

inspect

Angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik

www.inspect-online.com



SCHWERPUNKTE

**Embedded Vision
Tracking & Tracing
Optisches Messen
und Prüfen**

Embedded trifft Vision

Vision:
MIPI CSI-2 –
Eine neue Schnittstelle
für die Bildverarbeitung?

Automation:
Drei Stationen für die
Sicherheit – Medizinische
Wirkstoffe schnell und
zuverlässig verpacken

Control:
Optisches Radar –
Möglichkeiten und
Grenzen der industriellen
Anwendung

Partner von



WILEY



Willkommen zum

Innovationsdialog!



SENSOR+TEST

DIE MESSTECHNIK - MESSE

Nürnberg

26. – 28. Juni 2018

Effizient und persönlich:

Hohe Informationsdichte und umfassendes Beratungsangebot internationaler Experten

Wissenschaftlich fundiert:

Internationale Kongresse und Tagungen bieten Einblick in die Technologie der Zukunft

Vom Sensor bis zur Auswertung:

Mess-, Prüf- und Überwachungslösungen für die Innovationen in allen Industriebranchen

Vision ist immer und überall

Willkommen im „Vision-Jahr“! Seit dem Wechsel der Stuttgarter Leitmesse in einen Zweijahres- turnus teilt die Bildverarbeitungsbranche den Kalender in Vision- und Nicht-Vision-Jahre ein. Neuentwicklungen werden daraufhin terminiert und Marketing-Budgets entsprechend positioniert. Aber eine derart innovationsgetriebene Branche kann sich in Wahrheit keine Pause erlauben. Zudem durchdringt die Bildverarbeitung – als eine Schlüsseltechnologie der Industrie 4.0 – zunehmend alle Bereiche der industriellen Automatisierung und präsentiert sich dementsprechend auf den jeweiligen Branchen-Events. Nur ein Beispiel von vielen: Auf der jüngsten SPS/IPC/Drives in Nürnberg stellten mit B&R und Beckhoff gleich zwei Automatisierungs-Allrounder „ihre“ Bildverarbeitungs- lösung vor.



In diesem Jahr eröffnet die Embedded World in Nürnberg den Messereigen und gönnt sich dabei erstmals einen eigenen Konferenztrack zum Thema Embedded Vision. Schon kurz darauf folgt die Logimat in Stuttgart, die den vertikalen Markt der Intralogistik bedient, aus der Vision-Lösungen, z.B. im Bereich Tracking & Tracing, nicht mehr wegzudenken sind. Auch auf der Control in Stuttgart, Fachmesse für Qualitätssicherung, ist die Bildverarbeitung bereits seit langem etabliert. Im Mai treffen sich in Frankfurt wichtige Zulieferer von Vision-Technologie auf der Optatec. Und noch vor der Sommerpause folgen dann in kurzen Abständen die Automatica in München und die Sensor + Test in Nürnberg. Ganz zu schweigen von den zahlreichen spezifischen Fachkonferenzen wie z.B. den Heidelberger Bildverarbeitungsforen oder der Hyperspectral-Konferenz chii2018 in Graz. Im Herbst stehen dann u.a. noch die Fachpack (Nürnberg), Security (Essen) und Motek (Stuttgart) auf dem Programm. Und auch der Branchenhöhe- punkt – die Vision in Stuttgart – bedeutet keinesfalls den Abschluss des Messe- jahres. Denn es folgen dann noch die Electronica (München), Compamed (Düssel- dorf) und last-not-least wiederum die SPS/IPC/Drives.

Dieser kurze „Eventkalender“ – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – zeigt schon, dass uns der Stoff für aktuelle Technologieberichte, interessante Anwendungs- reports und jede Menge Insider-News auch in diesem Jahr ganz sicher nicht ausgehen wird. Das Team der inspect wird Sie, liebe Leser, wieder zuverlässig über alles Wichtige und Wissenswerte zu Messen und Konferenzen informieren. Und vielleicht treffen wir uns ja bei der einen oder anderen Gelegenheit sogar persönlich.

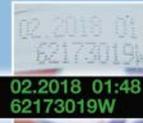
Eines aber wird es in diesem Jahr garantiert nur auf der Vision geben – die Verleihung der begehrten inspect awards. Anbieter von Vision-Technologie oder optischer Messtechnik können sich hierfür mit ihren innovativen Neuentwicklungen bereits jetzt und noch bis zum 30. April auf www.inspect-award.de bewerben. Die Kandidaten für die Leserwahl stellen wir Ihnen dann in der Ausgabe inspect 3/18 vor.

Ich wünsche Ihnen ein ebenso spannendes wie erfolgreiches Vision-Jahr.

Joachim Hachmeister



SureDot OCR



Track und Trace robust und stabil

**patentierter Algorithmus
für Continuous Inkjet Schrift**
stabile Leseergebnisse
auch bei degradierten Schriften

ohne Training
mitgelieferte Fonts für viele Inkjet Drucker
einfachste Definition eigener Fonts
kein Training auf Bildmaterial nötig

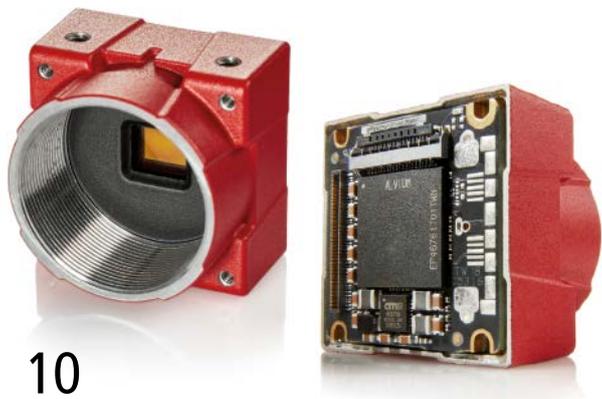
ohne Vorverarbeitung
einfachste Handhabung
ohne morphologisches Pre-Processing

Matrox SureDot OCR in
Matrox Imaging Library
Matrox MIL CoPilot
Matrox Design Assistant



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

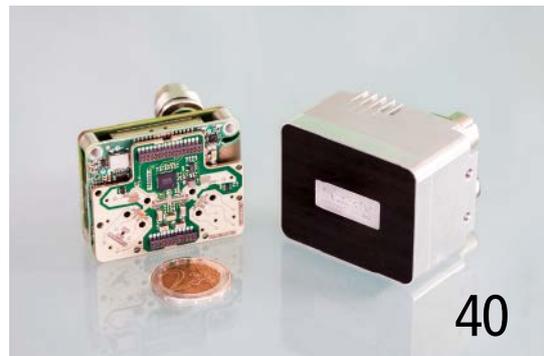
BILDERARBEITUNG FÜR TECHNISCHE, WISSENSCHAFTLICHE UND INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN



10



30



40



Inhalt

Topics

- 3 Editorial
Vision ist immer und überall
Joachim Hachmeister
- 6 News

Märkte & Management

- 9 Perspektive
VDMA Industrielle Bild-
verarbeitung
China – im Fokus
Anne Wendel

Vision

- 10 MIPI CSI-2
Eine neue Schnittstelle für
die Bildverarbeitung?
Jochen M. Braun
- 14 Jenseits des Sichtbaren
UV- und IR-Beleuchtungen
erweitern die Sichtbarkeit
Sebastian Müller
- 16 High-Speed Kamera
mit Fiber
Integrierte optische Schnitt-
stelle macht die Vorteile von
Lichtwellenleitern für die
Bildverarbeitung nutzbar
Max Scholz
- 18 App Your Sensor!
Vision-Lösungen nach Maß
Heiko Seitz
- 20 Keine Chance für Schmutz
Optisches Sensorsystem unterstützt
die bedarfsgerechte Reinigung
hygienisch sensibler Bereiche
Nicole Marofsky
- 24 Produkte

Automation

- 30 Drei Stationen
für die Sicherheit
Medizinische Wirkstoffe schnell
und zuverlässig verpacken
Peter Stiefenhöfer
- 32 Track & Trace-konformes
Kennzeichnen und Verifi-
zieren pharmazeutischer
Produkte
- 34 Mehr Produktivität dank
digitaler Transformation
Höhere Transparenz und
beschleunigte Abläufe im
Verladeprozess bei MAN
Christian Jeske
- 37 Qualitätsüberwachung
von Data Matrix Codes
- 38 Intelligente Optimierung
von Pack- und Lager-
logistik
- 39 Produkte

Control

- 40 Optisches Radar
Möglichkeiten und Grenzen der
industriellen Anwendung
Dirk Nüßler, Reinhold Herschel,
Timo Jaeschke, Nils Pohl
- 43 Genauere und kontrast-
reichere Wärmebilder mit
1 Touch Level/Span
- 44 Der Blick ins Rohr
Präzise Mechanik hilft beim
prüfenden Blick ins Innere von
CFK-Rohren
René Erdmann
- 46 Hochauflösend und
dynamisch
Bilder sichern die Qualität beim
3D-Druck
Uwe Küll
- 48 Produkte

Partner von:

VISION **AUTOMATICA**





54

Vision Places

- 54 Kür der Sieger
Verleihung der inspect awards
2018 auf der SPS IPC Drives
- 55 Festveranstaltung
„10 Jahre Heidelberg
Collaboratory for Image
Processing (HCI)“
- 56 VDMA und Silicon
Software: Gastgeber des
IVSM Spring 2018
- 56 „Safe for the Future“ –
Podiumsdiskussion auf
der Embedded World 2018
- 57 Logimat 2018 –
Intralogistik aus
erster Hand
- 58 Index
- 58 Impressum



52

Non- Manufacturing

- 52 Schrittmotoren heben ab
Gestochen scharfe 3D-Bilder
vom Mars
Andreas Seegen,
Ellen-Christine Reiff



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

WILEY



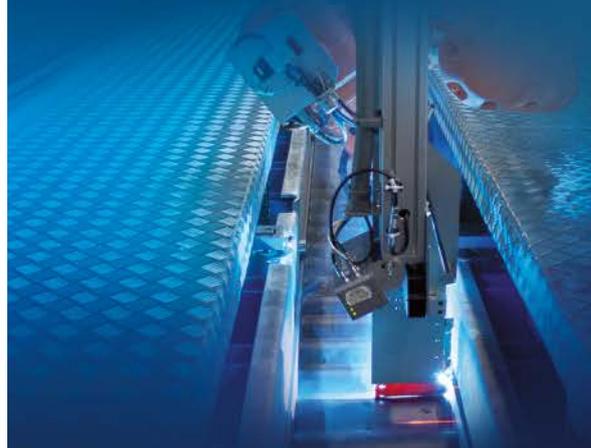
PRÄZISE LASER-SCANNER

zur Profil- und Spaltmessung

- Kompakte Bauform mit integriertem Controller
- Für schnelle Messungen mit hoher Genauigkeit
- Umfangreiche Software im Lieferumfang
- Einfache Einstellung über vordefinierte Messprogramme
- Verschiedene Schnittstellen zur direkten Anbindung an SPS möglich



Blue Laser Scanner für organische Oberflächen und heiße Metalle



Tel. +49 8542 1680

www.micro-epsilon.de/scan

News

Edmund Optics übernimmt Itos

Edmund Optics gibt die vollständige Übernahme der Itos GmbH in Mainz bekannt. Nach einer ersten Beteiligung in 2017 ist das Unternehmen jetzt eine 100% Tochter der Edmund Optics Inc. und fungiert von nun an als „Itos – A Division of Edmund Optics“. Die Itos-Gesellschaft für Technische Optik mbH produziert seit 1993 Optik-Komponenten, darunter Filter und Polarisatoren. Mit aktuell 24 Mitarbeitern und mehr als 700 Kunden ist Itos ein erfolgreiches Unternehmen und für Edmund Optics die ideale Ergänzung zum bestehenden Produktportfolio. Das Produktangebot von Itos wird perspektivisch erweitert und verstärkt in die globale Vertriebsaktivität der Edmund Optics eingebunden. Zugleich stärkt diese Investition die Präsenz von Edmund Optics in Europa und bildet die Basis zum Ausbau eines Fertigungsstandorts innerhalb der Region, um europäische Kunden noch besser bedienen zu können.

www.edmundoptics.de

ITOS
A Division of EDMUND OPTICS®



EMVA ernennt Standards Manager

Die European Machine Vision Association (EMVA) hat Arnaud Darmont zum neuen EMVA Standards Manager ernannt. Er wird künftig die europäischen Standardisierungsaktivitäten weltweit vorantreiben und den Entwicklungsprozess von Bildverarbeitungsstandards seitens EMVA koordinieren. Eine weitere Zielsetzung ist es, in einem sich rasch verändernden Industrie- und Produktionsumfeld neue Handlungsfelder für Standardisierung zu identifizieren.

www.emva.org

Übernahme von Excelitas Technologies durch AEA Investors

Excelitas Technologies Corp. teilte mit, dass das Unternehmen von einem Fonds erworben wurde, den AEA Investors LP (AEA Investors) verwaltet. Excelitas Technologies, zuvor seit November 2010 im Eigentum von Veritas Capital Fund Management, ist ein führender globaler Anbieter von Technologielösungen, der sich auf die Lieferung von innovativen, äußerst leistungsfähigen, marktorientierten photonischen Produkten und Lösungen konzentriert und damit die Bedarfe eines breiten weltweiten Kundenspektrums in den Bereichen Beleuchtung, Optik und Detektion bedient. AEA Investors verwalten Fonds, die mit ungefähr 10 Mrd. US-\$ ausgestattet sind, und AEA Private Equity investiert in vier Bereiche: Industrieprodukte mit hoher Wertschöpfung, spezielle Chemikalien, Konsum- und Einzelhandelsüter und Dienstleistungen. Die finanziellen Bedingungen der Übernahme wurden nicht veröffentlicht.

www.excelitas.com

Zeiss mit Rekordumsatz und -ergebnis

Die Zeiss Gruppe steigerte im abgeschlossenen Geschäftsjahr 2016/17 (Bilanzstichtag: 30. September 2017) Umsatz und Gewinn auf einen neuen Höchststand: Der Umsatz wuchs um 10 % auf 5,348 Mrd. € (Vorjahr: 4,881 Mrd. €). Mit 770 Mio. € liegt auch das Ergebnis vor Zinsen und Steuern (EBIT) deutlich über dem bereits hohen Vorjahreswert (615 Mio.). Die EBIT-Marge steigt auf über 14 %. Der um starke 12 % gesteigerte Auftragseingang liegt bei nunmehr 5,625 Mrd. € und unterstreicht die Wachstumsambitionen des Technologiekonzerns.

In der Sparte Research & Quality Technology treibt der Automobilmarkt weiter das Wachstum des Unternehmensbereichs Industrial Metrology. Auch die Nachfrage nach Lösungen für den Bereich Industrie 4.0 steigt. Mit innovativen Ansätzen wie der Beteiligung am Joint Venture Adamos baut Zeiss sein Geschäft und die wichtige Vernetzung im Bereich Industrial Internet of Things weiter aus. Mit der guten Lage der Industrie insgesamt setzt auch der Unternehmensbereich Microscopy seinen Wachstumskurs fort. Die Sparte Medical Technology wächst mit Innovationen wie dem robotischen Visualisierungssystem Zeiss Kinevo 900 trotz des enormen Wettbewerbsdrucks am Markt und kann besonders in Asien deutliche Zugewinne verbuchen. Mit Zeiss Markengläsern wächst auch die Sparte Vision Care/Consumer Products leicht über dem Markt, hier ist der Wachstumstrend u.a. in Brasilien und China anhaltend positiv.

www.zeiss.com



Neue Website für Pyrometer und Datenlogger

Auf der neuen Webseite von Fluke sind jetzt alle Produkte des gleichnamigen Temperaturmessspezialisten vereint. Die Neugestaltung der Internetpräsenz war angesagt, nachdem sich die etablierten Marken Raytek, Ircon und Datapaq zu einem Unternehmen zusammengeschlossen hatten. Die neue Seite lässt sich mit Endgeräten unterschiedlichster Größe gut nutzen und bietet einen noch stärker anwendungsorientierten Einstieg in die Produktsuche. Zu den vielfältigen Sektoren von Metall über

Elektronik bis Oberflächenbeschichtung, in denen die Produkte eingesetzt werden, sind jeweils zahlreiche Anwendungen mit einer oder mehreren geeigneten Temperaturmesslösungen aufgeführt. Datenblätter und weitergehende Ressourcen zu den Produkten sind auf derselben Seite aufgelistet und können sofort heruntergeladen werden.

Natürlich bietet die Website auch die Möglichkeiten, Produkte direkt oder über eine Suchfunktion aufzurufen. Alle Infrarotthermometer, Wärmebildsysteme und Temperaturprofilesysteme des Herstellers sind übersichtlich und umfassend dokumentiert. Der lokale Ansprechpartner beim Vertrieb ist schnell gefunden. Auf Wunsch kann auch ein Rückruf veranlasst werden.

www.fluke.com



Antares Vision eröffnet neues Software-Entwicklungszentrum

Antares Vision hat ein neues Software-Entwicklungszentrum für Computer Vision und Künstliche Intelligenz in Galway, Irland, eröffnet. In den nächsten fünf Jahren sollen mit diesem Projekt über 50 Arbeitsplätze für Softwareentwickler und Forscher geschaffen werden.

Das in Galway eröffnete Software-Entwicklungszentrum widmet sich ausschließlich der Forschung und Entwicklung von zukünftigen Vision-Control-Systemen und künstlicher Intelligenz. Massimo Bonardi,

CEO und Technischer Leiter bei Antares Vision, erklärt: „Das Software Development Center in Galway hat das Ziel technologisch fortschrittliche und innovative Lösungen zu entwickeln, die es unseren Kunden ermöglichen, neue Geschäftsfelder zu erschließen.“ „Die Errichtung des Software Development Centers in Irland ist ein weiteres Zeichen für ein progressives und solides Wachstum von Antares Vision“, fügt CEO Emidio Zorzella hinzu.

www.antaresvision.de



Edmund Optics veröffentlicht neue Video-Reihe im Bereich Laseroptik

Edmund Optics stellt das „Laser Optics Lab“ vor: Eine Video-Reihe, die den Kunden hilft, die Technologie der Lasersysteme und deren Anwendung besser zu verstehen. Die ersten fünf Videos mit einer Dauer von je maximal drei Minuten erklären die Grundlagen von Laseroptikkomponenten, einschließlich der Spezifikationen, Produkttypen und Beschichtungsmethoden. Diese Videos sollen den Zuschauern die wesentlichen Konzepte im Bereich der Laseroptikkomponenten näherbringen, sodass sie auf Grundlage des neu erworbenen Know-hows das passende Produkt zum Einbau in das eigene System oder Projekt auswählen können.

www.edmundoptics.de



<http://www.inspect-online.com/news/edmund-optics-veroeffentlicht-neue-video-reihe-im-bereich-laseroptik>



HOCHLEISTUNGSKAMERAS FÜR DIE ANFORDERUNGEN IHRER BILDBEARBEITUNGSANWENDUNGEN

MASCHINELLES ✕ INTELLIGENTE VERKEHRSSYSTEME ✕ LUFTBILDTECHNIK ✕ LEBENSWISSENSCHAFTEN

VERTRAUE LUMENERA



20.21.22.23 MAR

2018 Intertraffic
AMSTERDAM

VISIT US AT STAND

07.319

WWW.LUMENERA.COM

Framos wird Corporate Member der Embedded Vision Alliance

Framos ist der Embedded Vision Alliance beigetreten. Die Embedded Vision Alliance ist ein weltweiter Industrieverband, der Technologieanbieter und Unternehmen aus dem Bereich Computer Vision zusammenbringt, die innovative Anwendungen für computergestütztes Sehen unterstützen. Mit seinem Engagement an der Embedded Vision Alliance folgt Framos der wachsenden Bedeutung von komplett integrierten Vision-Systemen. Mit dem Informationsaustausch



über neue Märkte, Technologien, Anwendungen und Standards möchte das global agierende Unternehmen seine Expertise und über 36-jährige Erfahrung für die weitere Ausrichtung der Branche einbringen.

www.framos.com



© Martin Storz

Geschäftsführer Erhard Meier, Ministerialdirigent Günther Leßnerkaus

Neuer Katalog zu Positionierlösungen mit Piezosystemen

240 Seiten hat der neue Katalog für Piezopositionierung von Physik Instrumente (PI). Der Katalog enthält alle verfügbaren Standardprodukte, die Piezoaktoren als Antriebsprinzip

nutzen. Das breite Portfolio reicht vom einfachen Piezoaktor im Gehäuse mit oder ohne Vorspannung über hebelübersetzte Aktoren bis hin zum Sechs-Achs-Scanner mit subnanometergenauen Positionssensoren. OEM Antriebe mit PiezoWalk Technologie und kapazitive Positionssensoren ergänzen das Angebot. Zusätzlich zu den Standardprodukten zeigt PI exemplarische Sonderentwicklungen und Lösungen für spezielle Märkte.

www.pi.ws



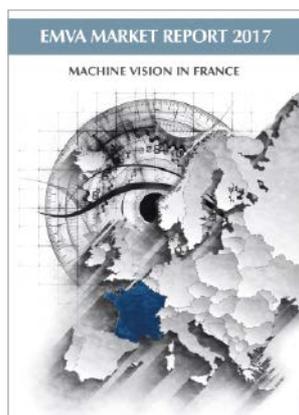
EMVA Marktreport 2017 „Machine Vision in France“ veröffentlicht

Die European Machine Vision Association (EMVA) hat ihren Marktreport 2017 „Machine Vision in France“ veröffentlicht. Die 56seitige Marktstudie bildet die Bildverarbeitungsaktivitäten in Frankreich in allen Facetten ab. Dazu gehören die Analyse der Bildverarbeitungsindustrie, ihrer Kundenbranchen sowie technische Trends und Markttrends. Darüber hinaus wird das „Ökosystem“ der Bildverarbeitung in Frankreich eingehend beleuchtet, was Fachmessen und Fachmagazine, Cluster und Verbände sowie Forschung und Lehre beinhaltet. All dies wird ergänzt durch Markt- und Wachstumstreiber sowie die Nennung eines geschätzten Marktvolumens.

Die Studie identifiziert mehr als 440 Player im französischen Bildverarbeitungsmarkt, darunter Hersteller von Komponenten und

Systemen, Integratoren, Distributoren und internationale Anbieter im Direktvertrieb; sowie eine umfangreiche Liste an universitären und sonstigen Forschungseinrichtungen mit hoher Bildverarbeitungs-kompetenz. Sämtliche Player werden im Report mit Namen und Website genannt.

www.emva.org



Matrix Vision für Industrie-4.0-Lösung ausgezeichnet

Am 6. Dezember 2017 wurde in Stuttgart Matrix Vision aus Oppenweiler mit dem Preis „100 Orte für Industrie 4.0 in Baden-Württemberg“ prämiert. Der Preis zeichnet innovative Konzepte aus, die einen wesentlichen Beitrag zur digitalen Vernetzung im Rahmen der Industrie 4.0 leisten. Das Zwillingiskonzept von Matrix Vision aus der Smart Camera mvBlueGemini und der smarten Vision-Software mvImpact-CS ermöglicht es, dass Unternehmen ohne Programmier-Know-how und ohne Bildverarbeitungskennntnisse in die digital vernetzte, optische Qualitätskontrolle einsteigen können.

„Mit der Smart Camera mvBlueGemini und dem mvImpact Configuration Studio (kurz mvImpact-CS) vereinfacht Matrix Vision den Einstieg in die industrielle Bildverarbeitung und ermöglicht die Inspektionserstellung für Jedermann. Denn mit der smarten Vision-Software liefert Matrix Vision den Bildverarbeitungsexperten gleich mit“, erläuterte Geschäftsführer Erhard Meier im Rahmen der Preisübergabe durch Günther Leßnerkaus, den Ministerialdirigenten im baden-württembergischen Wirtschaftsministerium, im Alten Schloss in Stuttgart. Die von der Smart Camera aufgenommene aktuelle Szene wird vom mvImpact-CS automatisch ausgewertet, die dafür passenden Algorithmen und Filter ausge-

wählt sowie automatisch die richtigen Parametern eingestellt. Das in die Software integrierte „mvImpact-CS Expertenteam“ ist jederzeit verfügbar, 24 Stunden, sieben Tage die Woche. „Durch den webbasierten Ansatz lässt sich eine Inspektion per Browser weltweit erstellen, einrichten und überwachen, was die Industrie 4.0 erst richtig lebendig macht“, so Meier weiter.

Der von der „Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg“ veranstaltete Wettbewerb richtet sich an kleine und mittlere Unternehmen, die mit ihrer ganzen Bandbreite an Produktinnovation die Industrie 4.0 erfolgreich vorantreiben. Die prämierten Unternehmen erhalten eine Ehrenurkunde und eine Glasplatte, die am Unternehmensstandort angebracht werden kann. Zudem werden die Preisträger auf der Internetseite der „Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg“ präsentiert.

www.matrix-vision.de



Perspektive

Industrielle Bildverarbeitung

China – im Fokus



Anne Wendel

Leiterin der VDMA Fachabteilung
Industrielle Bildverarbeitung

Der chinesische Automationsmarkt entwickelt sich schnell – wie auch die chinesischen Anbieter von Robotik und Automation. Bereits 2015 veröffentlichte der VDMA Fachverband Robotik + Automation eine Studie zur Robotik in China, die sich mit der Wettbewerbsfähigkeit der chinesischen Roboterhersteller befasst. Teilnehmern des European Machine Vision Summit ist der Vortrag dazu immer noch in lebhafter Erinnerung. 2017 setzte der VDMA Fachverband Robotik + Automation 2017 eine weitere Studie auf, die nun alle drei Teilbereiche der Robotik und Automation ins Visier nimmt: Industrielle Bildverarbeitung, Integrated Assembly Solutions und Robotik. Um praxisnahe Schlüsse ziehen zu können, untersucht sie zusätzlich die Systemintegration in ausgewählten Anwendungsbereichen, vor allem in der Automobilindustrie, in der Batterieproduktion, in der Elektronikindustrie und in der Herstellung von Haushaltsgeräten. Die Studie wurde wieder von Euro Asia Consulting (München und Shanghai) im Auftrag von VDMA R + A durchgeführt, die Ausrichtung

wurde in einem Industriearbeitskreis entwickelt. Die Studie ist seit Januar für VDMA Mitglieder verfügbar. Dieser Artikel liefert einen ersten Einblick in die Ergebnisse für die Bildverarbeitung.

Ein enormes Wachstumspotential, aber partizipieren wir daran?

Der chinesische Robotik- und Automationsmarkt wird mittelfristig weiter um etwa 20% pro Jahr wachsen. Nachdem sich China bereits den Titel des weltgrößten Robotermarktes gesichert hat, verfolgt das Land nun den ambitionierten Plan, zur technologischen Supermacht aufzusteigen. Für die europäischen Anbieter von Robotik und Automation lauten die Fragen daher: Können wir von dieser Dynamik profitieren und unsere Marktanteile auch in Zukunft halten? Was müssen wir tun, um dies sicherzustellen? In welchen Feldern liegen die größten Erfolgsaussichten? Mit wem und mit was konkurrieren wir eigentlich? Während die europäischen Anbieter als Zulieferer zur chinesischen Erfolgsgeschichte derzeit noch gut positioniert sind, könnte sich das Blatt bald wenden. Die Bedeutung des chinesischen Marktes ist zu groß, um der schnell wachsenden Automatisierungskompetenz Chinas mit Gleichgültigkeit zu begegnen. Denn Automation „Made in China“ ist oft billiger, schneller und „gut genug“ um die lokalen Kunden und ihre Prozessanforderungen zu zufrieden zu stellen.

Wettbewerbsanalyse Industrielle Bildverarbeitung in China

Der Wettbewerbsdruck für die Industrielle Bildverarbeitung ist bislang noch moderat. Während Softwarekompetenz und Domänenwissen derzeit noch begrenzt sind, versuchen die chinesischen Hersteller mit aggressiver Preispolitik Marktanteile zu gewinnen, insbesondere bei Kameras, Beleuchtung und Objektiven.

Die Privatinvestoren kommen

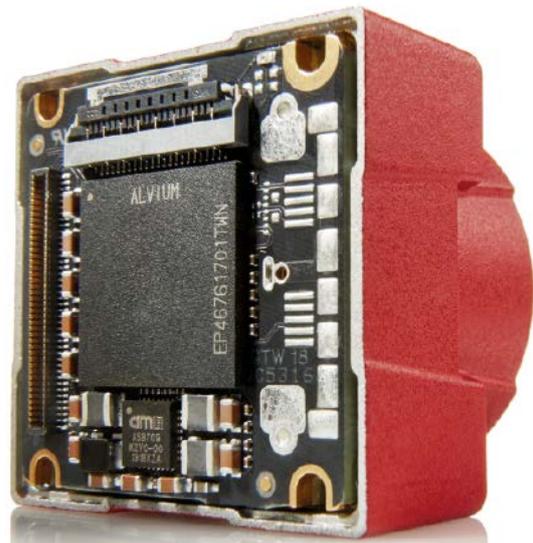
Die Regierung spielt noch immer eine große Rolle in der Entwicklung der chinesischen Robotik- und Automationsbranche,

insbesondere durch einen klar definierten „Industrie-Masterplan“, auch über das Jahr 2025 hinaus. Während es bisher massive Förderprogramme der Regierung waren, die die explosionsartige Entwicklung der Robotik und Automation in China befeuerten, haben sich die Investitionsmechanismen weiterentwickelt. Die Branche ist nun in den Fokus privater Investoren gerückt. Wie keine andere Branche verkörpert Roboter die Vision einer High-tech-Zukunft und erregen die Aufmerksamkeit institutioneller und privater Investoren. Hinzu kommt eine leistungsstarke Verbindung aus öffentlicher Förderung und Privatinvestment – durch den neu lancierten staatlichen „Guiding Fund“. Fazit: Das Angebot an Ressourcen zur Entwicklung der Robotik- und Automationskompetenz Chinas steigt – als Produzent und als Anwender.

Die detaillierten Studienergebnisse können VDMA Mitglieder beim Fachverband Robotik + Automation anfordern.

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.



MIPI CSI-2

Eine neue Schnittstelle für die Bildverarbeitung?

Die industrielle Bildverarbeitung und Embedded Vision verschmelzen zunehmend. Im Zusammenhang mit diesem Trend verdient ein Thema besondere Aufmerksamkeit: Die Fragestellung nach geeigneten Schnittstellen, um einzelne Komponenten zu einem Gesamtsystem zu verbinden.

Die MIPI CSI-2 Schnittstelle, die in zahlreichen eingebetteten Systemen sowie von Kameras in Smartphones und Tablets verwendet wird, ist bereits weit verbreitet. Die Schnittstelle wurde von der MIPI Alliance entwickelt, einer Non-Profit-Organisation, in der verschiedene Unternehmen der Mobiltelefonindustrie gemeinsam Standards entwickeln. Das Ziel der Vereinheitlichung von Standards ist dabei, die Integration aller Komponenten in Geräte und Systeme möglichst einfach und zuverlässig zu gestalten.

Die in der industriellen Bildverarbeitung sehr gängigen Schnittstellen USB3 Vision und GigE Vision entstanden aus industriellen Standards für kabelgebundene Datenübertragung. CSI (Camera Serial Interface) hingegen wurde – wie der Name schon sagt – als Teil der MIPI-Spezifikationen für mobile Systeme speziell als Schnittstelle zur Übertragung von Bilddaten entwickelt (Abb. 1). Schon bei ihrer Entwicklung haben die Experten den speziellen Anforderungen von mobilen Geräten Rechnung getragen. So entstand eine Schnittstelle, die hohe Bandbreiten mit niedrigem Energieverbrauch und geringer elektromagnetischer Störung verbindet. Die Schnittstelle ist in der Industrie etabliert, hat ihre Tauglichkeit in vielen Geräten bewiesen und ist ausgereift.

