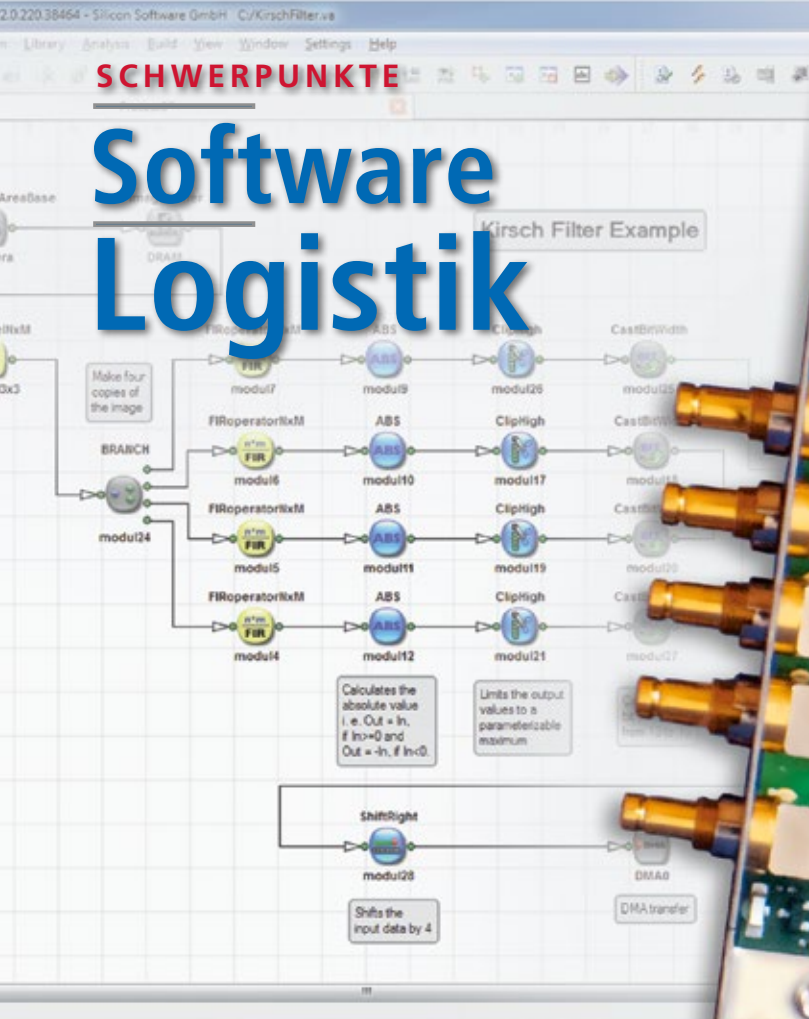


inspect

Angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik

76 963



SCHWERPUNKTE

Software Logistik



Vision:

Ein neues Niveau –
Weniger Integrationsaufwand
durch USB3 Vision

Automation:

Flexibel bis Losgröße 1 –
Industrielle Bildverarbeitung
in der Intralogistik

Control:

Neue Analysemöglichkeiten
in der Qualitätssicherung
durch 3D-Röntgen-CT

Partner von



GIT VERLAG

A Wiley Brand

7e-
READ NOISE

SONY
EXMOR
CMOS

76%
QE

Dynamic Range
73dB

GLOBAL
SHUTTER

USB
VISION



MIND BLOWING

Sony's erster Global Shutter CMOS: verzerrungsfreie, bestechende Bildqualität ohne Smear-Effekte



Der brandneue 2.3 MP Sony IMX174 Exmor Sensor erfüllt gänzlich das Versprechen von Global Shutter CMOS: scharfe, klare, verzerrungsfreie Bilder ohne Smear-Effekte bei 162 FPS. Seine „atemberaubenden“ Features reichen von einem unglaublich niedrigem Dunkelrauschen, über eine ausgezeichnete Empfindlichkeit bis hin zu einer Dynamik von 73dB. Point Grey vereint den IMX174 mit der Grasshopper3 Kamera für maximale Leistung.

POINT GREY
Innovation in Imaging

Das Video und die Bildgebungs-Spezifikationen finden Sie unter ptgrey.com/ExmorGS

www.ptgrey.com

Citius, altius, fortius!



Während das inspect-Team diese erste Ausgabe des Jahres 2014 fertigstellte, kämpften in Sotschi fast 3.000 Sportler bei 98 Medaillenentscheidungen um Gold, Silber oder Bronze, um gute Platzierungen oder einfach nur ums Durchkommen. Angeblich wurden ca. 37 Mrd. € in Sotschi investiert, was etwas mehr als 12 Mio. € je teilnehmendem Sportler bzw. fast 38 Mio. € pro Medaillenentscheidung entspräche.

Die Umsatzerwartung für die industrielle Bildverarbeitung für 2013 wird vom VDMA mit 1,565 Mrd. € prognostiziert.

Was sagt uns eine Gegenüberstellung dieser Zahlen? Wäre damit der Beweis für die Existenz von Paralleluniversen erbracht? Ökonomisch könnte man das fast so sehen.

Wer am Ende die Milliarden für Sotschi aufbringt, lässt sich teilweise nur vermuten. Wer den Umsatz für die industrielle Bildverarbeitung erwirtschaftet, ist klar und nachprüfbar. Es waren und sind die erfolgreichen Unternehmen der Branche. Die können es sich allerdings nicht leisten, nach dem modernen Olympiamotto „dabei sein ist alles“ zu agieren. Sie folgen dem klassischen und ursprünglichen olympischen Prinzip „citius, altius, fortius“ (zu deutsch: schneller, höher, stärker).

Die deutschen Unternehmen stellen sich dem globalen Wettbewerb und haben offenbar auch eine klare Vorstellung von den Ansprüchen, die sie erfüllen müssen, wenn sie gewinnen wollen. Das hat der gemeinsame CEO-Round Table der Messe Stuttgart und des VDMA am 4. Februar in Frankfurt verdeutlicht. Wir berichten in dieser Ausgabe darüber.

Schneller und stärker wird auch die Bildverarbeitung. Mit neuen Standards wie USB3 Vision, mit beeindruckenden Leistungen moderner Software, etwa im Bereich der Robotik, der Computertomographie oder der FPGA-Programmierung, oder mit immer schnelleren Industrie-PCs wird das Leistungsniveau der Bildverarbeitung nach oben getrieben. Und wer mit der Bahn weite Strecken auf Europas Gleisen zurücklegt, sollte wissen, dass auch dort Hochleistungsbildverarbeitung bei Wind und Wetter für Sicherheit im Güterverkehr sorgt.

Zu all diesen Themen finden Sie interessante Beiträge in dieser inspect-Ausgabe.

Ich wünsche Ihnen beim Lesen viel Vergnügen und den Gewinn von Erkenntnis statt von Gold, Silber oder Bronze.

Bernhard Schroth



USB3 VISION

Basler ace bis 14 Megapixel

- **Basler ace USB3 Vision**
über 15 Kameramodelle
VGA bis 14 Megapixel
Sony und Aptina, CCD und CMOS
stabile Bandbreite bis 350 MB/s
C-Mount / CS-Mount
superkompakt nur 29 x 29 x 29,3 mm
- **USB3 Zubehör**
verschraubbare Kabel
statisch und für Schleppkette

geprüfte USB3 Karten
Dual-/Quad-Port

industrietaugliche USB3 Hubs
- **Software für USB3 Vision**
Basler pylon 4 und Matrox MIL Lite 10
stabile und erprobte SDKs
für alle Kameraschnittstellen

Große Leistung — ab 199,- Euro



Stuttgart, 6. - 9. Mai 2014
Berührungslose Messtechnik
Halle 1 — Stand 1602



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



12

© stockWERK - Fotolia.com



8 Titelstory: FPGA-Werkzeug für jedermann
Intuitive FPGA-Programmierung für die industrielle Bildverarbeitung



36



42

sumire8 - Fotolia.com

Inhalt

Topics

- 3 Editorial
Citius, altius, fortius!
Bernhard Schroth
- 6 News

Titelstory

- 8 FPGA-Werkzeug für jedermann
Intuitive FPGA-Programmierung für die industrielle Bildverarbeitung
Michael Noffz

Märkte & Management

- 12 Global Vision
Der Bildverarbeitungsmarkt in Europa, USA und Asien
- 16 Im Markt –
Das Managerinterview
IT-Systeme für die Industrielle Bildverarbeitung
Mit Martin Engelhardt,
Sales Director Channel Embedded EU+ Region der Intel GmbH,
und Frieder Hansen, CEO der Pyramid Computer GmbH,
sprach inspect über aktuelle Marktentwicklungen

Vision

- 18 Ein neues Niveau
Weniger Integrationsaufwand durch USB3 Vision
- 22 Richtig bestückt?
USB 3.0 Kameras sichern Qualität in der Carrier Tape-Produktion
Bettina Ronit Hörmann
- 24 Schnell wie der Blitz
Hochgeschwindigkeitskamera spürt Hochspannungsüberschlag auf
Gerhard Holst,
Oliver Grasmück
- 27 Produkte

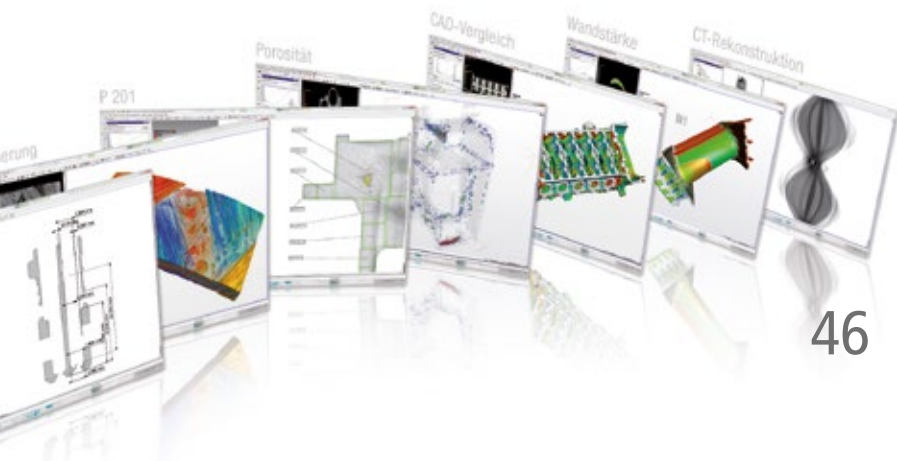
Automation

- 32 Flexibel bis Losgröße 1
Industrielle Bildverarbeitung als Enabling Technology in der Intralogistik
Andreas Kamagaew
- 36 Die Suche nach Gleichförmigkeit
Automatische Waferinspektion in 3D
Thomas Jochmann
- 38 Fenster zum Code
Stationärer bildbasierter ID-Reader optimiert Wareneingang
Ralf Baumann
- 40 Voll im Griff
Bin-Picking-System ermöglicht Effizienzsteigerung bei der Produktion von Differentialgetrieben
Lutz Kreutzer
- 42 Garantierte Code-Lesbarkeit für höhere Produktivität
Überprüfung von 1D- und 2D-Codes mit industrieller Bildverarbeitung
Kirsi Rolf
- 45 Produkte

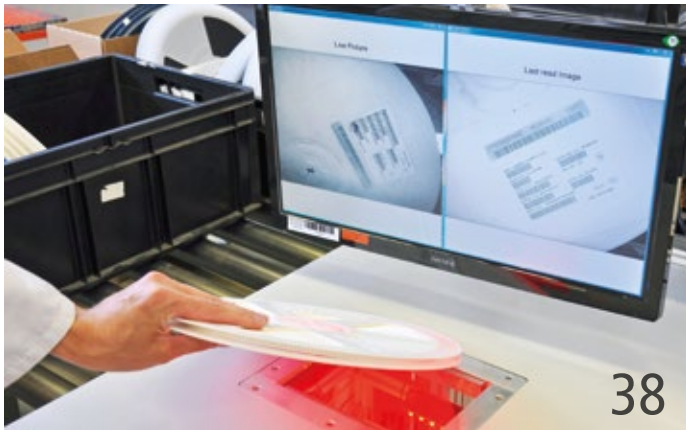
Partner von:

VISION AUTOMATICA





46



38

Control

- 46 Das komplette Bauteil im Blick
Neue Analysemöglichkeiten in der Qualitätssicherung durch 3D-Röntgen-Computertomographie
Sven Gondrom
- 49 Fehlererkennung auf heißen Oberflächen
- 50 Alles in Butter
Qualitätskontrolle mit Röntgenprüfsystemen in der Milchindustrie
Andreas Hollmann
- 52 Produkte

Non Manufacturing

- 54 Im Trend – Das Technologieinterview
Den Güterzug im Blick
Mit Michael Himmelsbach, Geschäftsführer der Himmelsbach GmbH, sprach inspect über den Beitrag von Vision-Technologie zur Sicherheit des Gütertransports auf der Schiene

Vision Places

- 56 50/50 an der Hochschule München
Informatik mit Schwerpunkt Bildverarbeitung plus Berufspraxis
Christoph Heckenkamp
- 59 News
- 61 Kalender
- 62 Index / Impressum



PROFIL (AN) ZEIGEN

Die neue scanCONTROL-Generation Serie 2600/2900 misst Profilstrukturen in der Automatisierung mit Spitzenleistungen

bis 2.560.000 Punkte/sec

bis 4.000 Profile/sec

bis 1.280 Punkte/Profil

- Sehr kompakt und hochgenau
- Elektronik komplett integriert
- Ethernet GigE-Vision / RS422
- Direkte Einbindung in SPS



HANNOVER MESSE
07.04.2014 - 11.04.2014
Halle 9 / Stand D05

www.micro-epsilon.de

MICRO-EPSILON Messtechnik
94496 Ortenburg | Tel. 0 85 42/168-0
info@micro-epsilon.de

News



25 Jahre Expertise im Dienst der Bildverarbeitungsbranche

In nur 25 Jahren wurde aus einem Ein-Mann-Betrieb ein weltweit führender Kamerahersteller für die Bildverarbeitung: Allied Vision Technologies wurde am 3. Februar 1989 als Firma Manfred Sticksel CCD-Kameratechnik GmbH in Alzenau bei Frankfurt/Main gegründet. Zweck des Unternehmens war damals der Import und Vertrieb von Kameras für die industrielle Bildverarbeitung auf dem deutschen Markt.

Inzwischen ist Allied Vision Technologies (AVT) einer der weltweit führenden Kamerahersteller für die Machine-Vision-Branche geworden. AVT ist mit eigenen Entwicklungs-, Fertigungs- und Vertriebsstandorten in Deutschland, Nordamerika und Asien vertreten und bietet eine der umfangreichsten Produkt- und Technologiepaletten am Markt an, von der Standard-Industriekamera bis hin zur anspruchsvollen Infrarotkamera.

Auch die Vielfalt der adressierten Märkte hat sich vergrößert: Neben der klassischen industriellen Inspektion werden AVT-Kameras inzwischen etwa in der Medizintechnik, der Wissenschaft oder der Verkehrsüberwachung eingesetzt. Die Kundennähe ist geblieben. AVT-Kunden schätzen besonders die Beratung vor dem Kauf sowie den zuverlässigen und langfristigen Support.

www.alliedvisiontec.com

Neuer Standort für Creaform Deutschland

Creaform, Anbieter portabler, optischer 3D-Messtechnik-Lösungen und 3D-Messtechnik-Dienstleistungen, ist mit seiner Deutschlandniederlassung zum 1. Februar 2014 umgezogen. Der neue Standort befindet sich ebenfalls in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart, bietet aber mehr Platz für das wachsende Team, Schulungsräume für den Creaform-Campus sowie ein größeres Messtechniklabor.



Die neue Creaform Niederlassung

„Wir sind seit mehr als dreieinhalb Jahren in Deutschland präsent. In dieser Zeit haben wir uns auf dem deutschen Markt einen Namen als vertrauenswürdiger Hersteller portabler 3D-Messtechniklösungen und als Messtechnik-Dienstleister erworben. Unser Umsatzwachstum hat uns zu dieser Entscheidung bewegt“, erklärt Martin Lamontagne, Division Vice President Ametek und Business Unit Manager von Creaform. „Mit dem Umzug in die neuen Lokalitäten



Martin Lamontagne

begegnen wir der wachsenden Nachfrage nach Schulungen und Dienstleistungen, und im größeren Messtechniklabor können jetzt große Teile und selbst Autos problemlos gescannt und vermessen werden. Zusätzlich bieten wir unseren Mitarbeitern eine angenehme und produktive Arbeitsumgebung zur besseren Unterstützung unserer Kundenbasis“, führt Lamontagne fort.

Neue Firmenadresse:

Creaform Deutschland GmbH
Meisenweg 37
70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: +49 711 1856 8030
Fax: +49 711 1856 8099
germany@creaform3d.com
www.creaform3d.com

Generationenwechsel bei der Eckelmann AG

Peter Frankenbach, Dr.-Ing. Marco Münchhof und Dr.-Ing. Frank Uhlemann wurden zum 1. Januar 2014 zu Mitgliedern des Vorstands der Eckelmann AG berufen. Seit der Umwandlung in eine Aktiengesellschaft im Jahr 2001 wurde das 1977 gegründete Wiesbadener Unternehmen der Maschinen- und Anlagenautomation von drei Vorständen geleitet: Dr.-Ing. Gerd Eckelmann (Vorsitzender), Dr.-Ing. Peter Cordes und Dr.-Ing. Frank-Thomas Mellert. Im Zuge einer langfristig geplanten Nachfolgeregelung kamen nun mit Peter Frankenbach, Dr. Marco Münchhof und Dr. Frank Uhlemann drei weitere Vorstände aus dem eigenen Unternehmen hinzu. In einer Übergangsphase werden alte und neue Vorstände gemeinsam die Weichen für die erfolgreiche Fortsetzung der Geschäftstätigkeit stellen, bis Peter Cordes (Ende 2014), Gerd Eckelmann (Frühjahr 2015) und zuletzt

Frank-Thomas Mellert in den Aufsichtsrat wechseln werden.

Mit Peter Frankenbach gehört ein ausgewiesener Experte der Anlagenautomation zum Vorstand. Er arbeitet seit über 25 Jahren im Unternehmen und hat in dieser Zeit maßgeblich an den großen Leitsystemprojekten für die Verfahrenstechnik, Medizintechnik und Walzwerktechnologie mitgewirkt. Seit über 10 Jahren gehört Frank Uhlemann zum Team von Eckelmann. Er verantwortete in dieser

Zeit den Branchenschwerpunkt Kälte- und Gebäudeleittechnik. Jüngstes Mitglied des Vorstands ist Marco Münchhof, der Ende 2010 von der Forschungsgruppe Regelungstechnik und Prozessautomatisierung der TU Darmstadt zu Eckelmann wechselte. Verantwortlich für die Entwicklung der hauseigenen Steuerungs-Hard- und -Software, ist er ein ausgewiesener Spezialist der Maschinenautomation.

www.eckelmann.de



(v. l. n. r.): Neue Vorstandsmitglieder der Eckelmann AG: Dr.-Ing. Marco Münchhof, Dr.-Ing. Frank Uhlemann und Dipl.-Ing. Peter Frankenbach

Smartek Vision unterstreicht Qualitätssicherheit mit Drei-Jahres-Garantie

Intensive Langzeittests im Herstellungsprozess sowie im langjährigen Kundeneinsatz zeigen die hohe Zuverlässigkeit und konstante Qualität der Smartek Vision Produkte. Mit der Drei-Jahres-Garantie auf alle ab Werk erhältlichen Industriekameras und LED-Blitzsteuerungen bietet der Experte für Industrielle Bildverarbeitung seinen Kunden ein neues Serviceversprechen basierend auf der langjährigen Zuverlässigkeitsstatistik und neuer intensiver Testprozeduren.

Seit 2001 entwickelt das Team um Gründer Dubravko Srsan hochpräzise Kameras und Blitzcontroller für die industrielle Bildverarbeitung, mit einem optimalen Preis-Leistungsverhältnis. Mit langjähriger Erfahrung unterstützt das Unternehmen weltweit u.a. Kunden im Automotive-, Verpackungs- und Getränkesektor. Der stetig verfolgte Qualitätsanspruch zeigt sich in gegen Null tendierenden Ausfallquoten und einer hohen Produktionssicherheit. Durch die intensive Prüfung bereits im Herstellungsprozess, z. B. mit Dauerbelastungstests im Hoch- und Niedrigtemperaturbereich, ist sichergestellt, dass die Kunden sich auf eine konstant hohe Qualität, geringe Folgekosten und damit Investitionssicherheit verlassen können.

www.smartekvision.com

Werth Messtechnik eröffnet Niederlassung in Italien

Unter der Leitung von Sandro Telasi wird die Werth Italia S.r.l. nun direkt Support und Service für den italienischen Markt bereitstellen. Sandro Telasi ist seit vielen Jahren mit Werth Multisensor-Koordinatenmessgeräten vertraut. Daher ist er kompetenter Ansprechpartner zu allen Fragen rund um das Produkt- und Dienstleistungsangebot der Werth Messtechnik GmbH.

Das Angebot der Werth Italia reicht von Standardlösungen wie z. B. Profilprojektoren und 2D/3D-Bildverarbeitungsmessgeräten bis hin zum voll ausgestatteten Multisensor-Koordinatenmessgerät mit mehreren Sensoren wie Optik, Laser, Taster und Röntgen-Computertomographie.

Führende Unternehmen aus den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Automobilbau, Elektronikindustrie, Maschinen- und Werkzeugbau, Medizintechnik sowie Aluminium- und Kunststoffextrusion setzen in Italien bereits auf Technik aus dem Hause Werth Messtechnik.

www.werth-italia.it

www.inspect-online.com

JETZT VIERFACH DURCHSTARTEN

Mit dem erweiterten USB 3.0 uEye Kamerassortiment



Nur eine Lösung ist nicht genug. Unsere langjährige Erfahrung als Marktführer für USB Industriekameras hat gezeigt: Verschiedene Anwendungen erfordern verschiedene Lösungen. Das Ergebnis: Vier Kamerafamilien, große Sensorvielfalt, über 40 verschiedene Modelle für eine höhere Bildrate, für eine bessere Auflösung, für eine größere Farbtiefe und für jede Anforderung die richtige Kamera. Mit welcher starten Sie durch?

IDS

www.ids-imaging.com/usb3



Programmierbare Framegrabber mit GigE-Vision- und Camera Link-Schnittstellen

FPGA-Werkzeug für jedermann

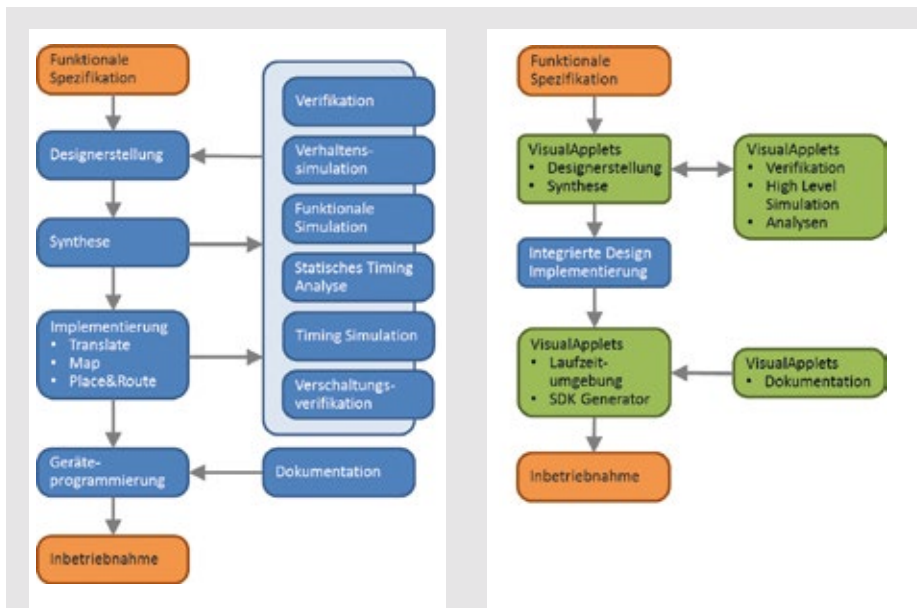
Intuitive FPGA-Programmierung für die industrielle Bildverarbeitung

Um die Einstiegshürden für Nicht-Experten möglichst niedrig zu gestalten, wurden in ein Werkzeug zur FPGA-Programmierung Mechanismen eingebaut, die dem Benutzer viel Information zur Verfügung stellt. Integrierte Automatismen sorgen zudem dafür, dass die Konzentration von der elektronischen Schaltung auf die Bildverarbeitung gelenkt wird. Applikationsingenieure und Softwareprogrammierer sind nun in der Lage, innerhalb kurzer Zeit FPGA-Bildverarbeitungsanwendungen zu realisieren. Eine Besonderheit: Das Tool benutzt die Sprache der Bildverarbeiter.

Die Bildverarbeitung ist nicht nur eine Vorzeigebindustrie, wenn es um technologischen Fortschritt, Wachstumsraten und zukunftsfähige Märkte geht. Auch wenn es um Demonstrationen von Transferleistungen und Datenbearbeitung von hohen Bandbreiten geht, wird immer wieder die industrielle Bildverarbeitung zitiert. Aktuelle Sensoren liefern einen Bilddatenstrom von bis zu 25 GBit/s über die CoaXPress-Schnittstelle zum Framegrabber, der bereits bis zu 40 GBit/s über die PCI-Express-Schnittstelle (PCIe x8 G2) in den PC-Speicher übertragen kann. Und ein Ende der Leistungsgrenze, aber auch des Bedarfs ist nicht in Sicht. Aber welche Technologien können diese Datenmengen noch bearbeiten?

