer einzigen wahrgenommenen Realität. Das eröffnet eine Vielzahl an Anwendungspotenzialen. Insbesondere im Bereich Training sind diese Geräte interessant, indem Schulungsinhalte in Form von Hologrammen über die realen Schulungsobjekte überlagert werden können. Für den Einsatz im Bereich Remote Support sind diese Geräte aber auch nicht optimal, da der Träger seinen eigenen Stream nicht sehen kann.

Wie diese Beispiele bereits andeuten, bestimmt der Anwendungsfall maßgeblich, welche Smart-Glasses-Kategorie sinnvoll ist. Dazu kommen technische Unterschiede der Hardware, die je nach Anwendung mehr oder weniger stark ins Gewicht fallen. Bei einer Remote-Support-Anwendung ist es zum Beispiel elementar wichtig, dass die verwendete Datenbrille eine möglichst gute Kamera verbaut hat, damit der entfernte Experte einen möglichst hoch aufgelösten Videostream erhält. Hier gibt es bei den derzeit am Markt verfügbaren Geräte große Unterschiede – von sehr guten verbauten Kameras mit Autofokus, Taschenlampe und Full HD-Bildübertragung bis hin zu eher mäßigen Kameras ohne die genannten Eigenschaften.

Die vorgestellten Technologien eröffnen insbesondere für Maschinen- und Anlagenbauer digitale Geschäftsmodelle im Service. Anstelle wie eingangs beschrieben den Servicetechniker auf Reisen zu schicken, kann dessen Kompetenz zentral gebündelt werden. Durch entfallende Reisen können mit identischen personellen Kapazitäten mehr Endkunden gleichzeitig bedient werden, was insbesondere auch vor dem Hintergrund des oft diskutierten Fachkräftemangels relevant ist. Insgesamt entsteht so eine Win-Win-Situation in der Beziehung von Kunden und Herstellern von Maschinen und Anlagen: Hersteller bieten einen schnellen und digitalen Service, während Endkunden weniger Ausfallzeiten zu verzeichnen haben.



Von Virtual bis Mixed Reality – eine Klassifizierung von Smart Glasses

Autor
Dipl.-Wirt.-Ing. Martin Plutz,
Gründer und Geschäftsführer

Kontakt
Oculavis GmbH, Aachen
www.oculavis.de



Messtechnik-Event im Juni

Vorbericht: Sensor+Test
vom 26. bis 28. Juni in Nürnberg

Die Sensor+Test findet in diesem Jahr erstmals im Juni statt. Wir fragten deshalb bei Holger Bödeker, Geschäftsführer AMA Service, nach, inwieweit diese Verschiebung die Messe beeinflussen wird und ob neben den Temperaturen im Juni auch die Themen und das Rahmenprogramm „heiß“ werden.

inspect: Nachdem die Sensor+Test jetzt im Juni stattfindet, steht natürlich die Frage im Raum: Hat dies Auswirkungen – zum Beispiel auf die Aussteller- oder Besucherzahlen?

H. Bödeker: Die Veränderung eines Messetermins ist immer kritisch. Obwohl der Abstand zu unserem bisherigen Termin nur wenige Wochen beträgt, sind die Auswirkungen erheblich. Je nach Herkunft ist der neue Termin für unsere Aussteller günstiger oder – leider häufiger – ungünstiger. Einige Bundesländer befinden sich in der letzten Juniwoche bereits in den Sommerferien. Hinzu kommt die neue zeitliche Nähe zu anderen Messen, die für einige Aussteller Priorität haben. Unter dem Strich erwarten wir aber keine wesentliche Veränderung der Ausstellierzahl. Was die Besucher angeht, sind wir noch sehr gespannt. Die bis jetzt eingegangenen Anmeldungen lassen aber eine vorsichtig positive Erwartung zu.

inspect: Welche Dinge werden sich denn neben dem Veranstaltungszeitraum noch ändern?

H. Bödeker: Wir entwickeln unsere Messe ständig weiter, wobei in diesem Jahr vor allem die Unterstützung unserer Aussteller bei der Kommunikation ihrer Innova-

tionen im Mittelpunkt steht. Unser Ziel ist es dabei, dass interessierte Besucher noch leichter Zugang zu dem aktuellen Entwicklungen der Aussteller erhalten. Zudem wird die Messe von attraktiven Veranstaltungen begleitet, die den Nutzen eines Besuchs noch weiter steigern.

inspect: Von welchem Rahmenprogramm sprechen wir hier?