Da die Anforderungen von eingebetteten Bildverarbeitungssystemen in vielen Punkten vergleichbar sind, bietet es sich an, auf diese zukunftssichere Standard-Schnittstelle zurückzugreifen anstatt für zukünftige Embedded Vision-Lösungen etwas Neues zu entwickeln.

Was zeichnet die Schnittstelle aus?

Die MIPI CSI-2-Schnittstelle verfügt über eine Transport-, eine Anwendungs- und eine physikalische Bitübertragungsschicht (PHY). Letztere ist zurzeit in zwei Versionen verfügbar: als D-PHY und C-PHY (Abb. 2). D-PHY ist dabei im Rahmen von mobilen und eingebetteten Systemen die bevorzugte Lösung, die sich bereits seit über einem Jahrzehnt etabliert und in Millionen von Systemen bewährt hat.

MIPI CSI-2 beruht auf flexiblen Flachbandkabeln. Der maximale Abstand zwischen Host und Kamera ist etwa 40 cm, was in einem eingebetteten System mehr als genug ist. Der MIPI CSI-2-Standard konzentriert sich auf das Protokoll der Datenübertragung, die Stecker sind nicht durch den Standard definiert. In dem Kabel stehen folgende Datenbahnen zur Verfügung (Abb. 3):

- zwei universelle Ein-/Ausgänge (GPIO) für die Kamera-Steuerung, die über ein zentrales Kontrollprotokoll (I2C) ausgeführt werden,
- eine MIPI CSI-2 Clock Lane,
- vier MIPI CSI-2 Data Lanes,
- zwei freie Allzweck-Ein-/Ausgänge (GPIO) z.B. für externe Trigger-Signale oder periphere Steuerung sowie eine Verbindung für ein externes 5V-Netzteil.

CSI-2 bündelt alle Funktionen in einem Kabel, sodass kein weiteres Kabel für Stromversorgung oder Triggering benötigt wird.

Ein Vorteil der MIPI CSI-2-Technologie ist die hohe Bandbreite von bis zu 6 Gigabit/Sekunde Netto-Bilddaten. Darüber hinaus ist die Bilddaten-Übertragung skalierbar: jede der vier Bilddaten-Bahnen hat

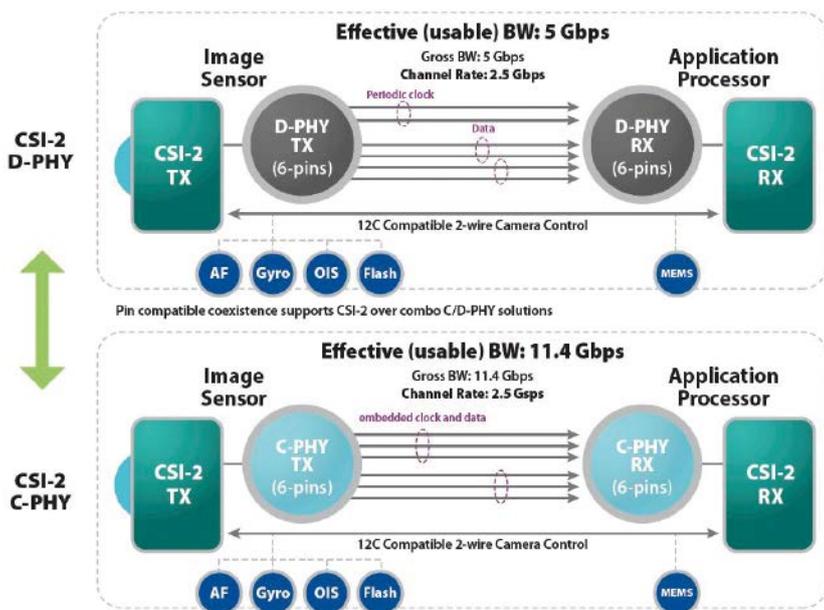


Abb. 2: Die physikalische Bitübertragungsschicht (PHY) der MIPI CSI-2-Schnittstelle ist zurzeit als D-PHY- und C-PHY-Versionen verfügbar.

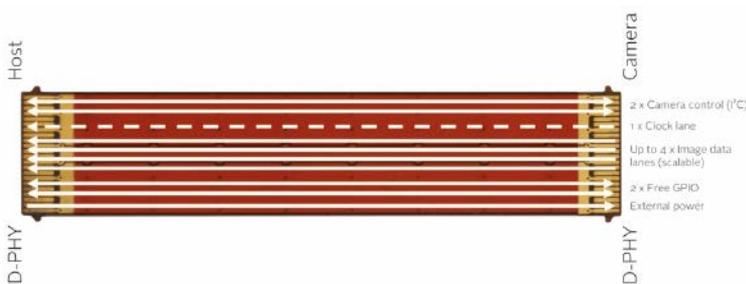


Abb. 3: Datenbahnen des flexiblen MIPI CSI-2 Flachbandkabels

Darüber hinaus erfordert das CSI-2-Protokoll weit weniger Rechenleistung auf der Host-Seite als andere Schnittstellen wie USB. Alle gängigen Embedded Boards sind mit Multicore-Prozessoren und Co-Prozessoren wie ARM Cortex ausgestattet. Die Verwendung einer USB-Kamera nimmt viel Rechenleistung des Zentralen Prozessors (System-Level-CPU) in Anspruch, da bei USB Pakete gepackt und entpackt werden müssen.

Heutige Multicore Prozessoren haben MIPI CSI-2 direkt in der CPU integriert. Der Vorteil liegt dabei auf der Hand, die Bilddaten müssen so nicht beispielsweise über den Peripherie Bus im System wandern, sondern können direkt prozessiert werden.

Ein nicht zu unterschätzender Aspekt bei der Integration eines Kameramoduls in ein System ist der erforderliche Aufwand für die Programmierung und Anpassung des Pinings. Da die Belegung der einzelnen Kanäle nicht standardisiert vordefiniert ist, müssen die Anschlüsse entsprechend dem Gerät am anderen Ende des Kabels angepasst werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, ein Adapter Board zu nutzen. Das bedeutet aber

auch, dass jeder Anwender und Systementwickler die Flexibilität der CSI-2-Verbindung für sich nutzen und gezielt auf seine Bedürfnisse anpassen kann.

Sensor- oder Kamera-Interface

MIPI CSI-2 ist ursprünglich keine Kamera-Schnittstelle im Sinne der industriellen Bildverarbeitung, sondern eher ein Sensor-Interface. Es wird üblicherweise in eingebetteten Systemen verwendet, um einen Bildsensor mit einem Embedded Board zu verbinden, das es steuert und die Bilddaten verarbeitet. Das Board und der Sensor fungieren gemeinsam als Kamera. Doch neueste Entwicklungen in der Bildverarbeitung zeigen andere Wege auf.

Allied Vision hat mit der 1er Produktlinie MIPI CSI-2 als Kamera-Schnittstelle implementiert. Ein vollständiges Kamera-Modul mit Bildsensor sowie fortschrittlichen Bildverarbeitungs-Funktionen wird über die MIPI CSI-2-Schnittstelle an ein Embedded Board angeschlossen. Indem Aufgaben im Bereich Bildkorrektur und -optimierung vom Host auf die Kamera verlagert werden, können Systemingenieure die CPU-Kapazität des

„CSI-2 bündelt alle Funktionen in einem Kabel, sodass kein weiteres Kabel für Stromversorgung oder Triggering benötigt wird.“

Host-Prozessoren für anspruchsvollere Bearbeitungsaufgaben nutzen.

Normalerweise benötigt jedes Sensor-Modul einen bestimmten Treiber, um in ein Embedded System integriert zu werden. Mit der CSI-2-Kamera können verschiedene Modelle der Produktlinie, unabhängig vom Sensor mit demselben Treiber integriert werden. Die Schnittstelle zum Sensor erfolgt innerhalb der Kamera. Das bedeutet, dass eine 1-Megapixel-Kamera mit einer 2-Megapixel-Kamera ersetzt oder eine neue Kamera hinzugefügt werden kann, ohne den Treiber zu ändern.

MIPI CSI-2 als Standard

In der heutigen Embedded Welt ist MIPI CSI-2 weltweit eine weit verbreitete Schnittstelle. Das liegt nicht nur daran, dass sie in Smartphones, Tablets und Laptops Anwendung findet. Sie wird auch maßgeblich durch die Nutzung von Embedded Boards wie dem Raspberry 3 oder der NVIDIA Jetson Serie vorangetrieben. In der Halbleiterindustrie wird durch die Khronos Group, in der Namen wie NVIDIA, ARM, Google und Sony vertreten sind, ein erweiterter Industriestandard, das sogenannte OpenKCam, diskutiert und verfolgt. Die Embedded Vision Study Group (EVSG) des internationalen Standardisierungsverbundes G3 (bestehend aus den Verbänden AIA, CMVU, EMVA, JIA und VDMA) beschäftigt sich ebenfalls mit dem Thema Standards und Schnittstellen für Embedded Vision. Es ist also viel Bewegung im Markt und die Zeit wird zeigen, ob MIPI CSI-2 dieselbe Akzeptanz in der klassischen, industriellen Bildverarbeitung genießen wird, wie es in der Welt von NVIDIA und Co bereits seit Jahren der Fall ist.

Autor
Jochen M. Braun, Director Sales EMEA

Kontakt
Allied Vision Technologies GmbH, Stadtroda
Tel.: +49 36428 677 0
info@alliedvision.com
www.alliedvision.com

Weitere Informationen
MIPI Alliance Website: www.mipi.org

inspect
award 2019
winner

1.

Kategorie
Vision

inspect
award 2019



inspect-award.de

**Jetzt einreichen!
Anmeldeschluss:
30. April 2018**

Teilnahmebedingungen und
Produkt einreichen per Internet:
www.inspect-award.de
www.inspect-award.com

WILEY

WILEY

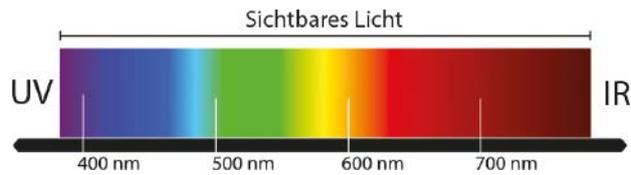


Abb. 1: Das Farbspektrum des Lichts zwischen dem UV- und dem IR-Bereich

Jenseits des Sichtbaren

UV- und IR-Beleuchtungen erweitern die Sichtbarkeit

Die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Genauigkeit optischer Prüfverfahren nehmen stetig zu. Längst reicht es nicht mehr aus, bei industriellen Anwendungen ausschließlich das sichtbare Spektrum des Lichts für Beleuchtungslösungen zu nutzen. Hersteller reagieren darauf und erweitern entsprechend ihr UV- und IR-Beleuchtungsportfolio.

Ein Unternehmen, das seit mehr als 10 Jahren anspruchsvolle Beleuchtungstechnologie für die industrielle Anwendung entwickelt und vertreibt, kann mit Recht von sich behaupten, umfassendes Know-how in diesem Bereich erworben zu haben. Basierend auf dieser langjährigen Erfahrung mit Beleuchtungsanwendungen im sichtbaren Lichtspektrum, erweitert Falcon nun gezielt das bereits vorhandene Sortiment mit neuen Produkten für den ultravioletten und infraroten Bereich. Der Hersteller trägt damit der steigenden Nachfrage auf Kundenseite Rechnung und den erweiterten Möglichkeiten, die diese

beiden Spektralbereiche für die Merkmalsextraktion bieten.

UV und IR

UV-Licht wird, abhängig von der Wellenlänge, in die Bereiche UV-A, UV-B und UV-C eingeteilt. UV-B- und UV-C-Strahlung sind sehr kurzwellig und energiereich. Diese Eigenschaft wird beispielsweise für die optische Entkeimung genutzt. Für Beleuchtungsanwendungen ist die UV-A-Strahlung interessant. Die UV-A-Strahlung liegt im Wellenlängenbereich zwischen 315 bis 380 nm und ist weniger energiereich. Das Lichtspektrum der UV-Strahlung ist generell

für das menschliche Auge nicht sichtbar, aber aufgrund der hohen Energie durchaus gefährlich. Zudem werden körpereigene Schutzreflexe wie Blinzeln oder das sich abwenden nicht ausgelöst, da die Strahlung dieses Spektralbereichs nicht wahrgenommen wird. Im Umgang mit UV-Licht ist also besondere Vorsicht geboten.

Die Infrarotstrahlung ist gegenüber der UV-Strahlung extrem langwellig. Zwischen dem UV- und dem IR-Bereich liegt der sichtbare CIE-Farbraum (CIE = Commission Internationale de L'Éclairage = Internationale Beleuchtungskommission), welcher von den farbigen Standardleuchten abgedeckt wird (Abb. 1). Anders als die UV-Strahlung ist die Infrarotstrahlung, obwohl ebenfalls nicht sichtbar, weniger gefährlich. Der Grund hierfür liegt in der geringeren Photonenenergie des Lichtes im langwelligen IR-Bereich. Die größere Wellenlänge ermöglicht es, dank geringerer Reflexionen an der Oberfläche, tiefer in bestimmte Materialien einzudringen.

Anwendungen im nicht sichtbaren Teil des Spektrums

Trotz der oben erwähnten Herausforderungen bei der Verwendung von UV- und IR-Licht bieten diese Spektralbereiche in der Anwendung große Vorteile. Sie sind deshalb aus der Bildverarbeitung nicht mehr wegzudenken. So werden beispielsweise durch die kurzwellige UV-Strahlung fluoreszierende

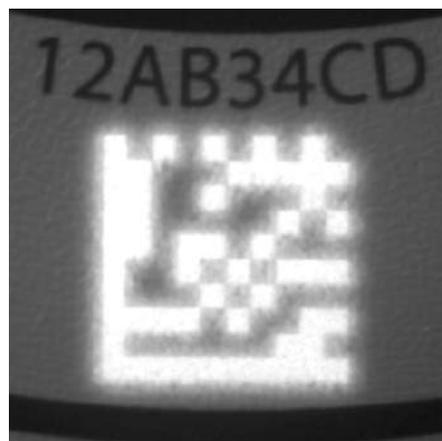
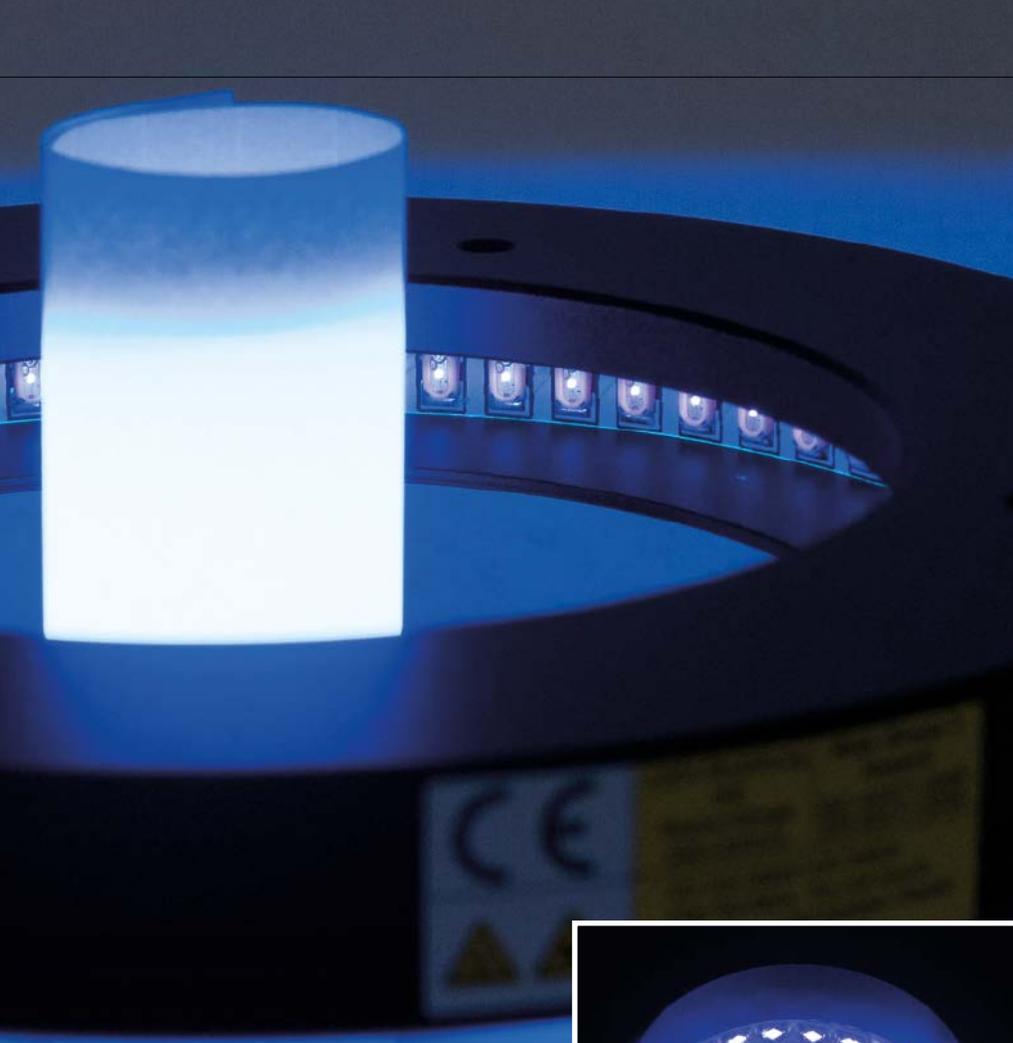


Abb. 2: Im sichtbaren Licht ist der aufgedruckte Matrix-Code nicht zu erkennen (links). Erst unter UV-Licht wird er sichtbar (rechts).



Horizontale Dunkelfeld-Beleuchtung für die Anwendung mit einem Mikroskop



Stoffe, die unter normalem Licht nicht sichtbar sind, zum Leuchten gebracht. Paradeanwendungen hierfür sind die Untersuchung von Klebeflächen auf das Vorhandensein von Klebstoff oder das Auslesen eines, für das menschliche Auge, nicht sichtbaren Produktbarcodes (Abb. 2 und Abb. 3).

Abb. 3: Eine Leuchte der Serie FLDR-LA3 als Sonderanfertigung mit Highpower SMD LEDs leuchtet einen QR-Code aus. Unter sichtbarem Licht des CIE-Farbraums wäre der QR-Code unsichtbar.

Neben den Fluoreszenz-Anwendungen eignet sich UV-Licht aufgrund seiner kurzen Wellenlänge auch für die Inspektion von Oberflächen. So können Haarrisse besser detektiert werden oder Leiterplatten auf Kurzschlüsse untersucht werden.

Anders als die kurzwelligigen UV-Strahlen können IR-Strahlen bestimmte Materialien besser durchdringen. So wird es möglich, durch die oberste Schicht „hindurchzuschauen“ und entsprechend tieferliegende Strukturen zu betrachten oder Farben ausblenden, um Strukturen hervorzuheben.

Bestrebung von Falcon

Die Firma Falcon baut den Bereiche der UV- und IR-Beleuchtung mit einem bereits lieferbaren Sortiment an Standard-Produkten und Sonderanfertigungen aus. Zielgruppen sind unter anderem die Textilbranche oder die Elektronikindustrie. Darüber hinaus wurden Sonderanfertigungen für den Bereich der Mikroskopie bereits entwickelt und stehen als Leihstellung zur Verfügung.

Mittlerweile umfasst das Sortiment über 1.500 Artikel mit zahlreichen Sonderlösungen in Übergrößen, speziellen Formen oder IP-Ausführungen. Viele dieser Artikel sind als UV- oder IR-Variante lieferbar.

Autor

Sebastian Müller, Ingenieur

Kontakt

Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG,
Untereisesheim
Tel.: +49 7132 991 69 0
info@falconillumination.de
www.falconillumination.de



MACHINE VISION VON DER AUFGABE ZUR LÖSUNG - KAPITEL 4

AUFGABE

Die Entwicklung von Algorithmen zur Automatisierung der dynamischen Entscheidungsfindung – beispielsweise in autonomen Fahrzeugen – ist schwierig und zeitaufwändig.

LÖSUNG



Die Kombination aus FLIR®-Kameras, Open-Source-Bibliotheken, NVIDIA®-Hardware und Deep-Learning-Methoden vereinfacht die Automatisierung der dynamischen Entscheidungsfindung.

- > Minimierung der Vorverarbeitung von Bildern mit FLIR-Funktionen
- > Vollständiger SDK-Support für leistungsstarke ARM-Plattformen
- > Problemlose Bereitstellung mit getesteten Kameras von FLIR



Weitere Informationen erhalten Sie unter
www.flir.com/deeplearning





Mikrotron 3Fiber Kamera mit Fiber-Schnittstelle
© Mikrotron GmbH

High-Speed Kamera mit Fiber

Integrierte optische Schnittstelle macht die Vorteile von Lichtwellenleitern für die Bildverarbeitung nutzbar

Trotz vieler Vorteile hat sich die Lichtwellenleitertechnik in der Bildverarbeitungsindustrie bislang noch nicht etabliert. Nach wie vor dominieren bei den Schnittstellen kupferbasierte Lösungen. Das kann sich nun mit einer neuen Fiber-Schnittstelle ändern.

Die Lichtwellenleitertechnik ermöglicht es, hohe Datenraten über lange Strecken zu übertragen. Das haben in der Vergangenheit insbesondere die Kommunikations- und IT-Branchen erkannt und verwenden seit Jahren Lichtwellenleiter zur Datenübertragung. Sie machen sich auch die Eigenschaft zunutze, dass die über Fiberkabel übertragenen Signale praktisch unempfindlich sind gegenüber externen Störungen wie elektromagnetischen Einflüssen, denn gerade in diesen

Branchen wäre eine hohe Störempfindlichkeit nicht akzeptabel. Hinzu kommen relativ geringe Systemkosten aufgrund der mittlerweile günstigen Preise für Lichtwellenleiterkabel und Komponenten.

Höhere Datenrate bei gleichzeitig niedrigeren Systemkosten

Hohe Übertragungsraten und lange Übertragungsstrecken bei extrem geringen Fehleraten sind Eigenschaften der Fiber-Technik, die gerade auch für Bildverarbeitungsanwendungen interessant sind. Schließlich muss produktionsbedingt nicht selten ein großer Abstand überbrückt werden zwischen dem Aufnahmeort an der Produktionslinie bis zum Standort der Rechneinheit. Oft beeinträchtigen elektromagnetische Störimpulse an der Produktionslinie die Signalqualität von kupferbasierten Übertragungskabeln erheblich. Um auch bei größerer Distanz die Signalqualität zu erhalten wird dabei heute vielfach auf externe Verstärker zurückgegriffen, welche nicht nur die Handhabung des

Bildverarbeitungssystems verkomplizieren, sondern sich zusätzlich negativ auf die Systemkosten niederschlagen.

Lichtwellenleiterkabel schaffen dagegen eine stabile Datenübertragung über mehrere hundert Meter und sind darüber hinaus deutlich dünner und günstiger in der Anschaffung als die bislang eingesetzten kupferbasierten Kabellösungen. Bei den für Bildverarbeitungssysteme entscheidenden Faktoren Kosten, Datenrate, Handhabung und Kabellänge schneiden Fiberkabel somit deutlich besser ab als konventionelle Kupferkabel.

Kompakte Fiber-Schnittstelle für Hochgeschwindigkeitskameras

Dass sich Lichtwellenleiter in der Bildverarbeitung bislang dennoch nicht entscheidend etablieren konnten liegt vor allem daran, dass die erforderliche Schnittstelle bislang nicht in ausreichend kompakter Form im Kameragehäuse integriert werden konnte. Inzwischen hat sich das jedoch geändert



Glasfaserkabel mit MTP/MPO Kabelsteckern

© Mikrotron GmbH

und die aktuelle Generation der Komponententechnik für Lichtwellenleiter ermöglicht es, den Kabelstecker problemlos in das Gehäuse einer kompakten High-Speed Kamera zu integrieren. So lassen sich nun Bildverarbeitungslösungen realisieren, die auch ohne zwischengeschaltete externe Transceiver problemlos Daten bis über 300 m ohne Verluste übertragen können. Mikrotron, ein Hersteller digitaler High-Speed Kameras mit Sitz im bayerischen Unterschleißheim, hat sich diese Weiterentwicklungen nun zunutze gemacht und mit der EoSens 3Fi-ber eine fiberbasierte Kameraschnittstelle entwickelt, die auf der bereits etablierten EoSens Kameraserie basiert. Dabei wurde die volle Performance der lüfterlosen Hochgeschwindigkeitskamera mit 3 Megapixeln Auflösung bei 566 Bildern pro Sekunde und bis zu 1.200 Bildern pro Sekunde bei einer Auflösung von 1.280 x 1.024 Pixeln mit den Vorteilen der Fibertechnologie kombiniert. Während die bisher genutzten Schnittstellen CameraLink und CoaxPress Datenraten von bis zu 850 Megabyte/Sekunde und respektive ca. 2,3 Gigabyte/Sekunde erreichen, lassen sich mit der Fiberlösung zukünftig bis zu 5 Gigabyte/Sekunde übertragen. Hinzu kommt die Kabellänge: die maximale Kabellänge bei CoaxPress beträgt bei dieser Datenrate etwa 15 m mit der Fiberlösung lässt sich eine Kabellänge von bis zu 300 m mit dünneren, flexibleren und kostengünstigeren Kabeln realisieren.

Standardisierte Steckverbindungen

Die verwendeten Glasfaserkabel haben einen Kabeldurchmesser von weniger als 4 mm und werden mit standardisierten MTP/MPO Kabelsteckern bestückt, die sicher und zugfest einrasten. Vom FPGA werden die Daten auf das Transceiver-Modul weitergegeben und von dort optisch über Licht übertragen. In der Rechneinheit werden die Daten von einem Fiber-Framegrabber empfangen und verarbeitet. Die Übertragung erfolgt über vier Fiberkanäle, die entweder in einem QSFP+ Modul in einem Stecker gebündelt werden oder über vier einzelne SFP+ Module am Framegrabber angedockt werden können.

Lange Distanzen störungsfrei überbrücken

Die Kombination eines Schnittstellenprotokolls und einer flexiblen, bewährten High-Speed Glasfaser-Schnittstelle in einer Hochgeschwindigkeitskamera mit den kompakten Maßen 80 x 80 x 53 mm bietet Anwendern viele Vorteile: Das im Vergleich zu kupferbasierten Kabeln extrem dünne Lichtwellenleiterkabel macht die Installation und Handhabung eines Bildverarbeitungssystems vor Ort etwa im Produktionsumfeld deutlich einfacher. Die Störungsempfindlichkeit der Kabel gegen elektromagnetische Störungen erlaubt darüber hinaus den Einsatz in Bereichen, in denen das Kamerasystem entsprechenden Umwelteinflüssen ausgesetzt ist. Gleichzeitig

verringern sich die Systemkosten signifikant aufgrund des Kostenvorteils von Faserkabeln gegenüber kupferbasierten Systemen und höhere Datenraten können über eine deutlich längere Strecke übertragen werden. Extrakosten für Fiber Repeater entfallen ersatzlos.

Autor

Max Scholz, Strategical Marketing Manager

Kontakt

Mikrotron GmbH, Unterschleißheim
Tel.: +49 89 726 342 00
info@mikrotron.de
www.mikrotron.de

 **Baumer**
Passion for Sensors

Hart im Nehmen.

Die IP 65/67-Kameras der CX-Serie für Applikationen von -40 °C bis 70 °C.

MONTAG	DIENSTAG	MITTWOCH
Lebensmittelüberwachung	Glasinspektion	Zahnradkontrolle
-37°	68°	21°
		

Genau richtig für Applikationen, die über die Norm hinausgehen: durch Staub, Spritzwasser oder extreme Temperaturen! Dank hartanodisiertem Gehäuse eignen sich die neuen IP 65/67-Kameras der CX-Serie bis 12 Megapixel auch für den Lebensmittel- und Pharmabereich.





App Your Sensor!

Vision-Lösungen nach Maß

Was wären Smartphones ohne Apps? Sie wären Mobiltelefone, mit denen wir nicht viel mehr als telefonieren und SMS versenden könnten. Apps machen aus Smartphones „kluge“, universelle Assistenten mit beliebig wechselnden Aufgaben. Übertragen in die Welt der Bildverarbeitung werden aus Kameras und Sensoren – mit diesem App-basierten Ansatz – Vision-Sensoren nach Maß.

In einer klassischen Vision-Anwendung sind Kamerabilder nur Mittel zum Zweck. Die von Industriekameras erzeugten großen, rechen- und zeitintensiven Bilddatenmengen werden kontinuierlich über teilweise weite Strecken an PCs übermittelt, wo sie ausgewertet werden. Erst durch nachgelagerte Bildverarbeitung entstehen daraus anwendungsrelevante Informationen. „Smarte“ Geräte werten dagegen Zustände oder Merkmale ihrer Umgebung selbst aus und übermitteln nur wenige, aber anwendungsrelevante Daten als Ergebnisse an PCs oder an eine Prozesssteuerung. Klassische Vision-Sensoren, wie beispielweise Barcodeleser, bieten aber oft nur wenige vordefinierte Anwendungen und ihre Funktionalität ist meist nicht erweiterbar.

Die Lösung ist ein Vision App-basiertes Gerät, das verschiedenartigste Aufgaben erledigen kann. Durch den Einsatz von Apps ist dieses wandlungsfähige Gerät schnell konfiguriert und in Betrieb genommen.

Eine neue Gerätegeneration

IDS NXT steht für eine neuartige Generation von Vision App-basierten Kameras und

Sensoren. Ihre Bildverarbeitungs-Engine liefert wahlweise vorverarbeitete Daten zur Weiterverarbeitung an einen PC oder fertige Ergebnisse, mit denen auch direkte Prozessentscheidungen eigenständig und PC-unabhängig möglich sind. Mit dem App-basierten Ansatz können wiederkehrende Vision-Aufgaben in kurzer Zeit eingerichtet und gewechselt werden. Die Lagerhaltung unterschiedlicher Vision-Sensoren für unterschiedliche Aufgaben entfällt.

Der IDS NXT Vegas ist der erste Sensor dieser neuen Gerätefamilie. Anwendungsrelevante Events meldet er selbständig über seine GPIOs. Das spart kontinuierliches Abfragen bzw. Senden von Befehlen. Für den Austausch von Ergebnissen ist der Sensor mit generischen Datenschnittstellen ausgestattet.

Das RS-232 Interface kann nach eigenen Anforderungen konfiguriert werden. Eine App bestimmt, welche Daten übertragen werden und wie diese zu interpretieren sind. Der neue Sensor kommuniziert mit jeder Maschinensteuerung, die ebenfalls dieses Interface nutzt. Durch verfügbare Gateways sind auch Anlagen mit alternativen Protokol-

len, wie z.B. CAN-Bus, Modbus-RTU, Profibus, KNX, oder Profinet adressierbar.

Der Restful (Representational State Transfer) Webservice stellt eine TCP/IP-Kommunikation bereit, über die auch sämtliche Geräteparameter des Sensors inklusive der Apps konfiguriert werden. Er ist sowohl über das HTTP Protokoll als auch die gesicherte Variante HTTPS mittels der Standard-Methoden Get, Post, Put, Patch, usw. erreichbar. Dies macht den IDS NXT Vegas nicht nur plattformunabhängig, sondern durch die weite Verbreitung der Rest-Infrastruktur auch sehr vielseitig in unterschiedlichsten Anwendungen nutzbar.

Der Sensor der neuen Generation ist durch das App-basierte System so wandlungsfähig wie ein Smartphone und durch seine integrierte Flüssiglinse, LED-Beleuchtung und einen ToF-Sensor (Time-of-Flight) zur Abstandsmessung in unterschiedlichsten Aufgaben der Bildverarbeitung einsetzbar. Er kann weder den Standard-Industriekameras noch den hochspezialisierten Smartkameras oder klassischen Vision Sensoren zugeordnet werden. Einsatz findet er immer dann, wenn ein Gerät mit hoher Anwendungsviel-

„Mit dem App-basierten Ansatz können wiederkehrende Vision-Aufgaben in kurzer Zeit eingerichtet und gewechselt werden.“

falt benötigt wird. Als Boardlevel-Variante ist der IDS NXT Vegas zudem sehr interessant für den OEM-Gerätebau. Als vollständige Embedded Vision Komponente vereinfacht er das Design-In in eigene Geräte-Hardware und Software.