Hohe Flexibilität mit FPGAs

Neben CPUs (Central Processing Unit, Hauptprozessoreinheit eines Computers), GPUs (Graphics Processing Unit, Grafikprozessoreinheit) und DSPs (Digital Signal Processor) stellen sich FPGAs (Field-Programmable Gate Array) als die leistungsfähigste Prozessortechnologie dar. Die rasante Entwicklung bei der Umsetzung kleinster Strukturbreiten von aktuell 14 nm ermöglicht eine hohe Logikdichte der Chips. Der größte Vorteil der Technologie liegt in der Rekonfigurierbarkeit der Elektronik, die es erlaubt, Änderungen, Verbesserungen und Fehlerbehebungen jederzeit vorzunehmen. Die FPGAs bestehen aus einer Matrix von programmierbaren oder konfigurierbaren Schaltkreisblöcken und Verbindungen, die über eine Softwareprogrammierung logisch verschaltet werden können. Durch spezifische Konfigurationen dieser internen Strukturen lassen sich in FPGAs unterschiedliche Schaltungen und damit Hardwarefunktionen umsetzen. Da der Aufbau einer Schaltung die Kenntnis von Elektronikhardware erfordert, gilt die Programmierung von FPGAs immer noch als ein Bereich für Experten. Die Verfügbarkeit von Hardwareentwicklern gilt heute als der limitierende Faktor bei der Umsetzung von FPGA-Projekten.



Vergleich zwischen Designprozessen auf VHDL/Verilog-Basis (l.) und VisualApplets-Basis (r.)

Wie können KMUs (Kleine und Mittelständige Unternehmen) in der Bildverarbeitung Projekte mit Hardwareprogrammierungen realisieren?

Programmierung über Datenflussdiagramme

2006 wurde Silicon Software für die Entwicklung von VisualApplets der internationale Vision Award verliehen. Die Software ermöglicht eine grafische Programmierung von FPGAs über Datenflussdiagramme und ist auch auf Softwareentwickler und Anwendungingenieure ausgerichtet.

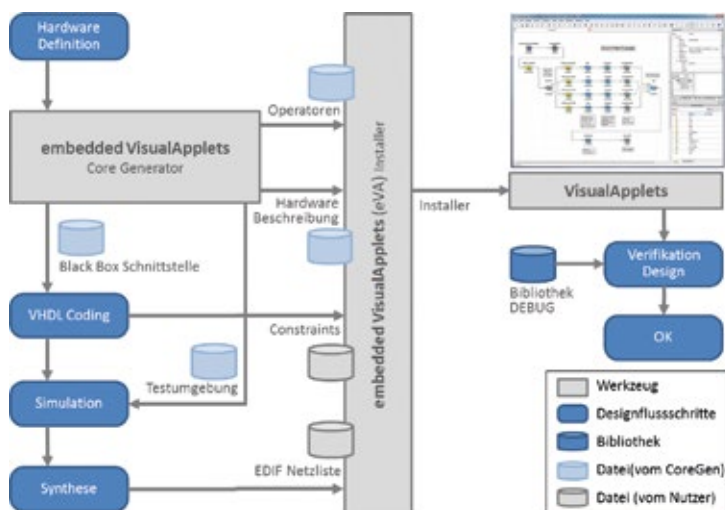
Was hat sich gegenüber bisherigen Werkzeugen verändert?

FPGAs sind ausgelegt auf Schaltungen mit hoher Parallelität. Trotz eher niedriger Taktfrequenzen – bis zu 500 MHz – werden durch die parallele Bearbeitung sehr hohe Bandbrei-

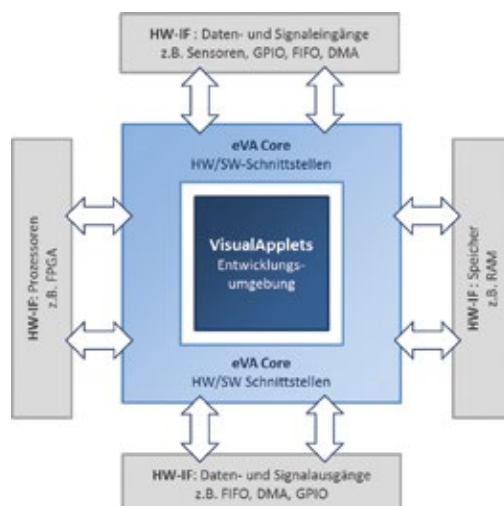
ten erreicht. Da der FPGA im Gegensatz zu einer CPU keine Wartezyklen kennt und als Durchflussmodell (Pipelined Architecture) arbeitet, ist einerseits die Echtzeitfähigkeit ein großer Vorteil, andererseits erfordert er jedoch ein genaues Zeitverhalten (Timing) seiner Schaltung, also seiner Programmierung. Ob die Schaltung richtig funktioniert, wird in Simulationen und -Verifikationen überprüft. Dieses ist nicht nur ein zeitaufwändiger, sondern ebenfalls komplexer Vorgang.

Um die Einstiegshürden für Nicht-Experten möglichst gering zu halten, wurden Mechanismen eingebaut, die dem Benutzer viel Information in verständlicher Weise liefern. Ferner wurden Automatismen integriert, welche die Konzentration von der elektronischen Schaltung auf die Bildverarbeitung lenken. Mit dem Vorsatz „FPGA Bildverarbeitung für jeden“

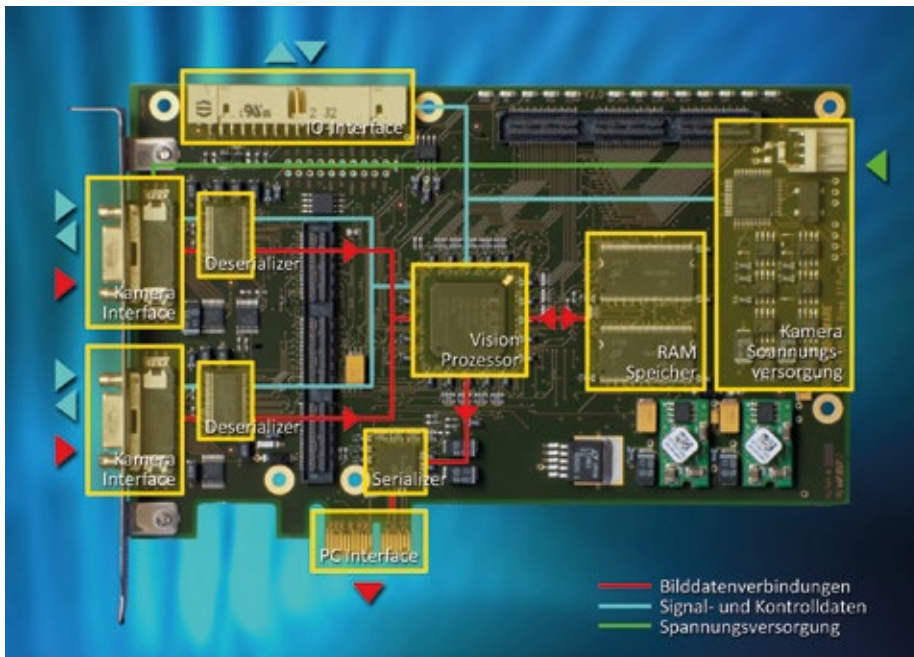
Fortsetzung auf S. 10



Integrationsprozesse zur Nutzung von VisualApplets auf einer Dritthardware über Implementierung mittels embedded VisualApplets



Anbindung der Dritthardware-Schnittstellen über embedded VisualApplets an einen FPGA



Aufbau der intelligenten Framegrabberserie microEnable IV

„Die Verfügbarkeit von Hardwareentwicklern gilt heute als der limitierende Faktor bei der Umsetzung von FPGA-Projekten.“

wurde konsequent ein leistungsfähiges Werkzeug entwickelt, das die Sprache der Bildverarbeiter verwendet. Mit der Kombination von grafischen Operatoren aus umfangreichen Bibliotheken – 14 Themenbereiche mit insgesamt 200 Operatoren – können komplexe Bildverarbeitungsanwendungen erstellt werden, die komplett auf dem FPGA oder in einer Kombination aus FPGA und CPU ablaufen, wobei die Anwendungsteile auf dem FPGA Echtzeitverhalten garantieren. Die Programmierung funktioniert mit der Einfachheit einer Konfiguration. Über Dialogboxen werden Parameter gesetzt, verändert oder auch als variable Register der Software zur Steuerung zur Verfügung gestellt. Der Benutzer erhält Informationen über die verfügbaren Ressourcen des FPGAs, über die Bandbreite der Schaltung oder logische Fehler im Design. Eine Besonderheit von VisualApplets ist die High-Level-Simulation. Da jeder Hardwareoperator auch in Software programmiert wurde, kann das exakte Hardwareverhalten für jeden Verbindungspunkt des Designs noch vor einer Implementierung grafisch ausgegeben werden. Dieses hilft einem Bildverarbeiter bei der Beurteilung von Algorithmen.

Notwendige Werkzeuge des FPGA-Herstellers für die Implementierung des Schaltungsdesigns auf den FPGA werden separat

installiert, aber nahtlos in den Designablauf innerhalb des Tools eingebunden. Mit der Erzeugung des FPGA-Codes (Hardware Applet) wird für die Integration in eine Anwendung ein individuelles SDK (Software Development Kit)-Beispiel generiert. Es ermöglicht die sofortige Überprüfung des Laufzeitverhaltens auf einer FPGA-Hardware.

Wie hat sich das Werkzeug weiterentwickelt?

Kombination von Bild- und Signaloperatorenbibliothek

Seit 2006 wurde eine große Anzahl Anwendungen in unterschiedlichen Bereichen realisiert. Der FPGA ermöglichte eine Steigerung der Produktionsgeschwindigkeit. Häufig genannte Gründe sind zudem die höhere Stabilität und die Entlastung des Host-Rechners. Im Bereich der Schweißnahtinspektion im Automobilbereich, aber auch der Robotik, wurden Anwendungen mit hohen Bearbeitungsanforderungen umgesetzt.

Mit dem Ausbau der VisualApplets-Signaloperatorenbibliothek kamen immer mehr Anwendungen mit kombinierter Bild- und Signalverarbeitung hinzu. Es wurden nicht nur Schüttgutsortierungen von Baumwolle und Reis, Elektronik und Halbleitern bis hin zu Glas und Erzen durch Erkennen durchgeführt, sondern auch die Ausschleusungsperipherie mit extrem kurzen Latenzen gesteuert.

Die bisherige Verwendung der VisualApplets-Designs war auf die Serie intelligenter Framegrabber von Silicon Software beschränkt. Heute gibt es immer mehr Bildverarbeitungsprojekte, die Kameras ohne Framegrabber (Firewire, USB2, USB3 Vision, GigE Vision) in ihren Systemen verwenden oder aus Gründen begrenzter Abmessungen oder erhöhter Mobilität keinen PC einsetzen können. Um

auch diesen Systemen eine hardware-basierte Bild- und Signalverarbeitung anzubieten, entwickelte das Unternehmen eine Integrationssoftware für FPGA-Hardware. Die Aufgabe von embedded VisualApplets (eVA) ist es, eine Zusatzschaltung zwischen der individuellen Hardwarekonfiguration des Anwenders auf dem FPGA zu generieren, um das Gerät VisualApplets-kompatibel zu machen.

Über Eingabefelder wird ein Konfigurationsprofil für einen „IP Core Generator“ erstellt, der zwischen den physikalischen Hardware-schnittstellen, z.B. der Sensoren, des RAM, der Ein- und Ausgabesignale, der Datenausgabe und der internen Schnittstellenlogik des Werkzeugs vermittelt. Zudem werden Softwareschnittstellen für die Datenverwaltung zur Verfügung gestellt, um die SDK-Umgebung anzupassen oder auch VisualApplets-Designs auf den Geräte-FPGA zu laden.

Für einen Demonstrator zur SPS (Speicherprogrammierbaren Steuerung) wurde für ein Evaluierungsboard mit dem neuen Xilinx Zynq-7000-Prozessor innerhalb von drei Wochen nicht nur über das embedded-VisualApplets-Werkzeug die Kompatibilität zu VisualApplets hergestellt, sondern auch eine anspruchsvolle Inspektionslösung für die Erkennung von Oberflächendefekten auf Metalloberflächen erstellt. Die Zynq-Prozessoren sind für den Embedded-Bereich wegen der gleichzeitigen Verwendung eines FPGAs und ARM A9-Prozessors in einem einzigen Chip (SoC) sehr winteressant.

In kurzer Zeit zur Bildverarbeitungsanwendung

Die Kombination von VisualApplets und embedded VisualApplets ermöglicht die Entwicklung individueller Bildverarbeitungsgeräte mit hoher Performance, gleichzeitig aber auch kleinen Abmessungen und niedrigem Stromverbrauch. Erstmals können Softwareprogrammierer und Anwendungingenieure alleine oder in Zusammenarbeit mit dem Hardwareprogrammierer Bildverarbeitungsanwendungen in kurzer Zeit mit Echtzeitverhalten erstellen.

Autor

Michael Noffz, Leiter Marketing und Kommunikation

Kontakt

Silicon Software GmbH, Mannheim
Tel.: +49 621 789 507 0
info@silicon-software.de
www.silicon-software.info

Links

Schüttgutsortierung

<http://www.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/5116/>

Lasersteuerung

<http://www.ot-mabrilas.de/weldone/>



Smart Compact Vision System von Xilinx und Silicon Software zur SPS 2014

<http://www.youtube.com/watch?v=vyBfKvis2IY>

Global Vision

Der Bildverarbeitungsmarkt in Europa, USA und Asien

© stockWERK - Fotolia.com

Im Rahmen eines am 4. Februar von der Vision gemeinsam mit dem VDMA Industrielle Bildverarbeitung in Frankfurt veranstalteten hochkarätigen CEO Round Tables wurde ein aktuelles Bild des globalen Bildverarbeitungsmarktes gezeichnet.

Die Vision ist die Weltleitmesse für Bildverarbeitung und versteht sich als Teil dieser Branche. Gemeinsam mit dem VDMA Industrielle Bildverarbeitung brachten die Veranstalter hochkarätige Geschäftsführer und Verbandsvertreter an einen Tisch zusammen, um im Vision-Jahr einen Ausblick auf die zu erwartende künftige Entwicklung dieser Branche zu geben.

Als kompetente Gesprächspartner gaben Dr. Dietmar Ley, Vorstandsvorsitzender von Basler, Dr. Heiko Frohn, Geschäftsführer Vitronic, sowie Dr. Olaf Munkelt, Vorsitzender VDMA Industrielle Bildverarbeitung und Geschäftsführer von MVTEC Software, Antworten auf Fragen nach der unterschiedlichen Bedeutung der Bildverarbeitung auf den Weltmärkten Europa, USA und Asien. Darüber hinaus vermittelten Videobotschaften namhafter Branchenvertreter aus den drei Kontinenten Einblicke in die dortige Marktsituation und lieferten Einschätzungen zur weiteren Entwicklung dieser Schlüsseltechnologie in deren jeweiligen Ländern.

Europa

Zunächst betonte Olaf Munkelt, dass neben der zu beobachtenden leichten Abflachung

der Wachstumskurve für den Bildverarbeitungsmarkt in Europa neue Wachstumsfelder entstehen. Schon seit Jahren seien Unternehmen aus der industriellen Bildverarbeitung z. B. in den Bereichen der Medizintechnik, der Pharmazie, der intelligenten Transportsysteme (ITS) oder der Verkehrstechnik unterwegs. Dort ließen sich aufgrund der erheblichen Nachholbedarfe sehr wohl noch zweistellige Wachstumsraten erzielen.

Dietmar Ley teilte diese Einschätzung. Die Durchsetzung der industriellen Anwendungen mit Bildverarbeitung sei inzwischen sehr gut. Bei den Fabrik Anwendungen sei ein Wachstum von 5 bis 7 % auch weiterhin möglich. Es werde aber darauf ankommen, die Bedarfe für Anwendungen in benachbarten Branchen stärker zu identifizieren. Hier nannte er beispielhaft auch Entertainmentanwendungen, Rehabilitationsanwendungen oder Retailanwendungen. Es gäbe eine ganze Anzahl von Volumen Anwendungen, die sehr viel dichter am Endkunden stattfinden und in welche sich die Bildverarbeitungsbranche heutiger Prägung in den kommenden Jahren hinein entwickeln könne. Er strich heraus, dass der VDMA dies aufzeigen wolle und seine Mitglieder auch darin unterstützen werde, diese neuen Möglichkeiten entschlossen zu nutzen.



Möglicherweise werde es in Zukunft eine Mixtur aus etablierten Unternehmen geben, die diese Möglichkeiten erkennen und nutzen wollen, und es werden Neugründungen hinzukommen, die von vornherein auf diese nicht traditionellen Anwendungen fokussieren, um in möglicherweise neu entstehenden Märkten starke Marktanteile aufzubauen.

Heiko Frohn lenkte die Aufmerksamkeit noch auf eine andere wichtige Entwicklung. In der Vergangenheit lag der Fokus beim Einsatz der Bildverarbeitung vielfach darauf, das Gute vom Schlechten zu trennen und damit eigentlich Wertschöpfung eher zu vermindern als welche zu schaffen. So war relativ bald zu erkennen, dass es auch prozessstabilisierender Lösungen bedurfte, die sich mit der Bildverarbeitung realisieren ließen. Die heute eingesetzte Bildverarbeitung liefert dafür eine große Menge an Sekundärinformationen, die für die Prozessoptimierung genutzt werden können. Diese Erkenntnis findet immer mehr Berücksichtigung innerhalb der Produktionsprozesse. Nicht aufgrund der Gut-Schlecht-Fragestellungen, sondern eher



Foto: Andreas Breyer

Das Podium (v.l.n.r.): Silvia Stoll, Kommunikationsleiterin, Messe Stuttgart; Patrick Schwarzkopf, Leiter VDMA Industrielle Bildverarbeitung und Moderator der Diskussionsrunde; die Experten Dr. Olaf Munkelt, Vorsitzender VDMA Industrielle Bildverarbeitung und Geschäftsführer MVtec Software, Dr. Dietmar Ley, Vorstandsvorsitzender Basler, und Dr. Heiko Frohn, Geschäftsführer Vitronic.

auf Basis der Vermaßung, die man nebenher erfasst, lässt sich eine Prozessführung unterstützen, indem Rückkopplungsschleifen geschlossen werden, um weniger Ausschuss zu produzieren.

Die insgesamt positive Einschätzung der europäischen Marktsituation durch die anwesenden Experten wurde durch über Video eingespielte Statements europäischer Branchenvertreter ergänzt.

Nach der Situation in Europa befragt, betonte Mark Williamson, Director - Corporate Market Development von Stemmer Imaging UK, dass das überdurchschnittliche Wachstum der Bildverarbeitung von der Notwendigkeit höherer Effizienz getrieben wird. Er erwartet, dass sich dieser Trend mit Wachstumsraten von über 10 % nochverstrken wird. Den Schlüssel zur zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit durch niedrige Kosten und

hohe Effizienz sieht er in der Automatisierung.

Donato Montanari, Machine Vision Business Unit General Manager, Datalogic Automation, Italien, sieht im Qualitätsbewusstsein der Verbraucher einen wichtigen europäischen Aspekt. Unternehmen wollen ihre Produkte immer besser kontrollieren. Das treibt die Bildverarbeitung voran. Dieser

Fortsetzung auf S. 14

TAMRON

Die M23FM-Serie

Ultra High Resolution für 2/3" Sensoren

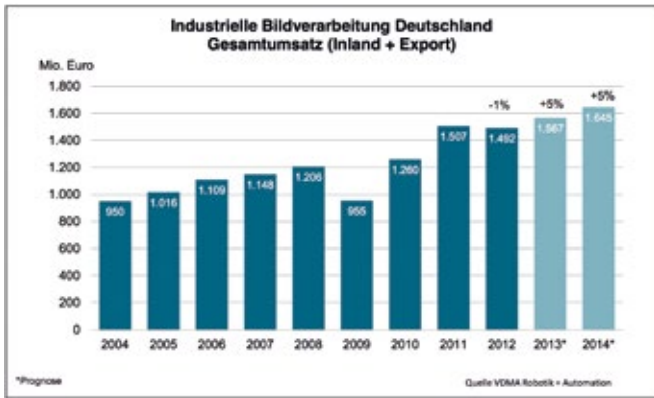
designed value
10MP



- Ultra-Hoch-Auflösend über die gesamte Sensorfläche ■ sehr kurze Naheinstellgrenzen
- sehr geringe Verzeichnung ■ sehr hohe Randausleuchtung
- hohe Lichtstärke für beste Resultate auch bei schlechten Lichtbedingungen
- sehr geringe chromatische Aberration
- Blenden- und Fokusring kann an jeweils drei Stellen fixiert werden
- einfache Scharfstellung durch weiten Rotationsweg des Fokusrings

TAMRON Europe GmbH

Robert-Bosch-Str. 9 · 50769 Köln · Tel.: 0221 97 03 25 0 · Fax: 0221 97 03 25 4
info@tamron.de · www.tamron.de



Die deutsche Bildverarbeitungsindustrie bleibt auf solidem Wachstumskurs. Nach aktuellen Daten wurde 2013 das prognostizierte Wachstum des Branchenumsatzes um 5 % auf knapp 1,6 Mrd. € erreicht. Aufgrund der guten Auftragslage erwartet die deutsche Bildverarbeitungsbranche auch 2014 ein Umsatzplus von 5 % auf dann 1,64 Mrd. €.

Impulse für die Nachfrage werden insbesondere aus Nordamerika und Asien erwartet. Dies bestätigt den Trend der vergangenen Jahre: Die Exporte nach Asien übertrafen 2012 erstmals das Ausfuhrvolumen in die europäischen Länder. Zwischen 2008 und 2012 hatten sich die Exporte nach Asien bereits mehr als verdoppelt. Im selben Zeitraum waren die

Ausfuhren nach Amerika um 64 % gestiegen, während die Lieferungen nach Europa weitgehend stagnierten. www.vdma.org/vision



Qualitätsanspruch bewirkt auch, dass nicht nur Firmen, die direkt mit dem Verbraucher zu tun haben, sondern auch die Zulieferunternehmen Kontrollen in ihren Fließbändern einrichten müssen, denn die Rückverfolgbarkeit von Produkten und Zulieferern wird eindeutig zum Schlüsselfaktor.

USA

In den USA ist derzeit von einer Welle der „Re-Industrialisierung“ die Rede. Interessant ist daher die Frage, was dies genau für die Industrielle Bildverarbeitung bedeutet und in welchen Branchen das größte Wachstumspotential in Nordamerika erwartet wird.

Alle drei anwesenden Experten waren sich in der Einschätzung einig, dass in den USA die Bereiche der nicht-industriellen Anwendungen die wichtigsten seien. Man gehe davon aus, dass in den USA sehr große Potentiale nicht in den Massenfertigungsindustrien schlummern, dafür insbesondere im Bereich der Laborautomation und den Life Sciences.

Heiko Frohn ergänzte aus seiner Erfahrung, dass man zurzeit gerade in den nicht-produktionstechnischen Bereichen aktiv sei. Es entwickelten sich auch andere nicht-industrielle Märkte in den USA, wie etwa im Verkehrsbereich. Dieser sei aus seiner Sicht deutlich attraktiver als der produktionstechnische Bereich.

Über Videoeinspielungen erklärten dann Experten aus den USA die Marktsituation aus der direkten Perspektive vor Ort.

Jeff Burnstein, President Association for Advancing Automation (A3) und President Automated Imaging Association (AIA), USA, erwartet aufgrund dieser Re-Industrialisie-

rung eine überwältigende Zukunft für die Bildverarbeitung in der Industrieproduktion. Wichtige Anwendungsfelder außerhalb der Fabriken sieht er in Bereichen wie Life Sciences, medizinische Bildverarbeitung und Überwachung.



V.l.n.r.: Dr. Dietmar Ley, Dr. Olaf Munkelt, Dr. Heiko Frohn, Patrick Schwarzkopf

Mike Cyros, CCO Allied Vision Technologies, USA, nennt zwei Schlüsselfaktoren, welche die Re-Industrialisierung im nordamerikanischen Markt vorantreiben. Zum einen das „Re-shoring“, also die Rückkehr von Arbeit und Industriebeschäftigung in die USA aufgrund der höheren Qualität der Industrieproduktion. Zum anderen das gleichzeitige Wiedererstarben der Automobilindustrie. Auch in nicht-traditionellen Einsatzgebieten der Bildverarbeitung erwartet er Wachstum, z. B. in der Automatisierung von Sportstadien, Bildverarbeitung im Freien, in der digitalen Kartografie, in der intelligenten Verkehrstechnik wie auch in High-end und Überwachungsanwendungen.

Die Re-Industrialisierung der USA ist auch für Greg Hollows, Director of Machine Vision Solutions, Edmund Optics, USA, ein

Wachstumstreiber. Er sieht große Chancen durch Fortschritte in der Automatisierungstechnik. Interessant ist auch, dass die sich ständig weiter entwickelnde Automatisierungstechnik immer kostengünstiger wird. In Bereichen der Life Sciences ließe sich so mit weniger Kosten mehr als bisher erreichen. Das verbessert die Lebensqualität und schafft neue Arbeitsplätze in diesem Markt.

Asien

In Asien sieht die Situation gänzlich anders aus als auf dem europäischen und nordamerikanischen Kontinent. Hier steht die Frage nach dem zukünftigen Bedarf an Automatisierungstechnik und damit auch an Industrielle Bildverarbeitung im Vordergrund.