H. Bödeker: Neben dem kostenlosen Aktions- und Vortragsprogramm, bei dem wir in Zusammenarbeit mit dem AMA Verband für Sensorik und Messtechnik e. V. eine hohe Qualität der Präsentationen sichergestellt haben, werden zwei hochkarätige Kongresse unsere Messe begleiten. Dies ist zum einen die European Test and Telemetry Conference ettc2018, die auch über einen eigenen Ausstellungsbereich verfügt, und zum anderen die ITG/GMA-Fachtagung Sensoren und Messsysteme, die als wichtigste deutschsprachige Konferenz zu unseren Themen gilt und in diesem Jahr ordentlich zugelegt hat. Alle Programme sind übrigens bereits online verfügbar, damit ist eine rechtzeitige, fundierte Besuchsvorbereitung gewährleistet.

inspect: In einem Interview über die Sensor+Test 2017 (messtec drives Automation 05/2017) sagten Sie, dass Sensorhersteller immer mehr zu Messtechnikern werden und sich Ihre Aussteller in Zukunft noch intensiver mit der Sensor+Test als Messtechnik-Messe identifizieren können. Hat hier bereits ein Wandel stattgefunden?

H. Bödeker: Dieser Wandel findet schon seit längerem statt und bildet sich auch auf unserer Messe ab. Im Zeitalter der Digitalisierung werden Sensorik und Messtechnik auch zukünftig immer weiter zusammen-

wachsen, weil es technologisch und wirtschaftlich sinnvoll ist und den Anforderungen der Kunden entgegen kommt. Unsere Besucher erwarten zunehmend Konzepte für die Erzeugung digitaler Informationen über ihre Produkte, Maschinen und Anlagen. Hier liegt der zukünftige Fokus unserer Messe.

inspect: Sensorik ist ein wesentlicher Bestandteil der Messe – doch sagen Sie, dass die Messe durch den Umzug in die neuen Hallen im Jahr 2016 endgültig zur Messtechnik-Messe geworden ist. Werden die Sensorikhersteller damit von den Messtechnikern „überrollt“?

H. Bödeker: Ich sehe das genau anders herum. Die Sensorhersteller erobern die Messtechnik für sich. Sie besitzen das Wissen, wie sich die Zustände der realen, analogen Welt präzise erfassen und in die digitalen Netze übertragen lassen. Da ist es doch verständlich, dass sie auch die Wertschöpfung aus diesen Datenschätzen gerne selbst übernehmen möchten. Sie liefern dann nicht mehr Sensoren, sondern Messdaten oder in Zukunft vielleicht sogar Zustandsinformationen. Das ist die Entwicklung, die auf unserer Messe stattfindet.

inspect: Inwieweit haben Messtechnik-Unternehmen Cloud-Lösungen bereits für sich entdeckt?

H. Bödeker: Es gibt zahlreiche Anbieter auf unserer Messe – übrigens auch Sensorhersteller –, die ihren Kunden die erfassten Daten bereits in einer Cloud bereitstellen. Das bedeutet natürlich eine intensivere Befassung mit den Daten, denn trotz gewachsener Bandbreiten ist es nicht sinnvoll, Messdaten so in die Cloud zu übertragen, wie auf einen lokalen Datenspeicher. Aus

meiner Sicht ist damit nicht die Nutzung der Cloud der Fortschritt, sondern die davorstehende messtechnische Analyse der Sensordaten. Hier gilt es, die signifikanten Anteile herauszufiltern und nur aussagekräftige Messwerte zu übertragen. Ein gutes Beispiel für die zunehmende Verschmelzung von Sensorik und Messtechnik, wie wir sie im Zeitalter der Digitalisierung immer häufiger auf der unserer Messe antreffen.

inspect: Wie lautet Ihr persönlicher Tipp für einen Messebesuch?

H. Bödeker: Wer das umfassende Informationsangebot der Sensor + Test im Internet nutzt, um sich auf seinen Messebesuch vorzubereiten, wird die für ihn besonders relevanten Innovationen auf den Ständen und in den Vorträgen leicht identifizieren können. Wir beobachten immer wieder, dass gut vorinformierte Besucher erfolgreicher und damit auch zufriedener sind. Deshalb ist mein persönlicher Tipp, bereits vor dem Messebesuch etwas Zeit zu investieren, das lohnt sich garantiert.



Sensor+Test kompakt

- Wo?** Messezentrum Nürnberg
- Wann?** 26.-28.6.2018
- Wie lang?** Di 26. Juni 9 - 18 Uhr
Mi 27. Juni 9 - 18 Uhr
Do 28. Juni 9 - 17 Uhr
- Kosten?** Tageskarte 24 €

Eintrittsgutscheine

Nutzen Sie den elektronische Vorregistrierungs-Service und erhalten Sie in wenigen Sekunden Ihren persönlichen Eintrittsgutschein im Wert von 24 € als PDF-Datei. Gegen Vorlage dieses Gutscheins erhalten Sie an der Kasse eine kostenlose Tageskarte.