App-basierte Bildverarbeitung

Neue Funktionen so einfach zu installieren wie Apps auf einem Smartphone, ist einzigartig bei dieser neuartigen Gerätegeneration. Grundlage dafür ist die Plugin-fähige Geräte-firmware. Neben bereits fertigen Standard-Aufgaben lassen sich mit dem IDS NXT App-Development-Kit auch individuelle Aufgaben erstellen. Komplexere Aufgaben verteilen sich dabei auf mehrere Apps. Vision Apps verarbeiten Bilddaten und erzeugen daraus Ergebnisse, andere kümmern sich um die Gerätekommunikation und den Datenversand. Die Ein- und Ausgänge der Apps werden dazu miteinander verknüpft.

Die Vision Apps werden in C++ frei und flexibel programmiert. Der App-Entwickler

wird durch die IDS NXT Bibliotheken unterstützt und kann sich dadurch auf die eigentliche Aufgabe seiner Vision App konzentrieren – die Bildverarbeitung. Die IDS NXT Firmware wird mit einer vorinstallierten Halcon Embedded Runtime Lizenz ausgeliefert. Die Integration der Halcon Bildverarbeitung erfolgt wie gewohnt über das C++-Interface oder durch komplette Skripte mittels der HDevEngine. Letzteres garantiert, dass die Bildverarbeitung vollständig plattformunabhängig an einem Desktop PC mit der Halcon Entwicklungsumgebung (HDevelop) erstellt und getestet werden kann, bevor sie in der Vision App zum Einsatz kommt. Mit dem IDS NXT Cockpit werden fertig gepackte Vision Apps installiert und aktiviert. Während der Entwicklungsphase unterstützen die Build-Werkzeuge auch das Remote-Debuggen der entwickelten Vision Apps. Durch optionale Hersteller-spezifische SSL-Schlüsselpaare (Private/Public-Key) in selbst programmierten Vision Apps und der Firmware kann die Ausführung auf eigene IDS NXT Geräte beschränkt und damit das „eigene Wissen“ gegen Missbrauch geschützt werden.

Durch Interaktionselemente aus der Vision App Bibliothek wird die Bildverarbeitung automatisch mit der Außenwelt verbunden. Spezielle C++ Klassen stellen Aktionen, Konfigurationsparameter, Ergebnisse und Datenquellen zur Verfügung. Neben den Einsprung-Funktionen innerhalb des App-Sourcecodes wird die Interaktionsschnitt-



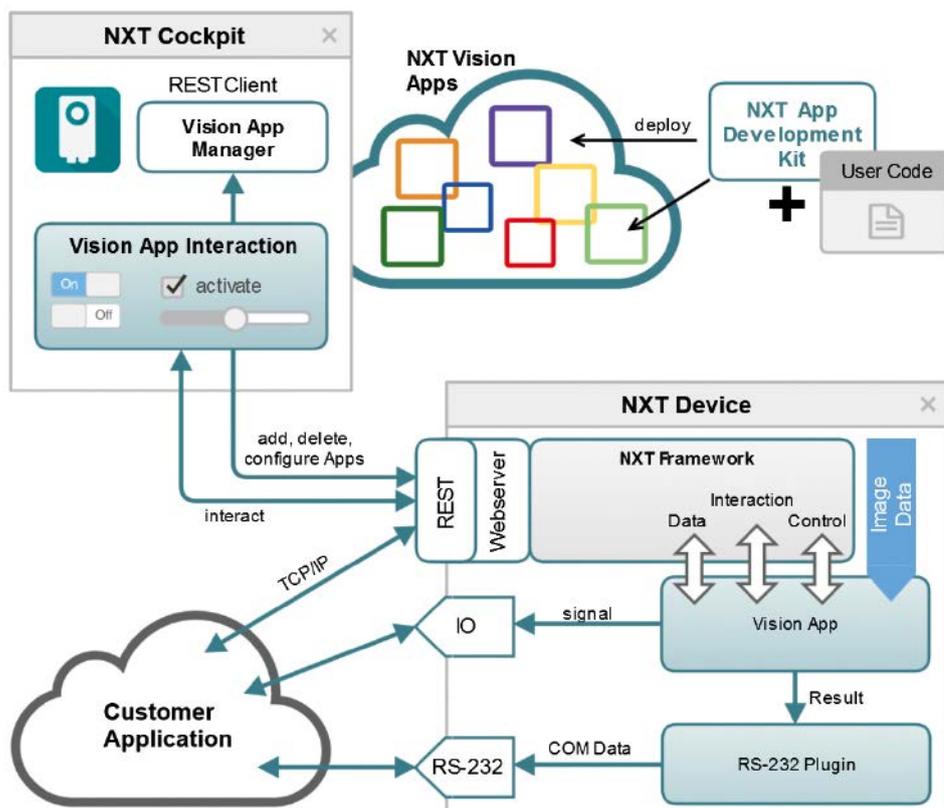
Wandlungsfähiges Embedded Vision System in IP65 geschütztem Gehäuse

stelle über den zentralen Restful Webservice bereitgestellt. Rest Clients sind damit ohne Aktualisierung in der Lage, jede zuvor unbekannte App zu konfigurieren. Das IDS NXT Cockpit erzeugt zudem für jede App ein stets aktuelles GUI (Graphical User Interface), was es zu einem universellen Konfigurationstool macht. Die Programmierung einer eigenen, angepassten Client-Anwendung ist damit nicht notwendig.

Universelle Einsatzmöglichkeiten

Mit dem IDS NXT Vegas startet IDS die Einführung einer neuen Gerätegeneration, die Bildverarbeitungsaufgaben völlig eigenständig bearbeiten, mit vorverarbeiteten Daten eine PC-Anwendung aber auch unterstützen kann. Die frei programmierbare Plattform ist aber nicht an vorgegebene Aufgaben gebunden. Die Möglichkeit beliebige Vision Apps zu installieren, schafft universelle Einsatzmöglichkeiten in zahlreichen Anwendungsgebieten. Zum Beispiel in der optischen Qualitätssicherung, als Analysegerät in der Medizintechnik, bei Überwachungsaufgaben durch Gesichtserkennung oder Fahrzeug- und Personenzählung. Mit dem HTTP-basierten Restful Webservice ist der Sensor aber auch im industriellen SPS-Umfeld einsetzbar und durch das RS-232 Interface findet er mit Hilfe unterschiedlicher Gateways zahlreiche weitere Kommunikationspartner.

Mit dem IDS NXT Konzept bietet IDS neben Komponenten für die digitale Bildverarbeitung nun auch Lösungen an, welche die aktuelle Neuausrichtung vieler Märkte in Richtung „Industrie 4.0“ durch wandlungsfähige, autonom agierende Geräte unterstützen.



Das offene App-basierte System mit dynamischer Interaktions-Schnittstelle ist erweiterbar und ermöglicht eine hohe Anwendungsvielfalt.

Autor

Heiko Seitz, Technischer Redakteur

Kontakt

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

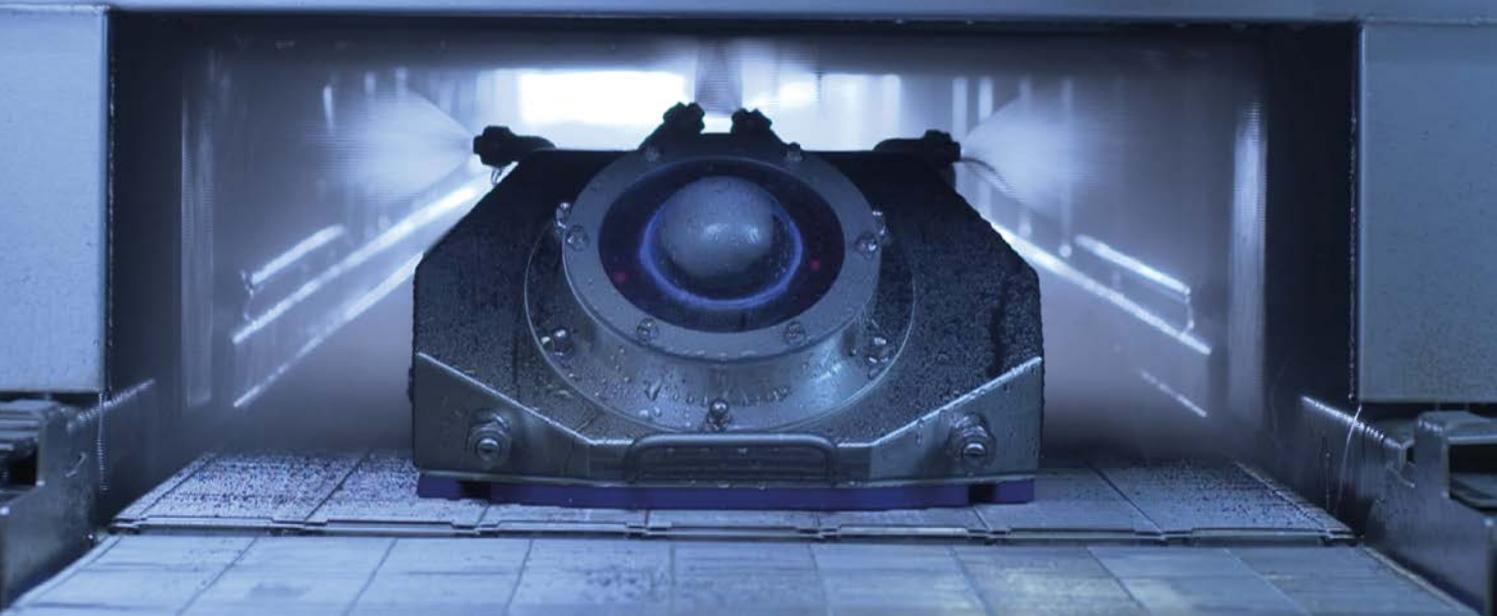


Bild: Fraunhofer IVV Dresden

Keine Chance für Schmutz

Optisches Sensorsystem unterstützt die bedarfsgerechte Reinigung hygienisch sensibler Bereiche

Am Fraunhofer IVV Dresden wird ein mobiles Reinigungsgerät entwickelt, das dank eines optischen Sensorsystems zur Schmutzerkennung den Reinigungsbedarf in Anlagen erkennt, daraufhin die Reinigungsparameter festlegt und anschließend die Reinigung automatisch durchführt. Dazu wird das Mobile Cleaning Device (MCD) auf dem Anlagenförderband durch die Maschine bewegt. So verbinden die Forscher die Flexibilität manueller Reinigungsprozesse mit dem Vorteil reproduzierbarer Ergebnisse automatisierter Cleaning-in-Place (CIP) Systeme

Neue Reinigungstechnologien zu entwickeln, die auch in hygienisch sensiblen Bereichen der Lebensmittel- und Pharmaproduktion eingesetzt werden können, ist ein zentraler Forschungsschwerpunkt am Fraunhofer IVV in Dresden. Derzeitige Reinigungsprozesse sind in den meisten Fällen am Worst Case ausgelegt, so dass viel Zeit und Ressourcen verschwendet werden. Das Interesse der Industrie an automatisierten Systemen zur bedarfsgerechten, berührungslosen und intelligenten Reinigung ist demnach groß – auch um die Reinigungserfolge besser und großflächig validieren zu können. Denn gerade in der Lebensmittelproduktion ist die Hygiene ein entscheidender Faktor mit direkten Auswirkungen auf die Lebensmittelsicherheit. Wo befinden sich die Verschmutzungen? Welcher Art sind sie? Was sind passende Reinigungsmedien? War die Reinigung erfolgreich? Fragen, die bei manuellen Prozessen Menschen beantworten

und bewerten müssen und deren Validierung häufig nur stichprobenartig und lokal, z.B. über Abklatschtests erfolgt.

Der Verschmutzungsgrad bestimmt die Reinigung

Die Idee für den ersten Prototyp des MCD entstand im Rahmen des EU-Projektes „Pick-n-Pack“ zur Entwicklung einer flexiblen und modularen Verpackungsanlage. Laut Roman Murcek, dem Projektverantwortlichen für das MCD am Fraunhofer IVV, bestand die Aufgabe in der Entwicklung eines Reinigungssystems. Aufgrund der Modularität der Anlage war die Integration eines konventionellen CIP-Systems aber nicht zielführend. Ein mobiles, flexibles Reinigungsgerät, das alle produktberührenden Oberflächen der Anlagen hygienegerecht ohne Risiko von Kreuzkontaminationen reinigt, bot sich als Lösung an.

Heute ist das MCD mit sieben Düsen ausgestattet, die abhängig von der Art und



THE OF VISION TECHNOLOGY

Industrielle Bildverarbeitung: die Schlüsseltechnologie für automatisierte Produktion. Erleben Sie, wie Roboter flexibel auf ihre Umwelt reagieren. Treffen Sie Visionäre und Innovatoren der Branche, diskutieren Sie Topthemen wie Embedded Vision und erfahren Sie, welchen Weg die nicht-industrielle Bildverarbeitung beschreitet. Auf der VISION, der Weltleitmesse für Bildverarbeitung.

06. – 08. November 2018
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

Vision

dem Grad der Verschmutzung unterschiedliche Reinigungsmedien wie Wasser oder Schaum mit bis zu 10 bar aufbringen können. In den Verarbeitungsanlagen folgt es dem Produktweg und wird auf dem bestehenden Transportsystem durch die Maschine bewegt. Für andere Reinigungsaufgaben ohne Förderband wurde ein selbstfahrendes System konzipiert. Dabei wird entweder ein selbstfahrendes Zusatzmodul genutzt oder Motoren und Räder werden direkt am Rei-

„Während der Fahrt durch das zu reinigende Objekt sendet das MCD UV-Licht aus, um die in der Regel fluoreszierenden organischen Schmutzpartikel wie Fettrückstände mittels einer Kamera zu detektieren“

nigungsgerät montiert. Während der Fahrt durch das zu reinigende Objekt sendet das MCD UV-Licht aus, um die in der Regel fluoreszierenden organischen Schmutzpartikel wie Fettrückstände mittels einer Kamera zu detektieren. Das eingesetzte UV-Licht erzeugt in den meisten Fällen die besten Kontraste, da durch die Anregung kaum sichtbare Lichtanteile entstehen.

Entsprechend der registrierten Verschmutzung und räumlichen Abmessungen reinigt das MCD bedarfsgerecht, indem es z.B. stark verschmutzte Bereiche stärker einschäumt. Jede Düse kann dabei individuell angesteuert werden. Reinigungsmedien, Wasserdruck und -temperatur können so zum einen variiert, zum anderen auch exakt eingesetzt werden, um das beste Ergebnis zu erhalten. Nach dem Vorspülen, Einschäumen und Nachspülen überprüft und protokolliert das Gerät das Reinigungsergebnis. Gesteuert wird das MCD über WLAN, die Energieversorgung erfolgt durch Akkus. Die einzige physische Schnittstelle ist ein Schlauch zur Versorgung mit dem Reinigungsmedium. Dieser ist an eine Versorgungsstation angeschlossen und versorgt das MCD mit Wasser, Schaum oder anderen Reinigungsmedien – ganz einfach ohne Umrüstung durch dieselben Düsen.

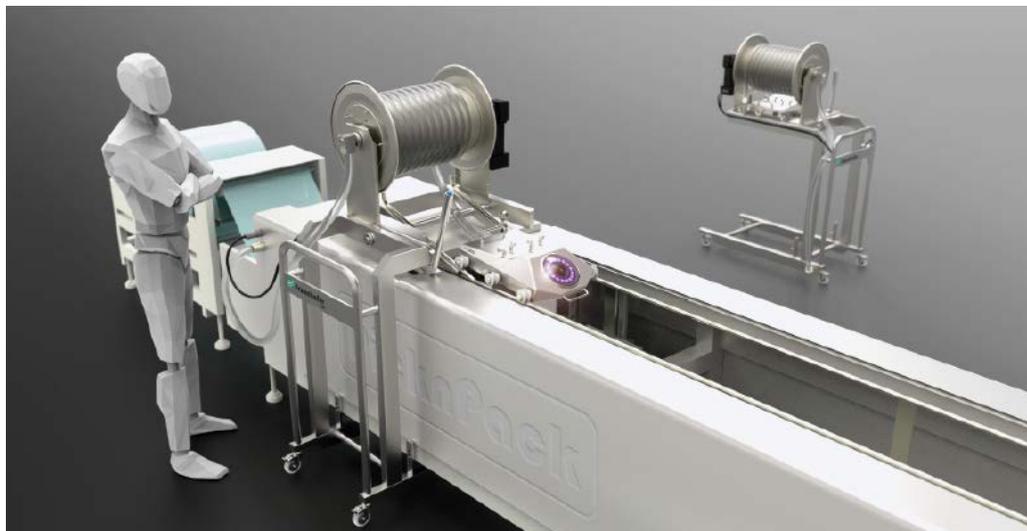
Flexibel, reproduzierbar und kostensparend

Seine Konstruktion macht das MCD für verschiedene Anlagen flexibel nutzbar und erhöht die Lebensmittelsicherheit. Gegenüber manuellen Reinigungsprozessen, die von Menschen durchgeführt werden, arbeitet es



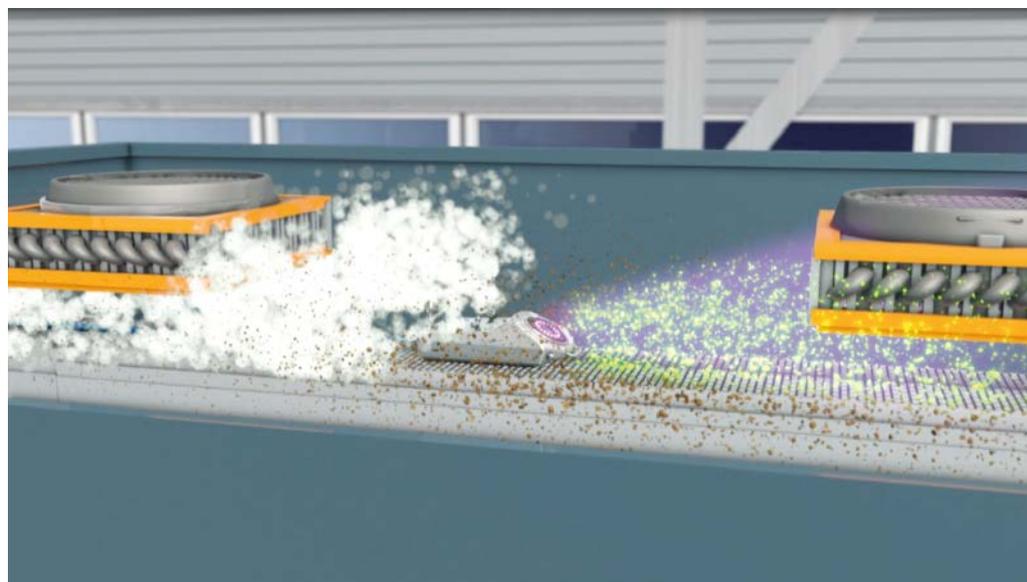
Das MCD passt die Intensität der Reinigung dem Verschmutzungsgrad der Verarbeitungsanlagen individuell an, macht Ergebnisse reproduzierbar und erhöht so die Lebensmittelsicherheit.

Bild: Fraunhofer IVV Dresden



Das MCD bewegt sich mittels des vorhandenen Transportsystems der Anlage oder selbstständig durch Eigenantrieb durch die Maschine.

Bild: Fraunhofer IVV Dresden



Zur Schmutzerkennung wird UV-Licht ausgesendet. Entsprechend des detektierten Hygienezustandes der Anlage können spezifische Reinigungsprozesse durchgeführt werden.

Bild: Fraunhofer IVV Dresden

effizienter, verlässlicher und reproduzierbarer. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass es Bereiche reinigen kann, die ein Mensch nicht ohne weiteres erreicht, ohne Teile der Maschine zu demontieren. Die Forscher erwarten zusätzlich eine signifikante Zeitersparnis. Erste Reinigungstests des Fraunhofer IVV ergaben zudem, dass schon heute ca. 20% an Reinigungsmedien, verglichen mit herkömmlichen CIP-Systemen, eingespart werden können. Mit der eingesetzten Bildverarbeitung lässt sich abschließend eine lückenlose Qualitätskontrolle und Dokumentation des Reinigungsprozesses durchführen.

Sensorik gegen Schmutz

Hardwareseitiges Herzstück des optischen Systems zur Schmutzerkennung und bedarfsgerechten Reinigung ist eine GigE Kamera der CX-Serie mit 5 Megapixel. Laut Roman Murcek wurden schon oft in verschiedenen Versuchsständen u.a. auch Kameras von Baumer eingesetzt, um z.B. Reinigungsprozesse zu überwachen und zu quantifizieren oder um Verschmutzungen auf Oberflächen zu detektieren. Aufgrund der guten Erfahrungen setzten die Entwickler auch beim MCD auf Baumer. Wichtig für die Detektion von schwach fluoreszierenden Verschmutzungen unter UV-Licht sind eine gute Bildqualität und hohe Lichtempfindlichkeit der Kamera. Mit 5 Megapixel Auflösung eignet sich die Kamera zudem ideal, um kleine verschmutzte Areale in einem großen Bildbereich ohne Informationsverlust zu erkennen. Die Bildauswertung erfolgt dank Third Party Kompatibilität aktuell über Matlab und Labview.

Die Auswahl der korrekten Reinigungsparameter setzt eine räumliche Orientierung des MCD in der Maschine voraus. Zur genauen Positionsbestimmung dient ein induktiver Näherungsschalter der Serie IFBR 17 von Baumer mit passender Befestigung – komplett im Hygiene-Design aus Edelstahl. Seit drei Jahren unterstützt Baumer das Fraunhofer IVV mit Sensoren, die dank der konsequenten Spezialisierung für die Lebens-

mittel- und Getränkeindustrie optimal auf die hohen Anforderungen lebensmittelproduzierender Bereiche ausgelegt sind. Die eingesetzten Sensoren mit Schutzart IP 69K sind strahlwassergeschützt, korrosionsfrei und hochdruckreinigungsfest. Das EHEDG-zertifizierte und Ecolab-geprüfte hygienegerechte Gehäusedesign ist chemikalienbeständig selbst gegenüber aggressiven Reinigungs- und Desinfektionsmedien, frei von Toträumen und verfügt über glatte Oberflächen, an denen Verunreinigungen keinen Halt finden. Damit ermöglicht der Induktivsensor dem MCD eine hygienegerechte, reinigungsbeständige und zuverlässige Positionsbestimmung.

Zukunftsvision virtueller Zwilling

Das MCD wird am Fraunhofer IVV als Technologieträger fortlaufend weiterentwickelt. In der aktuellen Version arbeitet das Gerät noch mit festen Ablaufstrukturen. Derzeitige Forschungsinhalte sind die komplett autonome Steuerung mittels eines virtuellen Zwillings der zu reinigenden Anlage sowie die softwareseitige Integration der Reinigungssensorik. Mithilfe des virtuellen Zwillings kann das MCD simulationsgestützt selbstständig die optimalen Parameter für die Reinigung ermitteln. Verknüpft mit den Daten des optischen Sensorsystems kann genau bestimmt werden, wo sich Verschmutzungen befinden. Die CAD-Daten der Maschine werden in Kombination mit eigens entwickelter Software zur Spritzschattensimulation verwendet,

um Reinigungsprozesse bereits im Vorfeld ohne aufwändige Praxistests möglichst effizient auszuliegen. In der Zukunftsvision kann das MCD damit komplett autark arbeiten, ohne vorhergehende Programmierung fester Reinigungsabläufe. Großes Potential sieht die Industrie bereits jetzt, denn Gespräche mit möglichen Anwendern und Vertriebspartnern laufen bereits, um die Maschinen von morgen noch besser zu gestalten.



Zur Schmutzerkennung setzt das MCD eine 5 Megapixel GigE Vision konforme Kamera der CX-Serie von Baumer ein.

Bild: Baumer



Über einen Induktivsensor der Serie IFBR 17 von Baumer orientiert sich das MCD räumlich in den Anlagen.

Bild: Baumer

Autorin
Nicole Marofsky,
Marketing Communication

Kontakt
Baumer GmbH, Friedberg
Tel.: +49 6031 600 70
sales.de@baumer.com
www.baumer.com

Weitere Informationen
Fraunhofer IVV Dresden, Dresden
Tel.: +49 351 436 14 30
info@ivv-dresden.fraunhofer.de
www.ivv.fraunhofer.de



3 Megapixel Lenses

JC3M2 SERIES
2/3" 3 Megapixel

8 mm

12 mm

16 mm

25 mm

35 mm

50 mm



FOR
IMX
250/252

- > High Transmission from Visible to NIR Wavelength
- > Good Optical Performance from Close Distance to Infinity
- > Low Distortion & Excellent Corner Brightness

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

Produkte

Kameras für schwache Lichtverhältnisse

Die acht neuen Basler Ace U Kameras mit Auflösungen von 6 und 12 Megapixeln sind mit den Sony Starvis Sensoren



IMX178 und IMX226 ausgestattet und liefern bis zu 59 Bilder/s. Sie sind die ersten Basler Kameras mit Back-illuminated Rolling Shutter-CMOS-Sensoren, die sich durch sehr hohe Empfindlichkeit bei kleinen Pixelgrößen von 2,4 µm (IMX178) bzw. 1,85 µm (IMX226) auszeichnen. Durch das sehr geringe Dunkelrauschen

von nur drei Elektronen, kombiniert mit einer Quanteneffizienz von über 80 % bieten diese Basler Ace U Kameras eine hervorragende Bildqualität auch bei schwachen Lichtverhältnissen. Sie sind geeignet für Anwendungen in der manuellen Licht- oder Fluoreszenz-Mikroskopie und in der Elektronikindustrie für weniger komplexe Assembly-Systeme.

Alle neuen Ace U Kameras sind mit GigE- oder mit USB 3.0-Schnittstelle sind Vision Standard-konform. Die GigE-Kameras bieten leistungsstarke Features wie z. B. PTP und die Farb-Kameras verfügen zusätzlich über das Feature-Set PGI, einer Kombination aus 5x5-Debayering, Farb-Anti-Aliasing, Rauschunterdrückung und Bildschärfe-Optimierung.

www.rauscher.de



Kameramodell mit Erfassungsbereich von 1.400 mm

Chromasens erweitert seine erfolgreiche 3DPixa Produktfamilie an leistungsstarken 3D-Stereozeilenkameras mit einem neuen Modell, das mit einem größeren Erfassungsbereich komplette Aufnahmen von großen Objekten mit komplexen und unregelmäßig geformten Strukturen ermöglicht. Das neue Kameramodell 3DPixa dual 200 µm HR wurde konzipiert für 3D-Inspektionen, die hohe Geschwindigkeit und einen Erfassungsbereich von bis zu 1.400 mm erfordern. Die werksseitig kalibrierten Stereokameras liefern gleichzeitig

2D-Farbbilder und eine Höhenkarte sowie eine 3D-Punktwolke. So können Defekte insbesondere in natürlichen Materialien wie etwa Holz oder Keramikfliesen präzise identifiziert werden. Besonders effektiv ist die Kamera bei der Qualitätsprüfung von Lebensmitteln. Mit der großen Erfassungsbreite und der schnellen Bildaufnahme die 3DPixa dual 200 µm HR ndie Effizienz bei der Produktvalidierung erhöhen und so entscheidend zur Reduzierung der Betriebskosten beitragen.

www.chromasens.de

Intelligente Zeilenkamera

Die neue VisionCam LM ist in der Lage, sämtliche Komponenten einer Zeilenapplikation in nur einem Gerät zu konsolidieren, gemeinsam mit der Applikationssoftware (optional unterstützt durch Halcon Embedded) entsteht ein attraktives Vision-System.

In der VisionCam LM verarbeitet ein moderner, schneller ARM Dual-Cortex A15 Prozessor mit Linux die Daten eines Zeilensensors mit bis zu 8k Pixeln in Monochrom oder Farbe. Durch die – im Vergleich zu einem Dual-Cortex A9 – etwa 4- bis 4,5-mal höhere Rechenleistung können bei 4k Auflösung Zeilenraten bis zu 50 kHz erzielt und verarbeitet



werden. Die Datenausgabe erfolgt über Gigabit-Ethernet, Ergebnisse werden direkt über digitale Ausgänge oder RS-232 der Anwendung mitgeteilt. Auf der Eingangsseite stehen digitale Eingänge, RS-232 und eine Encoder-Schnittstelle zur Verfügung.

www.imago-technologies.com

USB 3.0 Kamera mit kostengünstigen Rolling-Shutter-Sensoren

Sony hat mit Starvis eine weitere CMOS-Familie eingeführt. Die Rolling-Shutter-Sensoren haben eine größere Lichtempfindlichkeit, da sie rückwärtig belichtet werden. Das heißt, die Lichtaufnahme findet direkt auf den Photodioden statt, ohne dass das Licht erst unterschiedliche Schichten an Elektronik passieren muss. Die hohe Lichtempfindlichkeit gepaart mit einem ausgezeichneten Dynamikumfang bietet eine neue Qualität in Anwendungen mit schwierigen Lichtverhältnissen.