Einen weiteren Faktor für die Marktentwicklung sahen die CEOs in der stark wachsenden Bevölkerung und den damit zusammenhängenden Wachstumsraten der Binnenmärkte. Die asiatischen Märkte seien wegen der dort neu stattfindenden Industriensiedlungen interessant, wie sie etwa in Vietnam, Indonesien, den Philippinen oder Malaysia zu beobachten sind. Das sind Industrien, die etwa in China nicht mehr zu den erforderlichen Lohnkosten produzieren können. Dennoch bleibe China für die deutsche und europäische Industrie ein interessanter Markt, weil dort die Automatisierung der Massenproduktion weiter fortschreiten werde.

Eine weitere Besonderheit des asiatischen Marktes beschrieb Heiko Frohn. Das klassische Geschäftsmodell für Lösungen, die direkt auf einen Kunden zugeschnitten sind und bei denen der Kunde das Anforderungsprofil liefert und der Anbieter eine

made-to-measure-Lösung erstellt, funktioniert in Asien nicht. Der Markt dort erwartet eine fertige Lösung in Form eines Produktes und den Service dazu. Die geforderten Leistungsmerkmale müssten denen für den europäischen Markt entsprechen, aber die „Zahl der Knöpfe“ solle geringer sein. Die Bedienerfreundlichkeit müsse also deutlich höher sein. Für Systemanbieter sei das schwierig. Komponentenanbieter hätten es da leichter.

Die Videoeinspielungen aus Asien beschrieben dann abschließend die Sicht der Branchenexperten aus Südkorea, Japan und China.

Nach Einschätzung von Sungho Huh, Director of Technical Marketing, Envision und Board Member Korea Machine Vision Industrial Association (KMVIA), Südkorea, sind die asiatischen Länder wegen der steigenden Lohnkosten nicht mehr so attraktiv für arbeitsintensive Industriesektoren. Viele Hersteller möchten daher ihr Preis-Leistungs-Verhältnis wie auch die Qualitätskontrolle verbessern. Deshalb versuchen sie, mehr Robotersysteme und Bildverarbeitungstechnologie einzusetzen.

Auch Sachio Kiura, Director & Secretary-General der Japan Industrial Imaging Association (JIIA), sieht einen hohen Bedarf an Automatisierung in Japan und den asiatischen Ländern. Das Wachstumspotential für Japan macht er an den zahlreichen technologischen Innovationen in der Automobilindustrie und auch an den neuen Fernsehstandards 4k bzw. 8k fest. Eine besondere Entwicklung gibt es in China: Dort steigen die Lohnkosten rapide an und durch die Ein-Kind-Politik nimmt die Arbeitsbevölkerung ab.

Nach einem guten Jahr 2013 mit fast 20 % Wachstum für die Bildverarbeitung in China erwartet Isabel Yang, Gründerin und General Manager von Luster Light Tech, China, auch für 2014 einen gesunden Zuwachs von 20 %. Für die kommenden fünf Jahre rechnet sie mit einem anhaltend positiven Trend von 20 bis 25 % Plus pro Jahr.

Für Eric Chen, Oversea Marketing Supervisor von OPT Ma-

chine Vision Tech, China, wird der Automatisierungsbedarf in China in den kommenden Jahren u.a. auch durch Anwendungen jenseits der Halbleiter-, Automobil- und Elektronikfertigung weiter zunehmen.

Auch Hersem Yang, General Manager von Azure Photonics,

China, sieht einen klaren Zusammenhang zwischen dem schnell wachsenden Bildverarbeitungsmarkt und dem Bedarf an Automatisierung in den kommenden Jahren. Für ihn sind ebenfalls die jährlich steigenden Lohnkosten ein bedeutender Faktor, denn immer mehr

Unternehmen installieren Automatisierungssysteme, um die Produktionskosten zu senken.

Weitere Informationen
www.messe-stuttgart.de/vision
<http://ibv.vdma.org>

710 OBJEKTIVE

AB LAGER & SOFORT ERHÄLTlich!



- 2D und 3D Modelle unterstützen die einfache Integration
- Zahlreiche Datenblätter als Download verfügbar

**UNSER AKTUELLES
 PRODUKT-HIGHLIGHT** ▶



TECHSPEC
 Kompakte Objektive mit Festbrennweite

Brauchen Sie Unterstützung? Dann kontaktieren Sie unsere Experten – wir stehen Ihnen gern zur Verfügung.

www.edmundoptics.de/imaging



Mehr Optik | Mehr Technologie | Mehr Service

eo

Edmund
optics | worldwide

+49 (0)721 6273730 | www.edmundoptics.de

Mehr als 40.000 technische Downloads verfügbar.

Im Markt

Das Managerinterview

Bildverarbeitungsanwendungen für die Industrie werden stetig anspruchsvoller. Die Anforderungen an die Verarbeitungsgeschwindigkeit, die Genauigkeit und die Zuverlässigkeit steigen. Diesen Ansprüchen müssen ganz besonders die IT-Systeme gerecht werden.

inspect: Wenn irgendwo moderne Rechner lautlos und zuverlässig ihre Arbeit erledigen, ist der nächste Intel-Prozessor meist nicht weit. Pyramid setzt auch auf Intel-Technologie. Warum ist das so und was macht die besondere Beziehung zwischen Intel und Pyramid aus?

M. Engelhardt: Intel möchte zusammen mit seinen Platinum-Partnern technologisch hochwertige und innovative Produkte anbieten. Intel selber stellt hervorragende Technologien zur Verfügung, die von unseren Partnern in eben solchen Lösungen benutzt werden.

Mit Pyramid sind wir seit fast 20 Jahren durch unser Channel-Programm und eine sehr enge Verzahnung bei Entwicklung, Produktmanagement und Verkauf verbunden. Pyramid setzt unsere neuesten Lösungen sehr früh und in sehr innovativen Lösungen ein. Intel braucht solche Innovationsträger und ist stolz auf die langjährige und erfolgreiche Zusammenarbeit mit Pyramid.

F. Hansen: Die beiden Firmen verbindet eine lange Technologie-Partnerschaft. Wir sind stolz auf unseren Partnerschaftsstatus: Technology Provider „Platinum“. Im besonderen Fokus steht bei uns die Innovationsführerschaft, was nur mit einem starken Technologie-Partner möglich ist. So ist es auch fast selbsterklärend, dass unsere hochperformanten Systeme fast ausschließlich auf Intel-Prozessoren und Komponenten basieren.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Langzeitverfügbarkeit von Produkten, eine besondere Anforderung der Industrie; auch hier sind wir mit Intel sehr gut aufgestellt.

inspect: Der industrielle Einsatz der Bildverarbeitung nimmt zu und die aktuellen Rahmenbedingungen begünstigen diesen Trend. Welche Herausforderungen stehen hier aus Ihrer Sicht im Vordergrund?



IT-Systeme für die Industrielle Bildverarbeitung

Mit Martin Engelhardt, Sales Director Channel Embedded EU+ Region der Intel GmbH, und Frieder Hansen, CEO der Pyramid Computer GmbH, sprach inspect über aktuelle Marktentwicklungen

M. Engelhardt: Augenblicklich stehen Optimierungs- und Verbesserungsansätze stark im Fokus. Dank immer leistungsfähigerer Hard- und Software werden laufend neue Anwendungsbereiche erschlossen, welche die industriellen Prozesse optimieren und so den Unternehmen zu mehr Leistungsfähigkeit verhelfen.

Ein zentraler Aspekt ist die Verarbeitung großer Datenmengen (Big Data). Technisch kann mittlerweile fast alles laufend und lückenlos dokumentiert werden. Das produziert jedoch enorme Datenmengen. Um brauchbare Resultate für solide Optimierungs- bzw. Verbesserungsansätze zu erzielen und das zunehmend in Echtzeit, ist jedoch eine umfangreiche Analyse und Auswertung dieser Daten Voraussetzung.

Dazu bedarf es vorab einer klaren Zieldefinition sowie einer Entscheidung, wie die erhobenen Daten gewinnbringend verwendet werden sollen und welche Optimierungsansätze verfolgt werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Einsatz der richtigen IT-Lösung. Mit dem COTS Ansatz (Custom of the Shelf) können wir unseren Kunden individualisierte und speziell auf ihren spezifischen Bedarf angepasste Lösungen zu wettbewerbsfähigen Preisen anbieten. Der auf dem Baukastenprinzip basierende Ansatz liefert dem Anwender eine endliche Anzahl von definierten Varianten, die ganz gezielt, je nach Anforderungen und Einsatzbereichen, zu einer passgenauen Lösung kombiniert werden.

inspect: Inwieweit findet sich dieser kundenorientierte Ansatz bei einem Anbieter wie Pyramid wieder?

F. Hansen: Pyramid verfolgt einen solchen Ansatz in Verbindung mit seiner Cam-Cube-Produktfamilie. Diese Systeme sind bereits beim Gehäuse-Design für kundenspezifische Vorgaben ausgelegt, etwa auf besondere Schnittstellen oder spezielle Grafikkarten. In der Designphase werden auch die gestiegenen Anforderungen aus der Industrie, wie etwa USB 3.0 Ports, detaillierte Qualitätsüberwachung oder die umfangreiche Dokumentation von Produktionsprozessen, speziell berücksichtigt. Das gewährleistet eine hohe Qualität und geringe Ausfallzeiten.

inspect: Leistungsfähigere IT-Systeme fördern die weitere Verbreitung der industriellen Bildverarbeitung. Wo sehen Sie das größte Wachstumspotential?

M. Engelhardt: Eines der bedeutendsten Einsatzgebiete ist die aktive Produktionsüberwachung. Dort können beispielsweise über Kameras sensible Produktionsbereiche überwacht werden. Bei unerlaubtem Betreten kann eine Maschine automatisch und unmittelbar abgeschaltet und so das Unfall- und Verletzungsrisiko minimiert werden. Sinkende Hardwarekosten sowie das Definieren neuer Standards begünstigen diese Entwicklung. Für die Anwender ist aber vor allem die Möglichkeit attraktiv, eine für ihre Zwecke individualisierte Lösung „out of the box“ einsetzen zu können und dabei die Sicherheit zu haben, dass die Hardware langzeitverfügbar ist.

F. Hansen: Getrieben werden solche Entwicklungen aus der Automobilbranche, in der die industrielle Bildverarbeitung bereits weitverbreitet ist. In Produktionsbetrieben der Industriebereiche Pharma, Kosmetik, Healthcare und Kunststoff ist der Einsatz im vergangenen Jahr ebenfalls stark gestiegen. Im vergangenen Jahr konnten wir einen deutlichen Umsatzzuwachs in diesem Bereich verzeichnen und das Entwicklungspotential ist weiterhin beträchtlich. Das Thema internetbasierte Fernüberwachung bietet weiteres Potential, die industrielle Bildverarbeitung zu forcieren.

inspect: Über das hohe Zukunftspotential der industriellen Bildverarbeitung besteht Einigkeit. Wo aber liegt der besondere Nutzen für den Anwender und wie genau kann er von dieser Technologie profitieren?

M. Engelhardt: Ganz wesentlich ist die Steigerung der Produktqualität und somit die Senkung von Ausfall- und Reklamationsraten. Zudem sind damit die Gut-Schlecht-Aussagen in den verschiedenen Phasen der industriellen Fertigung einfach zu dokumentieren. Denn leistungsstarke Bildverarbeitungssysteme arbeiten nicht nur schnell und berührungslos, sondern verfü-

gen zudem über eine sehr hohe Wiederholgenauigkeit. Am oben genannten Beispiel der Produktionsüberwachung lässt sich ein komplett automatisches und dynamisches Eingreifen auf Vorfälle abbilden. Das Ergebnis ist auch hier wieder die intelligente Produktionssteuerung.

F. Hansen: Produktionsprozesse und Einzelabläufe werden beschleunigt und verbessert, da die Bildverarbeitungssysteme integraler Bestandteil der Industrie-Automatisierung sind. Generell befinden wir uns aber noch recht am Anfang dieser Entwicklung. Zum Beispiel bietet auch die Gebäudeautomation ein riesiges Potential und weitere neue Anwendungsfelder erschließen sich.

inspect: Welche Branchen und Anwendungen stehen bei Ihnen derzeit besonders im Fokus?

M. Engelhardt: Einige Industrien zeichnen sich durch besondere Rahmenanforderungen aus. So ist in der Automotive Industrie das Thema Time-to-Market (die Dauer zwischen Produktentwicklung und der Platzierung im Markt) nach wie vor ein extrem hoher erfolgskritischer Faktor. Folglich setzen sich neue Trends hier viel schneller durch. Hier können industrielle Bildverarbeitungssysteme bereits beim Design und in der Erprobung (beispielsweise bei Crash Tests) zu mehr Präzision sowie deutlichen Zeiteinsparungen beitragen. Dasselbe gilt natürlich auch für die Lösungen, die für die Produktionsabläufe der Autoindustrie und anderer Branchen entwickelt werden. Als innovatives Unternehmen verfolgt und treibt Intel diverse neue Entwicklungen voran, so auch in dem an der Universität in Saarbrücken eigens geschaffenen Visual Computing Institute.

F. Hansen: Pyramid unterstützt seine Kunden speziell bei der Integration spezifischer Lösungen für die automatisierte Produktion, für Inspektionsprozesse in der Qualitätskontrolle sowie für 3D-Anwendungen. Aufgrund der Expertise in vielen Bereichen sind die Projekte branchenübergreifend. In der industriellen Produktionssteuerung sowie der Automobilindustrie sehen auch wir einen Schwerpunkt.

inspect: Wohin wird die Reise in der industriellen Bildverarbeitung Ihrer Meinung nach gehen?

M. Engelhardt: Zweifellos verändern und erweitern neue Technologien hier die Anwendungsmöglichkeiten. Letztlich ist in der industriellen Bildverarbeitung aber weniger eine Revolution als vielmehr eine Evolution am Werk. Der USB 3.0 Schnittstellenstandard, der sich im industriellen Einsatz gerade durchsetzt, begünstigt weitere Entwicklungen bei der Automatisierung von Produktionsabläufen. Hier dienen Video-erfasste Daten vor allem der intelligenten Fertigungssteuerung und komplett automatisierten Prozessketten.

F. Hansen: Zur USB Schnittstellen-Technologie ist noch zu ergänzen, dass seit Ende Januar 2013 der Standard ‚USB3 Vision‘ in der Version 1.0 veröffentlicht ist. Die Begeisterung, mit der die Bildverarbeitungsbranche diesen Standard aufnimmt, hat gute Gründe: Zum einen verspricht USB 3 mit seiner theoretischen Datenrate von 5Gbit/s auf einem Kabel Netto-Datenübertragungsraten von 400 MByte/s. Somit ist eine separate Bilderfassungskarte im System nicht mehr nötig. Hinzu kommt der relativ günstige Preis, der USB 3-Schnittstellen für den Einsatz in Bildverarbeitungssystemen hochinteressant macht.

inspect: Mit der USB3-Technologie ist man nahe am Konsumgüterbereich. Welche Rolle können andere Technologien aus diesem Umfeld zukünftig im industriellen Einsatz spielen?

M. Engelhardt: Wie bei vielen neuen Entwicklungen und Innovationen war der Konsumgütermarkt Vorreiter und hat Standards in puncto Usability und Anwenderverhalten gesetzt. Gesten wie Wischen, Streichen und Zoomen sind Anwendern von Tablet PCs und Smartphones inzwischen flächendeckend vertraut. Davon profitiert der industrielle Bereich, denn solche Technologien lassen sich bedenkenlos adaptieren und ein gesonderter Schulungsaufwand für die „neuen Bedienfunktionen“ ist nicht mehr notwendig. In industriellen Bereichen findet die Gestensteuerung über Multitouch-Displays beispielsweise beim ‚Durchblättern‘ von Funktionsübersichten, Listen oder Verzeichnissen oder beim Vergrößern von Details der Produktionsdokumentationen Anwendung.

Etwas anders sieht es bei der Erkennung natürlicher Bewegungen aus. Einige Beispiele aus dem Konsumentenmarkt haben gezeigt, dass hier noch viel Entwicklungsbedarf besteht.

F. Hansen: Damit die Interaktion zwischen Mensch und Maschine über Touch-Oberflächen und Gesten, oder demnächst vielleicht ähnlich wie bei Spieleplattformen erfolgen kann, müssen ja nicht nur Hardware und Betriebssystem perfekt darauf abgestimmt sein, sondern auch die HMI-Schnittstellen und die Applikationssoftware. Multitouch-Systeme bieten schon heute ein rundes und komplett integriertes Bedienkonzept, inklusive der im industriellen Einsatz besonders wichtigen Zweihand-Bedienung, die u.a. Fehlbedienungen verhindert, wie versehentliche Werteänderungen oder Funktionsaktivierungen.

Kontakt

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

Ein neues Niveau

Weniger Integrationsaufwand durch USB3 Vision

Kamerahersteller prognostizieren: Die Kommunikationsschnittstelle USB 3.0 schließt die Lücke zwischen GigE und Camera Link und wird die älteren Interfaces wie USB 2.0 sowie Firewire ersetzen. Die größte Verbreitung finden zukünftig die Kameras mit USB3-Vision- und GigE-Vision-Interface. Dabei punktet USB3 Vision durch den hohen Datendurchsatz, jedoch auch durch viele weitere Vorteile, etwa wenig Integrationsaufwand.

Sie sind Pioniere der ersten Stunde. „Wir erkannten sehr früh den Bedarf eines Vision-Standards für USB 3.0 und gründeten zusammen mit zwei anderen Firmen das USB3-Standard-Komitee“, erinnert sich Michael Gibbons, Director Sales und Marketing bei Point Grey. Das erste Treffen fand 2012 statt und es kamen immer mehr Firmen hinzu. Bereits ein Jahr später, Anfang 2013, wurde Version 1.0 des USB3-Vision-Standards verabschiedet. „Er ist letztlich das Ergebnis von 24 technologieführenden Unternehmen“, so Gibbons weiter.

USB3 Vision erleichtert Integration

Doch warum reicht das aus der Konsumentenindustrie kommende USB 3.0-Interface nicht aus für Machine-Vision-Anwendungen? Hier gibt es vielfältige Gründe: „Die Unterstützung des USB3-Vision-Standards ist deshalb wichtig“, sagt Volker Zipprich-Rasch, Head of Product Management & Marketing bei Baumer, „um den Anwendern die Einbindung in ihre Bildverarbeitungslösungen zu erleichtern. Denn damit sind die Kameras kompatibel zu unterschiedlichen Software-Bibliotheken für die industrielle Bildverarbeitung wie z. B. NI Labview, MVTec Halcon oder Matrox Imaging Library.“ „In der Praxis

verleiht das den Nutzern Flexibilität und freie Wahl“, ergänzt Gibbons. Horst A. Mattfeldt, Director Standard Products Matrix Vision, meint: „Der USB3-Vision-Standard definiert eine Transportschicht und vereinheitlicht dadurch die Geräteerkennung und -registrierung, das Streamen der Daten und das Event-Handling. Würde es keinen Vision-Standard geben, gäbe es von jedem Hersteller eine eigene proprietäre Lösung für diese Transport-Schicht. Da fällt für den Kunden in der Regel deutlich mehr Arbeit an, da er jede einzelne Schnittstelle in sein eigenes Framework integrieren muss.“ „USB3 Vision definiert ein neues Niveau bezüglich einfacher Integration und effizientem Betrieb aufgrund hoher Bandbreite und eines Zero-Copy-Ansatzes. Damit lassen sich zukünftig viele Applikationen mit Kabellängen kleiner als 10 m mit weniger Integrationsaufwand lösen“, argumentiert Zipprich-Rasch. Ein Ziel der Standardisierung sei denn auch dem Experten zufolge, Kosten und Zeit bei der Kameraintegration zu reduzieren.

Standard berücksichtigt Kabelanschlüsse

Ein gravierender Grund, der für den Standard spricht, liegt auch in einer robusten Verkabelung: „Anders als bei vorherigen Standards wie Camera Link oder GigE Vision“, berich-

tet Eva Tischendorf, Senior Communication Specialist bei Basler, „werden bei USB3 Vision auch Kabelanschlüsse und wesentliche Anforderungen an die Kabel definiert. Dies hat den großen Vorteil, dass Anwender auf Stabilität und Verlässlichkeit vertrauen können, wenn sie standardkonformes Zubehör verwenden.“

USB3 versus Kollegen

Gegenüber bestehenden Standardschnittstellen kann USB 3.0 einige Vorzüge vorweisen. „Der erste und wesentlichste Vorteil von USB 3.0 zu anderen Schnittstellen ist natürlich der hohe Datendurchsatz von 420 MByte/s. Somit steht immerhin die 10-fache USB 2.0 bzw. 3,5-fache Gigabit-Ethernet-Übertragungsrates zur Verfügung. Zudem besticht USB 3.0 durch Verbesserungen, z. B. einen gleichzeitigen und gerätgesteuerten asynchronen Datentransfer sowie ein ausgefeiltes Energiemanagement. Ein weiterer Vorteil ist die umfassende Abwärtskompatibilität zu USB 2.0. Dies stellt für Anwender einen erheblichen Mehrwert durch eine langfristige Investitionssicherheit dar.

„Der spannendste Vergleich ist der mit FireWire“, argumentiert Tischendorf und fährt fort: „USB 3.0 liefert genau wie FireWire Daten und Strom über dasselbe Kabel. Die verbesserte Leistung von 4,5 W bei USB 3.0

ermöglicht jedoch die Integration von hochauflösenden und schnellen Sensoren. Zudem bietet USB3 Vision mit einer sehr geringen CPU-Last hinsichtlich Datenübertragung Raum, um die Bildverarbeitung auch auf normaler PC-Hardware flüssig durchführen zu können. Dort und auch beim Thema Plug & Play spielt USB 3.0 seine Stärken aus.“ Da kann Zipprich-Rasch nur zustimmen: „USB3 Vision hebt sich durch seine Kombination aus Einfachheit und Effizienz von anderen Schnittstellen ab. Die Einfachheit ist im Wesentlichen durch Eigenschaften wie Plug&Play, Einkabellösung, Verfügbarkeit und Standardisierung gekennzeichnet.“ „Alle Bildverarbeitungsstandards haben eines gemeinsam“, so Mattfeldt: „Sie sind On-The-Wire-Standards und verwenden GenICam, einen weiteren Standard, welcher das Lesen und Setzen der Kamera-Features vereinheitlicht. Dadurch kann die Transportschicht einer Anwendung beispielsweise von GigE Vision zu USB3 Vision einfach ausgetauscht werden, da die ‚Treiber-Intelligenz‘ im Kabel steckt (on-the-wire). Wenn das nicht evolutionär ist!“

Führende Schnittstellen: USB3- und GigE-Vision

„Durch USB3 Vision wird Firewire obsolet. Ansonsten komplettiert USB3 Vision das Schnittstellen-Angebot im Bildverarbeitungsmarkt“, so die Meinung von Mattfeldt. Er berichtet weiter: „Es gibt einerseits die speziellen Schnittstellen für die Bildverarbeitung, wie CoaX-Press und CameraLink. Diese eignen sich für Anwendungen mit High-end-Kameras und großen Bandbreiten. Hier ist jedoch teures Equipment, wie Frame Grabber und Kabel, nötig. Andererseits haben wir die Standards USB3 Vision und GigE Vision, die auf Konsumenten-Schnittstellen basieren. Hier sind Kabel Massenware und dadurch günstig erhältlich. Ferner gibt es eine große Auswahl an Zubehör.“ Das kann auch Gibbons bestätigen und ergänzt: „USB 3.0 steht frei an allen neueren PCs und Notebooks zur Verfügung, im Gegensatz zu CoaXPress und Camera Link. Natürlich besitzen alle Schnittstellen

ihre eigenen Vor- und Nachteile. Es ist jedoch klar, dass USB 3.0 und GigE koexistieren werden als die führenden Schnittstellen der Wahl für industrielle, wissenschaftliche und verkehrstechnische Anwendungen.“

Die Vielzahl der Einsatzgebiete der Bildverarbeitung, die ja längst nicht mehr nur auf den industriellen Bereich beschränkt ist, macht verschiedene Transferstechnologien notwendig. Zum Beispiel kann Gigabit-Ethernet trotz der vergleichsweise niedrigen Datenrate durch

sehr hohe Kabellängen punkten und empfiehlt sich daher für alle Anwendungen mit großem Abstand zwischen Kamera und PC – etwa in der Robotik. „Wir gehen davon aus“, so Zipprich-Rasch, „dass in zwei bis drei Jahren USB3-Vision-Kameras nach GigE-Vision-Kameras am weitesten verbreitet sein werden. GigE Vision ist etabliert und wird bei Mehrkamerasystemen und Anwendungen mit größeren Kabellängen erste Wahl bleiben. Die verbesserte Echtzeitfähigkeit von USB 3.0 ist jedoch auch für Appli-

kationen, die bisher mit Camera Link gelöst wurden, eine neue Alternative.“ Gibbons berichtet, dass aus vielfältigen Branchen stark zunehmendes Interesse und steigende Unterstützung hinsichtlich des USB3-Vision-Standards zu beobachten seien. „Solange ein Anwender auf Standards setzt“, resümiert Mattfeldt, „kann er auch während der Implementierung seines Projektes Änderungen vornehmen, ist herstellerunabhängig und genießt eine ganz neue Freiheit“.