<http://www.sensor-test.de/direkt/gutschein>

Kontakt
AMA Service GmbH, Wunstorf
Tel.: +49 5033 9639 0
www.ama-service.com

© Juergen Fichle - stockadobe.com



**Jetzt
2 Ausgaben
im Jahr!**
Erscheinungstermine:
16. März 2018
17. August 2018



www.md-automation.de

Technik, die bewegt.

Das Sonderheft der
messtec drives Automation



WILEY

Automation für die nächste Generation

Vom 19. bis 22. Juni findet in München die diesjährige führende Messe für Smart Automation und Robotik, die Automatica, statt. Die Messe München erwarten insgesamt knapp 900 Aussteller und ein Plus an gebuchter Fläche. Erstmals wird die Messe sechs Hallen voll belegen.

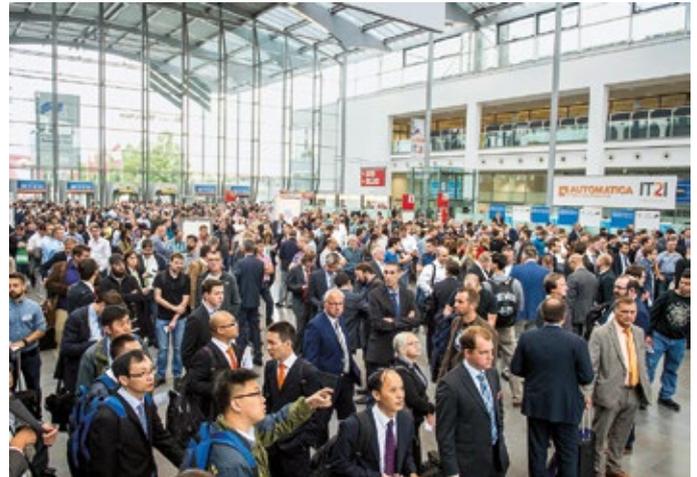
Im Vergleich zu 2016 freut sich die Messe über die Beteiligung der Unternehmen Siemens und Shenyang Siasun Robot & Automation. Erstmals in Europa präsentiert das koreanische Unternehmen Doosan seine kollaborativen Roboter auf der Automatica. Neben diesen „großen“ Ständen ist die Anmeldung einer ganzen Reihe von Neukunden aus den unterschiedlichsten Bereichen genauso erfreulich: sei es Sick und Wenglor Sensorik, Canon und Nikon, Stein Automation, Wago Kontakttechnik oder Magazino. Auch Volkswagen oder Kanada mit einem Gemeinschaftsstand sind neu dabei. Insgesamt sind 17 % der

Gesamtfläche von Neukunden gebucht.

Industrie-4.0-Demonstratoren

In der Halle B4 gibt es zwei Industrie-4.0-Demonstratoren: Mit dem OPC-UA-Demonstrator präsentiert der Fachverband VDMA Robotik + Automation einen neuen Kommunikations- und Engineering-Ansatz, innerhalb dessen alle Komponenten herstellerunabhängig kommunizieren. Gezeigt wird das ganz konkret in Form einer Anlage, auf der Fidget Spinner live vor Ort montiert werden.

Der „smart4i Next Generation Demonstrator“, initiiert und gefördert vom Fachverband VDMA Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen, beinhaltet alle relevanten Industrie4.0-Applikationen – von der Cloud bis zum Sensor. Dabei geht es um die Produktion eines Modellautos, dessen Fertigungsprozess Besucher auf der Messe miterleben können. Der VDMA



ist dieses Jahr außerdem mit einem Machine-Vision-Pavillon auf der Automatica vertreten, an dem sich 12 Firmen beteiligen. Zu finden sind diese in Halle B5 unter den Standnummern 110 A-I und 128 A-D.

Premiere hat dieses Jahr der „Automobil Produktion Kongress“, und es gibt eine Sonderchau „Der Mensch in der Smart

Factory – wie arbeiten wir in der Zukunft?“. Die Start-up-Arena zeigt sich mit dem neuen Partner MWCB (Mobile World Capital Barcelona), einer eigenen Business-Plattform für Start-ups, und das Automatica-Forum bietet neue Schwerpunktthemen, wie unter anderem digitale Transformation und künstliche Intelligenz.

www.messe-muenchen.de

VDMA-Technologietage: Industrielle Bildverarbeitung auf der Vision



Bildverarbeitung zu präsentieren, kann sein Know-how im Rahmen der „VDMA Technology Days“ ausstellen – ohne großen organisatorischen und personellen Aufwand, zusammen mit anderen Forschungseinrichtungen aus aller Welt.