Der 1/1.8"-Sensor mit 6,4 Mpixel (3.096 x 2.080) wurde in die USB3-Vision-Kamerafamilie mvBlueFox3 als mvBlueFox3-2064 integriert und er-



reicht bei voller Auflösung eine Framerate von 50,1 fps. Ein weiteres Plus ist die Möglichkeit der Triggerung, was von Sony für diesen Sensor nicht vorgesehen wurde, Matrix Vision Entwickler dem Sensor aber entlockt haben. Zusätzlich haben die Entwickler noch mvRollingShutterFlash implementiert, ein spezieller Modus, der das Blitzen in Anwendungen erheblich vereinfacht.

www.matrix-vision.de

LUMIMAX®

LEISTUNGSSTARK

HOHE LEBENSDAUER

SCHUTZART IP67

▶▶▶ www.lumimax.de



UV- und Polfilter für hochwertige Bilder

In der Serie HR Digital für die professionelle Digitalfotografie stellt Qioptiq unter der Marke Rodenstock Photo Optics mit einem UV-Sperrfilter und einem zirkularen Polarisationsfilter zwei höchst robuste neue Produkte vor. Dank perfekt ebenen und homogenen Oberflächen sowie geschwärzten Glasrändern gewährleisten sie durchweg optimale Bildschärfe, geringes Streulicht und hohen Kontrast. Die äußerst kratzresistenten gehärteten Gläser sind zusätzlich mit einer wasser- und schmutzabweisen-

den Beschichtung versehen. Damit trotzten sie selbst sehr rauen Einsatzbedingungen und lassen sich schnell und einfach reinigen. Die Filter sind mit einem leichtgängigen Gewinding aus Messing ausgestattet und ermöglichen durch eine geringe Bauhöhe Weitwinkelaufnahmen ohne störende Vignettierung. Neben der hochwertigen Materialauswahl bieten die UV- und CPL-Filter „Made in Germany“ hohe Verarbeitungsqualität aufgrund der Fertigungsprozesse.

www.excelitas.com



GigE Vision Industriekameras mit erweitertem Funktionsumfang

Mit dem neuen Firmware Release 1.3 erweitert IDS den Funktionsumfang seiner GigE Vision Kameramodelle mit einer Reihe zusätzlicher Leistungsmerkmale. Dazu zählen beispielsweise Auto Exposure, Auto Gain, Sub-sampling, Black Level, LUT oder Gamma. Außerdem stehen neue Standardpixelformate zur Verfügung sowie ein vereinfachtes Bandbreitenmanagement. Damit lässt sich die verfügbare Bandbreite in einem Multikamerasystem komfortabel verwalten. Ab sofort werden alle GigE Vision Kameras von IDS mit der neuen Firmware ausgeliefert. Mittels

eines Update-Tools können Anwender, die bereits GigE Vision Kameras von IDS im Einsatz haben, die Version 1.3 aufspielen und von den zusätzlichen Funktionen profitieren. Zeitgleich mit dem Firmware-Release 1.3 werden auch viele neue GigE Vision Industriekamera-Modelle verfügbar sein. Ausgebaut werden sowohl die kompakte uEye CP Rev. 2 Familie, als auch die variantenreiche uEye SE und die robuste uEye FA Reihe, die allesamt mit den aktuellen CMOS-Sensoren von Sony, ON Semiconductor und e2v angeboten werden.

www.ids-imaging.com



// PROSILICA GT CMOS KAMERAS

Adlerauge

Entwickelt, um hochauflösende Bilder mit der Präzision eines Adlerauges unter schweren Bedingungen zu liefern, bietet die Prosilica GT Familie jetzt die neuesten ON Semi PYTHON CMOS-Sensoren mit Auflösungen von 12, 16 und 26 Megapixeln.

www.alliedvision.com/Adlerauge





Computer-Plattform für die industrielle Bildverarbeitung

Mit der BV-Box 6K-A1 gibt Spectra dem Anwender eine kompakte Computer-Plattform an die Hand. Der integrierte Intel Core i7-6700 Prozessor der Skylake-Familie sorgt für eine hohe Rechenperformance mit nur 65 Watt TDP. Für die Bildverarbeitung wichtige Schnittstellen wie 10Gigabit-LAN, Gigabit-LAN, PoE+ und USB 3.0 stehen selbstverständlich zur Verfügung. An diesen lassen sich Industriekameras mit Schnittstellen für GigE Vision und USB3 Vision anschließen. Auf der einschaltbereiten Spectra BV-Box 6K-A1 ist ein Windows 10 Pro 64-bit Betriebs-

system vorinstalliert. In dieser Konfiguration bildet die Spectra BV-Box 6K-A1 eine ideale Plattform für die Bildverarbeitung, lässt aber immer noch ausreichend Raum für flexible Anpassungen. So werden Framegrabber-Erweiterungskarten mit CameraLink- oder CoaXPress-Schnittstellen nach Kundenwünschen individuell nachgerüstet. Über zusätzliche COM-Ports lässt sich die Feldebene direkt ansprechen. Sämtliche kundenspezifische Anpassungen werden bei Spectra fachgerecht durchgeführt und auf Funktionalität getestet. www.spectra.de

Neues 50 mm Festbrennweiten-Objektiv für aktuelle Machine-Vision-Sensoren

Die Fujinon HF-5M Objektivserie bietet nun auch ein Modell mit 50 mm Festbrennweite. Es ist geeignet für Bildsensoren mit einem optischen Format von bis zu 1,1" und Pixelgrößen ab 3,45 µm. Mit seinem jüngsten Mitglied, dem HF50XA-5M, besteht die HF-5M-Serie nun aus sieben Objektiven mit C-Mount und Festbrennweiten zwischen 8 und 50 mm für hohe Anforderungen. Das neue Objektiv HF-50XA-5M erweitert die Serie im oberen Brennweiten-Bereich. Für Bildsensoren mit einem optischen Format von bis zu 2/3" zeigen die Objektivserie ein konsistentes Auflösungsvermögen von mindestens 3,45 µm von dem Zentrum bis in die Ecken und das sowohl mit weit geöffneter Blen-



de bei Schwachlicht als auch bei unterschiedlichen Arbeitsabständen. Dies entspricht der 5-Megapixel-Auflösung vieler weit verbreiteter CCD-Sensoren und neuer CMOS-Sensoren mit Global-Shutter-Technologie. Für mobile Anwendungen und die Robotik bietet diese Objektivserie ein spezielles Design, das sie gegen Vibrationen und Stöße besonders resistent macht. www.fujifilm.eu/fujinon

SBC speziell für Embedded Imaging

Speziell für Bildverarbeitungsanwendungen hat Phytec das Phyboard-Nunki entwickelt. Der Single Board Computer auf Basis des PhyCore-i.MX 6 ist mit fünf physikalischen Kamerainterfaces ausgestattet und damit prädestiniert für Anwendungen mit mehreren Kameras. Er wird noch im 4. Quartal 2017 erhältlich sein. Das Phyboard-Nunki nutzt die beiden Image Processing Units (IPU) des i.MX 6 Prozessors optimal aus. Es ist mit zwei parallelen PhyCAM-P Schnittstellen, zwei seriellen PhyCAM-S+ Schnittstellen sowie einem MIPI-Kamerainterface ausgestattet. Jeweils zwei Kameraschnittstellen können parallel verwendet werden. Als BV-spezifische Weiterentwicklung des bewährten Phyboard-Mira

wurde es mit einer SATA-Schnittstelle und einer 12 bis 24 V Spannungsversorgung on Board erweitert.

Der SBC kann direkt in der Serie eingesetzt werden oder bildet die Basis für kundenspezifische Entwicklungen, vom Einsatz in Gegensprechsystemen mit Bewegtbild über Anwendungen in der Qualitätskontrolle, bei denen z. B. eine Wärmebildkamera und eine herkömmliche Farbkamera eingesetzt werden bis hin zu Stereoskopieanwendungen. Durch eine Vielzahl weiterer Schnittstellen können typische Funktionalitäten von Embedded Systemen wie Aktoren zur Prozesssteuerung, Sensoren oder ein Touch-Display direkt angeschlossen werden. www.phytec.de



Shutter-loses Wärmebild-Kameramodul

Tamron hat ein Shutter-loses Wärmebild-Kameramodul auf Basis eines amorphen Silikon-Wärmebildsensors entwickelt. Dieser Sensor verfügt über eine exzellente Temperaturwiedergabe selbst wenn sich seine eigene Temperatur verändert.

Wärmebildkameras können selbst bei völliger Dunkelheit Bilder aufnehmen und Temperaturen messen. Dies erlaubt die Überwachung und Pflege von Patienten ohne deren Schlaf zu stören. Ebenso können in Sicherheitsanwendungen Menschen ohne irgendwelche Beleuchtungen detektiert werden. Auch während des Betriebs von Motoren, Maschinen und anderem Equipment kann dieses Wärmebild-Kameramodul abnormale Temperaturabweichungen fest-

stellen. Dank des Shutter-losen Designs profitieren diese und viele weitere Anwendungen von dem gänzlich geräuschlosen Betrieb und der ununterbrochenen Videoaufzeichnung dieses Kameramoduls. www.tamron.de



Kameraschutzgehäuse
Montagelösungen
Zubehör





Neues Kamerakzept für Embedded Vision

Basler baut seine Präsenz im Embedded-Vision-Bereich aus und wird vom 27. Februar bis 1. März 2018 auf der Embedded World in Nürnberg ein völlig neuartiges Produktkonzept präsentieren. Dieses Konzept deckt sowohl die Anforderungen an Kosteneffizienz für den Endverbrauchermarkt als auch technologische High End-Ansprüche ab. Weiterhin wird Basler auf der Embedded World Partner-Produkte, Referenzdesigns und Development Kits vorstellen, die die Kompatibilität von Basler Kameras mit verschiedenen SoMs/ SoCs und unterschiedlichen Prozessorarchitekturen demonstrieren. Diese Produkte und Kits sind in Zusammenarbeit mit unterschiedlichsten Firmen aus dem Basler Partnernetzwerk entstanden. Das Partnernetzwerk stellt einen entscheidenden Bestandteil des Basler Ecosystems dar und unterstützt Kunden auf dem Weg von der Produktidee bis hin zur finalen Lösung.

www.baslerweb.com



Neue Beleuchtungslösungen mit integrierter Steuerung

Smart Vision Lights (SVL) stellt eine Reihe von leistungsstarken LED-Modellen mit integrierter Multi-Drive-Technologie vor. Mit der innovativen Funktion lassen sich die Beleuchtungen direkt von der Kamera aus ansteuern, was den Einsatz einer zusätzlichen Beleuchtungssteuerung überflüssig macht.

Die Beleuchtungen erlauben sowohl Dauerbetrieb als auch OverDrive-Blitzbetrieb. Für Dauerbetrieb steht eine analoge 0 bis 10 V Steuerleitung zur Verfügung, die dem Anwender die vollständige Kontrolle der Lichtintensität und damit die optimale Anpassung an seine Applikation ermöglicht. Ein weiterer Vorteil: Die Steuerung schützt die LEDs vor

vorzeitiger Alterung oder Ausfall durch Überhitzung.

Sowohl die Miniatur-Modelle (Mini-Balkenbeleuchtungen der Baureihen LM45 und LM75, Mini-Ringleuchten der Baureihe RM75) als auch die LXE300-Beleuchtungsserie sind in verschiedenen Lichtfarben erhältlich. Die Produkte unterscheiden sich hauptsächlich in ihrer Größe. Die kleineren Modelle eignen sich ideal für enge Einbauräume mit wenig Platz für Bildverarbeitungs-komponenten, während die LXE300-Serie mit bis zu sechs Modulen hintereinander flexibel erweiterbar ist.

www.stemmer-imaging.de



Multispektral 3-CMOS-Flächenkamera mit genauer Farbabbildung

JAI gibt die Einführung einer neuen Machine Vision Multi-Sensor-Kamera innerhalb der Apex Serie bekannt. Die Apex AP-3200T-USB ist eine prismabasierte 3-CMOS R-G-B-Flächenkamera mit einer weit besseren Farbtreue und räumlichen Auflösung als traditionelle Bayer-Farbkameras. Die Kamera beruht auf drei Sony Pregius IMX265 1/1,8-Zoll-CMOS-Sensoren mit 2.064 x 1.544 Pixeln und einer Pixelgröße von 3,45 x 3,45 µm. Mit Hilfe der USB3-Vision-Schnittstelle für ausgezeichnete Plug-and-play-Kompatibilität erzielt die AP-3200T-USB bei 8 bit und 3 x 3,2 Megapixel bis zu 38,3 fps und ist somit

die weltweit leistungsstärkste prismabasierte 3-CMOS-Flächenkamera. Die USB3-Vision Schnittstelle ermöglicht einen Datendurchsatz von 350 MB/s, was dreimal so hoch ist wie bei früheren JAI Apex 3-CCD-Modellen.

Die neue Apex Kamera bietet eine Vielzahl erweiterter Funktionen, die selbst den Anforderungen anspruchsvoller Farbbildgebung gerecht werden. Mit der Farbraumkonvertierung innerhalb der Kamera einschließlich RGB zu HSI und RGB zu CIE-XYZ sowie sRGB und Adobe RGB bietet die Kamera eine hohe Flexibilität.

www.jai.com

See the essential.

Optical filters precisely matched to your application

► High-end quality · Wide selection · Customized



AHF ANALYSENTECHNIK

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

► Visit us at Optatec 2018: Hall 3.0 C29



Bildsensoren der dritten Generation

Sony präsentiert mit dem IMX421 und dem IMX422 zwei neue Bildsensoren seiner leistungsstarken dritten Generation CMOS Global Shutter. Die beiden Hochgeschwindigkeitssensoren für die Bereiche Machine Vision und Automatisierung überzeugen mit einer Pixelgröße von 4,5 µm für hohe Empfindlichkeit und geringes Rauschen. Der IMX422 mit einem Format von 1/1,7 Zoll erreicht mit einer Auflösung von 2 Megapixel Bildraten von über 434 fps bei einer Pixeltiefe von 10 Bit. Mit seinem 2/3-Zoll-Format und 2,8 Megapixel erreicht der IMX421 Bildraten von bis zu 371 fps. Der Full HD-Modus und die hohen Bildraten werden durch Sonys neu entwickelte SLVS-EC-Schnittstelle unterstützt. Neue Funktionen wie High/Low Conversation Gain (HCG), Dual Trigger ROI, ein dualer Analog-Digital-Wandler sowie selbstauslösende Trigger erhöhen den maximalen Durchsatz für die Objekterkennung und Qualitätskontrolle bewegter Objekte.

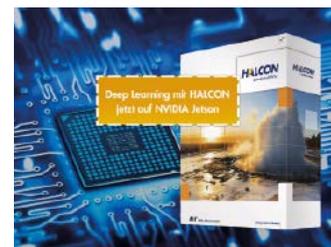
Beide Sensoren sind mit den vier zusätzlichen Funktionen der dritten Sony-Generation ausgestattet: Der Modus High Conversion Gain (HCG) ermöglicht Bilder mit verbesserter Aufnah-

mequalität bei schwacher Beleuchtung. Dies wird erreicht, indem die Conversion Gain der Pixel erhöht wird, während das Rauschen der Analogschaltung konstant gehalten wird. Umgekehrt wird der Modus Low Conversion Gain (LCG) bei hellen Lichtverhältnissen verwendet; er wird durch eine Verringerung der Conversion Gain realisiert. Mit Nutzung der Dual Trigger-Funktion können zwei nicht überlappende Regions of Interest (ROI) mit verschiedenen Belichtungszeiten und Verstärkungen aufgenommen werden, um hellen und dunklen Teilen einer Szene gleichzeitig abzubilden. Mit dem Dual ADC-Modus können alternierende Pixel-Linien mit unterschiedlicher Verstärkung ausgelesen werden. Evaluation Samples der beiden Sensoren sind ab sofort bei Framos erhältlich.

www.framos.com

Deep Learning auf Pascal-Architektur

MVTec macht umfassende Deep-Learning-Funktionen nun auch auf Embedded-Boards mit der Nvidia Pascal-Architektur verfügbar. So wurde die Deep-Learning-Inferenz der neuen Version 17.12 der Standardsoftware für die industrielle Bildverarbeitung Halcon erfolgreich auf Nvidia Jetson TX2 Boards, basierend auf 64-bit-Arm-Prozessoren, getestet. Dabei erreichte die Deep-Learning-Inferenz, also die Verwendung des trainierten CNN (Convolutional Neural Network), annähernd die Geschwindigkeit einer herkömmlichen Laptop-GPU (ca. 5 ms). Das ist eine ungewöhnlich hohe Ablauf-Performance auf einem Embedded Device – verglichen mit einem Standard-PC. Anwender können somit alle Vorteile des Deep Learnings auch auf dem weit



verbreiteten Embedded-Board Jetson TX2 nutzen. Möglich wird dies durch die Verfügbarkeit von zwei vorgefertigten Netzen, die MVTec mit Halcon 17.12 ausliefert. Eines davon, das sogenannte Compact-Netzwerk, ist geschwindigkeitsoptimiert und somit ideal für den Einsatz auf Embedded Boards geeignet. Interessierten Kunden stellt MVTec auf Anfrage eine Softwareversion für diese Architektur zur Verfügung.

www.mvtec.com

Super-Apochromat-Objektive für Fluoreszenzemissionen

Edmund Optics bietet ab sofort neue Olympus Super-Apochromat-Objektive an. Diese Silikonimmersionsobjektive eignen sich ideal für die unterschiedlichsten Anforderungen der digitalen Bildverarbeitung, beispielsweise für Beobachtungen mit hoher Auflösung tief in lebendem Gewebe.

Olympus Super-Apochromat-Objektive besitzen eine hohe Empfindlichkeit für Fluoreszenzemissionen und erzeugen Bilder, die nicht nur scharf sind, sondern auch keine Farbverschiebungen aufweisen. Die Objektive korrigieren sphärische und chromatische Aberrationen im sichtbaren und NIR Spektrum. Olympus Super-Apochromat-Ob-

jektive bieten extrem hohe numerische Aperturen für hervorragende optische Auflösung und Leistung.

Die RoHS-konformen Olympus Super-Apochromat-Objektive sind in fünf Versionen mit Vergrößerungen von 4X bis 60X erhältlich. Die Objektive haben eine Feldzahl von 26,5 und Brennweiten von 3 bis 45 mm. Für eine erhöhte Transmission sind alle optischen Elemente in den Objektiven mit Antireflexions-Beschichtungen versehen. Olympus Super-Apochromat-Objektive sind ab Lager verfügbar und sofort lieferbar.

www.edmundoptics.de



LED-Beleuchtungen made in Germany
 ●● IMAGING ● LIGHT ●● TECHNOLOGY
BÜCHNER
www.buechner-lichtsysteme.de/inspect

1.3 MPixel Hochgeschwindigkeitskamera

Mit der Kamera MV1-D1280-L01-1280-G2 basierend auf dem Luxima Bildsensor Lux1310 führt Photonfocus das Kamerafeature ROI-Elemente ein, das ein Ausschneiden von 16 x 16 Bildelementen in Echtzeit ermöglicht. Eine weitere Datenreduktion kann in diesem Mode durch Binning der Pixel erreicht werden.



Neben dem neuen Feature ROI-Elemente besitzt die MV1-D12080-L01-1280-G2 die Standardfeatures der Photonfocus MV1-Kameraserie. Die Kamera ist mit einer GigE Schnittstelle nach den GigEVision und GenICam Standards ausgerüstet. Der kamerainterne Bildspeicher von 2 Gbit kann für die Aufnahme von Hochgeschwindigkeitssequenzen genutzt werden. So können z. B. bei einer Auflösung von 1.024 x 1.024 Pixeln 250 ms lang Daten bei 1.000 fps aufgenommen werden. Reduziert man das ROI auf 512 x 512 Pixel, können bei gleicher Bilddatenrate Sequenzen von 1s gespeichert werden.

www.photonfocus.com



Support für GPU Processing in Echtzeit

Active Silicons Framegrabber sind ab sofort mit DirectGMA von AMD und GPUDirect for Video von Nvidia kompatibel. Die APIs DirectGMA und GPU-Direct for Video ermöglichen, dass eine GPU Filter-, Faltungs- und Matrix-Vektor-Operationen direkt an den Daten vom Framegrabber kommandieren durchzuführen kann, ohne dass die Daten vorher durch den Systempeicher oder die CPU prozessiert werden müssen. Dabei wird dem Framegrab-

ber GPU-Speicherplatz zugänglich gemacht und Daten können so schnell, mit extrem kurzen Latenzzeiten, akquiriert und verarbeitet werden. Moderne GPUs sind optimiert große Datenblöcke parallel zu bearbeiten und prozessieren Bilder und Grafiken daher sehr effizient.

Alle Active Silicon FireBird und Phoenix Framegrabber sind mit GPUDirect for Video und DirectGMA kompatibel.

www.activesilicon.com



Telezentrische Objektive

Vision & Control präsentiert eine neue Generation telezentrischer Objektive. Die mit dem Kürzel Vicotar T11 benannte Baureihe erweitert und rundet das Portfolio des in Suhl ansässigen Unternehmens ab. Die telezentrischen Objektive der T11-Serie eignen sich vor allem für den Hochleistungseinsatz optisch basierter Prüf- und Messaufgaben – übrigens Made in Germany. Diese Kernvorteile zeichnen die neuesten Vertreter der Vico-

tar-Baureihe von telezentrischen Objektiven aus. Sie ermöglichen damit präzise Messungen und eröffnen vielfältige, zum Teil auch neue Anwendungen in der industriellen Kamera-Messtechnik und industriellen Bildverarbeitung. Durch die anspruchsvolle BBAR-Linsen-Beschichtung liefern die Objektive nicht nur für das sichtbare Licht, sondern auch für Infrarot bis 950 nm hervorragende Abbildungsergebnisse.

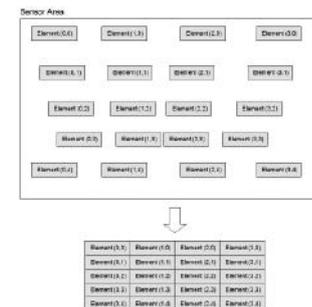
www.vision-control.com

120 MP für perfekte Bilder in der Bildverarbeitung

Die hr120 ist das neueste Flaggschiff aus der höchstauflösenden Serie von SVS-Vistek. Befeuert wird die neue Elektronik durch den Canon APS-H Rolling Shutter CMOS 120 MP Sensor mit 13.272 x 9.176 quadratischen 2,2 µm Pixeln. Erstmals kommt hier das überarbeitete Gehäusekonzept der HR Serie zum Einsatz, welches für ein optimales Temperaturmanagement und verbesserte optische Präzision ausgelegt ist und so für ein beeindruckend rauschfreies bzw. verzeichnungsfreies Bild sorgt. Der M58 Objektivanschluss bietet maximale Flexibilität bei der Auswahl der Objektive und Adapter an.

Noch im Dezember erfolgte die Freigabe der Camera-Link-Version mit 6,7 Bilder/s in die Serienfertigung, sodass im Januar 2018 mit der Produktion begonnen werden konnte. Eine Version mit CoaXPRESS Interface wird dann gleich in Q1/2018 folgen.

www.svs-vistek.com



Lichtleiter- und LED- Beleuchtungen für optische Mess- und Prüfsysteme
faseroptik
 Faseroptik Henning GmbH
 D-90584 bei Nürnberg kontakt@faseroptik-henning.de

FALCON
 KERNKOMPETENZ
 LED Beleuchtungen für die Bildverarbeitung
 +49 7132 99169 0
www.falcon-illumination.de



Gesamtansicht der Produktions- und Verpackungsmaschine vom Typ PMK 150/300

Drei Stationen für die Sicherheit

Medizinische Wirkstoffe schnell und zuverlässig verpacken

Anspruchsvolle Technologien für die Pharmaindustrie und der Bau von Maschinen in diesem Sektor zählen zu den Kernkompetenzen von Harro Höfliger. In einer neuen Anlage zur Verpackung von Schmerzmitteln sorgen Bildverarbeitungssysteme an mehreren Stellen für zuverlässige Qualitätsüberprüfungen.

Mucoadhesive Buccal Film (MBF) lautet der medizinische Fachausdruck für die Verabreichungsform der starken Schmerzmittel, für die der international tätige Maschinenbauer Harro Höfliger Produktions- und Verpackungsanlagen entwickelt und baut.

Was Patienten am Ende aus einer Verpackung entnehmen und zur Schmerzlinderung

im Mund zergehen lassen, muss bei der vorangegangenen Verarbeitung in allen Prozessstadien strengsten Qualitätsanforderungen genügen.

Bei der Produktions- und Verpackungsmaschine vom Typ PMK 150/300 wird in einem ersten Schritt zunächst der MBF-Wirkstoff, der auf einer Trägerfolie aufgebracht ist, in Form einer Rolle abgewickelt und die

Schutzfolie auf der Oberseite über entsprechende Mechaniken abgezogen.

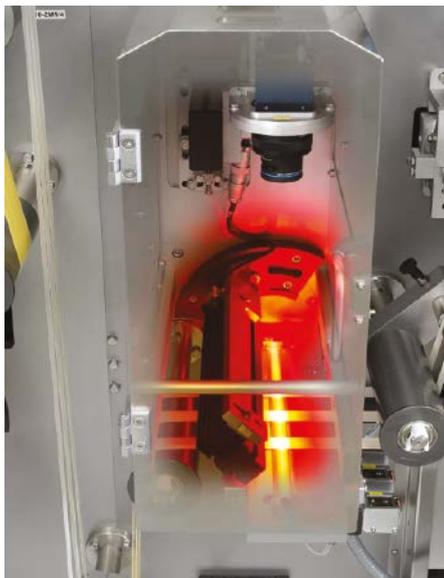
Anschließend wird die Bahn mit einer Angabe zur Wirkstoffdosierung über einen Flexodrucker bedruckt. Der Wirkstoff ist in dem Laminat gleichmäßig verteilt, so dass die Medikamentendosierung über die Größe des MBF gesteuert werden kann. Zwischen 10 x 10 und 17 x 17 mm groß sind die Produkte, die in dieser Anlage zwischen einer oberen und unteren Aluminiumverbundfolie in jeweils 50 x 50 mm große Aluminiumbeutel gesiegelt werden.

Harro Höfliger Verpackungsmaschinen

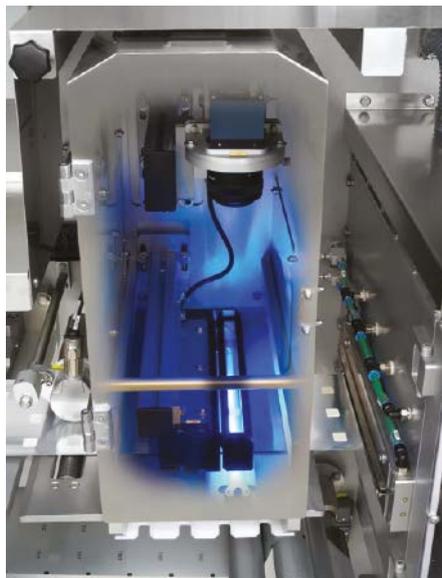
Harro Höfliger entwickelt und fertigt Produktions- und Verpackungsanlagen für pharmazeutische und medizintechnische Unternehmen auf der ganzen Welt. Auch Markenartikelhersteller für Consumer- und Home-Care-Produkte vertrauen den hochspezialisierten Prozesslösungen und Dienstleistungen des Unternehmens. Die hausinterne Fachabteilung für Bildverarbeitung mit eigenem Evaluierungslabor stellt dabei sicher, dass auch anspruchsvolle und komplexe Bildverarbeitungsapplikationen realisiert werden können.
www.hoeffliger.com

Drei Bildverarbeitungsstationen

Das erste der insgesamt drei Bildverarbeitungsmodulare dieser Anlage überprüft den korrekten Aufdruck auf der Vorderseite aller drei Wirkstoffstreifen mit einer maximalen Geschwindigkeit von 1.050 Teilen pro Minute oder umgerechnet fast 18 Teilen pro Sekunde, und dies auf jeder der drei Bahnen. Die getriggerte Bildaufnahme über alle drei Streifen und 150 mm hinweg übernimmt dabei eine Spyder3-Zeilenkamera von Teledyne Dalsa mit 4k Pixeln Auflösung und einer APO-Componon-Optik von Schneider



Aufdruckkontrolle mit bis zu 1.050 Teilen pro Minute



An der zweiten Bildverarbeitungsstation werden die Positionen der vereinzelt Produkte überprüft.

Kreuznach. Für die passende Beleuchtung sorgt eine rote LNSP-Zeilenbeleuchtung von CCS. Die Auswertung der Bilder aller drei Bildverarbeitungsmodule übernimmt ein Industrie-PC.

Fehlerhafte Teile werden im internen Schieberegister der Maschine als „schlecht“ gekennzeichnet und am Ende der Maschine in einen separaten Auswurf ausgeschleust. Anschließend werden aus den drei Bahnen die finalen Produkte mit einer Rotationsstation ausgeschnitten und mittels Vakuum auf die untere Packstofffolie übergeben.

Die Produkte sollten somit nun in Dreierreihen mit korrektem Abstand in Längs- und Querrichtung auf dem Trägerstoff platziert sein, was die zweite Bildverarbeitungsstation überprüft: Sie kontrolliert zum einen die Position der vereinzelt Produkte, um sicherzustellen, dass der anschließende Versiegelungsprozess korrekt ablaufen kann. Zum anderen prüft diese Station die Produktgröße sowie eine Kontamination durch Fremdkörper. Diese Fehler erkennt das System bis zu einer Größe von etwa 1 mm².

An dieser zweiten Bildverarbeitungsstation erfolgt die Bildaufnahme über alle drei

Streifen hinweg erneut über die Kombination einer Spyder3-Zeilenkamera und einer APO-Componon-Optik. Für die optimale Ausleuchtung der Streifen sorgt hier eine blaue LNSP-Zeilenbeleuchtung mit Koaxial-Aufsatz. Mit der blauen Beleuchtung konnten das Produkt und, für den Fall einer späteren Erweiterung um Druckprüfungen an dieser Stelle, auch die Schrift zum Hintergrund optimal kontrastiert werden.

Eine dritte Bildverarbeitungsstation prüft die Bedruckung der oberen Packstoffbahn. Diese Inspektion gleicht jener in der ersten Station: Geprüft werden die zuvor gedruckten Produktionsdaten, das Verfallsdatum, die Chargennummer sowie die Packstoffnummer als 2D Matrixcode.

Anspruchsvolle Auswertung

Die zeilenförmigen Bilddaten aller drei Bildverarbeitungsstationen werden an einen speziell zusammengestellten Rechner übergeben, in dem ein Frame Grabber des Typs MicroEnable IV von Silicon Software die eingehenden Zeilendaten puffert, zu kompletten Bildern zusammensetzt und dann auswertet. Dieser Teil der Aufgabe war extrem

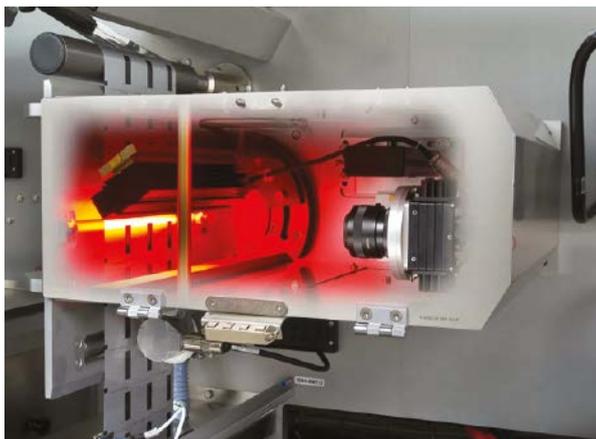
anspruchsvoll, denn die Bilder werden über die einzelnen Produkte hinweg überlappend aufgenommen. Jedes Bild besteht aus dem Ende des vorangegangenen Produkts, des kompletten aktuellen Produkts und dem Anfang des nachfolgenden Produkts. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch Fehler an den Schnittstellen zweier Produkte zuverlässig erkannt werden. Da alle Aufnahmen getriggert erfolgen, können die Positionen aller fehlerhaften Produkte im Prozess exakt verfolgt werden, um diese am Ende der Maschine als Schlechteile auszuwerfen.

Nach diversen vergeblichen Versuchen mit anderen Technologien konnte das Bildverarbeitungs-Team von Harro Höfliger diese Verarbeitungsaufgabe mit einem Frame Grabber in Kombination mit der Softwareumgebung Visual Applets von Silicon Software lösen. Einen rechenintensiven Teil der Bildverarbeitung übernimmt dabei ein FPGA auf dem Frame Grabber und reduziert damit die CPU-Belastung des Industrie-PCs durch eine geeignete Bildvorverarbeitung.

Kompetente Partner

„An dieser für die gesamte Verarbeitung entscheidenden Stelle des Prozesses zeigte sich, wie wichtig es ist, mit kompetenten Partnern zusammenzuarbeiten“, unterstreicht Hartwig Sauer, Leiter des Bildverarbeitungsteams bei Harro Höfliger. Nach einer Schulung von Silicon Software zur optimalen Nutzung der FPGA-Architektur auf dem Frame Grabber in Kombination mit Visual Applets hatte das Unternehmen die speziell für seine Anforderungen nötigen Anpassungen bei Stemmer Imaging in Auftrag gegeben. Stemmer Imaging hat dabei die FPGA-Programmierung übernommen und das Bildverarbeitungssystem gemeinsam mit den Experten von Harro Höfliger kontinuierlich weiterentwickelt, um u. a. Monochrom- und Farbzeilenkameras einsetzen zu können. Sauer hebt zudem die schnelle und zuverlässige Beratung hervor, die er und sein Team bei Stemmer Imaging erleben.

Von den hier beschriebenen Anlagen hat der Anlagenbauer mittlerweile weltweit bereits über 100 Stück verkauft. Auch für zukünftige Anlagen mit Bahnbreiten über 300 mm ist Stemmer Imaging als Komponenten- und Technologiepartner für gemeinsame Entwicklungen im Bildverarbeitungsbereich gesetzt.



Die dritte Bildverarbeitungsstation prüft die Bedruckung der oberen Packstoffbahn und liest dabei Produktionsdaten, das Verfallsdatum, die Chargennummer sowie die Packstoffnummer als 2D Matrixcode.