Expertenstatements auf S.20



INNOVATIVE BILDVERARBEITUNGS SOFTWARE

Common Vision Blox ist die perfekte Softwareplattform für eine schnelle und zuverlässige Entwicklung von Bildverarbeitungsapplikationen für jedes Einsatzgebiet. Die unabhängige Programmierbibliothek unterstützt Sie mit einer Vielzahl optimierter Werkzeuge und bietet Ihnen gleichzeitig die Freiheit, eigenes Know-how einzubinden und Innovationen schnell umzusetzen. Überzeugen Sie sich selbst. **Bildverarbeitung in Perfektion.**

► **HANNOVER MESSE 2014**, 7.-11. April, Application Park Robotics, Automation, Vision, Halle 17, Stand G04

Ihre persönliche Testversion finden Sie unter:
WWW.COMMONVISIONBLOX.COM

STEMMER®
IMAGING



„ Ein Schnittstellen-Standard wie USB3 Vision bietet dem Anwender vor allem den Vorteil, genau zu wissen, worauf er sich einlässt. Er bleibt flexibel, weil er weiß, dass Soft- und Hardware ausgetauscht werden können. Er kann sich darauf verlassen, dass alle Funktionen sicher zur Verfügung stehen und dass die Bildübertragung stabil ist. Hinzu kommt die langfristige Sicherheit für seine Investition, da die Branche an einem Strang zieht“, sagt **Eva Tischendorf**, Senior Communications Specialist bei Basler.

„ USB3 Vision definiert ein neues Niveau bezüglich einfacher Integration und effizientem Betrieb aufgrund hoher Bandbreite und eines Zero-Copy-Ansatzes. Damit lassen sich zukünftig viele Applikationen mit Kabellängen kleiner als 10 m mit weniger Integrationsaufwand lösen. Neben dem USB3-Vision-Standard ist die Einhaltung der USB 3.0-Schnittstellenspezifikation USB-IF ebenfalls wichtig für einen zuverlässigen Betrieb bei Anwendungen mit sich ändernden Hosts, z. B. für portable Medizin- und Laborgeräte“, sagt **Volker Zipprich-Rasch**, Head of Product Management & Marketing Vision Technologies bei Baumer.



„ Der USB3-Vision-Standard wurde entwickelt, um eine nahtlose Integration zwischen USB3-Kameras, Kabeln und Bildverarbeitungsbibliotheken von unterschiedlichen Herstellern zu gewährleisten. Das verleiht den Nutzern viel Flexibilität und erlaubt den Kameras auf einfache Weise mit einer Vielfalt an Software-Paketen wie NI Labview, MVTec Halcon und Matrox Imaging Library zusammenzuarbeiten“, sagt **Michael Gibbons**, Director Sales und Marketing bei Point Grey.



„ Alle Bildverarbeitungsstandards haben eines gemeinsam: Sie sind On-The-Wire-Standards und verwenden GenICam, einen weiteren Standard, welcher das Lesen und Setzen der Kamera-Features vereinheitlicht. Dadurch kann die Transportschicht einer Anwendung beispielsweise von GigE Vision zu USB3 Vision einfach getauscht werden, da die „Treiber-Intelligenz“ ja im Kabel steckt, eben ‚on-the-wire‘. Wenn das nicht evolutionär ist!“, sagt **Horst A. Mattfeldt**, Director Standard Products, Matrix Vision.



„ USB 3.0 ist für uns die Schnittstelle der Zukunft, denn die Vorteile aus universeller Verfügbarkeit, kostengünstigen Lösungen bei gleichzeitig hoher Datenübertragungsrate sorgen für langfristige Investitionssicherheit. USB 3.0 macht den anderen in der industriellen Bildverarbeitung etablierten Schnittstellen sicher Konkurrenz“, sagt **Bettina R. Hörmann**, Media Communication Manager, IDS Imaging Development Systems.



Basler: Ace-Kameraserie USB 3.0 – breites Sensorspektrum

Seit der Messe Vision 2011 adressiert Basler das Thema USB 3.0 und ist maßgeblich an der Entwicklung der Standards USB3-Vision sowie GenICam beteiligt. Mit der Kameraserie Ace USB 3.0 bietet das Unternehmen derzeit 20 verschiedene Modelle von VGA bis 14 MP Auflösung an. Alle sind USB3-Vision- und GenICam-konform. Eine Besonderheit ist nach Aussagen des Herstellers die sehr breite Auswahl an CCD- und CMOS-Sensoren, sodass insbesondere FireWire-Nutzer sehr einfach auf ein an-



deres Interface wechseln können und die gleichen oder ähnliche Sensoren vorfinden. Bei einem Wechsel sollte auch die mechanische und optische Integration beachtet werden. Deshalb erleichtert die Ace USB 3.0-Kameraserie sowohl von den Abmaßen und dem Bohrschema her den Wechsel von einem älteren digitalen oder analogen Interface. Anpassungen bei den Objektiven oder der mechanischen Positionierung sind nicht nötig. Dies spart Zeit und Geld bei der Integration. Bei der Auswahl der geeigneten Schnittstelle helfen kostenlose White Papers oder ein „Interface Advisor“-Tool auf der Website, das dem Nutzer mit Hilfe einer Handvoll Kriterien die für ihn passende Schnittstelle ermittelt.

www.baslerweb.com

Baumer: MX-Board-Level-Kameraserie – auch für kleine und verwinkelte Bauräume

Seit über einem Jahr hat Baumer USB 3.0-Kameras als OEM-Produkte im Einsatz und Ende 2013 wurden die neuen GenICam-konformen und USB3-Vision-zertifizierten MX-Board-Level-Kameramodelle vorgestellt. Damit sind diese kompatibel zu Software-Bibliotheken für die industri-

Kamerahersteller setzen auf USB 3



elle Bildverarbeitung, wie beispielsweise NI LabView, MVTec Halcon oder Matrox Imaging Library. Zehn Modelle mit Auflösungen von VGA bis 4 MP sowie CMOS und CCD Sensoren stehen zur Verfügung. Die MX-Serie erweitert die Vorteile der USB3-Vision-Schnittstelle, wie hohe Geschwindigkeit und einfache Integration, um die Flexibilität bei der mechanischen Integration. Dank eines vom Gehäuse abgesetzten Sensorkopfs lassen sich die Kameras auch in kleinste und verwinkelte Bauräume integrieren – etwa in Maschinen und Geräte oder Medizin- und Labortechnik. Die Wahl der richtigen Schnittstelle für eine Applikation ist nicht nur von technischen Faktoren abhängig. Mit dem GenICam-konformen Software Development Kit (SDK) Baumer GAPI können sowohl GigE-Vision- als auch USB3-Vision-Kameras verwendet werden, ohne dass die Bildverarbeitungssoftware anzupassen ist.

www.baumer.com

IDS Imaging: Größtmögliche Flexibilität

Als USB-Pionier beweist IDS seit 2004, dass die USB 2.0-Schnittstelle industrietauglich ist. 2011 führte IDS die uEye CP-Kameraserie mit USB 3.0-Schnittstelle im Markt ein und Ende 2012 wurde das Unternehmen Mitglied im USB3-Vision-Standardkomitee. Im ersten Quartal 2014 bringt der Hersteller zwei weitere Kamerafamilien, USB 3 LE sowie USB 3 ML, auf den Markt, die sowohl von USB3 Vision als auch vom GenICam-konformen IDS-Standard, der IDS Software Suite, unterstützt werden. „So hat der Anwender einerseits volle Flexibilität bei der

Wahl der passenden Kamera und profitiert andererseits bei Bedarf vom besonderen Zusatznutzen unserer Software Suite, z. B. durch speziell implementierte Sonderfunktionen der neuesten CMOS-Sensoren-Generation von CMOSIS und e2v“, erläutert Hörmann. Ein weiterer Vorteil: Der IDS-Standard arbeitet schnittstellenübergreifend: Ein Misch- und Mehrkamerabetrieb aus GigE-, USB 2.0- und USB 3.0-Kameras lasse sich laut Hersteller ganz einfach umsetzen. Ein Wechsel zwischen USB3-Vision und IDS Software Suite ist auch im Nachhinein noch möglich. Die USB 3 LE baut auf der USB 2 LE Platinenkamera auf und erleichtert dank identischer Abmessungen den Umstieg auf die leistungsstarke USB 3.0-Technologie. Die Kameras eignen sich insbesondere für die Mikroskopie, Embedded-Systeme, 3D-Vermessungen und die Messtechnik allgemein, den Kleingerätebau und die Medizintechnik.

www.ids-imaging.de

Matrix Vision: MvBlueFox3 – großes FPGA entlastet Host-CPU

Auch Matrix Vision war von Beginn an dabei und hat den USB3-Vision-Standard maßgeblich mitgestaltet. Seit Februar 2013 ist die GenICam-konforme USB3-Kamerafamilie MvBlueFox3 mit schnellen CMOS-Sensorvarianten auch für NIR auf dem Markt. Diese Lösung besitzt ein großes FPGA und lässt damit zu, dass viele Verarbeitungsschritte auf der Kamera wie Weißabgleich, Gain etc. noch vor der Übertragung der Bilddaten



ausgeführt werden. Das entlastet den Host-PC immens und die Verarbeitung nutzt – je nach Sensor – 10-Bit- bzw. 12-Bit-Bilddaten der Kamera. Mehr Informationen führen zu besseren Ergebnissen bei der Bildverarbeitung. Kameras, die diese Verarbeitung host-basiert durchführen, verwenden hier meist 8-Bit-Bilddaten. Ein großer Arbeitsspeicher dient als Framebuffer und schafft einen Bildtransfer ohne Verluste. Das SDK MvImpact Acquire für die Anbindung der Kame-

ra in ihre C, C++ oder .NET-Anwendung beschleunigt die Finalisierung der Projekte. Mit dem SDK ermöglicht das Unternehmen bewusst den Zugriff auf standard-kompatible Geräte von Drittanbietern, um so den Integrationsaufwand des Anwenders zu minimieren. Die Kameras funktionieren reibungslos mit einer Vielzahl von Drittanbieter-Geräten und werden in regelmäßigen Abständen auf Plug-Festen getestet.

www.matrix-vision.com

Point Grey: Große Vielfalt – über 20 Kameras inklusive einer 360-Grad-Kamera

Point Grey gilt als Pionier in der USB 3.0-Technologie und demonstrierte nach eigenen Aussagen die weltweit erste USB



3.0-Kamera im Jahr 2009 auf dem Intel Developers Forum. Die Flea3- und Grasshopper3-USB 3.0-Kamerafamilien folgten in 2011 sowie 2013. Flea3- sowie Grasshopper3-Kameras waren unter den ersten, die erfolgreich den offiziellen AIA USB3-Vision-Konformitätstest bestanden haben und auch Plug&Play-Tests durchführten. Wo praktisch alle USB3-Kamerahersteller derzeit auf den EZ-USB-FX3-Chip setzen, ein allgemeiner USB3.0-Controller von Cypress Semiconductor, entwarf Point Grey eine eigene USB 3.0-Verbindungsschicht, die in einem FPGA abgelegt ist. Das gibt dem Unternehmen die Freiheit zu wählen, welche Eigenschaften bzw. Funktionen entwickelt und welcher FPGA benutzt werden soll. „Wir können neue Funktionen implementieren, wie etwa Farbinterpolation, Schärfenkorrektur oder Sättigung, ohne von einem Fremdchip-Hersteller abhängig zu sein“, sagt Gibbons. Zurzeit bietet das Unternehmen 20 unterschiedliche Kameramodelle an, von 1,3 bis 9,1 MP Auflösung. Mit der Ladybug5 steht sogar eine einzigartige 360-Grad-Kamera zur Verfügung, die ein USB 3.0-Interface nutzt, um 30 MP Daten von Rundumbildern bei 10 fps zu übertragen.

www.ptgrey.com



Richtig bestückt?

USB 3.0 Kameras sichern Qualität in der Carrier Tape-Produktion

Carrier Tapes müssen hohen Qualitätsansprüchen genügen. Ein chinesisches Unternehmen hat ein leistungsstarkes Bildverarbeitungssystem zur Qualitätsinspektion während des Herstellungsprozesses der Tapes entwickelt, das USB 3.0 Kameras einsetzt.

Bei der Fertigung elektronischer Baugruppen wird heute nahezu durchgängig auf die Surface-Mounting-Technik (SMT) gesetzt, um Zeit und Kosten zu sparen. SMT steht dabei für Oberflächenmontage, mit der die Bestückung von gedruckten Schaltungen von Platinen und Leiterplatten wesentlich vereinfacht wird. Die SMT-Platinen können vollautomatisch bestückt werden, wobei bis zu 100.000 Bauteile (SMDs- Surface Mounted Devices) und mehr pro Stunde möglich sind. Die SMDs können dabei die gesamte Bandbreite kleinster elektronischer Bauelemente,

„**Wichtig für die Wahl der Kamera war jedoch nicht nur die Transferrate, sondern auch einfache Bedienbarkeit, die geringe Auslastung der CPU sowie die geringe Wärmeentwicklung der Kamera bei maximaler Bildrate.**“

wie beispielsweise Widerstände, Kondensatoren, Dioden, aber auch induktive Bauteile umfassen. Für die vollautomatische Zuführung der Bauteile kommen hauptsächlich Blistergurte, auch Carrier Tapes genannt, zum Einsatz. Diese Carrier Tapes erfüllen neben der Zuführung eine weitere Funktion: Sie schützen die hochsensiblen Bauteile vor Beschädigungen durch elektrostatische Entladung und zusätzlich vor Verschmutzungen oder mechanischen Beschädigungen bei der Lagerung oder dem Transport.

Hohe Qualitätsansprüche

Um die SMDs ausreichend zu schützen und bei der Bestückung einen reibungslosen Ablauf zu garantieren, müssen die Carrier Tapes hohen Qualitätsansprüchen genügen. Das chinesische Unternehmen Image-Ex

Electronics Technology hat mit dem Tapping Vision Inspection System ein Qualitätskontrollsystem zur kontinuierlichen Qualitätsinspektion während des Herstellungsprozesses der Tapes entwickelt. Das System überprüft dabei gleichzeitig mehrere Merkmale. Ausschlaggebend sind die Breite sowie die Abmessungen der Box, in die später das Bauteil eingesetzt wird. Aber auch die richtigen Abstände der einzelnen Boxen auf dem Tape sind entscheidend: Nur so kann sichergestellt werden, dass es später nicht zum Produktionsstillstand kommt, wenn die SMT-Platinen vollautomatisch bestückt werden. Absolute Präzision im Herstellungsprozess ist also notwendig, nur so können das Handling nachhaltig verbessert, Maschinenstillstandzeiten eliminiert und Kosten erheblich reduziert werden.

USB 3.0 Kamera im Einsatz

Diese gleichzeitige Merkmalprüfung fordert ein leistungsstarkes Bildverarbeitungssystem. Bisher hat Image-Ex erfolgreich Gigabit-Ethernet Kameras von IDS eingesetzt. Durch steigende Produktionsgeschwindigkeiten werden jedoch auch schnellere Industriekameras notwendig, sodass das chinesische Unternehmen Anfang 2012 auf die leistungsstarke USB uEye CP Kamera umstellte. Die Datenübertragungsrate von 420 MByte pro Sekunde setzt neue Meilensteine für die Leistungsfähigkeit des gesamten Systems. „Wichtig für die Wahl der Kamera war je-



Carrier Tape-Prüfung mit USB 3.0 Industriekamera

doch nicht nur die Transferrate, sondern auch einfache Bedienbarkeit, die geringe Auslastung der CPU sowie die geringe Wärmeentwicklung der Kamera bei maximaler Bildrate“, so Qui Wan, Technical Manager bei Image-Ex. Aber auch der Sensor spielte eine entscheidende Rolle bei der Kameraauswahl. Hohe Auflösungen, ein großes Bildfeld und eine exzellente Bildqualität sind wichtig, um alle Merkmale und Details zu erkennen. Die Erwartungen des Technischen Managers wurden mit der USB 3 uEye CP (Modell UI-3480CP) voll erfüllt. Ausgestattet mit einem 5 Megapixel CMOS-Sensor von Aptina, liefert die Kamera hochauflösende monochrome Bilder mit einer maximalen Auflösung von 2.560 x 1.920 Pixel.



Geschwindigkeitsvorsprung durch die USB 3 uEye CP

Einfache Integration

„Der Umstieg von GigE-Kameras auf die neuen Modelle mit USB 3.0-Schnittstelle war ein Kinderspiel. Aufgrund des einheitlichen Softwarekonzepts, das sowohl die Gigabit-Ethernet als auch die USB 2.0/3.0 Kameras von IDS nutzen, mussten wir keinerlei Neuprogrammierungen vornehmen“, betont Qui Wan.

Aber nicht nur das umfassende Softwarepaket mit hilfreichen und nutzerfreundlichen Tools war ein Grund, sich für IDS zu entscheiden. „Wichtig waren auch Aspekte wie

die hohe Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Kameras. Zudem erleichterten die zahlreichen Sonderfunktionen, wie beispielsweise Plug&Play auch bei Gigabit-Ethernet Kameras, die Integration erheblich“, fasst der Technische Manager von Image-Ex zusammen.

Auch die Installation und Inbetriebnahme des flexiblen Systems beim Kunden erfolgt schnell und reibungslos. Dadurch werden Abläufe in der Produktion nicht eingeschränkt und Kosten von Anfang an minimiert.

Autorin

Bettina Ronit Hörmann,
Media Communications Manager

Kontakt

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

Image-Ex Electronics Technology Co. Ltd., China
www.image-x.com.cn

SCHNELLER DEN UNTERSCHIED FINDEN!



VG INLINE – AUTOMATISIERTE CT-PRÜFUNG

VG InLine ist die neue CT-Analyse-Softwarelösung von Volume Graphics, die speziell auf die Besonderheiten von In- und At-Line-Prüfszenarien zugeschnitten ist. **VG InLine** bietet dabei sämtliche derzeit verfügbaren Analysen für komplexe Messtechnikwendungen, Soll/Ist-Vergleiche und Werkstoffprüfungen, an Kunststoff- genauso wie an Leichtmetallbauteilen und arbeitet diese im Produktionstakt ab. Sie wollen mehr erfahren? Sprechen Sie uns an!



VOLUME GRAPHICS GMBH

Wieblinger Weg 92a | 69123 Heidelberg
Tel.: +49 6221 73920-60 | Fax: +49 6221 73920-88
sales@volumegraphics.com | www.volumegraphics.de



Schnell wie der Blitz

© Martin Fally - Fotolia.com

Hochgeschwindigkeitskamera spürt Hochspannungsüberschlag auf

Auf dem Versuchsfeld der Maschinenfabrik Reinhausen in Regensburg werden Laststufenschalter für Leistungstransformatoren unter Extrembedingungen getestet und präzise von Hochgeschwindigkeitskameras überwacht. Mit 10.000 Bildern pro Sekunde spüren diese Überschläge auf. Ein Triggersignal zeigt an, auf welchen Bildern der Überschlag sichtbar ist.

Der Laststufenschalter liefert einen grundlegenden Beitrag zum Funktionieren unseres Stromnetzes und damit letztlich zum reibungslosen Ablauf unseres modernen Lebens: 50 % der gesamten Energie weltweit fließt über Laststufenschalter der Maschinenfabrik Reinhausen (MR). Wenn man sich den Stromfluss in unseren Netzen als Auto vorstellt, dann bildet der Stufenschalter dessen Getriebe. Im Hochspannungsnetz wird kontinuierlich an verschiedenen Stellen Strom produziert. Transportiert man diesen z. B. über eine Überlandleitung, muss die Spannung von einem Transformator zunächst auf 380.000 Volt erhöht und dann – vor der Ankunft beim Endverbraucher – stufenweise wieder auf 230 Volt herabtransformiert werden. Wenn nun aber die Spannung im Netz plötzlich schwankt, würde der entsprechende Transformator und damit auch die Strom-

versorgung zusammenbrechen. Genau hier kommt der Stufenschalter ins Spiel: Dieser kann das Übersetzungsverhältnis im Transformator verändern und die Spannung im Netz bleibt konstant – solange der Schalter zuverlässig funktioniert.

Zuverlässigkeit, das A&O

„Ein Laststufenschalter besteht aus einem Wähler und einem Lastumschalter. In dem Wähler befinden sich zwei ‚Arme‘, die stromlos z. B. von Anzapfung 7 auf Anzapfung 8 schalten. Darüber befindet sich der Lastumschalter, bestückt mit Vakuumröhren, die den Stromfluss unterbrechen. So entsteht kein Lichtbogen im Öl“, erläutert Marco Hörl, einer von sieben Versuchsleitern im Hochspannungslabor des Versuchszentrums der MR in Regensburg.

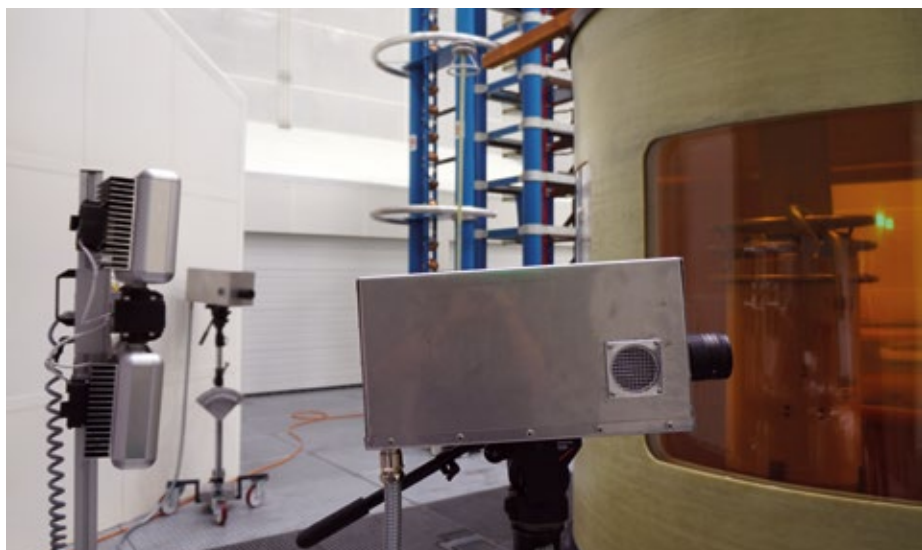
„Es handelt sich hier um eine sehr bewährte und vor allem zuverlässige Technik,

„Hochgeschwindigkeitskameras eröffnen beim Testen der Laststufenschalter ganz neue Analysemöglichkeiten.“

die jahrzehntelang wartungsfrei arbeiten kann. Zuverlässigkeit ist für einen Stufenschalter das A&O“, so der Versuchsleiter weiter. Denn der Schalter wird von den Transformatorherstellern fest im Innern verbaut. Kommt es zu einem sog. Stufenkurzschluss, muss der Transformator abgeschaltet und der Stufenschalter ausgetauscht werden. Auch wenn ein Ersatzschalter nur einen Bruchteil der Investitionssumme eines Trafos ausmacht, so sind doch die Folgekosten



Halle für Hochspannungsprüfungen im Versuchszentrum Regensburg der Maschinenfabrik Reinhausen: Herunterlassen eines Prüflings in den mit Öl gefüllten Prüfbehälter



Die Hochgeschwindigkeitskamera in der eigens entwickelten Box zur Abschirmung gegen elektromagnetische Störfelder. Das Objektiv – ein 24 bis 85 mm Zoom mit F-Mount – ragt aus der Box heraus. Das Scharfstellen erfolgt manuell. Das Stativ kann auf Rollen frei in der Versuchshalle bewegt werden. Anschlüsse für die Stromversorgung und die Übertragung des Triggers sind dreifach vorhanden.

der Reparatur – etwa die tagelange Zwangsabschaltung eines Kraftwerks – enorm.

Dem Überschlag auf der Spur

Entsprechend viel investiert MR in die Prüfung der eigenen Produkte. Auf 4.800 m² werden im Versuchszentrum elektrische und

mechanische Belastungsprüfungen durchgeführt: „Hier in der Hochspannungsprüfung haben wir eine Wechsellspannungskaskade, die 700.000 Volt mit 50 Hertz erzeugen kann sowie einen Blitzstoßgenerator, der Normblitze bis zu 1,8 Millionen Volt und damit den Einschlag eines echten Blitzes ins Strom-

netz simuliert“, erklärt Hörl. Einem solchen Blitzeinschlag müssen die Stufenschalter der MR in jedem Fall standhalten. Sollte es doch zu einem Überschlag kommen, machen Hörl und das übrige Team sich daran, die Schwachstelle aufzuspüren.

Fortsetzung auf S. 26



Be brilliant...

Bigger faster images with the new **ORCA®-Flash4.0LT**

Introducing the newest member of Hamamatsu's Gen II scientific CMOS camera family, the **ORCA-Flash4.0 LT**.

The ORCA-Flash4.0 LT makes it easy to be brilliant – delivering excellent image quality and high reliability. It provides 2x the speed, 3x the field of view and up to 5x the signal-to-noise of even the best interline CCD cameras.

Designed to be an ideal workhorse digital camera and to bring research-grade performance to every imaging project.

The ORCA-Flash4.0 LT delivers the high performance of sCMOS technology at the price of a scientific CCD.

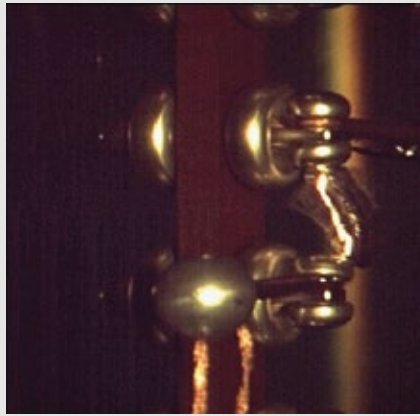
HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

www.hamamatsu.com





Hochgeschwindigkeitsaufnahme einer Funkenstrecke mit der pco.dimax. Es handelt sich hier um eine Materialprüfung beim Stab eines Wählers. Überraschenderweise erfolgte der Überschlag nicht an der zu erwartenden kürzesten Strecke zwischen den beiden geprüften Elektroden, sondern vom Kopf der Hochspannungselektrode ausgehend im Öl.