Die Kosten für die Beteiligung liegen bei 600 €. Alles was Sie tun müssen, ist bis zum 18. Juni den Call for Papers auszufüllen, um Ihr Projekt zu beschreiben. Alle Informationen und Unterlagen erhalten Sie bei Anne Wendel vom VDMA Robotik + Automation, Frankfurt am Main:

www.vdma.org/vision

Unter dem Motto „Forschung trifft Industrie“ bietet die Messe Stuttgart in Kooperation mit der VDMA-Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung auf der diesjährigen Vision vom 6. bis 8. November einen Gemeinschaftsstand für Universitäten und Forschungsinstitute an. Ziel und Idee der VDMA-IBV-Technologietage ist, Vertreter aus Forschung und Industrie in einen direkten Austausch zu bringen.

Wer im universitären Umfeld arbeitet oder in ein Forschungsprojekt mit hohem Anwendungs- und Marktpotenzial involviert ist und Interesse hat, seine Forschungsergebnisse und sein Institut auf der Weltleitmesse für

Industrial Vision Days 2018: Call for Papers

Die Industrial Vision Days sind das führende Vortragsforum im Rahmen der Vision – der Weltleitmesse für Bildverarbeitung in Stuttgart. Das dreitägige Forum mit rund 80 Vorträgen zu wichtigen Trendthemen und Innovationen aus der Bildverarbeitung findet vom 6. bis 8. November statt. VDMA Industrielle Bildverarbeitung ist fachlich-ideeller Träger sowohl der Messe Vision als auch der Industrial Vision Days.

Folgende neun Themenbereiche sind vorgesehen:

- Kamera-Technologie,
- Optik und Beleuchtung,
- 3D,
- Hyperspectral Imaging,

- Vision Processing (Embedded Vision, IPC, GPU),
- Software und Deep Learning,
- Standards,
- Forschung und Innovation,
- Anwendungen (in Kooperation mit der inspect).

Anstelle des inspect Application Forum auf den vergangenen beiden Vision-Messen wird die Redaktion der inspect die Industrial Vision Days im Themenbereich „Anwendungen“ fachlich begleiten. Call for Papers: Interessierte Unternehmen können ab sofort bis zum 20. Juli unter folgendem Link einen Kurz-Abstract (maximal eine DIN A4 Seite) zu einem der Themenfelder einreichen:



<https://programme.messe-stuttgart.de/vision/firmenlogin/de/start.php>



WILEY



www.ind4null.de

© Sergey - Fotolia.com

Die Microsite zum Thema

Industrie 4.0 branchenübergreifend im Blickpunkt

Auf www.ind4null.de finden Sie alles Wichtige zum Thema Industrie 4.0. Die Fachzeitschriften GIT SICHERHEIT, messtec drives Automation, inspect sowie die Online-Medien GIT-SICHERHEIT.de, md-automation.de und inspect-online.com präsentieren jetzt die Informationsplattform zum Thema. Mit allem, was die Entscheider wissen müssen.

Sie sind Anbieter rund um Industrie 4.0 und haben etwas zu sagen? Dann treten Sie mit uns in Kontakt: regina.berg-jauernig@wiley.com, katina.leondaris@wiley.com, sebastian.reinhart@wiley.com, oliver.scheel@wiley.com.

www.ind4null.de

powered by

 PEPPERL+FUCHS

 Leuze electronic
the sensor people


MAGAZIN FÜR SICHERHEIT UND SICHERHEIT
+ MANAGEMENT

messtec drives
Automation
inspect

Index

Firma	Seite
AHF	34
Allied Vision Technologies	6, 9, 34
AMA Service	62
Ametek Division Creaform	19
AT Automation Technology	19
AutoVimation	56
Basler	10, 35, Titelseite
Baumer	17, 33
Büchner Lichtsysteme	32
Carl Zeiss	8, 21, 57
Contrinex	49
Datalogic	49
Edmund Optics	17, 34, 47
EMVA	8
Falcon Illumination	20, 29
Faro	57
Faser-Optik Henning	38
Flir Systems	26
Framos	28
HCI Universität	7
Hikvision	14, 17, 2. US
IDS Imaging Development Systems	9, 17, 30, 35