Autor

Peter Stiefenhöfer, PS Marcom Services

Kontakt

Stemmer Imaging, Puchheim
Tel.: +49 89 809 02 0
info@stemmer-imaging.de
www.stemmer-imaging.de

Track & Trace-konformes Kennzeichnen und Verifizieren pharmazeutischer Produkte



Das platzsparend kompakte Kombisystem T2620 kennzeichnet Faltschachteln gemäß der FMD in der EU, des DSCSA in den USA sowie weiterer weltweiter Track & Trace-Anforderungen.

Pharmaherstellern und CMOs steht mit dem Mettler Toledo PCE T2620 ein platzsparend kompaktes Kombisystem zur Track & Trace-Kennzeichnung von Faltschachteln gemäß der FMD in der EU, des DSCSA in den USA sowie weiterer weltweiter Track & Trace-Anforderungen zur Verfügung. Das T2620 unterstützt das Aufdrucken variabler Daten wie Seriennummern, Datamatrix-Codes, Batch-Nummern, Haltbarkeitsdaten sowie statischer Produktkennzeichnungen auf die Faltschachtel. Das Kombisystem überprüft anschließend mittels Kamera die Korrektheit und Druckqualität der Aufdrucke.

Zwei Varianten des T2620 stehen zur Verfügung. Während die Modellvariante T2620-150 die Verarbeitung von Faltschachteln bis zu einer Breite von 150 mm und 300 g Füllgewicht unterstützt, adressiert das Modell T2620-250 Pharmahersteller und CMO, die eine Lösung für Faltschachteln bis zu 250 mm Breite und 1.100 g Füllgewicht benötigen. Beide Modellvarianten sparen Dank ihrer Kompaktheit wertvolle Produktionsfläche und lassen sich einfach in neue sowie als Nachrüstung in bereits bestehende Produktionslinien einbinden. Es ist mit al-

len Mettler Toledo PCE Softwarelösungen zur Datenverwaltung, Serialisierung und Aggregation wie PLM und PLM Direct kompatibel sowie über die PCE Software Suite nahtlos in vorhandene ERP-Umgebungen integrierbar.

Minimale Rüstzeiten, maximale Verfügbarkeit

Das T2620 Kompaktsystem setzt auf der neuesten Rahmentechnologie der Mettler Toledo Kontrollwaagen der C33-Serie auf. Dies sichert dem Betreiber enorme Stabilität und Erschütterungsfreiheit des Geräts und sorgt im Zusammenspiel mit optimal aufeinander abgestimmten Systemen für exakte mechanische Produkttransfers und einen reibungslosen und sicheren Produktfluss. Es übernimmt mittels Transfereinheit die zu bedruckenden Faltschachteln direkt aus dem Kartonierer. Dank komfortabler Bedienoberfläche des Terminals zum Aufruf hinterlegter Artikeldaten und der einfach zu handhabenden manuellen Einstellmöglichkeiten kann das System bei Produktwechseln in kürzester Zeit an neue Artikel und deren Faltschachtelabmessungen angepasst werden.

Inline-Validierung und Produktausschleusung

Die Druckereinheit bringt die Serialisierungsdaten und -codes auf der Seite der Faltschachtel auf; optional sind Druckköpfe für eine Bedruckung auf der Vorder- oder Rückseite erhältlich. Faltschachteln mit vom Kamerasystem erfolgreich verifizierten Daten werden in einer internen Datenbank mit dem Status „kommissioniert“ abgelegt. Die gleichzeitig erstellten Protokolle dienen als GMP-geforderte Qualitätsnachweise. Faltschachteln, die bei der Inline-Validierung der Druckqualität des Datamatrix-Codes nicht ISO 15415 entsprechen oder die anderweitig fehlerhaft bzw. nicht lesbar sind, werden mittels Präzisionsluftdruckdüse oder einem optionalen Pusher in den Auffangbehälter ausgeschleust. Das Kompaktsystem T2620 erzielt mit einer Bandgeschwindigkeit von bis zu 80 m pro Minute Durchsatzraten von bis zu 400 Faltschachteln pro Minute.

www.mt.com/pce

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



messtec drives
Automation

inspect

powered by

 PEPPERL+FUCHS

 **Leuze electronic**
the sensor people



Mehr Produktivität dank digitaler Transformation

Höhere Transparenz und beschleunigte Abläufe im Verladeprozess bei MAN

Um den steigenden Qualitäts- und Profitabilitätsansprüchen gerecht zu werden, werden bei MAN Truck & Bus immer mehr Prozesse digital abgebildet. Mit Hilfe mobiler Datenerfassung werden Abläufe im Bereich Produktion und Logistik vollständig papierlos, und somit medienbruchfrei, transaktions-sicher, lückenlos und in Echtzeit abgewickelt und dokumentiert. Im Ergebnis bedeutet das weniger Fehlerquellen bei gleichzeitig höherem Output.

Bevor ein schwerer Lkw im Werk München den Fertigungsbereich verlässt, wird er auf Herz und Nieren geprüft und freigegeben. Das betrifft qualitative Aspekte genauso wie die zuverlässige Ladungssicherung. Um die Mitarbeiter bei der Abwicklung und Optimierung dieser Abläufe zu unterstützen, hat MAN ein System entwickelt, das den gesamten Prozess – Wareneingang und -ausgang, Audit und Inventur – abdeckt. Technologisch wird hierbei auf eine Lösung des Münchner Softwareherstellers Membrain gesetzt. Dabei sorgt der Kommunikationsserver Membrain-RTC (Real-Time Communicator) für die Echtzeitkommunikation der benötigten Daten zwischen dem führenden ERP-System und weiteren Backend-Systemen.

Zentrale Datendrehscheibe – flexibel, skalierbar und unabhängig

Die Themen Digitalisierung und Mobility sind mittlerweile in der Industrie angekommen. Voraussetzung für die Einführung von Digitalisierungsprojekten ist aber das Vorhandensein einer echten, herstellereutralen Integration. Denn die daraus resultierenden positiven Effekte ergeben sich nur durch eine vollständige Anbindung von bestehenden IT-Systemen wie ERP/CRM oder SAP an Anwendungen für den Wareneingang über die unterschiedlichen Produktionsstufen bis hin zum Warenausgang. Prozessoptimierung und Echtzeitverfügbarkeit der Daten haben dabei oberste Priorität.

Auch der LKW-Hersteller MAN in München nutzt das Potential der Digitalisierung. Der Logistikprozess der Ladungssicherung

Ladungssicherungsaudit mit der Membrain Lösung bei MAN. Mit Hilfe von Tablet PCs werden Prüfdaten erfasst und unmittelbar zur Weiterverarbeitung bereitgestellt. ▼



inklusive Verladeaudit wird bei MAN durch den Einsatz einer mobilen Datenerfassungslösung erheblich optimiert. Herzstück dabei ist der Kommunikationsserver, der als Datendrehscheibe und zur Anbindung der mobilen Scanner und Tablets an das ERP-System sowie an weitere Fileserver dient.

Ladungssicherung im Supply-Chain-Outbound und systemgestützte Verladeaudits unter einen Hut zu bringen war bei MAN das Ziel, als das Unternehmen mit seinem Digitalisierungsprojekt für den Verladeprozess auszuliefernder LKW begann. Dabei sollte die Erfassung der Ein- und Ausfahrten, die Ladungssicherung und andere werksübergreifende Daten mithilfe mobiler Datenerfassungsgeräte erfolgen. Die Hauptanforderung bei MAN war eine vollständige Integration in SAP (ERP), damit die Ladungssicherungs- und Audit-Daten direkt von den mobilen Endgeräten in Echtzeit ins zentrale SAP gelangen, eingesehen und weiterverarbeitet werden können. Für diese Aufgaben entschloss man sich für den Einsatz des Kommunikationsservers Membrain-RTC, der als Datendrehscheibe dient und Applikationen (Apps) für verschiedene Plattformen bietet. Damit werden bei MAN mit Hilfe der mobilen Scanner und Tablets alle für das Audit erforderlichen Daten erfasst und direkt in das führende ERP zur Weiterverarbeitung übertragen. Die Möglichkeit, hierbei verschiedene Systeme (ERPS, Fileserver, usw.) anbinden zu können, war eine weitere Hauptanforderung von MAN. Dieser technologische Plattformansatz verhindert eine

„ Bei der Membrain-Lösung erfolgt die Datenhaltung konsequent im führenden SAP-System und die Datenverfügbarkeit ist stets gewährleistet.“

Datendoppelhaltung und somit mögliche Fehlerquellen.

Datenhaltung konsequent im führenden SAP-System

Die Implementierung von mobilen Datenerfassungslösungen sowie deren Integration sind in der Praxis sehr komplex und kostenintensiv, da häufig generische SAP-Schnittstellen nicht vorhanden sind. Zudem arbeiten viele herkömmliche Lösungen mit einem Punkt-zu-Punkt-Ansatz, welcher nicht die erforderliche Integrationstiefe und flexiblen Anbindungsmöglichkeiten bietet. Bei der Membrain-Lösung erfolgt die Datenhaltung konsequent im führenden SAP-System und die Datenverfügbarkeit ist stets gewährleistet. Dies ermöglicht ein unterbrechungsfreies Arbeiten auch bei kurzfristigen System-Ausfällen oder Wartungsfenstern. Die Standard-Software verfügt über eine SAP-zertifizierte Schnittstelle und garantiert

Fortsetzung auf S. 36



Technologie in Höchstform

SmartScope™ Video- und Multisensor Messtechnik



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

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

Industrie 4.0 dank innovativer Software

Die Nachfrage nach integrierten Lösungen im B2B-Bereich ist weiterhin ungebrochen. Im industriellen Umfeld bekommen Themen wie Mobility, IoT (Internet of Things), Industrie 4.0 und Digitalisierung immer stärkere Bedeutung.

Die Einsatzgebiete sind nahezu endlos – und zwar branchenübergreifend:

- automatische Steuerung/Kontrolle einer Maschine,
- Management der Lieferkette,
- Optimierung interner Betriebsabläufe,
- mobile Automatisierung und Vereinfachung stationärer Businessprozesse.

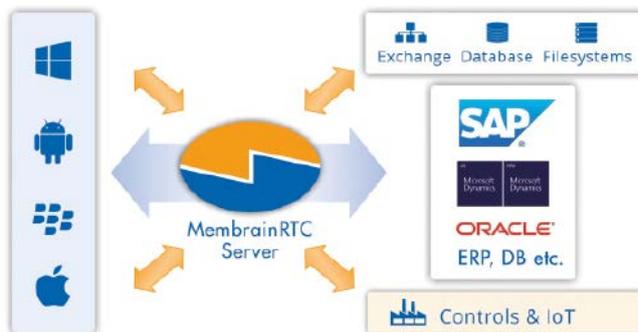
Die Münchner Membrain GmbH ist ein innovativer Softwarehersteller und Experte in den Bereichen Entwicklung von Business Apps, Standard-SAP-Modulen und mobile Datenerfassung. Dank der flexiblen Software Architektur lassen sich beliebige Front- und Back-Ends ganz einfach anbinden.

Als technologische Basis dient ein Gateway, der intelligente Kommunikationsserver Membrain-RTC - mobile platform 4.0, welches Daten einfach, sicher und schnell zwischen verschiedenen IT Systemen transportiert und sich somit als Motor für Industrie-4.0- Anwendungen etabliert hat. Es verbindet beliebige Systeme und Prozesse und bewältigt komplexe Aufgaben. Die Architektur bietet Salierbarkeit, höchste Performance sowie Investitionssicherheit.

die Echtzeitverfügbarkeit sämtlicher Daten – stationär und mobil. Darüber hinaus bietet die Funktionalität „Hybrid Mode“ ein ungestörtes Arbeiten, völlig unabhängig ob ein Werker „live“ mit dem System verbunden ist. So kann auch problemlos im Offline-Modus gearbeitet werden. Die Daten werden im Hintergrund automatisch synchronisiert, sobald das mobile Gerät wieder eine aktive Verbindung zum führenden System hat. Dabei hält die native Applikation die Daten vor. Das ermöglicht eine maximale Flexibilität und ein uneingeschränktes Arbeiten auch ohne fundierte IT Kenntnisse des Werkers.

Lückenlose Dokumentation in Echtzeit

Der Versandprozess bei MAN beginnt bereits bei der Einfahrt des Transporters am Tor. Dort wird der Transporter mit einem mobilen Scanner registriert, wobei ein Datenabgleich sofort eventuelle Mängel aus vorherigen Audits anzeigt und angibt, ob ein Transporter gesperrt ist. Die Ladung auf dem Transporter wird ebenfalls registriert, um zusätzliche Ladungssicherungsmaßnahmen oder eventuell notwendige Umladungen bereits vor der Einfahrt auf das Gelände zu identifizieren. Nach Einfahrt beginnt die Verladung auf der für den Transporter zugewiesenen Spur.



Membrain-RTC - mobile platform 4.0 – die intelligente Datendrehscheibe



Membrains digitale Fabrik – Industrie 4.0-Anwendungen

„Die Hauptanforderung bei MAN war eine vollständige Integration in SAP (ERP), damit die Ladungssicherungs- und Audit-Daten direkt von den mobilen Endgeräten in Echtzeit ins zentrale SAP gelangen, eingesehen und weiterverarbeitet werden können.“

Sobald die Fahrzeuge aufgeladen und gesichert sind, beginnt ein MAN-Mitarbeiter mit dem Ladungssicherungs-Audit, für die auf den mobilen Geräten die entsprechenden Anwendungen bereitstehen.

Mit Hilfe eines Tablets werden im nächsten Schritt die Daten des Fahrers und die notwendigen Transportgenehmigungen überprüft. Neben Eignung und Beschaffenheit des Transporters werden im Anschluss auch Eignung, Beschaffenheit und arbeitssicherheitsrelevante Aspekte sowie Ladungssicherheitsmittel auf Qualität und korrekter Anwendung auditiert. Mögliche Mängel oder Abweichungen können mit Hilfe der Fotofunktion des Tablets direkt dokumentiert werden. Sind die Mängel vor Ort nicht so

fort zu beheben, muss der Fahrer den LKW abladen und das Gelände leer verlassen.

Nach erfolgreicher Beladung wird das Audit vom MAN-Mitarbeiter und dem Fahrer bestätigt und die erfassten Daten umgehend verarbeitet und zentral zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse des Audits können in der entsprechenden Verwaltungsapplikation sofort eingesehen und lückenlos dokumentiert und weiterverarbeitet werden. So kann beispielsweise der Spediteur bei eventuellen Mängeln sofort benachrichtigt werden. Bei der Ausfahrt wird der Transporter mit der Ladung erneut gescannt. Mit dem Abgleich der Versandpapiere und der Ausbuchung der Ladung ist der Verladevorgang abgeschlossen und der Transport zum Kunden beginnt. Das Fahrzeug ist optimal gesichert und kann ohne Mängel das Gelände verlassen.

Autor
Christian Jeske, Leiter Marketing

Kontakt
Membrain GmbH, Unterhaching
Tel.: +49 89 520 368 0
info@membrain-it.com
www.membrain-it.com

Weitere Informationen
Membrain-RTC mobile platform 4.0





Qualitätsüberwachung von Data Matrix Codes

Hohe Qualitätsansprüche, schnelle Produkt- und Designwechsel, Fertigungskapazitäten rund um den Globus und alles „just in time“, so präsentiert sich heute die moderne Industrie. Material- und Warenflüsse sind exakt zu steuern, damit die richtige Menge zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort ist und das mit der gewünschten Qualität und zu den vereinbarten Kosten. Möglich ist dies durch das eindeutige Kennzeichnen der Produkte mit Data-Matrix-Codierungen.

Ob Automotive Komponenten wie Zahnräder, Kolben und Abgasanlagen oder chirurgische Instrumente in der Medizintechnik, bei der Rückverfolgung einzelner Komponenten eines Produktes spielt das zuverlässige Lesen von Data-Matrix-Codierungen eine wesentliche Rolle. Entscheidend ist dabei, dass über alle Prozessstufen hinweg die Codierung einwandfrei lesbar bleibt. Sehr viele Unternehmen, Industriebereiche und Anwender haben mittlerweile einen eigenen Beschriftungsstandard für ihre Data-Matrix-Codierungen erarbeitet, welcher die minimalen Anforderungen der Beschriftungsqualität definiert. Vor allem in den Vorschriften für Zulieferer ist die geforderte Beschriftungsqualität von

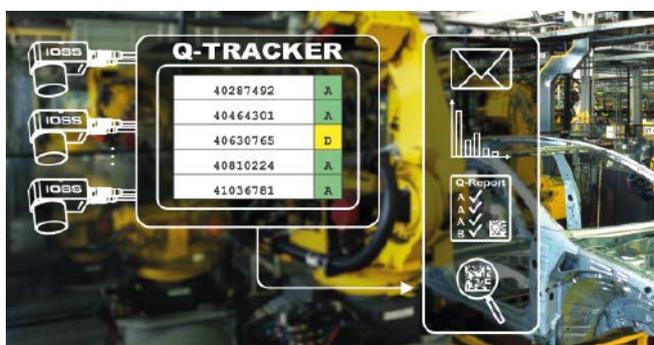
großer Bedeutung. Dies zu kontrollieren und zu prüfen ist anhand einer Qualitätsbewertung möglich. Mit den Ioss Lesesystemen DMR210 und DMR220 lässt sich diese Prüfung nach den gängigen Qualitätsstandards gleichzeitig zum Lesevorgang durchführen.

Die Q-Tracker-Software liefert einen zentralen und umfassenden Überblick über alle angeschlossenen Ioss Lesesysteme. Die Leseergebnisse, Qualitätsparameter und die originalen Bildaufnahmen werden in einer Datenbank gespeichert und können beliebig nach verschiedenen Kriterien z.B. Zeitraum, Lesesystem oder Produktionslinie abgerufen

Durch die innovative Suchfunktion findet der Nutzer mühelos jedes gelesene Bauteil durch die eindeutige Data-Matrix-Codierung in der Datenbank wieder. Bei eingeschalteter Qualitätsbewertung der jeweiligen Lesesysteme lässt sich sogar im Nachgang ein Qualitätsnachweis für diese Codierungen erzeugen. Die integrierte Q-Report-Software erstellt dann den entsprechenden Nachweis als PDF-Dokument, sodass der Kunde über die gelieferte Qualität und Lesbarkeit der Codierungen informiert werden kann.

Darüber hinaus verfügt der Q-Tracker über die nützliche Funktion, im Notfall E-Mails zu versenden. Kommt es zu Störungen in der Produktion, etwa durch Fehllösungen oder durch Unterschreiten der eingestellten Mindestqualität der Beschriftung, informiert eine E-Mail die zuständigen Mitarbeiter, die dann unmittelbar reagieren können. Der Versand dieser Benachrichtigung ist frei konfigurierbar hinsichtlich Fehlerhäufigkeit pro Zeit, Produktionslinie oder auch Verantwortungsbereich. So lassen sich schnellstmöglich die entsprechenden Maßnahmen zur Störungsbehebung im Prozess einleiten.

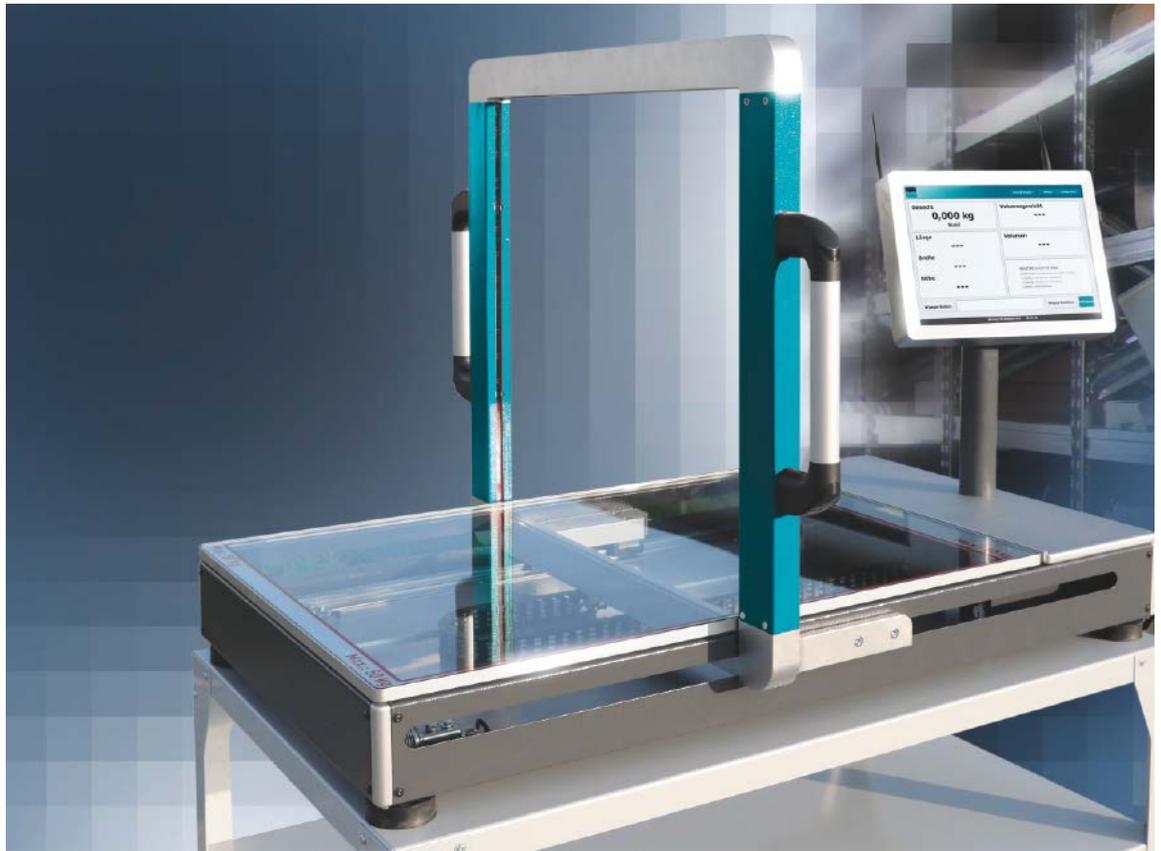
Ob Monitoring, automatische E-Mail-Benachrichtigung, Statistikauswertung, Protokollierung oder nachträglicher Qualitätsnachweis, all dies erledigt der Mitarbeiter einfach und zentral an seinem Arbeitsplatz mit der neuen Q-Tracker-Software von Ioss.



Zentraler und umfassender Überblick mit der Q-Tracker-Software

werden. Die gespeicherten Auswertergebnisse lassen sich grafisch darstellen. Dazu kommen statistische Auswertungen, sodass eine Analyse der Qualitätsbewertung und der daraus resultierenden Trends möglich ist.

www.ioss.de



Intelligente Optimierung von Pack- und Lagerlogistik

In der Lagerlogistik ist es entscheidend, dass im Warenein- und -ausgang exakte Stammdaten und Abmessungen vorliegen. Mit einem halbautomatischen Messsystem, das die dreidimensionale Größen- und Gewichtsmessungen für die automatisierte Stammdatenerfassung unterstützt, lässt sich die Verpackung und Lagerhaltung deutlich optimieren.

Mit dem halbautomatischen Static Dimensioner bietet Framos eine statische Präzisionslösung mit intelligenten Funktionen. Nutzer können mit diesem System schnell die optimalen Verpackungs- und Lagerkartons auswählen und so Verpackungsmaterial, Frachtkosten sowie Lagerplatz sparen.

Mit den Daten, die das System liefert, kann beispielsweise der optimale Lagerplatz für Artikel in einem bestimmten Lagerbehälter ermittelt werden, was gerade bei vertikaler Lagerhaltung wichtig ist. Die Abmessung und das Gewicht des Artikels werden mit einer Messauflösung von ± 5 mm unabhängig von dessen Form, Material oder Beschaffenheit ermittelt. Basierend auf den erfassten Mess- und Bildverarbeitungsdaten wird der optimale Verpackungsplan und eine 3D-Rekonstruktion des Objektes berechnet. Der FSD schlägt dem Nutzer mittels intelligenter Softwarealgorithmen verschiedene

Szenarien vor, wie ein bestimmter Container je nach Füllgrad gepackt werden sollte.

In der Standardversion sind verschiedene Szenarien abrufbar, wobei Anwender die Kriterien, wie den verfügbaren Lagerplatz oder das Höchstgewicht, selbst einstellen können. Ebenso können Toleranzen für verpackte Waren ergänzt werden. Alle erhobenen Daten lassen sich über das Netzwerk speichern und die Stammdaten können mit den entsprechenden Bildern, 3D-Ansichten und Layouts automatisch aktualisiert werden.

Im Frachtmanagement lässt sich die Ladeplanung anhand der erfassten Stammdaten verbessern. Die Optimierung der Frachtkosten kann in Verbindung mit der automatisierten Rechnungserstellung und Weiterberechnung zu Kostensenkungen und Einnahmesteigerungen beitragen. Außerdem ist das System sehr benutzerfreundlich. Der Anwender kann beispielsweise grundlegende Änderungen, wie das Hinzufügen neuer Behältergrößen oder eigener Szenarien, selbst durchführen. Dadurch lassen sich die Wartungskosten sehr gering halten.“

Insbesondere für die Automobil-, Fertigungs- und Einzelhandelslogistik bietet das System Vorteile. Prinzipiell kann aber die gesamte Lagerlogistik branchenübergreifend profitieren. In der Lebensmittel- und

Getränkeindustrie kann der FSD beispielsweise die Zusammenstellung von Waren in geringen Mengen für die individualisierte Kommissionierung und Lieferung an Supermärkte unterstützen. Die Lösung unterstützt insbesondere nahtlose Logistikprozesse im Wareneingang und -ausgang für Unternehmen mit hohem Portfolioumschlag und ohne interne Fördereinheit.

Zum Lieferumfang der portablen Arbeitsstation, die Gewichts- und Abmessungsdaten ungeachtet der Form oder Oberfläche berührungslos und in einem einzigen Arbeitsschritt erfasst, gehört eine intuitive 3D-Software. Der FSD ist wartungsfrei und kann unabhängig von einer Stromversorgung auch mobil mit Batterien betrieben werden. Die integrierte Industriewaage eignet sich für Artikel bis 50 kg. Der FSD ist mit weiteren Klassifizierungsmerkmalen, spezifisch angepasster Software und zusätzlichen Szenarien bereits bei verschiedenen Nutzern im Einsatz.

www.framos.com

**Framos auf der Logimat 2018:
Halle 3, Stand A08**

Produkte



Dezentrales Open-Source-Versionsverwaltungssystem

Omron bringt mit der Sysmac Studio Team Edition ein umfangreiches Update für seine Entwicklungsplattform heraus. Maschinenentwickler erhalten hier ein voll integriertes dezentrales Open-Source-Versionsverwaltungssystem. In Sysmac Studio werden Konfiguration, Programmierung, Simulation und Überwachung in einer einfachen Schnittstelle integriert, mit der Ingenieure Bildverarbeitung, Motion, Steuerung, Sicherheit und Robotik über eine Maschine verwalten können.

Die Team Edition von Sysmac verfügt über ein dezentrales Versionsverwaltungssystem innerhalb der umfangreichen Plattform. Hiermit können mehrere Entwickler am gleichen Projekt arbeiten, ihre Arbeit vergleichen und Maschinenversionen effizient verwalten. Omron hat sich dabei für Git entschieden – das verbreitetste dezentrale Open-Source-Verwaltungssystem. So können sich Entwicklungsteams frei zwischen allen Git-basierten Cloud-Datenspeichern entscheiden.

Mit dem Versionsverwaltungssystem können Ingenieure an einer lokalen Version ihres Projekts bei voller Kontrolle über den Quellcode arbeiten. Die Verbesserungen und Anpassungen am Quellcode des lokalen Projekts können dann mit einem Server synchronisiert werden, sodass andere Teams darauf zugreifen können.

www.omron.com

Software für Produktidentifikation und -kodierung

Datalogic hat die Version 11.11 der Impact-Software angekündigt. Das neue Advanced OCR-Tool lässt sich intuitiv und einfach bedienen. Es bietet neue Funktionalitäten für die Bildverarbeitungssysteme MX-E und MX-U. Daher kann es für anspruchsvolle Anwendungen im Bereich der optischen Zeichenerkennung eingesetzt werden. Das Advanced OCR-Tool ist ein leistungsfähiges Tool für die Bildverarbeitung, mit dem sich anspruchsvolle alphanumerische Zeichenketten auf Etiketten oder direkt markiert (DPM) auf industriellen Produkten einlesen lassen. Dieses neue Tool erkennt zuverlässig und robust schwer lesbare Zeichen unter schwierigen Bedingungen, wie ungleichmäßigem Hintergrund, unterschiedlichen Lichtverhältnissen und gekrümmten Oberflächen. Die Software Impact 11.11 mit Advanced OCR ist eine Lösung für das Lesen von Dot-Matrix-Druckbildern und Prägezeichen auf Produktoberflächen. Advanced OCR ist extrem intuitiv. Daher können Schrift und Zeichensätze sowie eine



einfache Datenbankverwaltung und String-Verifikationsmodi schnell eingerichtet werden. Die OCR-Technologie findet Anwendung in der Automobil-, Elektronik-, Pharma-, Lebensmittel- und Getränkeindustrie.

www.datalogic.com



Leistungsüberwachung für Barcode-Lesegeräte

Cognex bringt ein Real Time Monitoring (RTM) für die Fabrikautomation und Logistikprozesse auf den Markt. Cognex RTM sammelt und verarbeitet die Daten der angeschlossenen DataMan Barcode-Lesegeräte, bildet Trends der Leserate ab und überwacht in Echtzeit die Leistung im Werk. Prozessfehler können so schneller identifiziert werden, Fehlesungen reduziert und der Durchsatz erhöht werden. Cognex RTM überwacht die Barcode-Qualität, Konfigurationsänderungen und analysiert die Daten aller DataMan Barcode-Leser um möglichst schnell die Ursachen für niedrigere Leserate oder andere Schwachstellen, die die Prozesseffizienz beeinträchtigen, aufzudecken. Per Online-Dash-

board können die Daten von Protokollen und Heatmaps eingesehen werden. Sie geben Produktions- und Werksleitern die Datenbasis für Korrektur- und Optimierungsmaßnahmen.

Der Zugang zu Netzwerkdaten, wie er durch Cognex RTM ermöglicht wird, spielt eine Rolle für intelligente Fabriken und Industrie 4.0 Umgebungen. Bis zu 20 DataMan Barcode-Leser können mit dem Cognex RTM-Controller verbunden werden, die Einrichtung erfolgt über das bekannte DataMan Setup Tool. Ergebnisse und Statistiken lassen sich über den Browser auf unterschiedlichen Endgeräten wie PC, Tablet oder Smartphone abfragen.

www.cognex.com

Optisches Radar

Möglichkeiten und Grenzen der industriellen Anwendung

Radarsysteme sind für eine lange Zeit Anwendungen in der Luftfahrt vorbehalten gewesen. Insbesondere in den letzten 20 Jahren hat der Einsatz von Radarsystemen im Automotive-Bereich die Entwicklung von siliziumbasierten integrierten Schaltungen zu immer höheren Frequenzen ermöglicht. Auf dieser Basis vollzog sich die Entwicklung von hochintegrierten, leistungsstarken Radarsystemen, was der Radartechnologie zahlreiche neue Anwendungsfelder eröffnete.