Hochgeschwindigkeitsaufnahme eines Spannungsüberschlags zwischen zwei Elektroden mit der pco.dimax, aus Illustrationsgründen in Farbe

Ein Normblitz dauert etwa 100 µs. Entsprechend schwierig zu erfassen ist der resultierende Überschlag. Im Versuchszentrum kommen deshalb neben zahlreichen elektrischen Messgeräten seit 2011 auch digitale Hochgeschwindigkeitskameras als eine entscheidende Komponente bei der Analyse von Prüfungsreihen zum Einsatz.

Aufnahme mit Hochgeschwindigkeit

Bis zu zwei Kameras des Typs pco.dimax von PCO filmen den Prüfling. Sollte es während der Prüfung zu einem Überschlag kommen, hält die Hochgeschwindigkeitskamera die Funkenstrecke im Bild fest und eröffnet Hörl und seinen Kollegen ganz neue Analysemöglichkeiten: „Bis vor einigen Jahren haben wir noch mit Analogkameras auf VHS-Basis gearbeitet. Eine zeitliche Abfolge des Ereignisses, wie wir sie jetzt in der Hochgeschwindigkeitsaufnahme haben, war mit dieser Technik nicht erkennbar“, so Hörl.

Die Aufnahmen mit der Hochgeschwindigkeitskamera erfolgen in schwarzweiß. Die Farbinformation wird für die Prüfung nicht benötigt. Wichtiger jedoch ist, dass die Kamera auf diese Weise etwa um den Faktor drei lichtempfindlicher wird. Die Aufnahme des Blitzes erfolgt mit 10.000 Bildern pro Sekunde. Durch die Wahl eines hochkant stehenden rechteckigen Bildausschnitts (ROI,

Region of Interest) für den quadratischen CMOS-Sensor (Diagonale 32 mm, Auflösung 4 MP) reizen die Experten die Leistung der Kamera gut aus. „Doch es gibt noch Luft nach oben“, wie Christoph Brachner, Marketing & Sales bei PCO, ergänzt: „Mit einer waagrecht Einstellung des ROI könnte man hier durchaus noch etwa 30 bis 50 % schneller arbeiten.“

Relevantes Bild schnell auffindbar

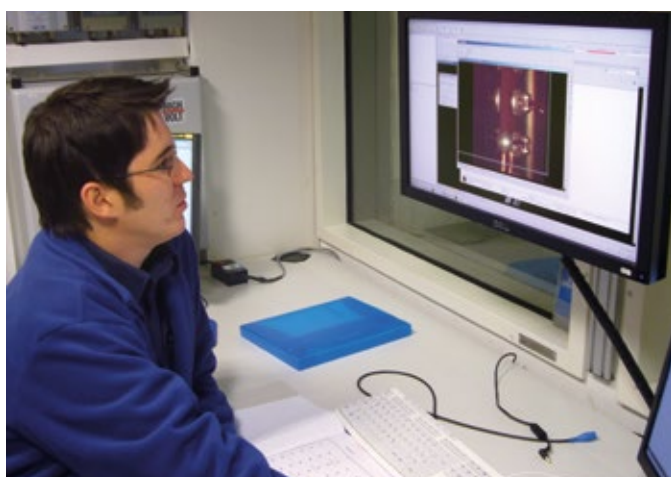
Ein wichtiger Schritt bei der Integration der Kameras in die Versuchsanordnung war die Entwicklung eines geeigneten Aufbaus zur Übermittlung des sog. Triggers. Dieses Signal markiert auf dem internen Ringspeicher der Kamera den Moment, in dem ein relevantes Ereignis aufgetreten ist – in diesem Fall der elektrische Überschlag. Ohne den Trigger müsste man nach Ende des Versuchs über 30.000 Einzelbilder sichten, wobei der Durchschlag auf nur drei bis vier Bildern zu sehen ist.

Die Realisierung eines funktionierenden Triggers erwies sich als anspruchsvolle Problemstellung. Gelöst wurde das Problem gemeinsam mit dem Vertriebspartner von PCO, High Speed Vision, der für die konkrete Realisierung vor Ort zuständig war. Dabei musste nicht nur die Signalübertragung sichergestellt werden, sondern auch

„Kommt es während der Prüfung zu einem Überschlag, hält die Hochgeschwindigkeitskamera die Funkenstrecke im Bild fest.“

die störungsfreie Verarbeitung des Triggers in der Kamera. Deshalb entwarf und realisierte man eine Box, welche die Kamera von den starken elektromagnetischen Feldern in der Versuchshalle abschirmt. Die Lösung: „Im Erdfeld“, erzählt Hörl, „den der Blitz durchlaufen muss, befindet sich eine Spule. Diese erkennt den Stromanstieg. Dahinter befindet sich ein Bauteil, das den Impuls in ein Lichtwellenleitersignal umsetzt. Dieser Lichtimpuls geht dann zu unserer Anlage und setzt dort über die Box den Trigger.“ Die Reaktionszeit liegt bei einer 10.000tel-Sekunde und das relevante Bild mit der Aufnahme des Durchschlags kann schnell gefunden werden.

„Wir sind selbst überrascht und froh, dass die Kamera mit den Extrembedingungen bei MR so gut zurechtkommt“, hebt Christoph Brachner hervor, „denn deren Betrieb unter derartigen Bedingungen zu testen, könnte PCO gar nicht leisten“. Insofern ist der Einsatz der Kamera hier nicht nur eine gelungene Anwendung, sondern auch ein erfolgreicher Härtestest.



Versuchsleiter Marco Hörl im Überwachungsraum der Hochspannungsprüfung

Autoren

Dr. Gerhard Holst, Forschungsleiter, PCO
Dr. Oliver Grasmück, Storymaker

Kontakt

PCO AG, Kehlheim
Tel.: +49 944120 05 0
info@pco.de
www.pco.de

Weitere Informationen

www.hsvision.de
www.reinhausen.com

Produkte



5 MP GigE-Platinenkamera mit Power over Ethernet

The Imaging Source gibt ab sofort eine 5 MP Platinenkamera mit Power over Ethernet für den Vertrieb frei. Charakterisierend für die 5MP GigE-Platinenkamera sind u.a. das kompakte PCB-Design (45 x 45 x 20 mm) und Power over Ethernet. Weitere Leistungsmerkmale sind Binning, Windowing und High-Speed Readout, die in Kombination mit DigitalClarity-Technologien das Bildrauschen auf ein Minimum reduzieren. Die Farb-, Monochrom- und Bayer-Modelle sind mit Auflösungen von VGA bis 5 MP sowie einer Bildrate von bis zu 132 fps verfügbar und werden mit M12, C/CS-Mount Objektiv-Anschluss ausgeliefert. Die 5 MP Platinenkameraserie ist somit für viele verschiedene Anwendungen im Bereich der industriellen Automatisierung, Qualitätskontrolle, Sicherheitstechnik, Überwachung und Medizin geeignet. Die Kameras sind in wenigen Minuten in Betrieb genommen und mit nur wenigen Codezeilen in neue oder bestehende Applikationen integriert. Treiber für z. B. LabView, Halcon, DirectX, Twain, WDM werden mitgeliefert.

www.theimagingsource.com



CMOS-Kamera für größere und schnellere Bilder

Hamamatsu Photonics stellt seinen Neuzugang zur Orca-Flash4.0 Familie vor, die OrcaFlash4.0 LT Gen II scientific CMOS-Kamera. Exzellente Bildqualität und hohe Zuverlässigkeit zeichnen diese Kamera aus. Sie liefert die zweifache Geschwindigkeit, ein dreimal größeres Bildfeld und ein bis zu fünfmal besseres Signal-zu-Rausch-Verhältnis als selbst die beste Interline CCD-Kamera. Sie bringt wissenschaftsreife Performance in jedes Bildgebungsprojekt: von Hellfeld bis Fluoreszenz, von lebenden Zellen zu fixiertem Gewebe und von der Routineanwendung bis zu bahnbrechenden Untersuchungen. Sie wurde als Arbeitspferd für alle Anwendungen konzipiert und als kostengünstige Lösung für die Routine. Die Kombination aus hoher Quanteneffizienz und niedrigem Rauschen garantiert Bilder von extrem hoher Qualität. Sie besitzt ein größeres Bildfeld als herkömmliche Interline CCD-Kameras, was ideal zu modernen Forschungsmikroskopen passt. Die hohe Bildrate bei voller Auflösung erlaubt eine sehr schnelle Bildaufnahme bei einem großen Bildfeld. www.hamamatsu.de

Flexible Ulbrichtkugelserie

Mit den Opsira Ulbricht-Kugeln der Uku-Serie können schnell und einfach Aufbauten zur Messung des Strahlungsflusses und des Lichtstroms von Lichtquellen sowie der Reflexion, der diffusen Reflexion und der Transmission von Materialien realisiert werden. Einfach, genau und flexibel ist die Idee der Uku-Serie. Das Konzept basiert auf planen Flächen, die es ermöglichen, jegliche Art von Detektoren, Lichtquellen und Materialproben einfach und ohne aufwändige Portadapter mit möglichst großer Flexibilität an den Kugelöffnungen anzubringen. Für einen möglichst flexiblen Einsatz wird eine gut sortierte Auswahl an Zubehörteilen angeboten. Die Opsira

Ulbricht-Kugeln gibt es in verschiedenen Größen. www.opsira.de



CMOS
Zeilenkamera, Hohe
Geschwindigkeit
und Empfindlichkeit
– in Farbe



Piranha™ 4 QUADLINEAR, TRILINEAR, UND BILINEAR



Get more vision.

Zum Download unseres Artikels:

"The Evolution of CMOS Imaging Technology"

www.teledynedalsa.com/m/i2014

TELEDYNE DALSA
Everywhere you look™



Erweitertes Programm hochwertiger Opto-Sensoren

Mit hochwertigen optischen Sensoren für Standard-Anwendungen und Nassbereiche erweitert der Sensorik-Spezialist Autosen sein Online-Sortiment. Die optischen Sensoren sind in unterschiedlichen Bauformen erhältlich: im kompakten Edelstahlgehäuse für den Einsatz in Nassbereichen und allen

anspruchsvollen Standardapplikationen, im robusten Kunststoffgehäuse in kompakter Bauform für die Fördertechnik und Verpackungsindustrie sowie als M12 und M18 Gewindegeräte in zylindrischer Bauform u.a. für den Handlingbereich und die Holzindustrie. Technisch zeichnen sich die optischen Sensoren beispielsweise bei den Ausführungen AO001-AO004 durch eine automatische Empfindlichkeitsnachführung aus, die auch bei Dampf, Rauch und stark spiegelnder Umgebung eine sichere Funktion gewährleistet. Der kompakte und robuste Sensor ist rundum abgedichtet und erlaubt eine rückstands-freie Reinigung unter Hochdruck. Das Edelstahlgehäuse verfügt über die Schutzklassen IP68/IP69K, die beschichtete Frontscheibe besteht aus widerstandsfähigem, splitterfreiem Kunststoff. Wie die induktiven Sensoren sind auch die neuen Produkte ausschließlich über das Internet erhältlich. www.autosen.com



Hintergrundbeleuchtung für extrem nahe Applikation

Ein stromsparendes Hintergrund-Beleuchtungssystem in extrem flachem Design bietet eine Gehäusehöhe von 6 bis 15 mm. Die Beleuchtung weist an drei Gehäuseseiten eine übliche Rahmenbreite auf. Zum Beispiel bei der FLFL-Si60-3S je 15 mm. Die vierte Seite ist auf eine Dicke von 1 mm minimiert. Dadurch gelingt ein extrem nahes Arbeiten. Diese Beleuchtung wurde in der Falcon Manufaktur für einen speziellen Anwendungsauftrag seitens eines Kunden gefertigt und befindet sich jetzt im standardmäßigen Lieferprogramm. Die Leuchte kann fast hautnah an der Applikation installiert werden. Wie bei den symmetrischen vierseitigen Rahmen erzeugt der spezielle Aufbau der Streuscheibe eine sehr gleichmäßige Ausleuchtung. www.falcon-illumination.de

Hochflexible GigE-Kabel

Die neuen High Flex GigE-Kabel-Serien IFC6-GEVP von Intercon 1 (Vertrieb Rauscher) dienen zur direkten Verbindung von GigE- und GigE-Vision-Kameras mit einem Computer.



Die Kamerakabel mit in alle Richtungen gewinkelten Kabelabgängen und Zugentlastung sind die Lösung für Anwendungen, bei denen hinter der Kamera nur wenig Platz zur Verfügung steht. Eine Feststellschraube sorgt für eine sichere Verbindung trotz Bewegung und Vibrationen. Das doppelt abgeschirmte Design bietet Schutz und höchste Leistung, der langlebige TPE-Kabelmantel schützt zusätzlich gegen Einflüsse wie Wasser, Öl und Abrieb. Die High Flex GigE-Kabel halten über 10 Millionen Biegewechsel im Rollbiegetest und 3 Millionen im Torsionsbiegetest stand. Alle Kabel sind sowohl für den statischen als auch für den bewegten Einsatz am Roboter geeignet. www.rauscher.de

Mit nur einem Klick zum ersten Bild

Seit Anfang Januar werden alle GigE Vision und USB3 Vision Kameras von Baumer mit der neu veröffentlichten Version 2.2 des Software Development Kit (SDK) Baumer GAPI ausgeliefert. Dank der durchgängigen Konformität zum GenICam Standard ermöglicht die leistungsfähige Programmierschnittstelle die einfache Einbindung der Kameras von Baumer in die applikationsspezifische Software-Umgebung verschiedener Anwendungen. Neu hinzugekommen ist die Unterstützung des USB3 Vision Standards. Zur schnellen Kamera-Evaluierung und für erste Visualisierungsanwendungen steht zudem der weiterentwickelte, intuitiv bedienbare Camera Explorer zur Verfügung, der nach nur einem Klick das erste Bild liefert. Zahlreiche



Beispielprogramme und Dokumentationen unterstützen die Kamerateintegration. Baumer GAPI Version 2.2 unterstützt die Programmiersprachen C++ und C# unter Windows oder Linux und kann für alle GigE und USB Kameras von Baumer eingesetzt werden. www.baumer.com



Bariumfluoridfenster mit hoher Transmission

Edmund Optics (EO) präsentiert die neuen Techspec Bariumfluoridfenster (BaF2). Diese Fenster aus Bariumfluorid können für verschiedene Anwendungen eingesetzt werden, beispielsweise für die Infrarotspektroskopie, da ihr breitbandiger Transmissionsbereich vom tiefen ultravioletten (UV) bis zum langwelligen Infrarotspektrum (IR) reicht. Mit einer ausgezeichneten Transmission zwischen 200 nm und 14 µm nutzen die Bariumfluoridfenster (BaF2) den geringen Brechungsindex von Bariumfluorid von 1,48 optimal, wodurch eine hohe Transmission auch ohne Antireflexbeschichtungen (AR) erreicht wird. Fenster aus Bariumfluorid können in trockener Umgebung bei Temperaturen bis 800°C eingesetzt werden. Sie sind unter den optischen Fenstern aus Fluoriden am beständigsten gegen hochenergetische Strahlung und weisen eine Knoop-Härte von 82 auf. Vier Modelle sind in Größen von 5 bis 50 mm Durchmesser erhältlich

www.edmundoptics.de

LUMIMAX[®]
POWER LIGHTS FOR MACHINE VISION
www.lumimax.de



Vibrationsfeste Megapixel-Makroobjektive

Schott Moritex hat eine neue vibrationsfeste (Bedingungen für die Vibrationsfestigkeit: Frequenzbereich 10 bis 200 Hz; Testlauf 80 Minuten [8 Minuten x 10 Sätze] entlang der X-, Y- und Z-Achse; Maximale Beschleunigung 5G; Maximale Gesamtamplitude 1 mm) Megapixel-Makroobjektiv-Serie vorgestellt, die speziell für Umgebungen der

Fabrikautomatisierung entwickelt wurde, in denen starke Vibrationen herrschen. Die Makroobjektiv-Serie ML-MCHR wird mit fünf Brennweiten angeboten: 16 mm, 25 mm, 35 mm, 50 mm und 75 mm. In Kombination mit den LED-Beleuchtungen oder Lichtquellen von Schott Moritex erfüllen diese Objektive verschiedenste Benutzeranforderungen:



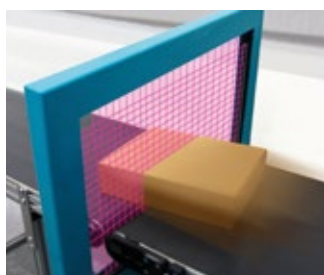
Sie sind bestens für die Überprüfung des Erscheinungsbildes von elektronischen Bauteilen, Autoteilen oder Verpackungen von pharmazeutischen Produkten

geeignet. Außerdem können sie in Bilderkennungssystemen für Roboterarme oder zur optischen Erkennung von gedruckten

Zeichen eingesetzt werden. Die erzeugten Bilder sind verzerrungsfrei und haben ein Format von maximal 12,8 mm Durchmesser. www.schott.com

Robuste Plug&Play-Volumenmessung in der Logistik

Das neuartige Volumenlichtgitter (VLG) von Framos Imaging Systems ermöglicht die Erfassung der dreidimensionalen Abmessungen und Volumina von Stückgütern in Echtzeit und damit die nahtlose Integration und automatisierte Nutzung dieser Informationen in den Logistikprozessen. Die Applikationsvielfalt des VLG in verschiedensten Standardkonfigurationen ermöglicht z. B. eine verifizierte Warenannahme inklusive exakter Dokumentation, eine optimierte Lagerflächenausnutzung und Einlagerung, die automatische Weiterverarbeitung und Kommissionierung sowie eine ständige Qualitätskontrolle zur Vermeidung von Reklamationen oder Falschlieferungen. Die robuste Messtechnologie auf Durchlichtbasis vermisst Objekte unabhängig von ihren optischen Eigenschaften, wie z. B. Reflexions- oder Transmissionsgrad. Es kann auch transparente, mattschwarze oder reflektierende Objekte zuverlässig messen. Per Plug & Play ist das VLG ohne Konfigurationsaufwand in Kundenanlagen implementierbar. Es ist in Ausführungen zwischen 50 x 50 cm und 3 x 3 m Messgröße mit Auflösungen von 2,5 bis 10 mm sowie in kundenspezifischen Variationen erhältlich. www.framos.com



 **Baumer**
Passion for Sensors

Passt immer.

USB 3.0 Board Level Kameras – Die neue Wild Card von Baumer.



Setzen Sie mit den neuen MXU Board Level Kameras immer auf die richtige Karte. Hohe Bandbreite für schnellere Anwendungen, einfache Plug & Play Anbindung und maximale Flexibilität für kleinste Bauräume.

Mehr erfahren Sie unter www.baumer.com/cameras/mx



Zusammenspiel von GenICam-Kameras und SDK

Die auf den GenICam-Standard basierenden Kameras mvBlue-Cougar-X (GigE Vision), mvBlue-Cougar-XD (Dual GigE Vision)

sowie mvBlueFox3 (USB3 Vision) von Matrix Vision sind durch den gemeinsamen GigE Vision/USB3-Vision-Treiber vollständig kompatibel zum universellen SDK ActiveGeni

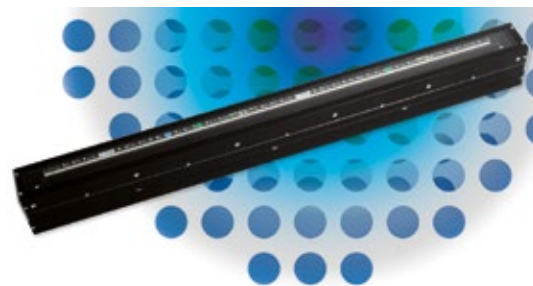
von A&B Software. Als einer der ersten Hersteller hat Matrix Vision die Treiber für USB3 Vision und GigE Vision in einen GenTL Producer namens mvGenTL_Acquire zusammengefasst, welcher für das 32- und 64-Bit-System verfügbar ist. Durch die Nutzung des Producers stellt das



ActiveGeni SDK einen universellen Zugriff auf die Kameras von Matrix Vision bereit. Dies ermöglicht Entwicklern und Sys-

temintegratoren eine schnelle und einfache Applikationsentwicklung in den gängigsten Entwicklungsumgebungen wie Visual Studio, Visual Basic (VB), Delphi, PowerBuilder, Java, Matlab, Python oder LabView. Anwender können Kamera und Software ohne zusätzliche Software-Schnittstellen verwenden, sobald eine Bildverarbeitungssoftware wie ActiveGeni SDK Kamerastandards unterstützt.

www.matrix-vision.de



Verbessert Abbildungsqualität der CIS

Tichawa Vision hat seinen CIS-Fertigungsplatz mit einer Reinraumhaube aufgerüstet. Kunden profitieren von einer gesteigerten Abbildungsqualität der zu prüfenden Objekte. Die Contact Image Sensoren (CIS) aus dem Hause Tichawa haben sich zur Prüfung flacher Materialien als Alternative zu herkömmlichen Zeilenkameras etabliert. Die aus einer Lesezeile, einer Optik und einer Lichtquelle bestehenden CIS kommen bei Anwendungen mit hoher Genauigkeit zum Einsatz, beispielsweise bei der Wafer- und Solarzelleninspektion und in der Medizintechnik.

Staubpartikel ab einer Größe von beispielsweise 10 µm, die sich außer- und innerhalb der CIS befinden, stören bei einer hohen Auflösung ab 1.200 dpi die Bildqualität. Zur Beseitigung dieser Beeinträchtigung wurde die Reinraumhaube installiert. Die Abbildungsqualität wird dadurch maßgeblich verbessert. Durch Luftzufuhr werden die Staubkörner von oben nach unten abtransportiert, sodass sie nicht mehr aufsteigen können. Unter der Reinraumhaube (B 2,5 m x T 0,90 m x H 2,5 m) erfolgt die Montage aller CIS-Geräte.

www.tichawa.de

Mobile Laserschutzwände auf Rollen



Zur schnellen und flexiblen Abschirmung des Laserarbeitsplatzes bietet Laser Components Laserschutzwände in zwei Stärken an: Vorhänge aus Vorhangsstoff für mittlere Laserleistungen und Metallwände für High-Power-Anwendungen. Beide Versionen haben eine Höhe von 2,00 m und sind in

den Breiten 1,20 m und 1,80 m verfügbar. Maßanfertigungen nach Kundenwunsch sind möglich. Zur Abschirmung größerer Flächen können die Wände auch einfach miteinander verbunden werden. Um die Schutzwände frei im Raum bewegen zu können, sind sie auf Rollen montiert, die bei Bedarf arretiert werden können. Wird gar eine Schutzwand für unterwegs gesucht, so ist die Stellwand ServiceRight die richtige Wahl. Die dreiteilige Wand aus Vorhangsstoff kann für den Transport in einer kleinen Tasche verstaut werden und lässt sich beim Kunden in eine flexible Wand verwandeln.

www.lasercomponents.com

CMOS-Zeilenkameras für die industrielle Bildverarbeitung

Teledyne Dalsa hat zwei neue Piranha4-Modelle entwickelt und seine erfolgreiche Zeilenkamera-Produktreihe auf über 10 Varianten erweitert. Die Kameras verfügen über 2K-Auflösung sowie über fortschrittliche Funktionen zum Lösen anspruchsvoller Inspektionsprobleme. Darüber hinaus vereinen sie die Fortschritte in der CMOS-Bildsensortechnologie von Teledyne Dalsa mit einem exzellenten Signal-Rausch-Verhältnis und außergewöhnlich schneller Bildgebung. Die neue monochrome Piranha4-Dual-Line-Zeilenkamera liefert Zeilenraten von bis zu 100 kHz im TDI-Modus bzw. 200 kHz im Flächenmodus, während die trilineare Variante eine maximale Zeilenrate von 70 kHz ermöglicht.

Die Piranha4-2K-Modelle eignen sich perfekt für Hoch-



geschwindigkeitsprüfungen im Farb- wie im Monochrombereich. Die Farbenwendungen umfassen u.a. die vollständige Prüfung von Druckmaterialien, Banknoten, Verpackungen, Etiketten und Lebensmitteln. Zu den monochromen Anwendungen zählen die Schienen-, Druck-, Holz-, Folien- und Etikettenprüfung sowie allgemeine Bildverarbeitungsanwendungen.

www.teledynedalsa.com

the easy way of machine vision

VISION SYSTEME + BELEUCHTUNGEN + OPTIKEN

WWW.VISION-CONTROL.COM

www.falcon-illumination.de
LED-Beleuchtungen



Kompakte Smart Camera

Die neue Produktplattform weQube von Wenglor bietet alle Eigenschaften eines modernen Bildverarbeitungssensors. Das Bildverarbeitungskonzept dieser Smart Camera eröffnet der Automatisierungsbranche neue Möglichkeiten. Sind bei vielen Systemen Kamera, Beleuchtung und Kommunikations-schnittstellen als externe Einzelkomponenten vorgesehen, so vereint der weQube alle notwendigen Bestandteile und Features für die Bildverarbeitung in einem kompakten Gehäuse. Ausgestattet mit umfassenden Kommunikationsschnittstellen, passt er sich dabei an seine Umgebung an.