Firma	Seite
IIM	8
InfraTec	19
IPT Fraunhofer Inst. f. Produktionstechnologie	50
ISVI	28
Jos. Schneider Optische Werke	31
Keyence	56
Kowa Optimed	25, 33
Landesmesse Stuttgart	8, 3. US
Leuze Electronic	24
LMI Technologies	19, 49
Lucid Vision Labs	18
Matrix Vision	18, 21
MBJ Imaging	49
Messe München	64
Micro-Epsilon	5, 36, 57
MVTec	8
National Instruments	40
Oculavis	60
OGP	19
Olympus	20
Opto	18
Optris	23

Firma	Seite
P.E. Schall	7
Phytec	9
Polytec	17
PSI Technics	44
Pyramid	41, 58
Rauscher	3
SensoPart	15
Sill Optics	18
Sony	18, 22
Stemmer Imaging	7, 46
SVS-Vistek	33
Tamron	35
Tichawa Vision	54
Trioptics	20, 57
VDMA	13, 64
VisiConsult	20, 56
Vision & Control	34
Vision Components	34, 4. US
Wenzel Group	20, 57
Werth	21, 56
Ximea	18
Z-Laser	37

Impressum

Herausgeber

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

Geschäftsführer

Dr. Guido F. Herrmann
Sabine Steinbach

Publishing Director

Steffen Ebert

Product Management/
Chefredaktion

Anke Grytzka-Weinhold

Redaktionsbüro Frankfurt

Sonja Schleif
Tel.: +49/69/40951741
Sonja.Schleif@2beecomm.de

Redaktionsbüro München

Joachim Hachmeister
Tel.: +49/8151/746484
joachim.hachmeister@wiley.com

Redaktion

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

Redaktionsassistent

Bettina Schmidt
Tel.: +49/6201/606-750
bettina.schmidt@wiley.com

Beirat

Roland Beyer, Daimler AG

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp,
Hochschule Darmstadt

Dipl.-Ing. Gerhard Kleinpeter,
BMW Group

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

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

Anzeigenleitung

Oliver Scheel
Tel.: +49/6201/606-748
oliver.scheel@wiley.com

Anzeigenvertretungen

Manfred Höring
Tel.: +49/6159/5055
media-kontakt@t-online.de

Dr. Michael Leising

Tel.: +49/3603/893112
leising@leising-marketing.de

Claudia Müssigbrodt

Tel.: +49/89/43749678
claudia.muessigbrodt@t-online.de

Herstellung

Jörg Stenger
Claudia Vogel (Sales Administrator)
Maria Ender (Layout)
Elli Palzer (Litho)

Wiley GIT Leserservice

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

Sonderdrucke

Oliver Scheel
Tel.: +49/6201/606-748
oliverscheel@wiley.com

Bankkonto

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

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Oktober 2017

2018 erscheinen 9 Ausgaben
„inspect“

Druckauflage: 20.000 (4. Quartal 2017)



Abonnement 2018

9 Ausgaben EUR 51,00 zzgl. 7% MWST
Einzelheft EUR 16,30 zzgl. MWST+Porto
Schüler und Studenten erhalten unter
Vorlage einer gültigen Bescheinigung
50% Rabatt.

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

Originalarbeiten

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

Dem Verlag ist das ausschließliche,
räumlich, zeitlich und inhaltlich
eingeschränkte Recht eingeräumt,
das Werk/den redaktionellen Beitrag in
unveränderter Form oder bearbeiteter
Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu
nutzen oder Unternehmen, zu denen

gesellschaftsrechtliche Beteiligungen
bestehen, so wie Dritten zur Nutzung zu
übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht
sich sowohl auf Print- wie elektronische
Medien unter Einschluss des Internets
wie auch auf Datenbanken/Datenträgern
aller Art.

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

Druck

Pva, Druck und Medien, Landau
Printed in Germany
ISSN 1616-5284





BE VISIONARY

Die Zukunft der Bildverarbeitung beginnt hier!

Erleben Sie neueste Produkte, Technologien und Trendthemen wie Embedded Vision, Hyperspectral Imaging und Deep Learning.

06.-08. November 2018
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



Embedded Vision Components für alle Fälle!

*VC Z Embedded Vision Plattform mit
Multi-Core ARM[®] + FPGA und VC Linux[®] BS.*



Lösungen für jede Anwendung:

*Frei programmierbar, von der Platinenkamera über
Kameras mit Schutzgehäuse und bis hin zu maßge-
schneiderten Komplettlösungen und Sensoren für
3D-Applikationen.*

T +49 7243 2167 0
info@vision-components.com

WWW.VISION-COMPONENTS.COM

VC VISION
components[®]

Embedded Vision Experts since 1996