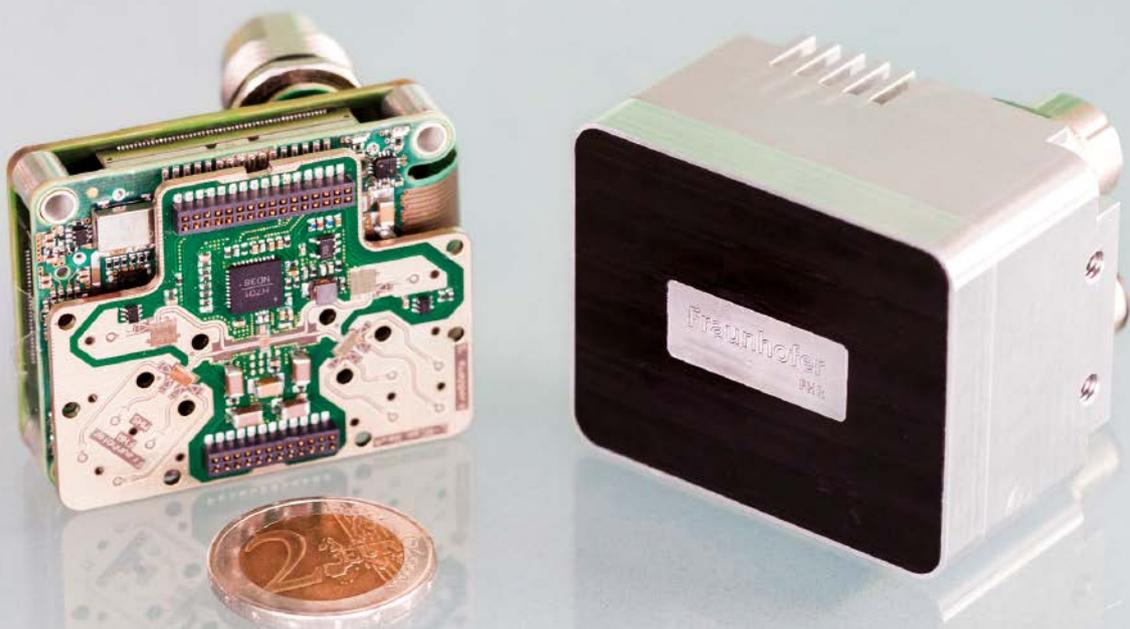
Radarsysteme arbeiten von wenigen MHz bis in den THz Bereich. Sie können nicht nur den Abstand und die Geschwindigkeit eines Objektes sehr präzise vermessen, sondern durchdringen auch abhängig von der Wellenlänge eine Vielzahl von elektrisch nicht leitenden Stoffen sowie Regen, Nebel oder Schnee. Durchdringt die elektromagnetische Welle ein Medium, wird sie verzögert. Die gemessene Verzögerung erlaubt dann bei bekanntem Medium eine exakte Schichtdickenmessung. Es überrascht somit wenig, dass

Radarsysteme im industriellen Umfeld zuerst ihre Anwendungen in Bereichen gefunden haben, in denen die Sichtbedingungen kritisch sind. Zu den ersten industriellen Anwendungen gehörte die Überwachung von Füllständen. Nach und nach wurden weitere Anwendungen erschlossen, wie z.B. in der Stahlindustrie zur Bestimmung der Breite in Walzprozessen oder die Bestimmung der Schichtdicke von Kunststoffen in Extrudern.

Bei allen Vorteilen bleibt ein Nachteil der Radartechnologie bestehen. Die großen Wellenlängen, die einerseits es erst ermöglichen

Medien zu durchleuchten, begrenzen das Auflösungsvermögen abbildender Radarsysteme. Vergleicht man den Wellenlängenbereich von Radarsystemen, der sich vom Meterbereich bis in den Millimeterwellenbereich erstreckt mit dem Bereich des sichtbaren Lichtes von 750 bis 400 nm, dann benötigt ein Radarsystem eine um den Faktor 1.000 bis 1.000.000 größere Apertur um eine vergleichbare Bündelung zu erreichen. Hier setzt nun die Entwicklung abbildender Radarverfahren an, die sich im Wesentlichen auf drei Verfahren zurückführen lässt.

Experimentelle
120 GHz Radarkamera



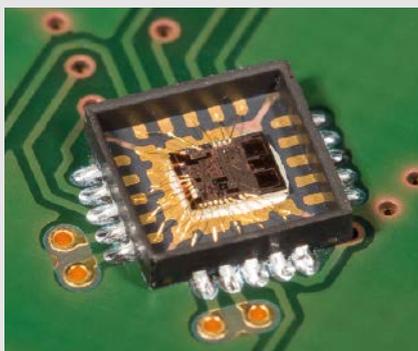
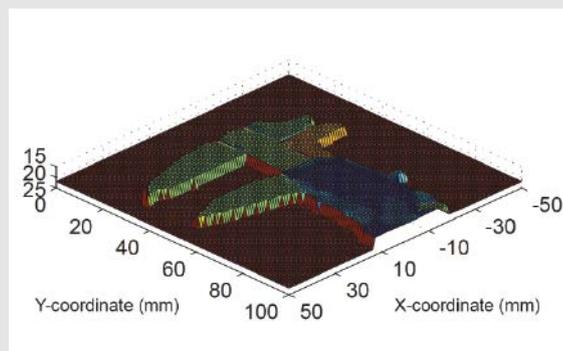


Abb. 1: a) 240 GHz Radarchip mit den deutlich sichtbaren getrennten Sende-/Empfangsantennen, die zur Erhöhung der Messdynamik verwendet wurden.



b) Eine Schieblehre als Beispielobjekt



c) Das aus der Radarmessung rekonstruierte 3D-Bild der Schieblehre

Abbildung mit Millimeterwellen-Optiken

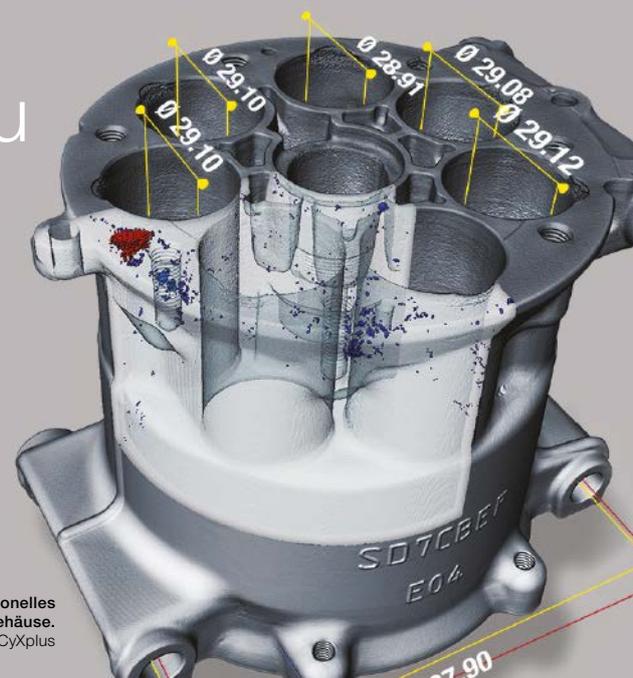
Nahbereichsanwendungen nutzen in der Regel eine fokussierende Optik wobei sich das zu betrachtende Objekt im Brennpunkt befindet. Wird das Objekt im Brennpunkt bewegt kann es zweidimensional abgebildet werden. Die Wellenlänge der verwendeten Messfrequenz bestimmt dabei die erreichbare laterale Auflösung. Für ein System bei 300 GHz kann bei starker Bündelung mit kurzer Brennweite eine Fokussierung auf unter 500 μm erreicht werden.

Da Radarsysteme eine Phasen- und Laufzeitmessung ermöglichen, können Objekte nicht nur zwei- sondern auch dreidimensional rekonstruiert werden. Hierbei muss zwischen der Auflösung und Messgenauigkeit unterschieden werden. Die Auflösung bestimmt die Fähigkeit eines Radars, zwei benachbarte Objekte voneinander zu trennen. Der minimale Abstand zweier zu trennender Objekte wird dabei durch die Bandbreite des Radarsystems bestimmt und liegt in der Regel bei maximal 10% bis 30% der Mittenfrequenz des Radarsystems. Der Einfachheit halber wird beispielsweise eine Entfernungsaufklärung von 2 mm angenommen. Befindet sich nun in dieser Entfernungszelle nur ein einzelnes Streuzentrum, z. B. eine ebene Fläche, kann die Entfernung zu dieser Fläche über die Phaseninformation bei einem kohärenten Radar deutlich

Fortsetzung auf S. 42

thermo scientific

What do you
Inspect?



Defektanalyse und dimensionelles
Messen an einem Kompressorgehäuse.
Daten mit freundlicher Genehmigung von CyXplus

Avizo Software for Industrial Inspection

Digitale Inspektion und Materialanalyse

Unabhängig davon, welche Komponente oder welches Material Sie prüfen und ob Sie dies mithilfe von Röntgen-, CT – oder mikroskopischen Verfahren tun – Thermo Scientific™ Avizo™ Software bietet umfassende Werkzeuge für den gesamten Arbeitsablauf von der Entwicklung bis hin zur Produktion: Von der Materialforschung in Offline-Laboren bis hin zur automatisierten Qualitätskontrolle in Produktionsumgebungen.



Besuchen Sie uns auf der Control 2018
Halle 3, Stand 3518

Erfahren Sie mehr unter
thermofisher.com/amira-avizo

ThermoFisher
SCIENTIFIC

„Da Radarsysteme eine Phasen- und Laufzeitmessung ermöglichen, können Objekte nicht nur zwei-, sondern auch dreidimensional rekonstruiert werden.“

genauer bestimmt werden. Üblicherweise liegt die longitudinale Messgenauigkeit um den Faktor 100 höher als die laterale Auflösung eines entsprechenden Systems.

Für die in Abbildung 1c) dargestellte Messung wurde ein Radarsystem bei einer Mittenfrequenz von 240 GHz mit einer Bandbreite von 40 GHz genutzt. Der komplette Hochfrequenzteil des Radars wurde in SiGe-Technologie in einem einzelnen Chip realisiert. Das Radarsystem tastet mittels eines XY-Schrittmotors eine Schieblehre ab, welche auf einem Styroporblock liegt, unter dem sich eine Metallplatte befindet. Durch die Fusion der Reflexion der Oberfläche der Schieblehre mit den Abschattungseffekten und der Phasenauswertung kann ein exaktes 3D-Bild der Schieblehre erstellt werden.

Theoretisch können auf diese Weise verpackte Produkte kontrolliert werden, jedoch ist die Messzeit für den Einsatz in einer Bandstraße viel zu langsam, sodass die Technologie sich eher zur Einzelstückprüfung eignet. Dies gilt insbesondere bei Kunststoffformteilen bei denen die Zusammensetzung und Struktur innenliegender Schichten abgebildet werden soll.

Wesentlich schneller arbeiten Systeme auf Basis eines rotierenden Scanners. Bei diesen Systemen wie T-Sense wird eine Transmissionsmessung durchgeführt. Das zu vermessende Objekt wird dabei zwischen zwei rotierenden Sonden durchgeführt. Dabei werden die Proben kreisförmig abgetastet. In der aktuellen Gerätegeneration werden mit diesem besonders schnellen Scanverfahren pro Sekunde 30.000 Messpunkte abgetastet. Hierdurch ist es z.B. möglich einen DINA4 Briefumschlag innerhalb weniger Sekunden zu scannen.

Abbildung mit SAR-Verfahren

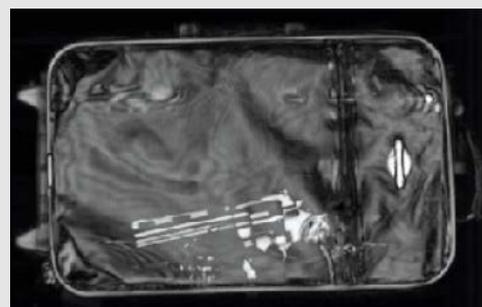
Für größere Strukturen wie Fensterrahmen oder Windkraftflügel sind diese Messverfahren jedoch ungeeignet. Für komplexere 3D-Strukturen wird dabei gerne auf synthetische Apertur Verfahren (SAR) zurückgegriffen. Bei diesen wird das zu untersuchende Objekt in einem größeren Abstand mit einem ko-



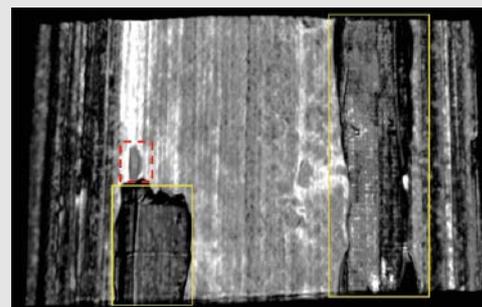
Abb 2: a) Großes Scannersystem, rot eingezeichnet der Verfahrweg des Sensor



c) zeigt das Foto die Rückseite eines Windkraftflügels und



b) rekonstruiertes Bild eines Gepäckstückes, in dem eine Waffenatrappe versteckt wurde



d) das 3D-rekonstruierte Bild auf Basis der Radarmessung, deutlich sichtbar werden die innenliegenden Verklebungen im Gurtbereich (gelb umrandet) und die Ondulation (rot umrandet).

härenten Radar abgetastet und dabei eine synthetische Apertur aufgespannt. Dabei werden keine stark bündelnden Antennenkonzepte eingesetzt, wie bei der Nahbereichsabtastung, sondern Antennen mit einer besonders breiten Antennenkeule.

Während der Abtastung werden die einzelnen Reflexionspunkte des zu vermessenden Objektes unter verschiedenen Winkeln erfasst und durch mathematische Verfahren wie dem „Backprojection“-Algorithmus ein fokussiertes Bild erzeugt. Bei der Verwendung einer synthetischen Apertur bei einer endlos laufenden Bewegung wird die numerische Apertur der Abbildung nur durch den Öffnungswinkel der Antenne bestimmt. Mit steigender Entfernung von Messobjekt wächst gleichzeitig auch die Größe der synthetischen Apertur, sodass die räumliche Auflösung entfernungsunabhängig ist. Aus diesem Grunde werden SAR-Verfahren häufig von satellitengestützten Radarsystemen zur Erdbeobachtung eingesetzt. Sie eignen sich aber auch hervorragend für Nahbereichsanwendungen und werden heute insbesondere für Sicherheitsscanner eingesetzt.

Bildgebung durch Mimo-Radarsysteme

Jedoch benötigen SAR-Verfahren die Bewegung entweder des Sensors oder des zu untersuchenden Objektes. Aktuell steht die Entwicklung von radargestützten Kamerasystemen im Fokus der Forschung. Da vollbesetzte Antennenarrays noch zu aufwendig sind, wird auf Mimo-Systeme zurückgegriffen, bei denen in der Regel sequentiell Sender durchgeschaltet sind, deren

Signale von einer Empfangszeile detektiert werden. Hierdurch entsteht ein virtuell voll besetztes Array.

Die bekannteste Anwendung für diese Technologie ist der QPS200 Köperscanner von Rohde & Schwarz, der mittlerweile an zahlreichen deutschen Flughäfen installiert ist. Steigert man die Frequenz entsprechender Systeme und kombiniert sie gleichzeitig mit einer günstigen Silizium-Technologie, lassen sich hochintegrierte Radarkameras entwickeln. Erste kompakte Prototypen existieren bereits, jedoch steht diese Entwicklung erst am Anfang und erfordert noch weitere Schritte, insbesondere bezüglich der Integration und der Entwicklung hin zu höheren Frequenzen. Langfristig könnten 300 GHz-Radarkameras aber in einer Vielzahl von industriellen Bereichen zur Anwendung kommen.

Autoren

Dirk Nüßler, Abteilungsleiter ISS, Fraunhofer FHR

Dr. Reinhold Herschel, Teamleiter 3DS, Fraunhofer FHR

Dr. Timo Jaeschke, Ruhr-Universität Bochum

Prof. Dr. Nils Pohl, Lehrstuhlinhaber des Lehrstuhls für Integrierte Systeme (InSys) der Ruhr-Universität Bochum / Teamleiter Chipentwicklung, Fraunhofer FHR

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik (FHR), Wachtberg
dirk.nuessler@fhr.fraunhofer.de
www.fhr.fraunhofer.de



Professionelle Wärmebildkamera Flir T540

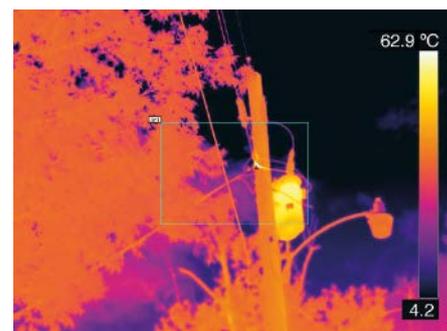


Abb. A: Wärmebild eines an einen Mast montierten Transformators



Abb. B: Temperaturspanne für einen ausgewählten Bereich

Genauere und kontrastreichere Wärmebilder mit 1 Touch Level/Span

Alle, für die Inspektionen mit einer Wärmebildkamera zu ihrer täglichen Arbeit gehören, nehmen vermutlich auch ständig Feinjustierungen von Einstellungen vor, um ein möglichst präzises und detailliertes Bild zu erhalten. Ihr Ziel ist es, das benötigte Bild so schnell wie möglich aufzunehmen, ohne viel Zeit mit manuellen Einstellungen vor Ort zu verschwenden. „1-Touch Level/Span“ löst dieses Problem.

Mit 1-Touch Level/Span können Thermografen einfach durch eine einzige Berührung des Bildschirms einen kleinen Fokusbereich in einem Wärmebild auswählen – die Kamera passt dann Temperaturbereich und -spanne automatisch basierend auf dem Wärmekontrast an der betreffenden Stelle des Bilds an. Das Ergebnis: Zeitersparnis bei manuellen Anpassungen.

Der Anwender tippt nur einmal kurz auf den Touchscreen, um das gewünschte Zielobjekt oder den Zielbereich auszuwählen; um das ausgewählte Objekt bzw. den Bereich wird daraufhin ein Kreis angezeigt. Die Kamera verkleinert automatisch die Spanne, um Temperaturspanne und -bereich innerhalb des Kreises genau darzustellen; dabei werden detaillierte Informationen im Wär-

mebild bereitgestellt, um Probleme aufzuzeigen.

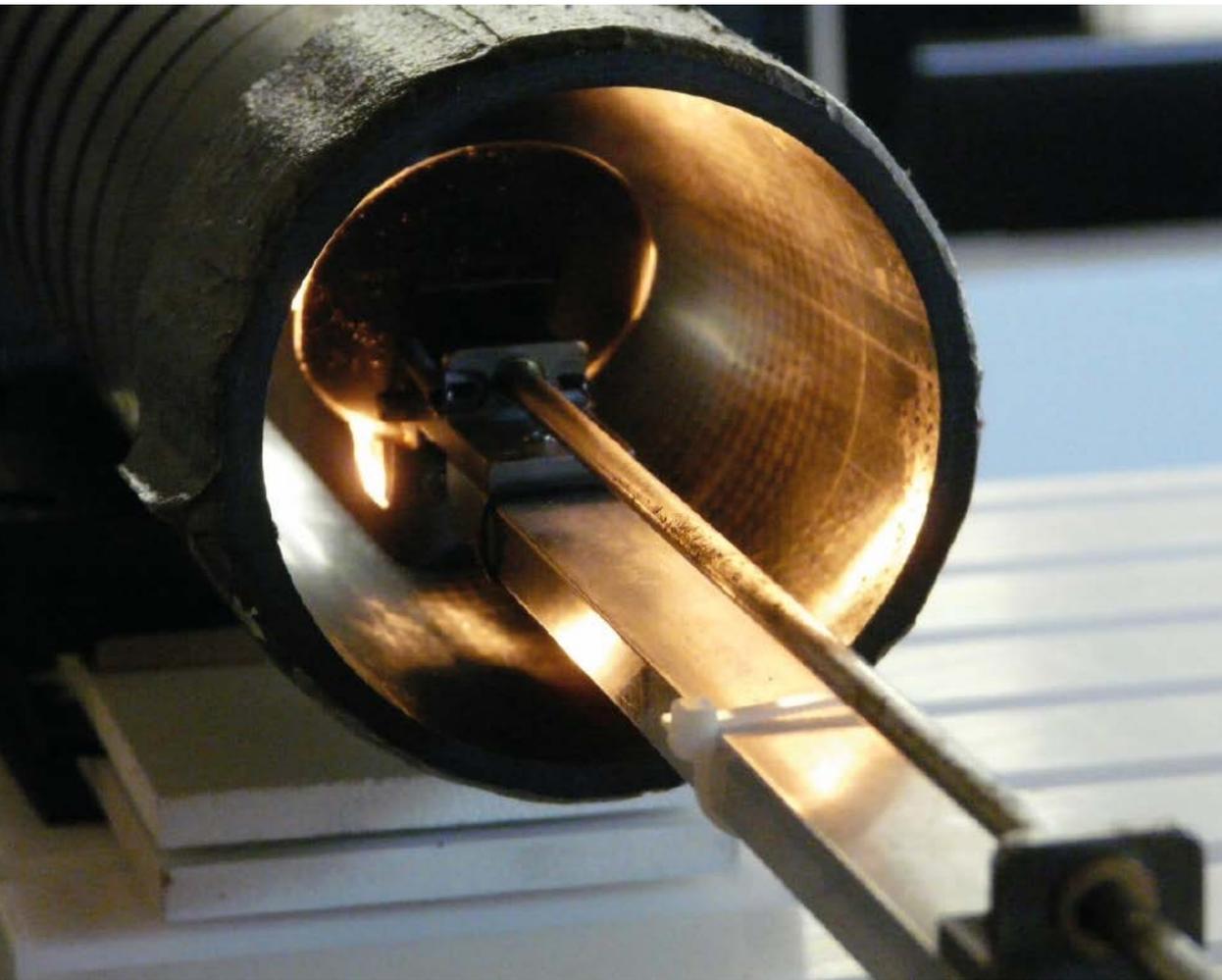
Thermografen können sich damit gezielt auf die Probleme und Details konzentrieren, die für sie wichtig sind und alle Bereiche des Bildes ignorieren, die für sie nicht von Interesse sind, indem sie die Spanne verkleinern. Zum Beispiel in Abbildung A, die ein Wärmebild eines an einem Mast montierten Transformators mit dem Himmel als Hintergrund zeigt.

Angenommen, der Anwender möchte die Temperatur des Hot-Spots ermitteln und ist an der Temperatur des Himmels nicht interessiert. Wenn er den Bereich des Transformators auf dem Touchscreen berührt, wird ein Kreis um die ausgewählte Stelle eingeblendet, und die Temperaturspanne wird so angepasst, dass die höchste und niedrigste Temperatur innerhalb des Kreises angezeigt werden (Abb. B). Der Kontrast im Wärmebild vergrößert sich, wodurch die Detailschärfe des Bilds verbessert wird und Thermografen ein Problem leichter erkennen oder sogar neue Fehler feststellen können – insbesondere wenn schon kleine Temperaturunterschiede eine Rolle spielen.

1-Touch Level/Span kann Anwender auch bei Gebäudediagnosen und Elektrikinspektionen unterstützen, vor allem dann, wenn sie die Wärmebildkamera auf ein Ziel richten, dessen Hintergrund ein genau entgegengesetztes Temperaturextrem aufweist, wie ein Warmwasserboiler oder ein Kühlgerät. Das Vorhandensein von zwei entgegengesetzten Temperaturextremen in der Szene – Zielobjekt und Hintergrund – zwingt die Kamera dazu, die Spanne im Wärmebild zu vergrößern, wodurch der Kontrast verringert wird.

Die Flir T500-Serie

Die Flir-Ingenieure haben den großen Nutzen von 1-Touch Level/Span erkannt und diese Option in die neuen professionellen Wärmebildkameras der T500-Serie eingebaut. Diese Kameras T530 und T540 dieser Serie wurden speziell dafür entwickelt, um erfahrene Thermografen und IR-Serviceberater aus der Energieerzeugungs-, Elektroverteilungs- und Fertigungsindustrie mit genau der Auflösung, Geschwindigkeit und Ergonomie zu unterstützen, die diese für die effiziente und stressfreie Ausführung ihrer täglichen Aufgaben benötigen. www.flir.de/t500Series



Der Stab mit Halogenlampe und Spiegel bewegt sich in Schritten von jeweils 500 mm mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ mm durch den Hohlkörper.

Der Blick ins Rohr

Präzise Mechanik hilft beim prüfenden Blick ins Innere von CFK-Rohren

Das Anwenderzentrum Augsburg des Instituts für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (Iwb) hat eine automatisierte Anlage zur Innenprüfung von CFK-Rohren entwickelt. Eine schmierfreie Zahnriemenachse mit Schrittmotor übernimmt dabei das Verfahren der Prüfeinrichtung durch das Rohr – Schritt für Schritt, vibrationsfrei und mit Präzision.

Wie kommt die Leistung vom Schiffsdiesel zur Schraube oder zum Waterjet? – Jahrzehntlang wurden im Schiffbau ausschließlich Antriebswellen aus Stahl verwendet, die auch fünfstellige Kilowatt-Leistungen und Drehmomente von mehreren tausend Kilonewtonmeter übertragen. Inzwischen haben viele Hersteller von Schiffsantrieben den Stahl durch CFK-Composites (kohlenstofffaserverstärkten Kunststoff) abgelöst. Damit sparen sie bis zu 40 % Gewicht, können auf kostspielige Zwischenlagerstellen verzichten und verwenden zudem ein Material, das zuverlässig und korrosionsbeständig ist.

Auch in anderen Bereichen hat CFK – kurz Carbon – inzwischen einen festen Platz im Material-Mix der Konstrukteure eingenommen, etwa im Flugzeugbau und im Automobilbau, wo sowohl ganze Fahrgastzellen als auch wichtige Strukturbauteile oder Dachmodule aus diesem Leichtbau-Werkstoff gefertigt werden.

Der industrielle Einsatz von CFK erfordert auch neue, serientaugliche Prüfverfahren. Daran arbeitet das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (Iwb) am produktionstechnischen Anwenderzentrum Augsburg.

Aufgabe: Thermographische Inspektion von Rohren und Hohlkörpern

Zu den aktuellen Projekten, die das Iwb in Kooperation mit der Industrie durchführt, gehört ein Forschungsvorhaben von Dipl.-Ing. Michael Jelinek. Er arbeitet an einem neuen Verfahren für die Qualitätskontrolle von CFK-Rohren und anderen Hohlkörpern.

CFK wird häufig zu Rohren und Wellen verarbeitet. Durch die Bauteilherstellung aber auch durch den Bauteileinsatz können sich Lufteinschlüsse in der CFK-Komponente bilden und sich letztendlich einzelne Laminatschichten voneinander lösen. Da die Fehlerfreiheit von CFK-Bauteilen nur bis zu einer gewissen Schichtdicke thermographisch messbar ist und optionale Metallelemente, wie beispielsweise Lagerringe, die thermographische Detektion von außen verhindern, müssen CFK-Rohre gegebenenfalls von innen geprüft werden, um einen Informationsgewinn zu erzielen.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollte eine thermographische Prüfeinrichtung entwickelt werden, die CFK-Rohre von innen auf Homogenität und Fehlerfreiheit prüfen kann. Das Prüfgerät muss also in die zu untersuchenden Rohrelemente einfahren können.

Der Blick ins Rohr

Das Verfahren arbeitet mit einer Thermographiekamera, die an einem festen Standort außerhalb des Rohrs installiert ist (Abb. 1). Der ‚Blick ins Rohr‘ wird durch einen Spiegel möglich. Dieser ist gemeinsam mit einer Halogenlampe als thermische Anregungsquelle auf einem stabförmigen Element montiert,



Abb. 1: Eine Kamera wird vor dem CFK-Rohr installiert.



Abb. 2: Der Spiegel detektiert die Innenflächen des CFK-Rohrs, rechts daneben befindet sich die Anregungsquelle (Halogenlampe) in einer durch das Iwb additiv gefertigten, metallischen Aufnahme.

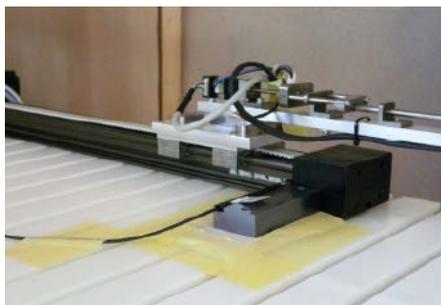


Abb. 3: Eine Igus Zahnriemenachse mit Schrittmotor übernimmt den Vorschub der Prüfeinrichtung durch das CFK-Rohr.

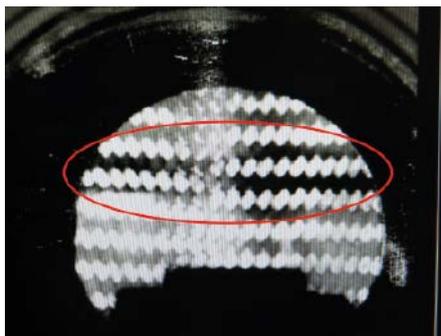


Abb. 4: Unregelmäßigkeiten im Kamerabild zeigen mit hoher Zuverlässigkeit Delaminationen oder Lufteinschlüsse an.

welches wiederum auf einem Schlitten fixiert ist. Der Schlitten kann schrittweise vor- und zurückfahren (Abb. 2 und 3), wobei bei jedem Schritt ein thermografisches Bild erzeugt wird. Durch die sukzessive Drehung des Rohres nach einem erfolgten Prüfzyklus (Scan einer Linie im Rohrinernen) wird eine vollständige Innenprüfung des Composite-Rohrs ermöglicht. Ein Encoder, welcher mit dem Schrittmotor verbunden ist, bestimmt die aktuelle Position des Schlittens. Für die Bildauswertung durch den Prüfer stellt die Thermographiekamera die erzeugten Bilddaten auf einem Bildschirm bereit; selbstverständlich wird die gesamte Prüfung dokumentiert.

Neben der Auswahl des Prüfverfahrens und der steuerungstechnischen Koordination aller Komponenten (Kamera, Halogenlampe, Dokumentations-Software, Schlitteneinheit) gehörte auch die Konstruktion der mechanischen Komponenten zu den Aufgaben im Projekt. Bei der Linearachse für den Vorschub von Spiegel und Anregungsquelle kam ein System aus dem Drylin-Programm von Igus zum Einsatz.

Schritt für Schritt geprüft

Bei der verwendeten Drylin-Einheit mit Schrittmotor wird deren Rotation durch Zahnriemen in eine Linearbewegung umgewandelt (s. Abb. 4). Für den Prüfvorgang ist ein sehr ruhiger Lauf der Schlitteneinheit wichtig, da der relativ lange Stab frei nach vorne absteht, um in das Rohr einfahren zu können. Das Hauptgewicht (Anregungs-

quelle) befindet sich ganz am vorderen Ende des Stabes. Ein Spindeltrieb könnte das System letztendlich im dynamischen Einsatz zum Aufschwingen bringen.

Der Stab mit Halogenlampe und Spiegel bewegt sich in Schritten von jeweils 500 mm mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ mm durch den Hohlkörper. Die Software wertet die Thermographie-Aufnahmen in Bezug auf die jeweils eingesetzte Anregungsfrequenz aus. Auf diese Weise können Unregelmäßigkeiten wie z.B. Delaminationen zuverlässig detektiert werden. Sie sind kontrastreich als Abweichung innerhalb der homogenen CFK-Struktur auf dem Bildschirm zu erkennen (Abb. 4).

Ziel: Integration in die Serienproduktion

Das Iwb verwendet einen Prüfkörper mit definiert eingebrachten Fehlstellen, um das Verfahren grundlegend zu testen. Da es keine Norm für die Thermographie-Prüfung von CFK-Bauteilen gibt, muss das Institut die optimalen Prüfparameter selbst entwickeln. Das Prüfverfahren bekam den Namen TRIPS (Thermographisches Rohrinnenprüfsystem).

Aus Sicht des Instituts ist die Machbarkeit dieses Prüfverfahrens erwiesen. Ziel ist es nun, es so weit zur Reife zu bringen, dass eine Integration in die Serienproduktion von CFK-Rohren möglich und wirtschaftlich ist. Dazu kann das Prüfsystem mit einem Roboter für das Prüfteile-Handling kombiniert werden. Für Strukturbauteile wurde bereits ein flexibles Greifsystem entwickelt, dessen Vakuumsaugerlemente jeweils abgeschaltet und zurückgezogen werden, wenn der entsprechende Bereich geprüft wird. So stören die Saugerelemente des Greifers die thermographische Bildaufnahme deutlich weniger. Eine Übertragung der damit verbundenen Erkenntnisse auf den Bereich von CFK-Rohrelementen liegt somit nahe.