Zunächst gibt es zwei Softwarepakete für die neue Plattform, das weQubeVision-Bildverarbeitungspaket für die reine Bildverarbeitung und das weQubeDecode-Scannepaket für das Lesen von 1D- und 2D-Codes. Durch die Software wird der weQube so zu einem Vision-Sensor, zu einem 1D-/2D-Codescanner oder zu einer Smart Camera – je nachdem, was die Anwender benötigen. Durch Softwarepakete, drei unterschiedliche Lichtarten und Kommunikationsschnittstellen ergeben sich derzeit über 20 verschiedene Produktversionen.

www.wenglor.com

IP-Kamera mit integriertem Videoserver

IDS Imaging Development Systems präsentiert eine neue Standalone-Kameralösung mit integriertem Videoserver und interaktiver per Mausclick steuerbarer Bewegungserkennung für Anwendungen in der Prozessüberwachung, der Logistik und im ITS-Bereich. Die VSE IP-Kamera ist klein gebaut und „powered over Ethernet“. Sie bietet einen integrierten Videoserver und muss nicht mit einem Rechner mit spezieller Videoserver-Software verbunden werden. Das erleichtert die Implementierung und Bedienung. Die Bilder und Videos werden direkt in der Kamera gespeichert – 32 GB Onboard-Memory stehen zur Verfügung –, wo sie jederzeit via Internet gesichtet und ausgewertet werden können.



Erhältlich ist die Kamera mit einem 5 Megapixel CMOS-Sensor von Aptina oder einem 1,3 Megapixel CMOS-Sensor von e2v. MJPEG und H.264 Videokompression sorgen für geringere Datenmengen und reduzierten Speicherbedarf. Über die „Remote View“-Funktion ist auch die Darstellung mehrerer Live-Videos von verschiedenen VSE Kameras in einem Browserfenster möglich, wobei eine der Kameras als Server fungiert.

www.ids-imaging.de

Neue Kameramodelle mit MP Global Shutter CMOS-Sensoren

Die neuesten Blackfly Modelle von Point Grey mit führender Global Shutter CMOS-Technologie erzeugen beeindruckende, verzerrungsfreie Bilder von bewegten Objekten – eine wesentliche Anforderung bei Anwendungen wie z. B. in der Fabrikautomation oder dem Verkehrswesen, wie Mautsysteme (Open Road Tolling). Die BFLY-PGE-12A2 Kamera zeichnet sich durch den neuen AR0134 1.2 MP

CMOS-Sensor von Aptina aus und erzeugt Bilder bei 50 FPS. Die BFLY-PGE-20E4 Kamera verwendet den neuen EV76C570 Sensor von e2V, ein 1/1.8" 2 Megapixel Sensor, der Bilder bei 47 FPS erzeugt. Die Kombination aus Bildqualität, 29 x 29 x 30 mm Gehäuse und niedrigem Preis macht die Blackfly Kamera ideal für Anwendungen in der maschinellen Bildverarbeitung und Fabrikautomation. www.ptgrey.com



Applikationsspezifische Kameraserien



Kappa optronics GmbH

Germany | USA | France | UK/Ireland
www.kappa.de

realize visions .



Flexibel bis Losgröße 1

Industrielle Bildverarbeitung als Enabling Technology in der Intralogistik

Die Intralogistikbranche wird heute und in Zukunft von schnellen Reaktionszeiten, hoher Volatilität der Märkte und immer individueller werdenden Produkten in „Losgröße 1“ geprägt. Die daraus abzuleitenden Anforderungen bringen die klassische Automatisierungstechnik an ihre Grenzen.

Industrielle Bildverarbeitung kann insbesondere in der Logistikautomatisierung einen deutlichen Beitrag zur Aufgabenerfüllung und Kostenoptimierung leisten. Neben den bewährten Technologien, wie etwa CCD- und CMOS-Kameras (2D) oder Stereokameras und Laserscanner (3D und 2D), stehen andere Technologien wie pixelbasiertes Time-of-Flight und strukturiertes Licht kurz vor dem Durchbruch für eine breite industrielle Anwendung. Die Kombination von Sensorik und Bildverarbeitungs-Software, die auch in Open-Source-Form wie beispielsweise openCV oder Point Cloud Library etc. verfügbar ist, erschließt neue Anwendungsfelder und ermöglicht preiswerte Applikationen. Selbst gewöhnliche Sensoren wie Handy-Kameras aus dem Consumer-Bereich können genutzt werden. Der mutige

Anwender kann sich also bereits heute den Erfahrungsvorsprung für die Standardtechnologien von morgen sichern.

Die industrielle Bildverarbeitung wird in unterschiedlichen Bereichen der innerbetrieblichen Logistik eingesetzt, einige Beispiele dafür sind:

- Identifikation von Objekten mit Barcode, Datamatrix oder Klarschrift,
- Qualitätsprüfung von Ladehilfsmitteln (z. B. Paletten) oder deren Inhalt,
- Navigation von Fahrerlosen Transportfahrzeugen,
- Volumenvermessung oder Konturüberprüfung von gepackten Paletten,
- Füllstanddetektion von Kartons oder Behältern.

Diese Beispiele belegen neben der Bandbreite der Anwendungen auch die daraus resul-

„Selbst gewöhnliche Sensoren wie Handy-Kameras aus dem Consumer-Bereich können genutzt werden.“

tierenden Anforderungen an die Sensorik zur Bilddatenerfassung und an die Hardware und Software zur Weiterverarbeitung und Analyse der Daten.

Identifikation

Die Identifikation von Objekten über Codes ist technologisch weitestgehend gelöst. Sogenannte Smart Cameras können große Durchsätze von Paketen über Barcodes und Datamatrix-Codes mit Erkennungsraten von

über 99,9 % identifizieren. Selbst zum Teil beschädigte Codes verursachen kaum Probleme. Eine große Herausforderung ist nach wie vor die robuste Detektion folierter oder stark reflektierender Güter, was in der Regel die Durchsätze bzw. die Erkennungsraten reduziert. Hier entwickeln Systemintegratoren insbesondere Lösungen in der Anpassung des logistischen Prozesses.

Foto: Sick AG

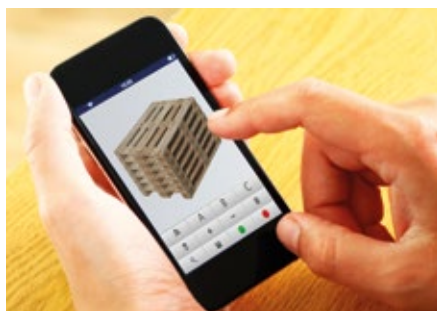


Der kamerabasierte Codeleser Lector 65x von Sick identifiziert Pakete bei Bandgeschwindigkeiten bis zu 4 m/s und versteht auch schlecht lesbare Codes.

Qualitätsprüfung

Die Qualitätsprüfung in der Produktion ist ein klassisches Feld der industriellen Bildverarbeitung. Robuste Lösungen sind am Markt verfügbar und in der Industrie etabliert. In der Intralogistik stellt die Qualitätskontrolle mit Hilfe der industriellen Bildverarbeitung neue Anforderungen an die Sensorik und die weiterverarbeitende Software, da kostensensitive logistische Prozesse kostenoptimierte Lösungen erfordern. Beispielsweise müssen Mehrwegpaletten bei einer optischen Qualitätskontrolle in dunklen Umgebungen erfasst und begutachtet werden, um festzustellen, ob diese für die weitere Verwendung in einem Palettenpool geeignet sind. Smartphones bieten dafür eine hervorragende Basis, da diese mobil und preiswert sind und über hohe Rechenleistungen verfügen. Forscher der Technischen Universität Dortmund am Lehrstuhl für Graphische Systeme arbeiten gemeinsam mit den Wissenschaftlern des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik (IML) an der Entwicklung entsprechender Apps für die Industrie. In Europa undenkbar Lösungen, wie der Einsatz privater Smartphones im industriellen Umfeld – auch bring your own device (BYOD) genannt –, haben im asiatischen Raum bereits Einzug gehalten und sind auch im nordamerikanischen Raum auf dem Vormarsch. Es ist nur eine Frage der Zeit, wann sich deutsche Unternehmen mit dem Thema auseinandersetzen müssen. BYOD bietet die große Chance, komplexe Applikation zu automatisieren und preiswert zu lösen. Bis dahin müssen Problemstellungen wie Datenintegrität und Datensicherheit auf nicht unternehmenseigenen Geräten durch entsprechende Software gelöst werden.

Foto: Fraunhofer IML



Bring Your Own Device: App zur Zählung und optischen Kontrolle von Euro-Paletten

Navigation Fahrerloser Transportfahrzeuge

In der klassischen Navigation von Fahrerlosen Transportfahrzeugen ist die industrielle Bildverarbeitung weitestgehend unbekannt. Dort wird vornehmlich auf Lasernavigation mit Reflektormarken an den Hallenwänden oder Leitdrähte im Boden gesetzt. Diese sind eingeschränkt flexibel und decken nicht die Anforderungen an eine hochflexible oder sogar wandelbare Produktion ab, die heute gefordert wird. Um diesen Anforderungen zu genügen, reichen die Positionserfassung von Fahrzeugen und die Berechnung von Hüllkurven im zweidimensionalen Raum nicht mehr aus. Einen vielversprechenden Lösungsansatz bieten neuartige, auf industrielle Anforderungen angepasste 3D-Kamera-systeme wie TOF- oder Structured-Light-Kameras. Die niedrigen Preise für Kinect & Co. haben im wissenschaftlichen Bereich für einen starken Output an Forschungsprojekten und Veröffentlichungen gesorgt und damit den Weg für industrielle Applikationen geebnet. Weiter fallende Preise für diese Sensoren sind ein idealer Ansatzpunkt für eine dreidimensionale Navigation von Fahrerlosen Transportfahrzeugen. Mit dieser Thematik beschäftigen sich weltweit Tausende Forscher und Entwickler mit Hilfe des Robot Operating Systems (www.ros.org). Dort wer-

den Software-Module in Open-Source-Form ausgetauscht und bereits in industriellen Lösungen verwendet. Da diese Software-Module sich partiell noch im Forschungs- und Entwicklungsstadium befinden, ist ein Einsatz nicht uneingeschränkt zu empfehlen. Ausgereifte Software-Module werden auf Anfrage durch eine Zertifizierung durch die ROS-Industrial-Initiative (www.rosindustrial.org) gekennzeichnet und für einen industriellen Einsatz empfohlen.

Volumenvermessung und Konturüberprüfung

Die Volumenvermessung mit 2D-Laserscannern, teilweise verbunden mit der automatischen Palettierung und Depalettierung, ist eine klassische Applikation in der Intralogistik. Zur Volumenvermessung wird das zu vermessende Objekt, beispielsweise ein Paket, oder der Laserscanner bewegt. Das steigert die Kosten, weil ein zusätzlicher Prozessschritt implementiert werden muss, sofern die Vermessung nicht während eines Transportvorgangs durchgeführt wird. Mit neuer, preiswerter 3D-Sensorik ist eine Automatisierung ohne zusätzliche Installation von Aktorik wie Schwenkachsen oder Förderbändern möglich. Das Fraunhofer IML hat für die automatische Depalettierung bereits Lösungen aus 3D-Sensorik und Software entwickelt und mit Industrierobotern kombiniert – ein Demonstrator kann auf der LogiMAT 2014 in Stuttgart am Stand des Fraunhofer IML betrachtet werden.

Füllstanddetektion

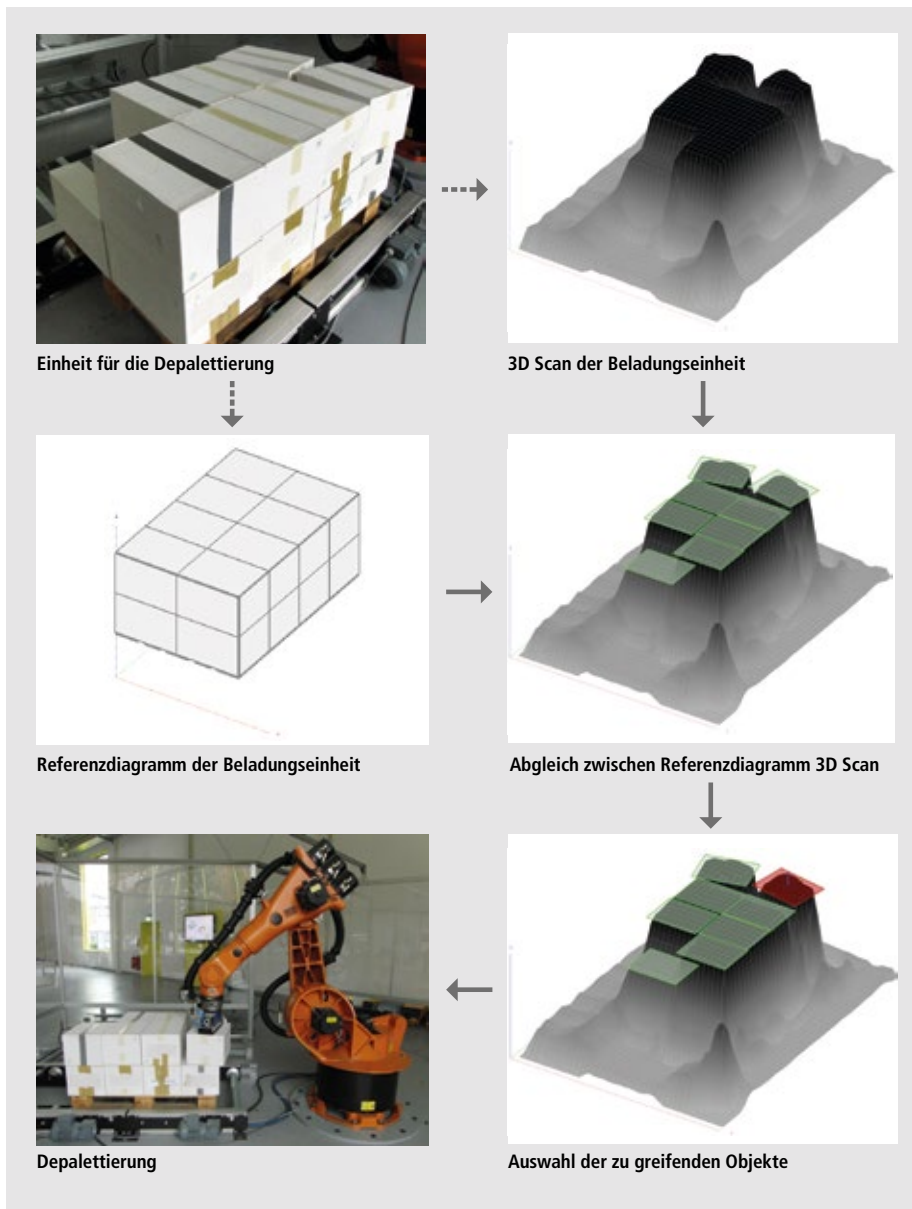
Beständen in Lägern oder Behältern werden heute klassischerweise mit Lichtgittern oder mit Ultraschallsensoren zur Detektion der Füllhöhe bestimmt. Ein sehr gutes Beispiel für den erfolgreichen Einzug von Bildverarbeitungstechnologien in hoch kostensensi-

Fortsetzung auf S. 34



Schwarm Fahrerloser Transportfahrzeuge mit 3D-Kamerasystemen und Laserscannern zur Kollisionsvermeidung

Foto: Fraunhofer IML



Prozesskette zur Konturüberprüfung einer Palette für die automatische Depalettierung



Intelligenter Kanban-Behälter iBin des Unternehmens Würth Industrie Service mit einer eingebauten Füllstanddetektion

tive Bereiche ist die Füllstandüberwachung von Kanban-Behältern der Firma Würth Industrie Service. Durch den neuen intelligenten Kanban-Behälter – den iBin – können Füllstände durch ein intelligentes und preiswertes Kamera-Modul mit integrierter Beleuchtungseinheit zu jedem Zeitpunkt überwacht werden. Die Bestände und die dafür benötigten Flächen konnten deutlich reduziert werden, da die Nachbestellung bei Unterschreitung eines Füllstandes automatisch ausgelöst wird. Mit der weiterentwickelten Bildverarbeitungstechnologie des iBins können sogar einzelne Teile wie Schrauben oder Dichtungen zuverlässig gezählt werden. Produktionsstillstände aufgrund fehlender Teile können durch ein intelligentes C-Teile-Management verhindert werden, ohne dass große Bestände aufgebaut werden müssen.

Die aktuellen Entwicklungstrends der industriellen Bildverarbeitungssoftware zeigen, dass es zukünftig auch möglich sein wird, die Qualität der Ware im Behälter zu beurteilen oder falsche Teile zu detektieren. Der iBin belegt deutlich die Tendenz einer zunehmenden Einbettung bildverarbeitender Systeme in die Intralogistik. Durch die Cloud, mit ihrer scheinbar unerschöpflichen Rechenkapazität für die Bildverarbeitung, werden zukünftig immer mehr Informationen über aktuelle Bestände verfügbar sein.

Fazit

Die industrielle Bildverarbeitung hat zusammen mit neuartiger Sensorik die Intralogistik bereits verändert und wird sie zukünftig noch stärker verändern. Sensoren aus dem Low-Cost-Bereich, neuartige 3D-Sensorik und flexible Software sind die Enabling-Technologien für den erfolgreichen Einzug der industriellen Bildverarbeitung in die Logistik. Know-how im Bereich der Sensorik oder Bildverarbeitung reicht allein nicht mehr aus. Entscheidend für eine erfolgreiche Logistikapplikation sind die Technologien und die Kenntnis der Logistikprozesse.

Autor

Dr.-Ing. Andreas Kamagaew,
Abteilungsleiter Automation
und eingebettete Systeme

Kontakt

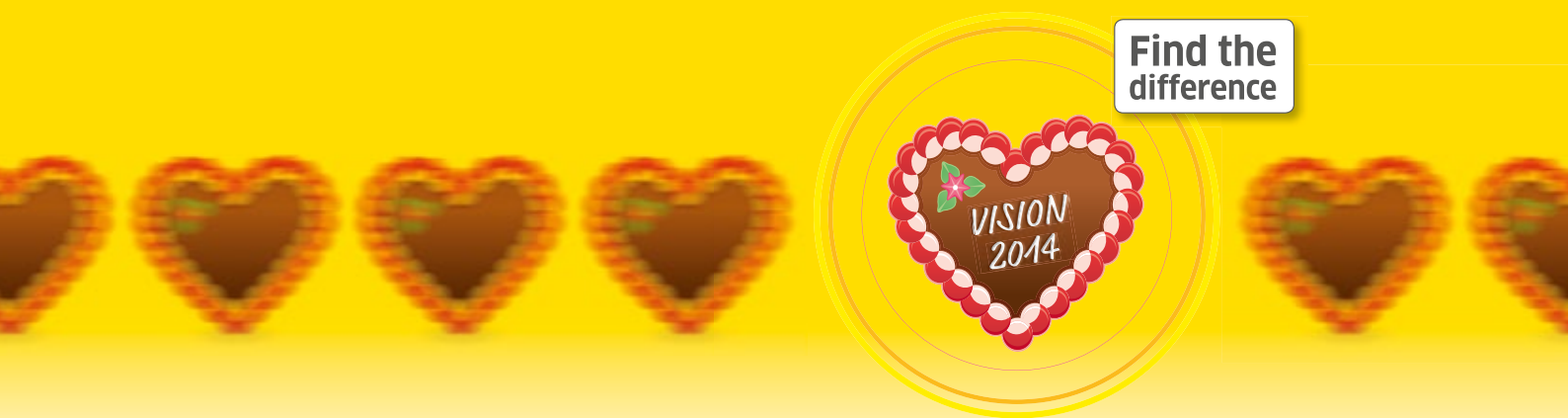
Fraunhofer-Institut für Materialfluss
und Logistik IML, Dortmund
Tel.: +49 231 9743 127
andreas.kamagaew@iml.fraunhofer.de
www.iml.fraunhofer.de

Weitere Informationen

Workshop: Mobile Verfahren zur Optimierung
des Europaletten-Tauschprozesses
(Ergebnisse und Demonstratoren)
Datum: 11.04.2014 (ganztäglich)
Anmeldefrist: 15.03.2014
Ansprechpartner: Dipl.-Inform. Andreas Hörsken
Tel.: +49 231 9743 618
andreas.hoersken@iml.fraunhofer.de



Ressourcen-Effizienz statt Ausschuss- Produktion? Bildverarbeitung macht's möglich.

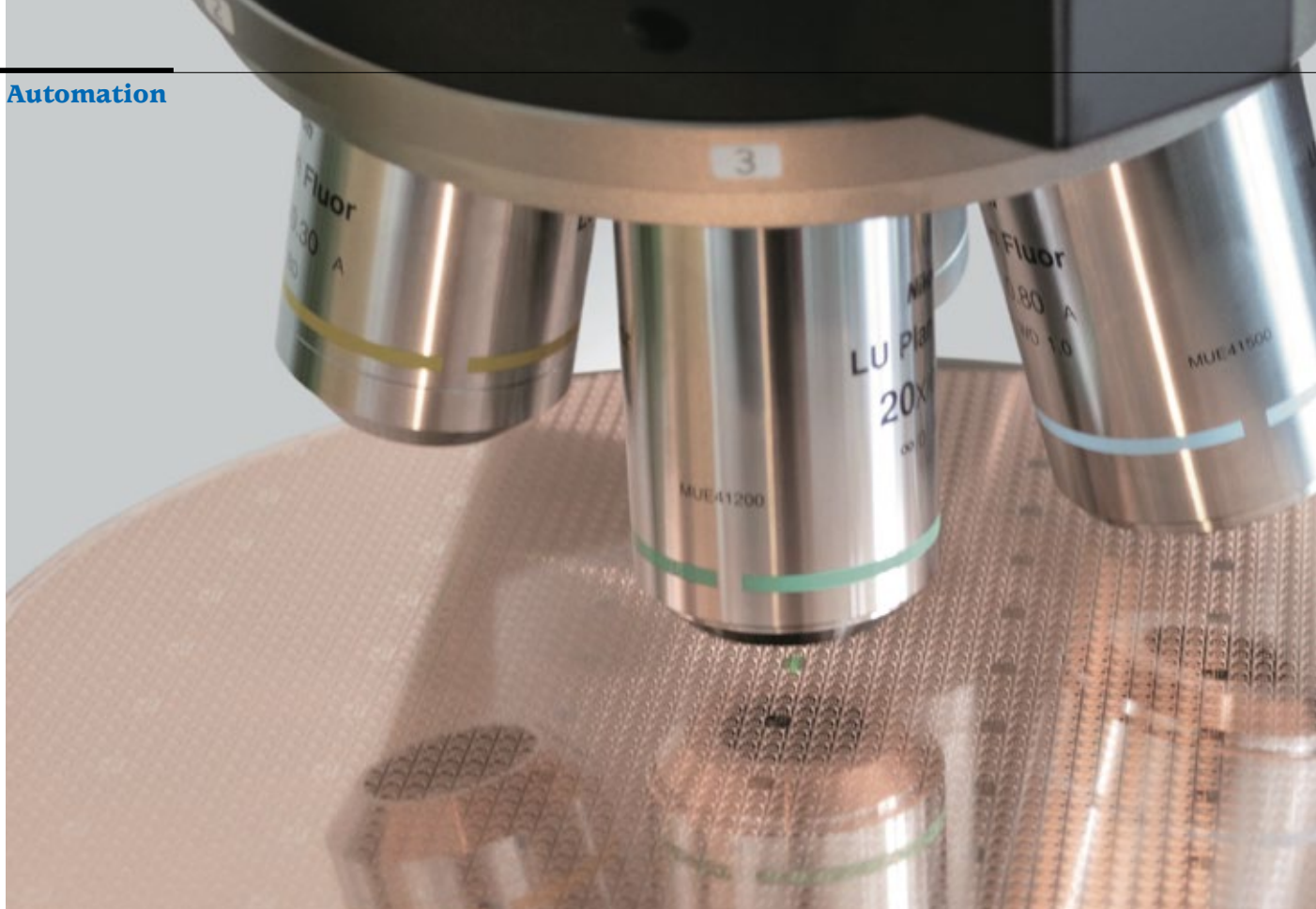


Bildverarbeitungssysteme erkennen fehlerhafte Teile zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt und sordern sie aus. Oft können die Teile später wieder in den Produktionsprozess zurückgeführt werden. So optimieren Sie den Materialeinsatz und senken die Kosten. Alles zum Thema Bildverarbeitung erfahren Sie auf der VISION - The Heart of Vision Technology.

4. - 6. November 2014
Messe Stuttgart
www.vision-messe.de



VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



Die Suche nach Gleichförmigkeit

Automatische Waferinspektion in 3D

Das Center „All Silicon System Integration Dresden – ASSID“ des Fraunhofer Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM untersucht mit einem Wafermikroskop die Gleichförmigkeit von Mikrostrukturen über die gesamte Fläche von 300-mm-Wafern.

Das Fraunhofer IZM gilt als Vorreiter in der Entwicklung und Anwendung von Technologien für die Systemintegration auf Waferebene. Für Andreas Schenke, Ingenieur am Fraunhofer IZM-ASSID, ist in diesem Zusammenhang von Interesse, ob die Mikrostrukturen über die gesamte Waferfläche der Spezifikation entsprechen und gleichförmig sind. Dazu vermisst er mittels konfokaler 3D-Mikroskopie z. B. die Durchmesser und



Abb. 1: Das System CL300 ermöglicht die Messung von Rauheit, Topologie und Mikrogeometrie auf Wafern bis 300 mm Durchmesser.

Höhen von Kontaktlöchern auf hunderten von Chips. Bisher geschah das mühsam, indem Chip für Chip einzeln und von Hand angefahren und vermessen wurde. Mit Hilfe einer Software wurden dann manuell Messlineale über das aufgenommene Bild gelegt.