Förderung durch „young engineers support“

Parallel dazu wird das Verfahren weiterentwickelt – z.B. durch die Verlagerung der Anregungsquelle in unmittelbare Nähe des Spiegels. Auch bei diesen Projekten werden die Iwb-Entwickler von Igus unterstützt. Im Rahmen des „young engineers support“-Programms (kurz yes) fördert das Unternehmen beispielsweise auch Studienarbeiten wie die der Studierenden von Michael Jelinek.

Autor

René Erdmann, Leiter Geschäftsbereich Drylin E elektrische Antriebstechnik

Kontakt

Igus GmbH, Köln
Tel.: +49 2203 9649 0
info@igus.de
www.igus.de

Hochauflösend und dynamisch

Bilder sichern die Qualität beim 3D-Druck

Ein Laserstrahl schweißt mikrometerweise eine neue Schicht eines Bauteils.

Die additive Fertigung macht derzeit einen riesigen Sprung in Richtung Serienproduktion. Und obwohl sich der industrielle 3D-Druck als effizientes Herstellungsverfahren erwiesen hat, stehen die Unternehmen noch vor einer großen Herausforderung: der Qualitätssicherung. Um diese erfolgreich zu meistern, bringt EOS als Hersteller von Maschinen für die additive Fertigung eine innovative Lösung für die Qualitätsüberwachung im laufenden Prozess auf den Markt: Optische Tomographie (OT).

Die Firma EOS in Krailling bei München ist ein führender Technologieanbieter im industriellen 3D-Druck von Metallen und Kunststoffen. Das Unternehmen gilt als Pionier und Innovator für ganzheitliche Lösungen in der additiven Fertigung. Wer nicht auf Anhieb weiß, um welches Verfahren es sich dabei genau handelt, muss sich dafür jedoch nicht schämen. Denn selbst in der Fertigungsindustrie gehören das Direkte Metall Laser Sintern (DMLS) und seine Möglichkeiten noch nicht zum Standard-Know-how. Dabei wird diese Form des industriellen 3D-Drucks in einigen Branchen schon seit Jahren erfolgreich eingesetzt, vor allem in der Automobil-, aber auch in der Luft- und Raumfahrtindustrie. Bislang stand dabei, wie bei der additiven Fertigung insgesamt, vor allem die Herstellung von Einzelstücken im Vordergrund, beispielsweise für den Rennsport oder das Rapid Prototyping. Und immer mehr Unternehmen weltweit wollen die additive Fertigung auch für die Serienproduktion einsetzen.

EOS-Kunde MTU Aero Engines beispielsweise will bis 2030 einen signifikanten Anteil der Bauteile im industriellen 3D-Druck herstellen. Hier bietet das Kraillinger Unternehmen alles aus einer Hand: Systeme, Werkstoffe und Prozessparameter. Die sind intelligent aufeinander abgestimmt und ermöglichen

eine hohe Bauteilequalität und Wettbewerbsvorteile. Bleibt eine Schwierigkeit zu lösen: Teile, die im Flugzeugbau verwendet werden, müssen zu 100 % qualitätsgeprüft werden. Doch mit konventionellen Prüfverfahren wie Ultraschall oder Röntgenstrahlung lassen sich viele Teile nicht oder nicht wirtschaftlich prüfen. Deshalb stattet EOS seine DMLS-Maschinen der Baureihe EOS M 290 mit dem Monitoring-System Eostate Exposure OT aus, bei dem die Kamera Pco.edge 5.5 die schichtweise Abbildung des Bauteils während des Fertigungsprozesses übernimmt. Die Haupt-Komponenten des Systems wurden in enger Kooperation mit der MTU Aero Engines entwickelt.

Qualitätssicherung spart Zeit und Kosten

Durch das innovative Qualitätssicherungssystem werden Störungen im Herstellungsprozess, die zu Fehlern im Objekt führen könnten, sichtbar und in Form hochauflösender, hochdynamischer Bilder dokumentiert. Der Qualitätsingenieur des Nutzers entscheidet dann anhand der Bilder, ob er ein Teil als gut oder Ausschuss klassifiziert oder ob weitere Prüfungen nötig sind. Die Entwicklung dieses Verfahrens auf Basis einer Vorentwicklung des EOS-Kunden MTU ist ein strategischer Schritt auf dem Weg zur Nutzung des Direkt Metall Laser Sin-



Gewichtsreduzierung durch innovative Konstruktionsformen ist ein Hauptnutzen der additiven Fertigung mit dem Direkt-Metall-Laser-Sintern – wie hier bei einem Gaspedal aus dem Automobilrennsport.

terns für die Serienfertigung. Insbesondere in der Medizintechnik sowie in der Luft- und Raumfahrt ist Qualitätssicherung während des Bauprozesses nicht nur notwendig, sie hilft auch Zeit und Kosten zu sparen. Bei der MTU beispielsweise wird das System bereits in der Serienfertigung eingesetzt.

Lückenlose Erfassung und Dokumentation

In der Praxis sieht die Qualitätsüberwachung mit dem Monitoring-System so aus: Beim Direkt Metall Laser Sintern wird jeweils eine Schicht aus einem Metallpulver auf eine Bauplattform aufgebracht. Anschließend wandert ein Laserstrahl über das Pulverbett und verschweißt auf seinem Weg das Pulver in der Form des späteren Bauteils. Die dabei freigesetzte elektromagnetische Strahlung im Nahen Infrarot-Bereich zeichnet die Pco.edge während des Prozesses mit einigen Bildern pro Sekunde auf, die dann zu einem Gesamtbild pro Schicht zusammengesetzt werden. Abgebildet wird jeweils das komplette Pulverbett. So ist der Schweißprozess über die ganze Schicht lückenlos erfasst und dokumentiert. Da jedes Mal die komplette Bauplattform abgelichtet wird, werden auch Unregelmäßigkeiten entdeckt, die sich außerhalb des Arbeitsbereichs des Lasers ergeben, beispielsweise dadurch, dass sich einzelne Partikel außerhalb des belichteten Bereichs im Pulverbett absetzen.

Software unterstützt die Fehlersuche

Sobald eine Schicht fertiggestellt ist, wird das jeweiligen Gesamtbild in der externen

Steuerungseinheit des Systems abgespeichert, vollständig synchronisiert mit dem laufenden Bauprozess. Anschließend wird eine neue Pulverschicht aufgetragen und der Prozess läuft weiter. Ist das Bauteil fertig, beinhaltet das Monitoring-System ein dreidimensionales virtuelles Abbild des Objekts, das sich aus mehreren Tausend Bildern zusammensetzt. Damit der Qualitätsingenieur nicht jede einzelne Schicht überprüfen muss, markiert die Software des Monito-

„Immer mehr Unternehmen weltweit wollen die additive Fertigung auch für die Serienproduktion einsetzen.“

ring-Systems automatisch die Schichten, in denen es Indikationen für mögliche Fehler gibt. Dazu gleicht die Software die von der Kamera gemessene Strahlung u.a. mit dem Wert ab, der im Rahmen der Qualifizierung des Herstellungsprozesses als Nominalwert gesetzt wurde. Wo das Bild heller (hot spot) oder dunkler (cold spot) ist als normal, besteht die Gefahr, dass eine Störung vorliegt. Das können Risse im Gefüge sein, Blasen, Pulvereinschlüsse, Einschlüsse von anderen Materialien oder Segregationen, bei denen die Verbindung der Schichten nicht vollständig war. Solche Abweichungen, selbst wenn

sie nur wenige Mikrometer klein sind, können die Festigkeit des Teils beeinträchtigen.

Überzeugende Leistungsfähigkeit

Ausgewählt wurde die Kamera Pco.edge vor allem wegen ihrer Leistungsmerkmale. Da der Laserspot während des Schweißvorgangs jeweils auf wenige Mikrometer begrenzt ist und die Indikationen teilweise sehr klein sind, benötigt EOS eine sehr hohe Auflösung. Das Monitoring-System arbeitet mit etwa 130 Mikrometer pro Pixel bei 2.560 x 2.160 Pixel. Auch bei der Dynamik stellte die Anwendung hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Kamera. Zwischen einem kalten Spot mit geringer Strahlungsintensität und einem heißen Spot mit hoher Intensität liegt ein sehr großer Unterschied in der Helligkeit, für deren Erfassung die Kameradynamik der entscheidende Parameter ist. Deshalb ist die Dynamik von 1:35.000 ein Hauptargument für die Wahl der Kamera gewesen. Hinzu kommt, dass die Maschinen in der Praxis mit unterschiedlichen Materialien genutzt werden. Das vergrößert den benötigten Dynamikbereich, denn ein Prozess mit Stahl läuft erheblich intensiver ab als einer mit Aluminiumpulver. Die Kamera erfüllt die hohen Anforderungen von EOS mit ihrem leistungsfähigen sCMOS-Sensor (sCMOS: scientific Complementary Metal Oxide Semiconductor), der von PCO mitentwickelt wurde. Darüber hinaus überzeugt der günstige Formfaktor: Den Platz unter der Haube der M 290 wollen die EOS-Kunden möglichst effektiv nutzen. Die Tatsache, dass die Pco.edge kleiner ist als andere sCMOS-Kameras, kommt diesem Wunsch entgegen.



Klein und fein: die Pco.edge liefert höchste Dynamik und Auflösung bei einem deutlich günstigeren Formfaktor als andere Kameras mit sCMOS-Sensor.



Als erstes industrielles 3D-Druck-System für Direkt-Metall-Laser-Sintern ist die EOS M 290 serienmäßig mit dem Qualitätsüberwachungssystem Exposure OT lieferbar.

Autor

Uwe Küll, freier Journalist aus München

Kontakt

PCO AG, Kelheim
Tel.: +49 9441 2005 0
info@pco.de
www.pco.de

Produkte



Hochauflösendes Mikroskop-System mit großem Bildfeld

Das Mag.x System 125 von Qioptiq ist ein speziell für moderne, hochauflösende Bildsensoren bis 57 mm Diagonale entworfenes Mikroskop-System mit besonders großem Field-of-view. Es erlaubt erstmals die Kombination von Mikroskopietechniken mit hochauflösenden großen Sensoren in der industriellen Inspektion. Dank der hohen numerischen Apertur seiner Objektive und einer außergewöhnlich guten Korrektur über das gesamte Bildfeld erreicht das Mag.x 125 eine optische Leistungsfähigkeit, die Inspektionen von Strukturen bis in den Sub-Mikrometerbereich mit hohem Durchsatz ermöglicht. Es eignet sich außerdem ideal für optische Messtechnik-Anwendungen, die Auflösungen im Mikrobereich erfordern. Das modulare System ist variabel und kann in vielfältigen Inspektionsaufgaben, etwa für die Prüfung der Fertigungsqualität von Displays und Halbleiterprodukten eingesetzt werden. Mögliche Konfigurationen reichen von rein optischen Systemen ohne Beleuchtung bis hin zu voll ausgestatteten Ausführungen mit koaxialer Beleuchtung und integriertem Autofokus.

www.excelitas.com



Vereinfachte Prüfung von Gleichlaufgelenken und Werkzeugen

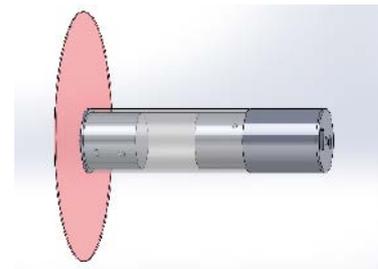
Ein Koordinatenmessgerät der Reihe Leitz Reference, kombiniert mit der Messsoftware Quindos 7, prüft mit scannendem Tastkopf Bahnen voll automatisch und anwenderunabhängig. Kugelbahnen und Verzahnungen der Gleichlaufgelenke werden mit dieser Messlösung schnell und effizient gescannt und ausgewertet. Aber auch die Geometrien der Werkzeuge können mit der Leitz Reference einfach geprüft werden. Um die Messungen so einfach wie möglich zu gestalten, stellt

Hexagon Manufacturing Intelligence bei der Programmierung der Messsoftware umfangreiche Möglichkeiten der Parametrisierung zur Verfügung. Das Prinzip dahinter: Alle Merkmale der Gleichlaufgelenke, die im Prüfplan oder in der Zeichnung angegeben sind, wie z. B. Anzahl der Kugelbahnen, horizontales und vertikales Profil der Bahnen sowie Regelgeometrien, lassen sich durch Parameter beschreiben. Damit wird ein vielfältiges Spektrum an Bauteilen abgedeckt, ohne dass hunderte von Messprogrammen erstellt werden müssen. Das vertikale Profil der Kugelbahnen ist zum Beispiel in der Regel kreisförmig. Das horizontale Profil der Bahnen ist entweder kreisförmig, gotisch oder elliptisch. Der Anwender gibt auf der Software-Oberfläche nur noch ein, welche Form im jeweiligen Fall vorliegt. Der Nutzer kann alle Parameter zur Beschreibung der Messaufgabe auf der Quindos-Oberfläche eingeben und die Software generiert das Messprogramm selbstständig.

www.hexagon.com

Neuer Innengeometrie-Laser

GL Messtechnik bietet eine Weltneuheit mit ihrem neuen Messsystem, dem Tube Inspector, einem zirkularen Triangulations-sensor. Die Innengeometrie der zu vermessenden Körper wird mit Hilfe eines Ringlasers aufgenommen und als 3D-Punktwolke gespeichert. Die gemessenen Punkte können in 2D-Schnitt-Ansicht und als komplettes 3D-Bild dargestellt werden, wenn der Lasersensor sich durch den Hohlkörper bewegt. Der radiale Messbereich reicht von 20 mm bis zu 10 m und liefert bis zu 5.000 Radiuswerte entlang des Innenumfangs. Die Auflösung beträgt 1 % von dem Radius. Der Tube Inspector wird vor allem zur Vermessung von Rohren und aller Art von Behälter verwendet.



Das Innenwandprofil wird sogar bei Körpern mit den kleinsten Öffnungen erfasst, da das System klein und kompakt ist. Es lassen sich jedoch auch Tunnel, Bergwerke und andere große Körper vermessen. Der Tube Inspector ist ein Tool zur schnellen Analyse, welches unzählige Einsatzmöglichkeiten bietet.

www.gl-messtechnik.de



Visual Inspect für Inspektion und Konstruktion

Faro hat die Visual Inspect Produktfamilie auf den Markt gebracht. Die innovative Plattform ermöglicht die Übertragung umfangreicher und komplexer 3D-CAD-Daten auf ein iPad, die dort zur mobilen Darstellung und zum Vergleich mit realen Bedingungen genutzt werden können. Damit lassen sich frühzeitig

Fehler in Fertigungs-, Konstruktions- oder Planungsprozessen erkennen und mit Hilfe maßgeblicher Echtzeitinformationen Fehler im aktuellen Produktionsprozess vermeiden.

Visual Inspect ist eine Lösung der nächsten Generation, da sie die 3D-CAD-Anzeige vom herkömmlichen Desktop-PC auf eine mobile Lösung transferiert, die bei Bedarf zur Hand ist. Die 3D-CAD-Daten werden in einem innovativen komprimierten Mobilformat lokal auf dem iPad gespeichert. Dieses Format bietet außergewöhnliche Flexibilität und Mobilität und sorgt in dieser Kombination für eine Steigerung der Produktivität in den Arbeitsprozessen. Der Endbenutzer kann Fehler und Probleme in Text- und Bildform dokumentieren und diese Anmerkungen problemlos in ein Microsoft-Excel-Dokument exportieren.

www.faro.com

Neue Generation des Rasterelektronenmikroskops

Zeiss präsentiert die neue Generation seines bewährten leistungsstarken Rasterelektronenmikroskops (REM): Die neuen Instrumente der Zeiss EVO-Produktfamilie verfügen über diverse Verbesserungen hinsichtlich der Bedienbarkeit, Bildqualität und nahtlosen Integration in multimodale Arbeitsprozesse. Dank der Vielfalt an verfügbaren Optionen können die Geräte der Zeiss EVO-Familie präzise auf die Anforderungen in den Bereichen Biowissenschaft, Materialwissenschaft oder routinemäßige industrielle Qualitätssicherung abgestimmt werden.

Zeiss EVO liefert selbst unter schwierigen Bedingungen hochwertige Daten, z. B. wenn nichtleitende Teile während der industriellen Qualitätssicherung für die Übertragung von einem Instrument zum nächsten unpräpariert bleiben müssen oder Proben wie zu klassifizierende Pollen in ihrem natürlich hydrierten Zustand abgebildet werden sollen. Für diese

Anforderungen bietet Zeiss EVO verschiedene Vakuummodi, wie Hochvakuum, variabler Druck und hoher Druck sowie unterschiedliche Detektortechnologien (SE, C2D, C2DX, BSE, EDS). Ein optionaler Lanthanhexaborid-Emitter (LaB6) erzeugt einen helleren Elektronenstrahl für eine bessere Bildauflösung und Rauschunterdrückung. www.zeiss.com



Shiny-Detection-Modul für Chromleisten

Die Messtechnikexperten von Pixargus rücken Kratzern und Blasen jetzt auch auf hochglänzenden Oberflächen zu Leibe. Das neue Inline-Modul Shiny Detection folgt dabei der Produktkontur und meistert auch mehrfach gebogene Metallleisten. In Zusammenspiel mit Profil-Control 7 lassen sich Kombiprodukte aus Chrom und Gummi erstmals parallel prüfen – mit erheblichem Zeit- und Kostenvorteil.

Was gediegene Fahrzeuginterieurs oder stylische Hausgeräte optisch aufwertet, kann in der Qualitätsprüfung zum echten Problem werden: Hochglänzende Zierleisten aus Chrom machen einen geradezu blendenden Eindruck – durch die extrem starke Lichtreflexion sind Fehler auf der Oberfläche nur schwer zu erkennen.

Das neue Shiny-Detection-Modul von Pixargus rückt glänzende Profile deshalb in ein strukturiertes Licht. Ein auf das

Profil aufgeleuchtetes Muster bremst dabei Reflexionen aus und schafft Helligkeitsübergänge, an denen selbst kleinste Kratzer, Blasen und Dellen zu-



verlässig detektiert werden können. Dabei folgt das System der Produktkontur, die Inspektion erfolgt lückenlos über die gesamte Breite. So lässt sich der Sichtbereich so modulieren, dass auch gebogene Metallleisten geprüft werden können. www.pixargus.de

Konfokal-chromatische Messsysteme

Die Controller ConfocalDT 2421 und 2422 setzen einen neuen industriellen Standard in der präzisen konfokalen Messtechnik. 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. Sie werden aber auch zur Fertigungsüberwachung und Qualitätssicherung

bei der Produktion von Unterhaltungselektronik eingesetzt.

Bei der Produktion von Behälterglas beispielsweise stellen die Wandstärke und die Rundheit der Flaschen ein wichtiges Qualitätsmerkmal dar. Im laufenden Prozess müssen deshalb diese Größen zu 100 % kontrolliert werden. Fehlerhafte Behälter werden sofort ausgeschleust und der Glasschmelze wieder zugeführt. Aufgrund der hohen Verarbeitungsgeschwindigkeiten und um die Flaschen nicht zu beschädigen ist eine schnelle und berührungslose Messung erforderlich. Die Messung erfolgt mit dem konfokal-chromatischen Zweikanal-Messsystem ConfocalDT 2422 an zwei Messstellen synchron. Über die EtherCAT-Schnittstelle können die Daten in Echtzeit ausgegeben werden. Die Dickenkalibrierung ermöglicht eine präzise Dickenmessung über den gesamten Messbereich des Sensors. Die automatische Belichtungsregelung lässt stabile Messungen unabhängig von der Farbe des Behälterglases zu. www.micro-epsilon.de



Mehr über optische Messtechnik finden Sie auf www.GL-Messtechnik.de !

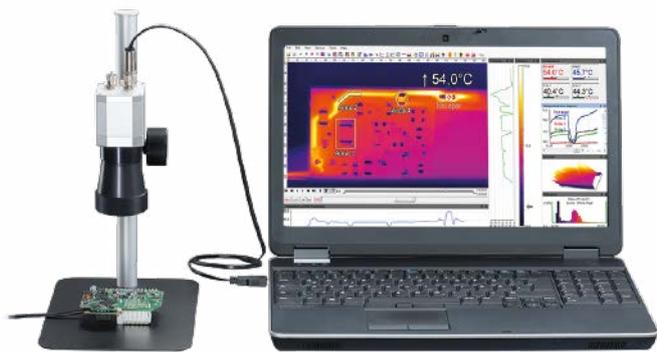
Geometrie Laser
Messtechnik

Hochpräzise Mobile Laser Profilmesssysteme.

2D & 3D Messungen von Oberflächen
und Innengeometrien.

- › Einfache Anwendung
- › Schnelle Analyse
- › Unzählige Einsatzmöglichkeiten

Tel.: +49 671 8876828-80
E-Mail: sales@gl-messtechnik.de
Web: www.gl-messtechnik.de



Hochauflösende Wärmebildkamera mit Mikroskopoptik

Optris erweitert ihre Produktlinie berührungslos messender Temperatursensoren um kompakte, hochauflösende Infrarotkameras mit Mikroskopoptik. Die Infrarotkameras der Optris PI-Serie haben wechselbare Objektive, sodass der Kunde die Geräte flexibel benutzen kann. Für die beiden Kameras PI 450 (Auflösung 382 x 288 px) und PI 640 (Auflösung 640 x 480 px) sind nun zusätzlich Mikroskopoptiken erhältlich. Die Makroaufnahmen einzelner Bauelemente sind mit einer Ortsauflösung von 28 µm möglich. Die Entfernung zwischen Messobjekt und Kamera kann von 80 bis 100 mm variieren. Durch diese flexible Positionierung des Messgerätes ist eine gleichzeitige elektrische Funktionsprüfung problemlos möglich. Mit der lizenzfreien

Software können sowohl radiometrische Bilder als auch radiometrische Videos mit bis zu 125 Hz aufgezeichnet werden.

Die Infrarotkameras mit Mikroskopoptik werden im Set mit einer hochwertigen Tischhalterung geliefert, wodurch speziell im Bereich Test & Measurement eine einfache Feinjustierung des Kamerafokus möglich ist. Die Kameras werden über USB mit einem Rechner verbunden und können sehr schnell in Betrieb genommen werden. Die sehr gute thermische und geometrische Detailauflösung der Infrarotkameras ermöglicht das Erkennen kleinster Temperaturdifferenzen und somit eine effektive und präzise Funktionsprüfung von Elektronikprodukten.

www.optris.de

Kohärenztomographie-Bildverarbeitungssystem mit hoher Auflösung

Edmund Optics stellt ein neues Bildverarbeitungssystem für die optische Kohärenztomographie (OCT) von Lumedica vor, das OQ LabScope. Dieses hochauflösende Bildverarbeitungssystem ist ab sofort bei Edmund Optics erhältlich. Das OCT-Bildverarbeitungssystem ist als kostengünstige Alternative zu den teureren und komplizierteren OCT-Systemen konzipiert. Mit einem Preis von unter 10.000 € wird das OCT-Bildverarbeitungssystem für eine neue Zielgruppe von Wissenschaftlern, Forschern und Bildungseinrichtungen interessant, für welche solche Systeme bisher zu teuer waren.

Das OCT-System kann mit den Eigenschaften der teureren Geräte mithalten. Auflösung, Einzelbildfrequenz und Leistungsdaten des OCT-Bildverarbeitungssystems sind mit Mitbewerbern vergleichbar, zu einem in der Branche einmaligen Preis. Das Tischgerät besteht aus einem Laser mit einer Wellenlänge von 840 nm. Damit eignet es sich ideal für Aufnahmen bis zu einer Tiefe von 2,8 mm in Luft und bis zu 2 mm in Gewebe. Das OCT-Bildverarbeitungssystem besitzt eine axiale Auflösung von 5 µm und eine seitliche Auflösung von 15 µm. Damit erreicht es die Leistung deutlich teurerer Geräte. Die geringen



Abmessungen, der integrierte Computer und die intuitive grafische Benutzeroberfläche (GUI) machen das Gerät zur perfekten Wahl für den Außeneinsatz und das Labor. Als ideales Werkzeug für Benutzer mit unterschiedlichsten Vorkenntnissen, eignet sich das OCT-Bildverarbeitungssystem ausgezeichnet für die Aufnahme biologischer Proben, die Probencharakterisierung und die Ausbildung an OCT-Systemen. Als Option ist ein Workstation-Paket mit Scannerstand und vertikaler Bühne, großem Monitor und einer schnurlosen Maus-/Tastaturkombination als Systemschnittstelle erhältlich. Das OCT-Bildverarbeitungssystem ist ab sofort lieferbar.

www.edmundoptics.de

Hohe Taktraten mit OnTheFly-CT

Die neue OnTheFly-CT (Patentanmeldung) von Werth Messtechnik ermöglicht durch kontinuierliches Drehen der Geräteachse die Einsparung von Totzeiten zum Positionieren des Werkstücks. Im herkömmlichen Start-Stopp-Betrieb wird die Drehbewegung für die Aufnahme eines jeden Durchstrahlungsbildes unterbrochen, damit bei kontinuierlicher Belichtung keine Bewegungsunschärfe entsteht. Für die OnTheFly-CT sind zur Minimierung der Bewegungsunschärfe kurze Belichtungszeiten erforderlich. Um die gleichen Messunsicherheiten wie im Start-Stopp-Betrieb zu erreichen, erhöht man die Anzahl der Drehschritte. Die Spezifikation nach VDI/VDE wird trotz der starken Beschleunigung des Messprozesses nicht beeinflusst,



sodass die Rückführbarkeit der Messergebnisse auch mit OnTheFly-CT gegeben ist.

Mit dem neuen OnTheFly-Verfahren kann einerseits die Messzeit bei gleicher Datenqualität bis zu 10-fach reduziert werden. Auch hier wird das Werkstück-Volumen in Echtzeit rekonstruiert und steht sofort nach der Messung zur Verfügung. Andererseits lässt sich bei gleicher Messzeit die Datenqualität erhöhen. Verfahren wie Raster- und ROI-Tomographie (Region of Interest) oder eine höhere Detektorauflösung liefern Werkstück-Volumen mit höherer Auflösung und besserem Signal-Rausch-Verhältnis. Im Start-Stopp-Betrieb führt dies zu einer Erhöhung der Messzeit, die durch OnTheFly-CT ausgeglichen werden kann. Damit werden neue Einsatzbereiche mit strikten Messzeitvorgaben bei vorgegebener Datenqualität für die Computertomographie erschlossen.

www.werth.de

Hochtechnologie für lange Werkstücke

Mitutoyo fügt seinem Produktportfolio ein neues Form- und Lagemessgerät hinzu: Das neue Modell Roundtest RA-6000CNC ist eigens für das Messen von sehr großen und schweren Werkstücken mit sehr hoher Präzision entwickelt worden. Es vereint Genauigkeit auf Weltklasse-Niveau mit einwandfreier Manövrierbarkeit und herausragenden Analysemöglichkeiten. Das vollautomatische CNC-Formmessgerät schließt nicht nur zu-



verlässig Bedienerfehler aus, sondern spart obendrein noch viel Zeit – und damit Geld. Das neue Modell zeichnet sich durch einen großen Messbereich von 1.050 mm in der Z2-Säule aus und eignet sich damit perfekt für Kurbelwellen, Spindeln und hohe Werkstücke aller Art. Es ist mit einem hochgenauen Drehtisch ausgerüstet. Hochpräzise Fertigung aller entscheidenden Komponenten und hochgenaue Luftlagerung bürgen für eine überlegene Qualität. Daraus ergibt sich mit $(0,05+6H/10.000)$ µm eine in dieser Geräteklasse herausragende Rundlaufabweichung – der wichtigste Parameter jeder Rundheits- und Zylindrizitätsmessung.

Die hohe Zuladung von enormen 350 kg ermöglicht eine Messung von Bauteilen aus praktisch allen Branchen, auch solche mit sehr großen Durchmessern wie beispielsweise große Lager. Das System ist ab Werk ausgerüstet mit dem Automatischen Ausrichttisch (A.A.T.) mit vollautomatischer Zentrier- und Nivellierfunktion, was den Werker von der lästigen Pflicht des manuellen Ausrichtens der Werkstücke befreit. Hochpräzise Glasmaßstäbe minimieren Positionierungsfehler und schnelle Verfahrbewegungen der Achsen reduzieren die Gesamtmesszeit vom Einrichten des Werkstücks bis zum Messen erheblich.

www.mitutoyo.eu

Neue Röntgensystemserien

Auf der diesjährigen Productronica in München führt Yxlon International ihre neuen Röntgensystemserien Cheetah EVO und Cougar EVO in den Markt ein.

Cheetah EVO SMT bietet Anwendern im SMT-Bereich genaue, schnelle und wiederholbare Prüfungen – sowohl manuell als auch automatisch; hohe Leistung und hohe Auflösung für die Prüfung von sehr kleinen Teilen, mit dynamischen Filtern zur Bildverbesserung wie eHDR, die einfach zu handhaben sind. Cheetah EVO Semi adressiert die Bedürfnisse des Semiconductor-Bereichs, indem es genaue und wiederholbare Messungen von Hohlräumen und automatische Multi Area Void Calculation (MAVC) bietet, exzellente Auflösung bei geringer Leistung und niedrigen kV, automatisierte Prüfroutinen und schnelle Spontanprüfungen. Cheetah EVO Plus ist perfekt für die Laborarbeit. Mit MicroCT als Standard in diesem System erhalten die Anwender die ultimative Qualitätsauflösung für Fehleranalysen, Hochleistungs-CT und beste industrielle CT-Rekonstruktionen mit VGStudio- und Cera-Software.



Cougar EVO SMT, Cougar EVO Semi und Cougar EVO Plus Systeme sollen die oben aufgeführten Vorteile jedem zugänglich machen: Sie sind die kostengünstigere und platzsparende Alternative zur Cheetah EVO Serie.

www.yxlon.com

Produktionsfehler ans
Licht bringen, die
nicht offensichtlich sind?

Kein Problem mit Polytec



TopMap Pro.Surf+ Der Alleskönner

Polytec hat die vielfältigen Möglichkeiten der High-End-Lösung TopMap Pro.Surf zusätzlich erweitert – mit einem **Rauheitssensor** und **Datenerfassungskonzept**. Das Ergebnis: Das Flaggschiff TopMap Pro.Surf+ zur schnellen und einfachen Messung präzisionsgefertigter Oberflächen. Bestimmen Sie **Formabweichung und Rauheit zugleich mit einem System** – schnell, zuverlässig und präzise.

Mehr unter:

www.polytec.de/topmap



Im Jahr 2020 soll eine neue Rover-Mission zum Mars starten. Der gemeinsam von der ESA und Roskosmos entwickelte ExoMars Rover soll unter anderem Stereo-Panoramaaufnahmen und hochaufgelöste Bilder zur Erde senden. Zur präzisen Fokussierung und zur exakten Positionierung von Filterrädern werden dann unter Extrembedingungen hochpräzise und besonders robuste Schrittmotoren eingesetzt.



Der Start des nächsten Rover-Expedition auf dem Mars ist für 2020 geplant. Dazu wird die Hauptnutzlast der russischen Proton-Rakete aus dem von den europäischen und russischen Weltraumorganisationen (ESA & Roskosmos) entwickelten ExoMars Rover bestehen. Das Fahrzeug soll nach der Landung nach biologischen Aktivitäten suchen. Ein wichtiges Messgerät dafür ist eine Panorama-Kamera, die Stereoaufnahmen des roten Planeten liefern wird. Die sogenannte PanCam besteht aus zwei Weitwinkelkameras, vor denen jeweils ein rotierendes Rad mit unterschiedlichen Objektivfiltern angebracht ist. Dadurch sind dreidimensionale Panoramaaufnahmen im 300°-Winkel möglich. Eine weitere Kamera mit hoher Auflösung liefert zusätzliche Detailaufnahmen, z.B. von geologischen Strukturen und Bodenproben. Schrittmotoren, die an die harten Anforderungen auf dem Mars angepasst wurden, treiben die Rotationsachsen der Filterräder und das Fokussiersystem der hochauflösenden Kamera an.