„Bei der großen Anzahl von Messstellen war der Aufwand der Mikroskopmessung enorm“, erinnert sich der Experte an frühere Messmethoden. Die Lösung fand das Fraunhofer Institut im 3D-Messsystem CL300 von Confovis, das automatisierte Messungen ermöglicht und dabei, vom ersten bis zum letzten Chip, zuverlässige Messergebnisse liefert. Eine große Anzahl von Wafern kann auf diese Weise in einer deutlich kürzeren Zeit analysiert werden.

Als konfokales Lichtmikroskop mit 5- bis 100-facher Vergrößerung und einer Höhenauflösung bis 5 nm erweitert das Confovis CL300 (Abb. 1) die klassische Mikroskopie um die 3D-Oberflächenanalyse (Abb. 2). Mit dem motorisierten Kreuztisch zur exakten

20 Megapixel bei 30 fps?!



Abb. 2: Wafer-Details genau und schnell ermittelt: mit dem Messsystem können Mikrostrukturen dreidimensional dargestellt und vermessen werden.

Probenpositionierung und der Software Autoaim von Invigon können Bilder von Waferstrukturen an beliebig vielen Stellen automatisch aufgenommen und analysiert werden.

Unschärfe Kanten erkennen

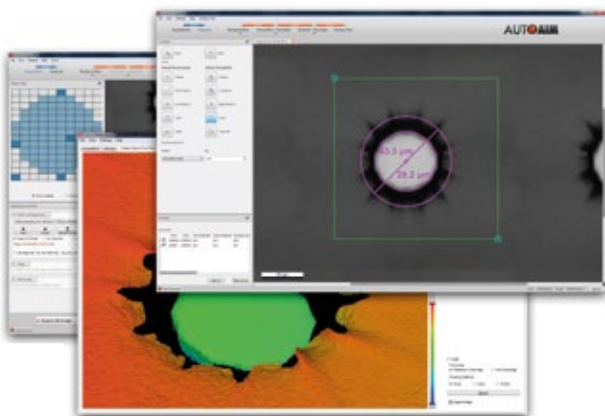
Die Software ermittelt Parameter wie Kreisdurchmesser, Linienabstände und Höhen in einem vom Nutzer mit der Maus ausgewählten Suchbereich. Die Messung erfolgt schnell und ohne Nutzereinfluss und kann an beliebig vielen weiteren Stellen auf dem Wafer automatisch wiederholt werden.

Das Messsystem löst außerdem das Problem des hohen Bedienerinflusses auf die Messergebnisse beim manuellen Messen. Aufgrund unscharfer

Das Anlernen von Messroutinen erfolgt ganz ohne Programmieraufwand mit wenigen Mausklicks. Anschließend muss ein Operator nur noch einen neuen Wafer einlegen und das Messrezept auswählen. Vollkommen selbstständig führt die Software ein Alignment (Feinpositionierung) aus und nimmt anschließend Chip für Chip Bilder auf. Diese werden automatisch ausgewertet und die Messergebnisse tabellarisch abgelegt.

„Von großem Vorteil ist vor allem der deutlich verminderte Zeitaufwand beim Ausmessen von Wafern. Ebenso sind nun standardisierte und wiederholbare Messungen durch automatisierte Algorithmen möglich, bei dem der Einflussfaktor ‚Operator‘ ausgeschaltet ist. Das System erhöht die Qualität der Messergebnisse und liefert dem Fraunhofer IZM-ASSID und damit auch Projektpartnern oder Kunden einen Mehrwert im Bereich der waferbasierten zerstörungsfreien CD-Messtechnik“, fasst Schenke zusammen.

Abb. 3: Die Autoaim-Software ermittelt Parameter wie Kreisdurchmesser und Höhen in einem vom Nutzer mit der Maus ausgewählten Suchbereich.



und zerklüfteter Kanten war der Bedienerinfluss z. B. bei der Ermittlung von Durchmessern von Through-Silicon-Vias (TSVs) oder Bumps besonders hoch (Abb. 3).

Automatische Mustererkennung

Die Auswertung von Linienabständen, Kreisdurchmessern, Stufenhöhen, Schichtdicken, Overlays etc. erfolgt mit automatischer Mustererkennung.

Autor
Thomas Jochmann,
Geschäftsführender Gesellschafter,
Invigon GmbH, Jena

Kontakt
Confovis GmbH, Jena
Tel.: +49 3641 27 410 00
info@confovis.com
www.confovis.com

Das ist Hochleistung!



Erleben Sie eine Kombination aus Auflösung, Geschwindigkeit und Bildqualität, die Ihre Vision-Apps in den höchsten Gang schalten werden.

JAI's neue Spark-Serie SP-20000 sorgt für eine beispiellose Leistung bei hoch auflösenden Inspektionsaufgaben, kontinuierliche Überwachung, Luftbilder und andere Anwendungen. Ihre führende CMOS-Technologie verbindet schiere Leistung mit geringem Rauschen und hoher Empfindlichkeit, die man sehen muss, um es zu glauben. All das zu einem Preis, der Ihren Motor wirklich in Fahrt bringt.



Besuchen Sie www.jai.com/sp-20000.aspx und fragen Sie nach einer Probefahrt in Ihrem Betrieb.



Weitere
Informationen

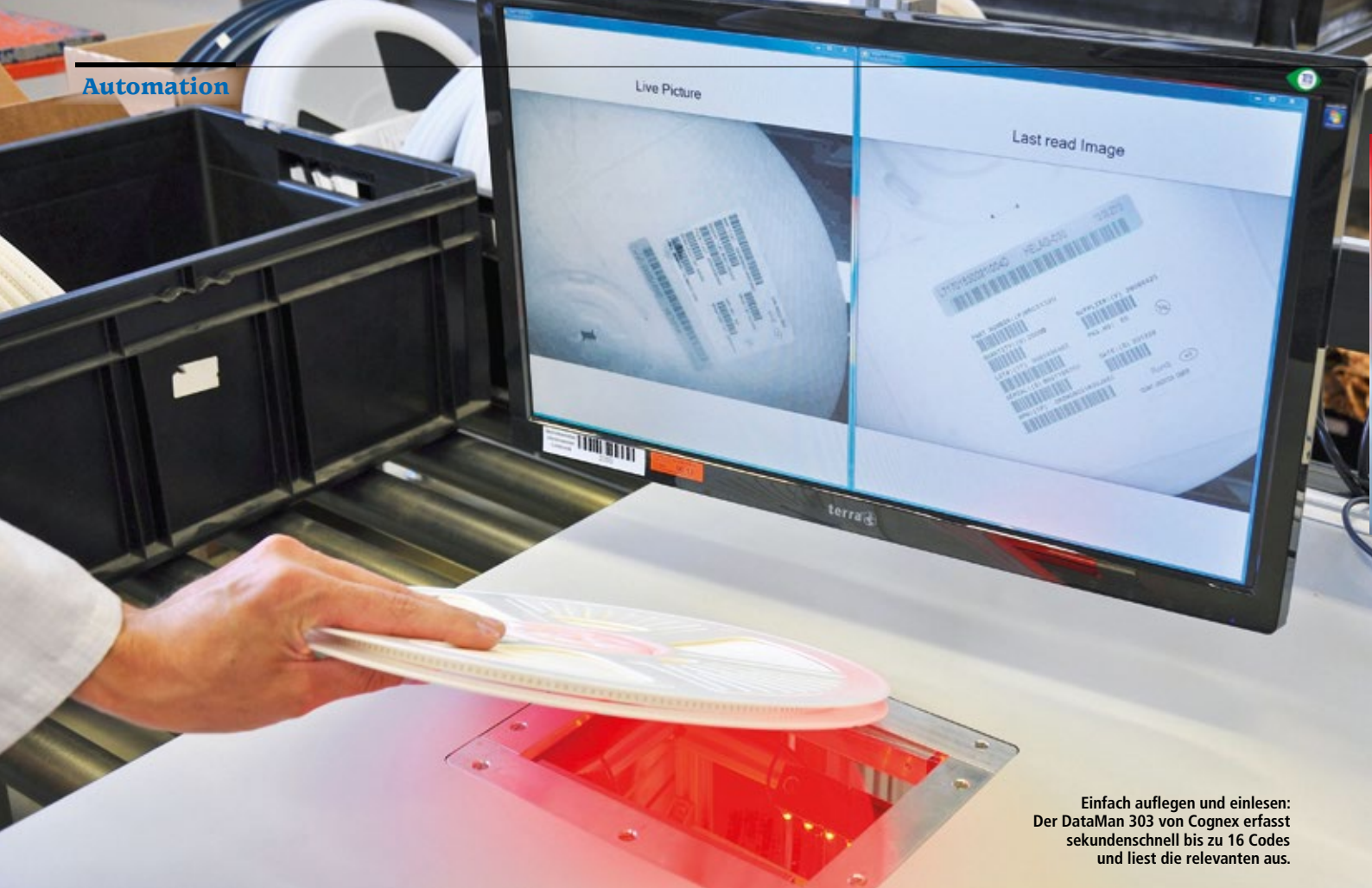
Spark-Serie SP-20000

- 5120 x 3840 Auflösung (20 MP)
- 8/10/12-bit Ausgabe bei 30 fps
- Fortschrittliche CMOS-Technologie mit globalem Shutter und echtem/r CDS
- Monochrom- und Farbversionen
- Verschiedene Schnittstellenoptionen

Nord-, Mittel- und Südamerika: +1 800 445-5444
Europa und Naher Osten: +45 4457 8888
Asiatisch-pazifischer Raum: +81 45-440-0154
www.jai.com



See the possibilities



Einfach auflegen und einlesen:
Der DataMan 303 von Cognex erfasst
sekundenschnell bis zu 16 Codes
und liest die relevanten aus.

Fenster zum Code

Stationärer bildbasierter ID-Reader optimiert Wareneingang

Moderne Logistiksysteme bauen auf einen schnellen und präzisen Wareneingang. Stoßen Mensch und manueller Laserscanner beim Erfassen und Einlesen von Codes zusehends an ihre Grenzen, eröffnen stationäre bildbasierte ID-Reader neue Potentiale zur Effizienzsteigerung. Dienstleister können so gleich zu Beginn ihrer Wertschöpfungskette bis zu 50 % Zeit sparen.

Das Prinzip der Logistik existiert so lange, wie Menschen sich in Gruppen organisieren. Unter dem Begriff Logistik verstanden bereits die frühen Griechen die „praktische Rechenkunst“ und damit das Erfassen von Warenbeständen sowie deren zweckmäßige Verteilung. Dazu braucht es zwei menschliche Fähigkeiten: Sehen und Greifen. In modernen Produktionsanlagen werden diese Vorgänge immer öfter vollautomatisiert. Haben sich über die vergangenen Jahrzehnte ausgeklügelte Pick-and-Place-Lösungen bis zur Vollendung entwickelt, so gibt es vielerorts für das optische Erfassen von Wareninformationen noch Nachholbedarf. Das menschliche Auge benötigt viel Zeit und ermüdet schnell, und Laserscanner gelangen vor allem beim Auftreten zahlreicher

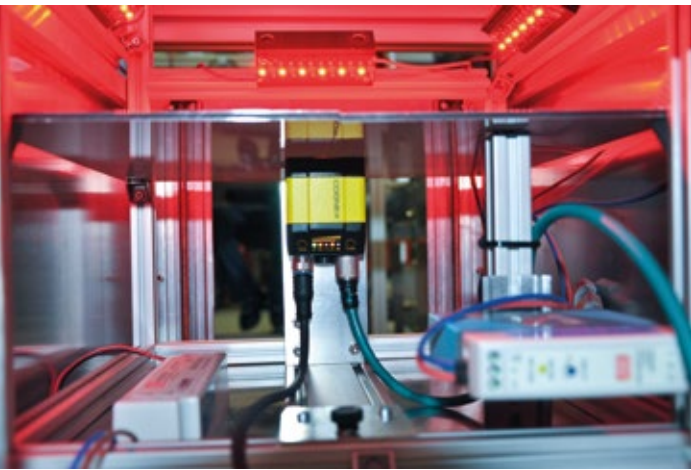
Informationen mit wechselnden Positionen an ihre Grenzen. Immer öfter kommen daher bildbasierte ID-Systeme zum Einsatz, die hoch präzise, schnell und zuverlässig Informationen in Form von Barcodes und DataMatrix-Codes lesen und dem Warenwirtschaftssystem bereits vorverarbeitet zur Verfügung stellen. Ein guter Grund für die Firma Limtronik aus Limburg an der Lahn, im Bereich des Wareneingangs einen DataMan 303 von Cognex einzusetzen. Damit spart sie wertvolle Zeit und erhöht die Qualität der gesammelten Daten.

Präzision am Wareneingang

Limtronik ist einer der führenden EMS-Dienstleister (Electronics Manufacturing Services). Sie fertigt elektronische Baugruppen und individuelle Systeme. Ein Leis-

„ In bildbasierten ID-Readern steckt für die Zukunft noch Potential zur Effizienzsteigerung.“

tungsbereich des Unternehmens umfasst das Bestücken von Platinen mit SMDs (Surface Mounted Devices), unterschiedlichsten oberflächenmontierten Bauelementen. Die einzelnen Komponenten werden auf Rollen verschiedener Form und Größe angeliefert. Um die Anforderungen der Rückverfolgbarkeit zu erfüllen, ist die korrekte Erfassung der Chargennummer sowie des DataCodes einer jeden Rolle wichtig. Zusätzlich kann die Herstellerartikelnummer der Bauteilrolle ein-



Platzsparend und verschleißfrei:
Im Arbeitstisch integriert benötigt der DataMan 303 nur wenig Raum und arbeitet im Vergleich zu Laserscannern absolut verschleißfrei.

Handlasertechnik durch das moderne bildbasierte System zu ersetzen: das DataMan Quick Setup. Es vereinfacht die Konfiguration und Anwendung des Lesegerätes deutlich, indem der Benutzer sehen kann, wie einzelne Optionen das Lesegerät in Echtzeit beeinflussen. Darüber hinaus verfügt der Rea-

der über eine intelligente Einstellung, die einzelne Beleuchtungszonen auswertet und die optimale Einstellung für den jeweiligen Bereich wählt.

gelesen und mit einer Datenbank verglichen werden. Somit wird sichergestellt, dass nur vom Kunden freigegebene Hersteller bzw. Bauteiltypen in die Fertigung gelangen.

Im bisherigen Prozessverlauf hat ein Mitarbeiter zeit- und arbeitsintensiv zuerst die relevanten Codes per produktspezifischer Schablone identifiziert und sie im Anschluss mittels Handlaser erfasst. Ein aufwändiger Prozess in Anbetracht der Tatsache, dass auf den SMD-Spulen bis zu 16 Einzelcodes aufgebracht sind und in der Anlage bis zu 30 verschiedene Komponenten verbaut werden. Über das gesamte Jahr gerechnet, mussten auf diese Weise rund 9.000 Rollen in das Warenwirtschaftssystem eingelesen werden.

ID-Reader beschleunigt Prozess

Für den ID-Reader von Cognex haben sich die Verantwortlichen entschieden, um den Prozess deutlich effizienter zu gestalten. Mit einer Auflösung von 1.600 x 1.200 Bildpunkten und einer Leserate von 45 reads/s erfasst dieser selbst kleinste Codes in kürzester Zeit. Dank seiner intelligenten Lese-Algorithmen brauchen die Limtronik-Mitarbeiter heute nur noch die einzelnen Rollen auf das im Arbeitstisch integrierte Lesefenster zu legen, das Identifizieren und Einlesen der relevanten Codes übernimmt der DataMan 303 vollautomatisch. Auf diese gleichermaßen einfache wie intelligente Weise spart der EMS-Dienstleister bis zu 50 % Zeit im Vergleich zum bisherigen Wareneingangsprozess. Gleichzeitig erhöht das Unternehmen die Prozesssicherheit, da der ID-Reader über die Fähigkeit verfügt, selbst beschädigte Codes sicher auszulesen. Hierfür sorgt u.a. die hohe Auflösung, mit deren Hilfe der ID-Reader auch kleine Codes in einem großen Sichtfeld zuverlässig lokalisiert. Hinzu kommt die von Cognex patentierte Hotbars-Technologie, die dem ID-Reader das Lesen selbst schwer beeinträchtigter oder schwach dargestellter linearer Barcodes in Höchstgeschwindigkeit ermöglicht.

Schnell und einfach integriert

Ein weiterer Pluspunkt hat es den Logistik-Mitarbeitern leicht gemacht, die bisherige



Der intelligente ID-Reader erfasst und liest selbst kleine, beschädigte und schwer lesbare Codes.

Für einen reibungslosen Informationsfluss sorgt das Cognex-Connect-Kommunikationspaket, das alle gängigen Industrieprotokolle unterstützt. Damit ist es den Automatisierungsexperten leicht gefallen, den neuen ID-Reader in das bestehende System zu integrieren. Und hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des ID-Readers bleibt auch noch jede Menge Luft nach oben, denn der neueste Spross der Familie kann bis zu 128 Codes gleichzeitig lesen.

Der DataMan 303 hat den Wareneingang auf einfache und intelligente Weise schneller und noch präziser gemacht, als dies bis dato der Fall war. Er ist ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, welches Potential zur Effizienzsteigerung Unternehmen mittels bildbasierter ID-Reader in Zukunft noch erschließen können. Aktuell ist das System bei Limtronik für einen Kunden im Automobilbereich in Betrieb und soll, nach einiger Zeit des Erfahrungsgewinns, auf weitere Kunden ausgedehnt werden.

Autor

Ralf Baumann, freier Fachjournalist, Karlsruhe

Kontakt

Cognex Germany Inc., Karlsruhe
Tel.: +49 721 66 39 00
info@cognex.de
www.cognex.com



MXE-5400

4th Gen Intel® Core™ i7 Processor-based
Intelligent Computing Platform

- Superior multitasking with quad-core Intel® Core™ i7 fanless operation
- Extra power on USB 3.0 optimizes connection of power-hungry CAMs
- 4x Intel® GbE, serial ports provide stronger surge protection & isolated DI/Os
- Intel® AMT 9.0 and ADLINK's SEMA 2.2 significantly reduce maintenance costs

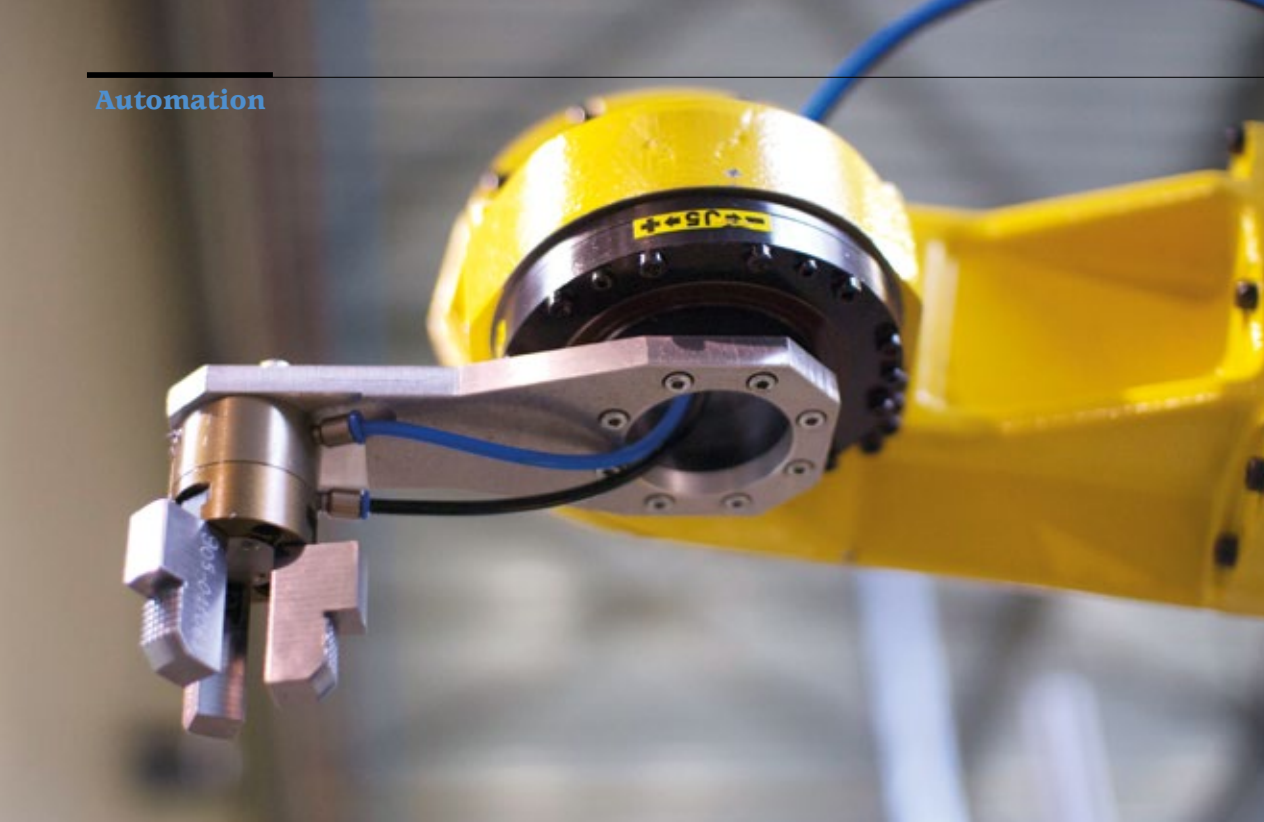


ADLINK (SEMA) Smart Embedded Management Agent
– timely and accurate system information at a glance.

E-mail: emea@adlinktech.com

Tel: +49 (0) 621 43214-0

www.adlinktech.eu



Voll im Griff

Bin-Picking-System ermöglicht Effizienzsteigerung bei der Produktion von Differentialgetrieben

Für seine flexible Fertigungszelle verwendet ein japanischer Hersteller von Zahnrädern und Differentialgetrieben mit Sitz in Belgien ein speziell entwickeltes Vision-System, das einen Wechsel zwischen Bauteilmodellen ohne großen Zeitverlust ermöglicht. Eine entsprechend ausgelegte Bildverarbeitungssoftware liefert dafür die Basis.

Die Firma Jtekt Torsen stellt Zahnräder und Differenzialgetriebe für die Automobilindustrie her.

Im Rahmen der Produktion eines neuen Typs von Differentialgetrieben wurde aus bestehenden Maschinen eine flexible Fertigungszelle gebaut. Aus Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit wurde entschieden, die Produktion mit Hilfe eines roboterassistierten Handlingsystems komplett zu automatisieren. Ein Roboter ist mit einem „Bin-Picking-System“ ausgestattet und bedient die beiden Fertigungseinheiten, aus denen die flexible Fertigungszelle besteht. Die Firma Ceratec, Systemintegrator für Robotik, wurde mit der Projektrealisation beauftragt. Das Unternehmen Phaer, Anbieter von Bauteilen und Leistungen rund um 3D-Vision, wurde während der Projektplanung von Ceratec hinzugezogen, um das Vorhaben umzusetzen und zum Abschluss zu bringen.

Neuer Lösungsweg

In der Automobilindustrie wird ein Projekt für die Produktion eines neuen Bauteils typischerweise stufenweise entwickelt: Zuerst wird das Bauteil entworfen und ein Prototyp hergestellt, um anschließend ein Fertigungskonzept zu erarbeiten. Schließlich wird die Produktionsmenge nach und nach bis zum anvisierten Volumen gesteigert.

Im vorliegenden Fall geht es um vier Bauteile zum Einbau in ein Getriebe, die in einer flexiblen Fertigungszelle bearbeitet werden. Jtekt begann mit einem Produktionsverfahren, in dem die Materialbearbeitungsmaschinen manuell nachgeladen wurden. Dabei war bereits klar, dass es sich um einen vorübergehenden Zustand handeln sollte, da das Nachladen der Maschinen für die Mitarbeiter eine auf die Dauer zu eintönige Tätigkeit darstellt. Zudem ist der Zeitdruck so groß, dass der Bediener nicht alle Maschinen bedienen

und gleichzeitig die Qualitätskontrolle durchführen kann. Es musste also eine Automatisierungslösung gefunden werden, die dem Fertigungsablauf angepasst ist.

Aufbau der flexiblen Fertigungszelle

Ein Bauteil wird in drei Schritten gefertigt, die abhängig vom Bauteiltyp insgesamt etwa ein bis 1,5 Minuten benötigen. Die Fertigung an sich erfolgt mit zwei CNC (Computerized Numerical Control)–Maschinen: mit einer Fräse für die Zahnräderfertigung und einer Drehmaschine mit zwei Werkzeugen. Die zwei CNC-Maschinen wurden um einen Handling-Roboter platziert und als Ganzes von einer Sicherheitsbox umschlossen. Die Steuerungseinheit befindet sich außerhalb der Box.

Die Fertigungsschritte

Die Rohlinge liegen unsortiert in einer Metallkiste. In der Kiste befinden sich ca. 3.500 Stahlrohlinge mit einem Gesamtgewicht von etwa einer Tonne. Die Kiste wird zwischen

Steuerungseinheit der flexiblen Fertigungszelle mit 3D-Vision-Software. Die erkannten Bauteile werden farblich nach Roboter-Erreichbarkeit kodiert.





Die Triangulierungskamera erfasst die Bildpunkte der Laserlinie.