Die Ansprüche an Technik, die im Welt-raum eingesetzt wird, sind hoch und die Umgebungsbedingungen auf dem Mars fordern den am ExoMars Rover eingesetzten Komponenten Höchstleistung ab. Zum einen arbeitet der Rover nach der Landung bei einem Luftdruck von nur 0,00636 Bar, was auf der Erde dem atmosphärischen Druck in 35 Kilometern Höhe entspricht. Gleichzeitig schwanken die Temperaturen zwischen etwa +20°C und -120°C. Hinzu kommen Beeinträchtigungen durch den Staub, den der Rover beim Fahren und bei geologi-

Schrittmotoren heben ab

Gestochen scharfe 3D-Bilder vom Mars

schen Bohrungen aufwirbelt. Die Panoramakamera (Abb. 2), die vom Mullard Space Science Laboratory (MSSL-UCL, südlich von London) in Zusammenarbeit mit OHB System (München), dem Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR, Berlin) und Thales Alenia Space (TAS-CH, Zürich) entwickelt wurde, ist deshalb an einem 2 m hohen Mast und damit deutlich über dem Boden montiert (Abb. 1).

Schrittmotoren für Objektivfilter und Fokusverstellung

Mit den vor den Weitwinkelkameras liegenden Objektivfiltern (Abb. 3) hat MSSL ein System geschaffen, das während der für 2020 geplanten Mission Aufnahmen mit unterschiedlicher Polarisierung und damit Bilder mit variierenden Inhalten erzeugt. Es ist geplant, täglich 10 Bilder zur Erde zu schicken. Was auf den ersten Blick recht wenig klingt, entpuppt sich in der Praxis durchaus als anspruchsvoll: Zunächst erstellt die Kamera für jedes Bild drei Aufnahmen. Diese werden

dann jeweils zur Erde geschickt und dort für das endgültige Bild übereinandergelegt. Mehr als 10 Bilder pro Tag sind aufgrund der geringen Datenbandbreite der Funkkommunikation zwischen den Mars und Erde nicht möglich. Jedes Funksignal zwischen den benachbarten Planeten ist zudem ungefähr 20 Minuten unterwegs.

Elf Objektivfilter pro Rad ermöglichen es den PanCam-Weitwinkelkameras unterschiedliche Aufnahmen mit veränderten Polarisierungen zu machen. Die Filterräder rotieren und müssen für scharfe Bilder exakt in Position gebracht werden. Als Antrieb setzt MSSL an jeder Achse einen Schrittmotor aus dem Precistep Schrittmotor-Portfolio von Faulhaber ein. Für diese Wahl sprachen gleich mehrere Gründe: Die MSSL-Ingenieure waren bei der Entwicklung der Panoramakamera auf der Suche nach Motoren, die unter Marsbedingungen verlässlich und präzise positionieren und dazu auch noch sehr klein bauen. Schrittmotoren empfehlen sich für diese außergewöhnliche Applikation außer-

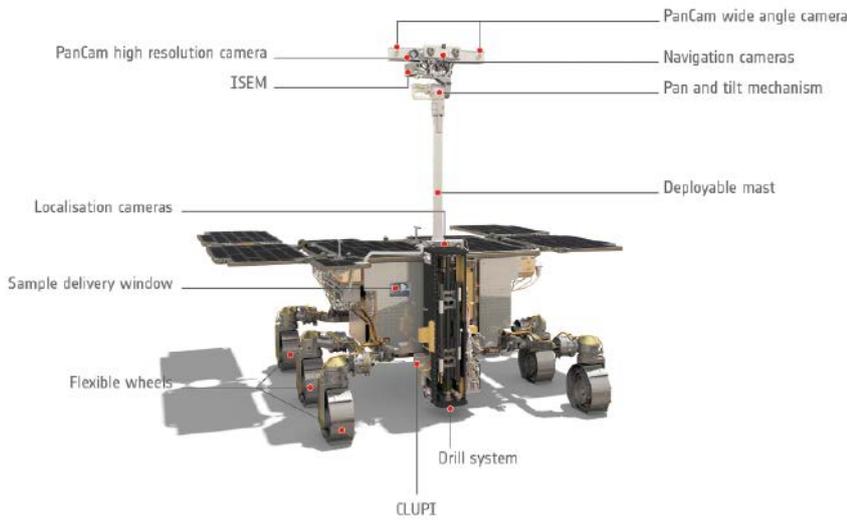


Abb. 1: Der ExoMars Rover soll nach der Landung nach biologischen Aktivitäten auf dem Mars suchen. Das Kamerasystem ist auf einem 2 m hohen Mast montiert (Illustration Stand 15.03.2017). Quelle: ESA/ATG medialab

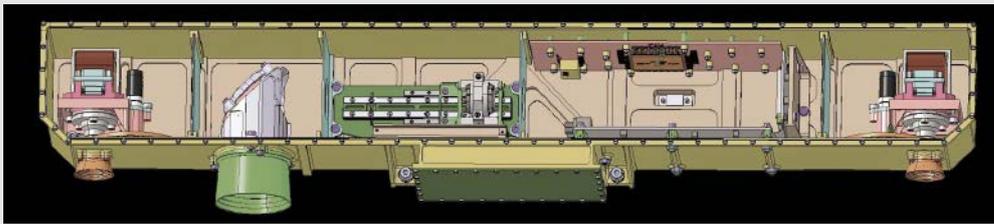


Abb. 2: Die Panoramakamera besteht aus zwei Weitwinkelkameras, vor denen jeweils ein rotierendes Rad mit unterschiedlichen Filtern angebracht ist. Dadurch sind dreidimensionale Panoramaaufnahmen im 300°-Winkel möglich. Eine weitere hochauflösende Kamera liefert dann zusätzliche Detailaufnahmen. Quelle: ESA/ATG medialab

dem, weil sie ohne Positionsrückmeldung je nach Ausführung mit einer Auflösung von bis zu 1280 Schritten pro Umdrehung genau positionieren und in der Handhabung deutlich einfacher und robuster sind als klassische Servomotoren.

Auch der Fokussiermechanismus der hochauflösenden Kamera wird deshalb von einem solchen Precistep Schrittmotor angetrieben. Der Rotor besteht aus einem Kunststoffträger für 10 bis 12 magnetische Polpaare, je nach Motorausführung. Das große Magnetvolumen garantiert ein hohes Drehmoment. Der Motor folgt exakt dem außen angelegten Feld, ohne dass er dafür aufwändig geregelt werden muss. Der Schrittmotor ist somit die ideale Lösung für diese optische Anwendung, da er die ObjektivEinstellung dank seines Rastmoments auch ohne Strom halten kann. Zudem werden durch die Ansteuerung im offenen Regelkreis Jitter (Servozittern) vermieden; so entstehen sehr scharfe und klare Bilder.

Spezielle Anpassung an extreme Bedingungen

Die an den Rotationsachsen im Filterwechselsystem der PanCam eingesetzten zweiphasigen Schrittmotoren der Serie AM1020 beispielsweise messen im Durchmesser lediglich 10 mm, sind knapp 16 mm lang und liefern ein Drehmoment von 1,6 mNm. Sie arbeiten mit einer Auflösung von 20 Schritten pro Umdrehung und sind mit einem Präzisionsgetriebe gleichen Durchmessers kombiniert, das eine Übersetzung von 64:1 liefert.

In enger Engineering-Zusammenarbeit mit MSSL haben die Antriebsspezialisten die Motoren zudem für den kommenden Einsatz auf der Marsoberfläche entsprechend angepasst. Hierzu zählen zum Beispiel ein vakuumtauglicher Trockenschmierstoff sowie angepasste Sinterlager. Die Motoren müssen auf dem Mars überleben können, und damit später nach der Landung nichts dem Zufall überlassen bleibt, testet das Mullard Space Science Laboratory die Komponenten der Panoramakamera aktuell in einer Versuchsumgebung. Die Rahmenbedingungen bei den Tests gehen dabei noch über die Verhältnisse auf dem Mars hinaus. Die Antriebe müssen 5.000 Zyklen positionieren und dabei wechselnden Temperaturen zwischen -130°C und +50°C ertragen.

Aber nicht nur im Weltraumeinsatz muss Antriebstechnik hohe Anforderungen erfüllen. In anderen Industriebereichen, wie zum Beispiel der Medizintechnik, dem Transportwesen, der Militärtechnik oder in Kernkraftwerken sind die Anforderungen vergleichbar. Was sich also in Luft- und Raumfahrt bewährt, bietet deshalb auch für



Abb. 4: Schrittmotoren, die an die harten Anforderungen auf der Marsoberfläche angepasst wurden, treiben die Rotationsachsen der Filterräder und das Fokussiersystem der hochauflösenden Kamera an. Quelle: Faulhaber

solche Einsatzbereiche gute Voraussetzungen. Hohe Zuverlässigkeit, wenig Gewicht, hohe Leistungsdichte, geringes Trägheitsmoment, hochgenaues Positionieren und geringer Stromverbrauch sind schließlich in vielen Anwendungen gewünscht. Anforderungen wie Vakuumtauglichkeit, Verträglichkeit hoher Temperaturunterschiede, Robustheit gegen Vibrationen und hohe Beschleunigungen können die Kleinstantriebe natürlich genauso erfüllen.

Autoren

Dipl.-Ing. (BA) Andreas Seegen, Leiter Marketing bei Faulhaber
Ellen-Christine Reiff, M.A., Redaktionsbüro Stutensee

Kontakt

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, Schönaich
Tel.: +49 7031 638 0
info@faulhaber.de
www.faulhaber.com

Weitere Informationen

ESA Robotic Exploration of Mars
<http://exploration.esa.int/mars/>

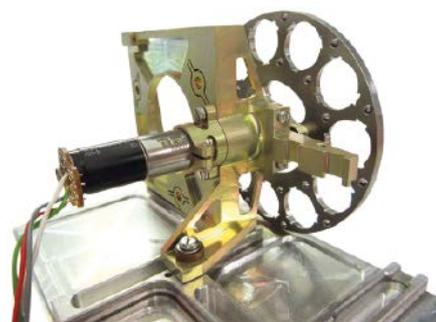


Abb. 3: Das Filterrad rotiert vor den beiden Weitwinkelkameras. Für scharfe Bilder müssen die Objektivfilter exakt positioniert werden. Quelle: ESA/ATG medialab



Verleihung des inspect awards 2018 zum Abschluss des ersten Messtages auf SPS IPC Drives 2017 in Nürnberg (v.l.n.r.): Helge Vogt, Vertriebsleiter Europe, und Agnes Hübscher, Marketing Director Europe, beide bei Edmund Optics; Heinrich Brüderle, Verkaufsleiter Europa & Amerika bei Wenzel Group; Marc Burzlaff, Peter Martiensen, beide geschäftsführende Gesellschafter bei Engrotec-Solutions

Kür der Sieger

Verleihung der inspect awards 2018 auf der SPS IPC Drives

Anfang 2017 hatte die inspect-Redaktion die Unternehmen der Branche dazu aufgerufen, sich mit einem Produkt-Highlight am Wettbewerb für den inspect award 2018 zu beteiligen. Im Juni 2017 konnte die Expertenjury aus den zahlreich eingereichten Vorschlägen insgesamt 11 Spitzenprodukte aus den Bereichen Vision, Automation und Control für die online-Abstimmung durch die inspect-Leser auswählen. In der inspect Ausgabe 3/2017 wurde diese Vorauswahl ausführlich vorgestellt. Dann haben unsere Leser auf inspect-online ihre Wahl getroffen und in der inspect 6/2017 konnten wir dann die gewählten Siegerprodukte präsentieren.

Im November 2017 erfolgte nun auf der SPS IPC Drives in Nürnberg die offizielle Preisverleihung. Zum Abschluss des ersten Messtages übergaben Joachim Hachmeister, Chefredakteur inspect B2B, und Oliver Scheel, Commercial Manager, im Rahmen einer kleinen Feier am Messestand von Wiley-VCH die begehrten Siegerpokale des inspect awards 2018 an die eingeladenen Vertreter der Siegerunternehmen:

1. Platz in der Kategorie Vision:
Edmund Optics - Robuste Objektivserie Cr

1. Platz in der Kategorie Control:
Wenzel Group - Kompakt-CT exaCT U

1. Platz in der Kategorie Automation:
EngRoTec - AI Robot Guidance System

Die Gewinner zeigten sich sehr erfreut über die Auszeichnung und bedankten sich für das positive Leser-Votum, das ihre Produkt-Highlights erhalten hatten.

Agnes Hübscher (Marketing Director Europe), Helge Vogt (Vertriebsleiter Europe), Edmund Optics:

„Mit dem Gewinn des ersten Platzes bei der Leserwahl zum inspect award 2018 in der Kategorie Vision durch EOs Techspec Objektive mit Festbrennweite der Compact Ruggedized (Cr) Serie zeigt sich, dass dem Thema „Ruggedization“ zurzeit eine sehr hohe Relevanz zukommt. Sei es beim Einsatz auf Robotern oder im Bereich präzise kalibrierter 3D-Messtechnik allgemein, die Ansprüche an die Robustheit der Optik hinsichtlich Vibrati-



onen, Stößen, Beschleunigungen und Temperaturschwankungen sind herausfordernd.

Wir von EO möchten uns herzlich für jede Stimme bedanken! Wir sehen den Gewinn des Awards als Bestätigung, dass wir mit den Cr Objektiven die aktuellen Marktbedürfnisse und Kundenwünsche gut umgesetzt haben.“

Heinrich Brüderle, Verkaufsleiter Europa und Amerika, Wenzel Group:

„Wir sind stolz darauf, mit unseren universellen Computertomographen exact U den ersten Platz des inspect awards 2018 in der Kategorie Control gewonnen zu haben. Mit dem exact U haben wir neue Maßstäbe in der industriellen Computertomographie gesetzt und freuen uns besonders über die Anerkennung des Marktes. Das zeigt und, dass wir mit unserer Entwicklung auf dem richtigen Weg sind.“



Marc Burzlaff, Peter Martienssen, geschäftsführende Gesellschafter, Engrotec-Solutions:

„Wir freuen uns außerordentlich, dass wir diesen Preis gewinnen konnten. Dies zeigt uns, dass wir mit AI Robot Guidance System einen Beitrag zur Vereinfachung der immer komplexer werdenden Aufgabenstellungen im Automatisierungsumfeld leisten konnten. Wir bedanken uns bei unseren Kunden und allen Lesern, die unser System in dem starken Wettbewerb ausgewählt haben. Ebenfalls möchten wir uns bei unserem Team bedanken, das hervorragende Entwicklungsarbeit geleistet hat.“

Nach dem Award ist vor dem Award

In diesem Jahr werden die inspect awards im November auf der Messe Vision in Stuttgart verliehen. Unternehmen, die dann gerne zu den „Gewinnern“ zählen möchten, sollten ihre Neuentwicklungen möglichst

frühzeitig einreichen. Bewerbungen zum inspect award 2019 sind bereits jetzt wieder auf den Webseiten www.inspect-award.de (deutsch) bzw. www.inspect-award.com (englisch) möglich. Anmeldeschluss ist der 30. April 2018.



Die Preisverleihung fand im Rahmen einer kleinen Feier am Messestand des Wiley-VCH Verlags statt.

Festveranstaltung „10 Jahre Heidelberg Collaboratory for Image Processing (HCI)“

Das neue Jahr begann für das Heidelberger Bildverarbeitungsforum gleich mit einem Highlight. Am 12. Januar fand als 67. Forum die Sonderveranstaltung „10 Jahre Heidelberg Collaboratory for Image Processing (HCI)“ in Kombination mit dem Physikalischen Kolloquium der Universität Heidelberg statt.

Das Industry-on-Campus Projekt HCI als Teil des Zukunftskonzepts der Universität Heidelberg in der Exzellenzinitiative wurde im Jahre 2008 eingerichtet. Etwa 80 Wissenschaftler in vier Arbeitsgruppen (Prof. Hamprecht, Prof. Jähne, Prof. Ommer und Prof. Schnörr) arbeiten strategisch mit mehreren großen und mittelständischen Unternehmen zusammen, um



Festredner Prof. Dr. Carsten Rother, Nachfolger von Prof. Dr. Bernd Jähne
© HCI, Universität Heidelberg

aktuelle Forschungserkenntnisse möglichst rasch in Anwendungen zu überführen. In fünf Vorträgen stellten junge Wissenschaftlicher Highlights aus den Forschungsergebnissen vor. Höhepunkt der Veranstaltung war der Festvortrag von Prof. Dr. Carsten Rother als Nachfolger von Prof. Dr. Bernd Jähne vor mehr als 300 Zuhörern über maschinelles Lernen und Naturwissenschaften. Die Vorträge sind in Kürze als Conference Casts und als Folien zum Download frei verfügbar auf der Webseite des Heidelberger Bildverarbeitungsforums zu finden.

Die drei regulären Heidelberger Bildverarbeitungsforen haben dieses Jahr besonders aktuelle Schwerpunktthemen:

- 68. Heidelberger Bildverarbeitungsforum am 6. März 2018 bei der Firma Volume Graphics in Heidelberg: 3D + Bildanalyse und -visualisierung, mehr Infos hier.

- 69. Heidelberger Bildverarbeitungsforum am 3. Juli 2018 beim Fraunhofer IOSB in Karlsruhe: Multimodale Bildaufnahme und -verarbeitung.
- 70. Heidelberger Bildverarbeitungsforum am 2. Oktober 2018 beim Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme in Tübingen: Maschinelles Lernen und Ground Truth für die Bildverarbeitung.
www.bv-forum.de

News

VDMA und Silicon Software: Gastgeber des IVSM Spring 2018

Vom 14. bis 18. Mai treffen sich rund 150 technische Experten aus aller Welt beim VDMA in Frankfurt, um neue Standards für die Bildverarbeitungsindustrie zu diskutieren. Gastgeber ist die Firma Silicon Software in Zusammenarbeit mit der VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung.

„Standards sind der Turbolader des Branchenwachstums“, sagt Dr. Klaus-Henning Noffz, CEO von Silicon Software und Mitglied im Vorstand der VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung. „Sie waren mit Grund für den regelrechten Wachstumsboom der Bildverarbeitungsindustrie der letzten Jahre und sind Schlüssel für weiteres Branchenwachstum.“ Komponenten und Systeme mit standardisierten Schnittstellen beschleunigen die Marktverfügbarkeit neuer Anwendungen und Lösungen. „Wir freuen uns daher, Gastgeber des nächsten IVSM im Mai 2018 zu sein“, ergänzt Dr. Reinhard Heister, zuständig für die Vision Standards im VDMA.

Seit 2009 besteht ein Abkommen von Verbänden aus dem Bereich Bildverarbeitung zur Koordination von Standards im Bereich Industrielle Bildverarbeitung, genannt „G3“. Ziel ist die Erarbeitung von interna-



tionale gültigen Standards und Vermeidung von Dopplung oder Überschneidungen. Zwei Mal im Jahr treffen sich technische Experten zur gemeinsamen Arbeit und Abstimmung nach einem rotierenden System abwechselnd in Asien, Amerika und Europa. Existierende G3-Standards sind: GenICam, GigE Vision, CoaXPress, Camera Link, Camera Link HS, USB3 Vision und VDI/VDE/VDMA 2632, Blatt 2. OPC Vision ist das neueste G3-Standardisierungsprojekt, an dem unter der Schirmherrschaft des VDMAs gearbeitet wird. Ziel ist die Erarbeitung einer OPC UA companion specification, welche die Integration von Bildverarbeitung und Industrie 4.0 beschreibt. Im Rahmen des Future Standard Forums auf dem IVSM Spring 2018 werden neue potentielle Standardisierungsprojekte diskutiert wie beispielsweise MIPI-CSI2 oder die CCRC Abstimmungen.

<https://ivsm2018.silicon.software/>



„Safe for the Future“ – Podiumsdiskussion auf der Embedded World 2018

Zum dritten Mal findet die erneut hochkarätig besetzte Podiumsdiskussion „Safe for the Future“ im Rahmen der Embedded World statt. Auch dieses Mal dreht sich im Messezentrum Nürnberg alles rund um die Security von Embedded-Systemen und der Absicherung von Rechnern und Kommunikationskanälen. Zentrales Thema ist der Schutz vernetzter eingebetteter Systeme im Internet der Dinge. Im Fokus stehen dieses Mal u.a. die Fragestellungen, mit welchen Maßnahmen kritische Infrastrukturen geschützt werden, was kritische Infrastrukturen und Anwendungen sind und welche Maßnahmen für vermeintlich unkritische Anwendungen übernommen werden können.

„Safe for the Future hat sich bereits als festes Element innerhalb der Embedded World etabliert. Wir freuen uns sehr, dass wir auch für 2018 bei der dritten Ausgabe erneut eine mit renommierten Experten besetzte Diskussionsrunde bieten können. Es wird sicherlich wieder spannend sein, die Statements der Experten rund um das Thema Sicherheit von Embedded-Systemen zu hören“, so Benedikt Weyerer, Executive Director Embedded World, NürnbergMesse. „Schwerpunkt der Veranstaltung ist der Schutz vernetzter eingebetteter Systeme in das Internet der Dinge“, so Weyerer weiter.

Fest zugesagt haben bereits: Thomas Rostock, Division President Chip Card &

Security, Infineon; Prof. Dr. Michael Waidner, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Sichere Informationstechnologie (SIT) in Darmstadt und Birlinghoven; Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora, Mitglied des Steering Board der Embedded World Conference und wissenschaftlicher Leiter des Instituts für verlässliche Embedded Systems und Kommunikationselektronik an der Hochschule Offenburg.

Safety & Security Area 2018

Die Themen Safety und Security spielen nicht nur bei der Podiumsdiskussion und beim Kongress eine große Rolle, sondern sind auch mitten im Messegesehen präsent. Auf der Sonderfläche „Safety & Security Area“ in der Halle 4A können Besucher sich darüber informieren, wie man Embedded-Systeme vor Angriffen schützt, angriffssichere Hard- und Software für Embedded-Lösungen gestaltet und Angriffswege im Embedded-Bereich überwacht.



Embedded World eine echte Erfolgsgeschichte!

Die Embedded World Exhibition & Conference findet vom 27. Februar bis 1. März in Nürnberg statt. Sie ist die weltweit wichtigste Fachmesse- und Kongressveranstaltung für Embedded-System-Technologien und für alles rund um das Internet der Dinge. 2017 brach die Embedded World Exhibition & Conference erneut Rekorde. Über 1.000 Aussteller präsentierten den mehr als 30.000

Fachbesuchern neueste Trends und Entwicklungen der Embedded-Welt. Annähernd 1.700 Teilnehmer informierten sich vertieft auf den Kongressveranstaltungen Embedded World Conference und electronic Displays Conference. Die Veranstalter gehen davon aus, erneut Rekorde zu vermelden und wieder über 1.000 Aussteller auf der Embedded World zu begrüßen.

Kostenfreier Zutritt zur Embedded World 2018

Mit dem Gutscheincode ew18PR können sich Messebesucher schon jetzt ihre kostenfreie Eintrittskarte zur Embedded World 2018 sichern. Der Code kann unter www.embedded-world.de/gutschein eingelöst werden. Sie erhalten nach Registrierung umgehend ein elektronisches Ticket für den schnellen, direkten Zugang auf die Embedded World. www.embedded-world.de

Logimat 2018 – Intralogistik aus erster Hand

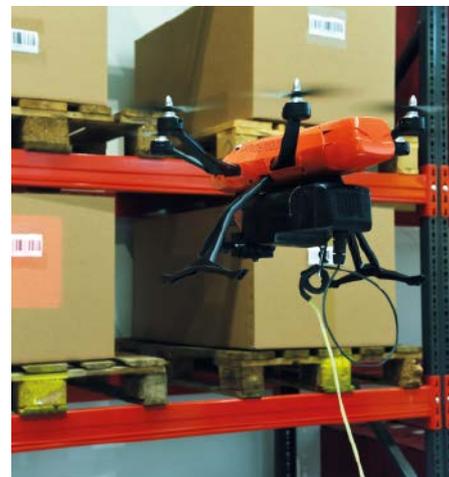
Die 16. Logimat bricht bereits vor ihrer Eröffnung zahlreiche Rekorde. Nie zuvor konnten die Fachbesucher die Angebote so vieler internationaler Aussteller und so viele Innovationen und Weltpremieren an einem Ort vergleichen. Die Branche nutzt die Logimat 2018 als primäre Präsentationsplattform für ihre Neuentwicklungen. Übergreifend zentrales Thema ist dabei die Einbindung moderner Technologien und Materialien in zukunftsfähige Lösungen für die Herausforderungen unter Industrie 4.0, Logistik 4.0, dem Internet der Dinge (IoT) und der damit verknüpften Digitalisierung.

Mit erneutem Wachstum unterstreicht die 16. Logimat – Internationale Fachmesse für Intralogistik-Lösungen und Prozessmanagement ihren Stellenwert als international führende Informationsplattform und „Arbeitsmesse“ für direkte Geschäftsabschlüsse der Intralogistik-Branche. Mehr als 1.500 Aussteller, ein Viertel davon aus dem europäischen Ausland und Übersee, präsentieren vom 13. bis 15. März in Stuttgart „Intralogistik aus erster Hand: Digital – Vernetzt – Innovativ“. Als erste Gastveranstaltung belegt die Fachmesse dabei das gesamte Stuttgarter Messegelände inklusive der neuen Halle 10. „Der frühzeitige Fokus auf eines der wichtigsten und innovativsten Technologie- und Wirtschaftsegmente flankiert von einem neuartigen Messekonzept hat die Logimat zur führenden Branchen-

plattform entwickelt“, urteilt Ulrich Kromer von Baerle, Geschäftsführer der Landesmesse Stuttgart. „Die zunehmende Internationalisierung von Ausstellern und Fachbesuchern unterstützt dabei nicht zuletzt auch das Image der Messe Stuttgart als einen der wichtigsten Messestandorte im Herzen Europas.“

Auf 117.000 m² Ausstellungsfläche zeigen die Aussteller aus knapp 40 Ländern, darunter rund 360 Neuaussteller und mehr als 50 namhafte Anbieter aus Australien, China, Indien, Japan, Kanada, Korea, Neuseeland, Taiwan und den USA, ihr Produkt- und Lösungsspektrum für effiziente Prozesse in der Intralogistik. Über alle Branchensegmente hinweg nutzt ein Großteil der Aussteller die Messe dabei als Plattform für die erstmalige Präsentation ihrer Innovationen und Weltneuheiten. So stellt das Gros der internationalen Aussteller – nicht selten als Weltpremiere – intelligente und innovative Lösungen für die aktuellen Herausforderungen in der Intralogistik vor.

Die Aussteller der Bereiche AutoID und Verpackungstechnik präsentieren sich in den Hallen 4 und 6 sowie im Eingangsbereich der Messe. Sie zeigen ein Spektrum, das von neuen Hochleistungs-Verpackungsstraßen, Packplätzen mit kamerabasierter Objekterkennung, 3D-Packschemata und intelligenten Mehrwegverpackungen über innovative Scanner-Hardware, RTLS- und



RFID-Lösungen sowie der Einbindung von Augmented Reality bis hin zu funkgesteuerten Digitaletiketten, E-Paper-Etiketten oder Labels mit Lotus-Effekt reicht.

Den Stellenwert der Logimat für die Branche als Präsentations- und Kommunikationsplattform wie auch als Arbeitsmesse fasst stellvertretend Manfred Lachauer, General Manager der Advantech-DLog, einem der global führenden Anbieter für industrielle Automatisierung, zusammen: „Wer als Hersteller nicht auf der Logimat ist, ist nicht im Markt.“

www.logimat-messe.de

Index

Firma	Seite
Active Silicon	29
AHF Analysetechnik	27
Allied Vision Technologies	10, 25
AMA Service	2. US
Antares Vision	7
AutoVimation	26
Basler	27
Baumer	17, 20
Büchner Lichtsysteme	28
Carl Zeiss	6, 49
CCS	30
Chromasens	24
Cognex	39
Datalogic	39
Dr. Fritz Faulhaber	52
Edmund Optics	6, 7, 28, 50, 54
EMVA	6, 8
Engrotec	54
Euroexpo	57
Excelitas	6, 25, 48
Falcon Illumination	14, 29
Faro	48
Faser-Optik Henning	29
FEI c/o Thermo Fisher Scientific	41
Flir Integrated Imaging	15
Flir Systems	43

Firma	Seite
Fluke Process Instruments	6
Framos	8, 28, 38
Fraunhofer FHR	40
Fraunhofer IVV	20
Fujifilm Optical Devices	26
GL Messtechnik	48, 49
Harro Höfliger Verpackungsmaschinen	30
HCI Universität Heidelberg	55
Hexagon Metrology	48
IDS Imaging Development Systems	18, 25
Igus	44
IIM	24
Imago Technologies	24
loss	37
Itos Gesellschaft für Technische Optik	6
JAI	27
Jos. Schneider Optische Werke	30
Kowa Optimed	23
Landesmesse Stuttgart	21
Lumenera	7
MAN	34
Matrix Vision	8, 11, 24
Membrain	34
Mettler Toledo CI-Vision	32
Micro-Epsilon	5, 49
Mikrotron	16

Firma	Seite
Mitutoyo	51
MVtec Software	28
NürnbergMesse	56
OGP	35
Omron Electronics	39
Optris	50
PCO	46
Photonfocus	29
Physik-Instrumente (PI)	8
Phytec	26
Pixargus	49
Polytec	51
Rauscher	3, 24
Silicon Software	30, 56
Sony	4. US
Spectra	26
Stemmer Imaging	27, 30
SVS-Vistek	29
Tamron	26
Teledyne Dalsa	30
VDMA	9, 56
Vision & Control	29
Wenzel	54
Werth	50
Yxlon	51

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

Redaktion

Bernhard Schroth
(Chefredakteur Technologie)
Tel.: +49/172/3999827
bernhard.schroth@wiley.com

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

Redaktionsbüro Frankfurt

Sonja Schlei (ssch)
Tel.: +49/69/40951741
Sonja.Schlei@2beecomm.de

Redaktionsbüro München

Jochim Hachmeister (Chefredakteur B2B)
Tel.: +49/8151/746484
jochim.hachmeister@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)
Ramona Kreimes (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



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

SONY

Der Umstieg auf mehr Leistung!



Unsere neuen SXGA Kameras werden bestimmt Ihre Aufmerksamkeit erregen.

Ausgestattet mit unserem brandneuen Pregius-Sensor IMX273 bietet unsere neue SXGA-Serie den idealen 1/3" Umstieg von Ihrer aktuellen ICX445-CCD-basierten Kamera. Unsere neuen Sony Kameramodule XCU-CG160 & XCG-CG160, mit allen Leistungs- und Qualitätsmerkmalen die Sie von einer Sony Kamera erwarten würden, sind sowohl mit GigE- als auch mit USB3.0 Schnittstelle erhältlich. Mit einer Auflösung von 1,6 Megapixel stehen scharfe und detaillierte SXGA-Farb- oder Monochrom-Bilder von 75 bis über 100 fps für verschiedenste Bildverarbeitungsanwendungen bereit – von der allgemeinen Inspektion und Ausrichtung bis hin zu Robotik, Medizintechnik und ITS.

Die neue SXGA-Serie von Sony wird Ihre Neugier erwecken.
image-sensing-solutions.eu

IMAGE SENSING SOLUTIONS

Digital Interface GigE Vision

Digital Interface USB3.0 Vision