Werkstück vor und nach der ersten Bearbeitung

zwei Schienen gestellt und durch einen Feststeller blockiert, sodass die Kiste unter dem Bilderfassungssystem angebracht werden kann. Auf die Oberfläche der Kiste wird eine Laserlinie projiziert, die von einer Kamera erfasst wird. So kann die Oberfläche analysiert und die exakte Raumlage der Bauteile bestimmt werden. Das Bildverarbeitungssystem entscheidet daraufhin, welches Bauteil gegriffen wird und weist den Roboter entsprechend an, sodass der Roboter kollisionsfrei arbeiten kann.

Der Roboter greift das ausgewählte Werkstück und führt es zu einer Kontrolleinrichtung für die räumliche Ausrichtung. Das Werkstück wird auf ein Förderband gelegt, das als Zubringersystem der Fräse dient. Nach dieser ersten Bearbeitung wird das Bauteil wieder vom Roboter gegriffen und dem ersten Bearbeitungskopf der nächsten Maschine zugereicht. In der weiteren Bear-

beitung findet dort ein automatischer Werkzeugwechsel statt.

Nach Fertigstellung des Bauteils wird es von der Drehmaschine automatisch einem Entnahmesystem zugeführt, das das Werkstück zu einer Kontrolleinrichtung führt.

All diese Schritte laufen nicht linear, sondern fein abgestimmt teilweise parallel, sodass sich die Bearbeitungszeiten der einzelnen Fertigungsstufen nicht aufsummieren, sondern teilweise überdecken.

Das Vision-System

Heutzutage sind Bildverarbeitungssysteme bereits in einen Roboter integriert und bieten Standardlösungen. Das von Phaer speziell entwickelte Vision-System ist über der Materialkiste angebracht und besteht aus einem Laserlinienprojektor und einer Kamera auf einer beweglichen Einheit. Diese ermöglicht die Projektion der Laserlinie auf die Oberfläche der Kiste und die Registrierung durch eine Kamera. Die Kamera ist mit einem Winkel von 20° so ausgerichtet, dass sie die Linie des Lasers insgesamt erfassen kann. Das Vision-System arbeitet nach dem Triangulationsprinzip. Die Scannerlinie besteht aus 1.000 Bildpunkten.

Während der Laser auf die Oberfläche ein Punkteraster projiziert, nimmt die Kamera dieses auf. Die Bildverarbeitungssoftware fügt das Raster zu einer 3D-Punktwolke zusammen, die die gescannte Oberfläche der Bauteile in der Kiste abbildet. Die Bildverarbeitungssoftware basiert auf Halcon von MVTec. Das resultierende 3D-Bild hat eine Auflösung von einem Punkt pro 2 bis 3 mm. Die Bildverarbeitungssoftware erkennt die exakte Lage der Bauteile in der Kiste im dreidimensionalen Raum. Die erkannten Bauteile werden farblich hervorgehoben, wobei die Farbe die Erreichbarkeit des Bauteils kodiert.

Um die Erreichbarkeit vorherzusagen, überprüft die Software den Schnitt eines virtuellen Zylinders an den Koordinaten eines erkannten Werkstücks mit der gemessenen

3D-Oberfläche. Dieser Zylinder stellt das Volumen des Robotergreifers dar. So wird sichergestellt, dass der Greifer niemals mit einem anderen Bauteil kollidiert. Um eine Kollision mit dem Rand der Kiste zu vermeiden, wird ähnlich verfahren.

In der Praxis verläuft die Analyse nicht immer über die ganze Oberfläche der Kiste, sondern hält an, sobald ein passender Rohling gefunden wird. Da die flexible Fertigungszelle für die Produktion aus vier Teilen konzipiert ist, besteht die entwickelte Software aus vier Modulen. Die Anzahl der Arbeitseinheiten ist nicht beschränkt, sondern kann jederzeit durch neue Modelle und andere Funktionalitäten erweitert werden.

Steigerung der Produktion

Die Produktion läuft bereits auf Vollast. Insgesamt soll eine Stückzahl von jährlich 800.000 erreicht werden. Die Automobilindustrie arbeitet nach dem Prinzip "Just in Time": Lagerhaltung ist ein „No-Go“. Deshalb darf die gesamte Charge eines Bauteiltyps nicht auf einmal produziert werden. Vielmehr wird in der Praxis die Produktion der vier Typvarianten mit kleinen und mittleren Produktionseinheiten erreicht. Die Flexibilität des entwickelten Systems ermöglicht hier den entscheidenden Vorteil eines Wechsels zwischen den Bauteilmodellen ohne großen Zeitverlust.

Autor

Dr. Lutz Kreutzer, Marketing & Management PR

Kontakt

MVTec Software GmbH, München
Tel.: +49 89 457 695 0
info@mvtec.com
www.mvtec.com

Weitere Informationen

www.jtekt.com
www.halcon.com
www.ceratec.be

Oberflächenscan der Rohlinge



Garantierte Code-Lesbarkeit für höhere Produktivität

Überprüfung von 1D- und 2D-Codes mit industrieller Bildverarbeitung

An der Supermarktkasse führen unleserliche Barcodes nur zu lästigen Verzögerungen. In industriellen Prozessen kosten derartige Störungen unter Umständen viel Geld. Aber das lässt sich verhindern.

Lesbare, akkurate Barcodes sind heute so wichtig wie niemals zuvor. Denn automatisierte Lieferketten benötigen präzise Daten, um den zuverlässigen Ablauf aller Prozesse sicherzustellen. Machine-Vision-Verifizierung ist ein Inspektions-Tool, das die Lesbarkeit von Barcodes in automatisierten Prozessen gewährleistet und schlechte Codes identifiziert, bevor kostenintensive Fehler auftreten.

Warum verifizieren?

Die Qualität des Barcodes ist wichtig für das Produktionsergebnis eines automatisierten Systems. In einem Prozess, in dem hochwertige Barcodes zuverlässig erfasst und Daten vom Code über das Lesegerät bis zum zentralen Rechner übermittelt werden, ist nur eine geringe manuelle Intervention erforderlich. Dank einer guten Barcodequalität lassen sich die einzigartigen Vorteile automatisierter Systeme realisieren: geringere Kosten, höhere Produktivität und weniger Fehler.

Barcodes von schlechter Qualität machen ein System annähernd so ineffizient, wie es ein nicht-automatisiertes System wäre. Denn unlesbare Barcodes erfordern Umetikettierung, Re-Scanning oder sogar die manuelle Eingabe wesentlicher Informationen, wodurch sich die Produktivität verringert und Zeitverluste entstehen. Schlechte Barcodes verhindern das Tracking von Fehlern und verursachen einen Domino-Effekt von Störungen entlang der Fertigungslinie bis hin zu kostenintensivem Ausschuss und aufwändiger Nachbearbeitung. Insgesamt konterkarieren diese Effekte die Vorteile eines automatisierten Systems. Das Ergebnis sind steigende Kosten, Produktivitätsverlust und erhöhte Fehlerraten.

Die Barcodeverifizierung zielt darauf, diese negativen Folgen zu verhindern, damit der erwartete Nutzen des automatisierten Systems

erhalten bleibt. Mit Präzisionsinstrumenten wie Barcode-Verifizierern und Machine-Vision-Systemen beurteilen Verifizierungssysteme eine Barcodequalität auf der Basis anerkannter Qualitätsstandards für 1D- und 2D-Codes. Ein verifizierter Barcode ermöglicht eine konstante Lesbarkeit und stellt eine 100 % automatisierte Erfassung von präzisen Daten sicher.

Wann soll verifiziert werden?

Um sicherzustellen, dass Fehler in automatisierten Systemen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt verhindert werden, muss die Verifizierung des Teiles vor dessen Eintritt in das System stattfinden. Dieser geschieht idealerweise nach der Markierung oder Etikettierung, bevor die Komponenten den ersten Lese-Checkpoint passieren.

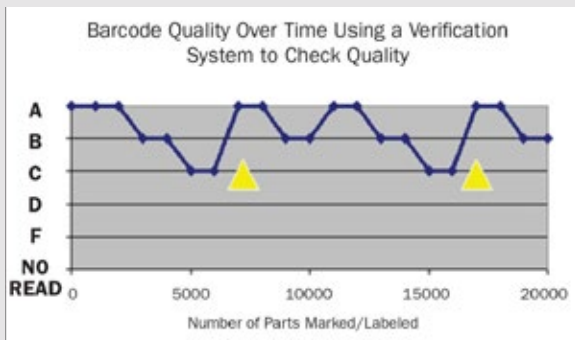


Die Verifizierung geschieht idealerweise bevor die Komponenten den ersten Lese-Checkpoint passieren.

Eine zuverlässige Verifizierung gewährleistet die Verarbeitung und den Versand jeder Komponente mit einem Qualitätsbarcode, selbst wenn die Markierung und das Markierungssystem sich nach einiger Zeit abnutzen. Generell identifiziert ein Verifizierungssystem schlechtere Barcodes präziser als ein Standard-Barcodelesegerät. Wenn die Barcodequalität früh klassifiziert wird, kann die Markierung oder das Etikettiersystem angepasst werden, bevor schlechte Barcodes entstehen.



Obwohl unlesbar, werden schlechte Barcodes ohne Verifizierung nicht identifiziert. Wenn ein schlechter Barcode spät identifiziert wird, sind markierte Teile schon oft schon in der Fertigung fest eingebaut worden.



Die Verifizierung verhindert, dass Produkte mit schlechten Barcodes versehen werden. Spätere Fehler werden so vermieden.



Machine-Vision-Systeme mit Kamera, C-Mount Objektiv und externer Beleuchtung für die Inline- und Offline-Verifizierung der Barcodequalität.

Validierung versus Verifizierung

Abhängig von den Anforderungen in speziellen Prozessen, Industrien, Unternehmen oder bei Kunden, gibt es zwei Verfahren der Qualitätsbestimmung für die Lesbarkeit von Barcodes: Validierung (auch Prozesskontrolle genannt) und die exakte Verifizierung.

Die Validierung bzw. Prozesskontrolle ist ein Prüfverfahren, das die Lesbarkeit von Barcodes in einem spezifizierten internen oder internen/externen Prozess sicherstellt. Die Prozesskontrolle überprüft nicht die Übereinstimmung der Barcodes mit einem anerkannten Barcode-Qualitätsstandard. Stattdessen bietet die Validierung eine objektive Messung der Barcodequalität, wenn eine Verifizierung nicht möglich oder nicht gewünscht wird. Müssen in einer Applikation nicht die veröffentlichten Barcode-Qualitätsstandards verwendet werden, lassen sich auch Untergruppen der Verifizierungsparameter als Barcode-Kriterium im Verifizierungssystem nutzen.





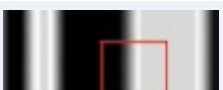

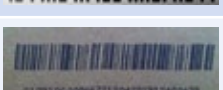
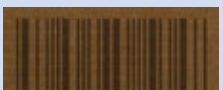

Die Verifizierung stellt sicher, dass Barcodes mit anerkannten Barcode-Qualitätsstandards wie ISO 15415, ISO 15416, und AIM DPM übereinstimmen. Um eine Übereinstimmung zu gewährleisten, müssen alle Bewertungsparameter im Machine-Vision-System während des Verifizierungsprozesses eingeschaltet sein. Den Standards entsprechende Komplettsysteme liefern Berichte als Beleg für die Übereinstimmung der Barcodes mit den Parametern. Entsprechende Bescheinigungen können an Kunden oder dritte Parteien weitergegeben werden.

Die benötigte Hardware

Eine präzise Einstufung der Code-Qualität erfordert eine Hochleistungs-Hardware. Wenn ein System nur nach den Parametern einer internen/externen Prozesskontrolle prüft, ist ein Machine-Vision-System mit integrierter Beleuchtung für die Validierung ausreichend. Wenn ein Barcode mit anerkannten Qualitätsstandards übereinstimmen muss, wird ein System mit hochwertigen Optiken, wie z.B. C-Mount Objektiven, eingesetzt. Zusätzlich wird eine vollständige und uniforme Beleuchtung nach ISO/AIM Standards benötigt, um ein unverfälschtes Bild zu erhalten.

Fortsetzung auf S. 44

Bewertungs-Parameter für die 1D-Verifizierung:

Parameter	Beschreibung	Beispiel	ISO 15416
		 Symbol in hoher Qualität	
Dekodierbarkeit	Prüfung der Lesbarkeit nach einem Referenz-dekodieralgorithmus		✓
Defekte	Lücken in den Balken und Flecken in den Flächen		✓
Kanten-erkennung	Erkennung aller Balken und Leerräume bei Anwendung eines anerkannten Schwellenwertes		✓
Minimum Kantenkontrast	Wert der minimalsten Reflexion für jede Balken/Leerraum Kombination		✓
Minimum Reflexion	Reflexionswert des dunkelsten Balkens und des hellsten Leerraumes		✓
Modulation	Relation zwischen den breitesten und engsten Elementen im Symbol		✓
Symbolkontrast	Unterschied in der Reflexion zwischen dem dunkelsten Balken und dem hellsten Leerraum		✓
Ruhezone	Größe der Ruhezone		✓

Bewertungs-Parameter für die 2D-Verifizierung:



Symbol in höchster Qualität

Parameter	Beschreibung	Beispiel	ISO 15415	AIM DPM
Axiale Ungleichmäßigkeit	Winkelabweichung von den Hauptachsen des Symbols		✓	✓
Symbolkontrast	Wert zwischen den hellen und dunklen Symbolelementen		✓	
Zellenkontrast	Unterschied des Graustufenwertes der hellen und dunklen Symbolelemente			✓
Homogenität	Reflexionsunterschied von hellen und dunklen Symbolelementen		✓	
Zellenhomogenität	Reflexionsgleichmäßigkeit der hellen und dunklen Symbolelemente			✓
Dekodierbarkeit	Grad der Lesbarkeit im Vergleich zu einem Referenzdekodieralgorithmus		✓	✓
Rasterbeschädigungen	Beschädigung der Ruhezone, des Suchmusters oder Taktmusters		✓	✓
Rasterungleichmäßigkeit	Summe der Abweichungen der Symbolzellen von dem idealen Raster eines Symbols		✓	✓
Minimum Reflexionsgrad	Minimum des Reflexionsgrades der hellen Elemente			✓
Spielraum/Spanne des Reflexionsgrades	Grad zu dem jedes Modul im Vergleich zu einem anerkannten Schwellenwert korrekt unterschieden wird		✓	
Ungenutzte Fehlerkorrekturen	Korrekturen von vorhandenen Fehlern		✓	✓
Druckstärke	Abweichungen der Elementgröße, die die Lesbarkeit behindern	 Overprint Underprint		nur als Referenz



Bewertungs-Parameter für die Verifizierung werden in dem AutoVision Tool „Symbolqualität“ für die Barcodeklassifizierung in der internen Prozesskontrolle eingestellt.



Ein Data Matrix 2D-Barcode ist durch Microscans AutoVision Machine Vision Software nach den AIM DPM Qualitätsstandards verifiziert.

Bewertungs-Parameter

Die Bewertungsparameter für die Verifizierung definieren die Barcodequalität und werden sowohl für die richtige Verifizierung als auch für die Validierung/Prozesskontrolle herangezogen. Anerkannte Barcode-Qualitätsstandards, u.a. ISO 15415, ISO 15416 und AIM DPM, stellen durch ein festgelegtes Set von gleichen Parametern sicher, dass ein Barcode nach den Standards überprüft wird. In der Prozesskontrolle dagegen muss ein Barcode nur für eine Untergruppe der Parameter klassifiziert werden. Parameter für 1D- und 2D-Barcode-Bewertungen sind unten aufgelistet.

Verifizierungsklassen

Barcodes werden von Verifizierungssystemen wie z.B. Barcode-Prüfern und Machine-Vision-Systemen bewertet. Jeder Barcode wird als Ganzes sowie nach jedem einzelnen der oben aufgelisteten Bewertungsparameter in eine Klasse von 4-0/A-F eingestuft. Eine allgemeine Barcodeklassifizierung wird nach dem jeweils schlechtesten Ergebnis für jeden Parameter festgelegt, sodass die Barcodequalität immer mindestens genauso gut ist wie dieser schlechteste Parameter. Normalerweise wird die Qualität eines Barcode in Klasse A, B, oder C als akzeptabel betrachtet, wobei die Klassen D oder F einen schlecht markierten oder schlecht gedruckten Barcode ausweisen.

Verifizierungssysteme

Microscans AutoVision Machine-Vision-Software bietet leistungsstarke Tools sowohl für die Verifizierung der Textqualität (OCV oder Optische Zeichenverifizierung) als auch für die Verifizierung der Barcodequalität. Durch den Einsatz von Hochleistungs-Smart-Kameras und einer Beleuchtung kann ein komplettes Verifizierungssystem bereitgestellt werden, um jede Stufe der Barcodequalität, inklusive der Übereinstimmung mit den drei bekannten Barcode-Qualitätsstandards, zu bestimmen.

Die Benutzerschnittstelle bewertet 1D- und 2D-Barcodes klar und präzise in jedem Parameter, wie von den Barcode-Qualitätsstandards gefordert. Die Barcodes erhalten Bewertungen von 0-4/A-F für jeden Parameter, zuletzt erhält der Barcode einen Wert für den allgemeinen Qualitätsstandard. Die Parameter sind voreingestellt, um Barcodes nach anerkannten Barcode-Qualitätsstandards (ISO 15415, ISO 15416, und AIM DPM) einzustufen. Diese können auch individuell im Verifizierungstool „Symbolqualität“ angepasst werden, um Barcodes für eine Prozesskontrolle einzustufen, die nur spezifischen Kriterien der Applikation entsprechen müssen.

Autorin
Kirsi Rolf, Marketing Managerin EMEA

Kontakt
Microscan, Freising
Tel.: +49 8161 919 933
emea@microscan.com
www.microscan.com

Produkte

Neues Leiterplatten-Nachverfolgungssystem

Microscan gibt die Markteinführung eines neuen Nachverfolgungs- und Inspektionssystems bekannt, das speziell für den Einsatz in der Leiterplattenproduktion entwickelt wurde. PanelScan ist eine komfortable und unkompliziert integrierbare Bilderkenn-



nungslösung, die Barcode-Daten von Multi-Array PCBs erfasst. Das System kann vor oder in der SMT-Linie eingesetzt werden und ersetzt den fehleranfälligen manuellen Scanvorgang durch automatisierte Datenerfassung bei laufendem Fertigungsband,

d.h. bei voller Produktionsgeschwindigkeit. Das neue System wurde speziell für das Lesen von Barcodes über die gesamte Länge und Breite jeder beliebigen Leiterplatte entwickelt.

Es bietet eine intuitive Benutzeroberfläche, über die Bediener der Fertigungsstraße die verschiedenen Arbeitsaufträge zügig einrichten und beenden können, damit die Fertigung reibungslos weiterläuft. Das System zur großformatigen Bilderfassung gibt es sowohl in der Standard- als auch in der Breitformat-Konfiguration. Es beinhaltet bis zu zwei GigE-Zeilenkameras mit Objektiv zum Scannen von Fertigungsstraßen, bis zu zwei LED-Leuchtelemente sowie Software, Trigger und Kabel. Dank der vorhandenen Software-Dienstprogramme lässt sich das System problemlos in vorhandene Produktionsleitsysteme (MES) integrieren.

www.microscan.com

Röntgenprüfsystem für Getränkeverpackungen

Ishida hat ein neues Röntgenprüfsystem speziell für Getränkeverpackungen entwickelt. Das Modell IX-GE prüft Glas- und PET-Flaschen, Getränkekartons und Standbodenbeutel.

Das neue Röntgenprüfsystem kann Flaschenverpackungen kontrollieren, weil das Röntgenlicht nicht nur von oben, sondern auch von der Seite durch die Verpackungen dringt. Mit hoher Prüfgenauigkeit entdeckt das System sogar sehr kleine Fremdkörper aus Metall, Glas, Stein, Plastik oder Hartgummi – und das bei einer Bandgeschwindigkeit von bis 45 m pro Minute. Eine Datenprotokollierung erlaubt den rückwirkenden Nachweis über ordnungsgemäße Verpackungsvorgänge. Außerdem leistet die Maschine eine automatische Abstandsprüfung der Verpackungen auf dem Förderband sowie eine Kontrolle der Verschlüsse und Füllstände.

Das Röntgenprüfsystem IX-GE kann völlig problemlos in bestehende Verpackungslinien integriert werden. Weil die hermetisch abgeschlossene Prüfkammer Schutzvorhänge überflüssig macht, wird die Position der Produkte auf dem Förderband nicht beeinträchtigt. Die hygienefreundliche Konstruktion in offener Rahmenbauweise gemäß Schutzart IP 65 erleichtert die Reinigung.

www.ishida.de



BUYERS GUIDE

BERICHTE

VERANSTALTUNGEN
TRENDTHEMEN

LEAD-GENERATION

BRANCHENMELDUNGEN

AUTOMATION: MESSEN, PRÜFEN, IDENTIFIZIEREN, STEUERN

INSPECT-ONLINE.COM

NETWORKING

ONLINE-ARCHIV

WHITEPAPER

RSS FEED

JOBS

WEBINARE

VISION: KOMPONENTEN UND TECHNOLOGIEN

CONTROL: MATERIALPRÜFUNG UND MESSGERÄTE

PRODUKTINFORMATIONEN

WEBCASTS

➤ INSPECT, die führende europäische cross-mediale Informationsquelle für Entscheider

➤ Kontaktieren Sie Ihre zukünftigen Geschäftspartner direkt durch Informationsanforderung per E-Mail

➤ Nutzen Sie unsere Online-Suchmaschinen für Produkte, Lieferanten, Technologien, Applikationen, Lösungen, Personen, und vieles mehr.

➤ Finden Sie Fachbeiträge, Grundlagen, Interviews, Reportagen und weitere Daten in unserem Online-Archiv der letzten Ausgaben



Eine Vielzahl von Modulen erlaubt es, die Software zur 3D-CT-Prüfung an die jeweiligen Bedürfnisse des Anwenders anzupassen.

Das komplette Bauteil im Blick

Im Gegensatz zu optischen oder taktilen Verfahren liefert 3D-Röntgen-Computertomographie echte Volumendaten eines Prüfobjektes. Damit ist die Vermaßung und Inspektion der Objektoberfläche sowie auch des Objektinneren möglich. Aufgrund der Fortschritte, gerade auch bei der eingesetzten Software, findet 3D-CT zunehmend Verbreitung und macht zurzeit den Schritt vom Qualitätssicherungslabor in die Produktion.

Bei der 3D-Röntgen-Computertomographie (3D-CT) wird ein zu untersuchendes Objekt, im Gegensatz zur klassischen 2D-Röntgenprüfung, nicht nur aus einer Richtung durchstrahlt, sondern um 360° im Strahlengang gedreht, wobei eine Vielzahl von Einzelbildern aufgenommen werden. Diese werden mittels ausgefeilter mathematischer Verfahren zu einem echten 3D-Datensatz

Neue Analysemöglichkeiten in der Qualitätssicherung durch 3D-Röntgen-Computertomographie

verrechnet, der die Dichte und Materialzusammensetzung des Prüfobjektes qualitativ und auch quantitativ widerspiegelt. In Analogie zum zweidimensionalen Bildpixel besteht ein solcher 3D-Datensatz aus sog. Voxeln, die in der Regel äquidistant im Raum angeordnet sind und eine Vielzahl von Analysemöglichkeiten erlauben. Diese reichen nicht nur weit über die Möglichkeiten einer 2D-Röntgenprüfung hinaus, sondern auch über die anderer klassischer 3D-Methoden, die im Wesentlichen Bauteiloberflächen mit Linien, Einzelpunkten, Punktwolken oder Dreiecken darstellen.

Materialfehler außen und innen detektieren

So können mittels der Software VGStudio Max nicht nur 3D-Visualisierungen der Oberflächen, sondern auch des Inneren eines Bauteils erzeugt werden. Darüber hinaus lassen sich z.B. auch typisch auftretende Poren und Gefügeauflockerungen in Leicht-

metallguss detektieren und bezüglich ihrer Größe und Lage bewerten. Ferner können Orientierung und Lage von Fasern in modernen faserverstärkten Bauteilen ermittelt und überwacht werden.

Dadurch, dass bei den untersuchten Bauteilen auch die Oberfläche hochgenau detektiert und ihre Lage bestimmt werden kann, wird auch klassische Messtechnik möglich. Im Gegensatz zu optischen oder taktilen Koordinatenmessmaschinen erlaubt die 3D-CT, wie bereits erwähnt, zudem das Vermaßen von verdeckten oder innenliegenden Strukturen. Somit ermöglicht die Software sowohl eine vollumfängliche Koordinatenmesstechnik als auch eine Wandstärkenanalyse und einen Soll-Ist-Vergleich mit CAD-Daten. Dadurch, dass in kürzester Zeit eine Vielzahl von Messpunkten aufgenommen wird, steht dieses Verfahren den klassischen optischen und taktilen in puncto Genauigkeit und Anwendbarkeit in nichts nach und findet zunehmend Verbreitung.

Nutzerspezifische Software durch modularen Aufbau

Allein die Vielzahl der beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten zeigt die ungeheure Vielschichtigkeit einer Analyse- und Visualisierungssoftware, die das Potential der 3D-CT voll ausschöpft. Natürlich muss bei einem Analysetool, gerade, wenn eine Inspektionsmethode sowohl in der Forschung und Entwicklung als auch in der Qualitätssicherung und ebenso in der Produktion angewendet wird, zwischen verschiedenen Nutzergruppen unterschieden werden können. Dies lässt sich u.a. problemlos durch einen modularen Aufbau der Software und ein intelligentes Mensch-Maschinen-Interface lösen. So besteht VGStudio Max aus mehreren Modulen, die einzeln oder in sinnvoll vorkonfigurierten Paketen erhältlich sind und ein Zuschneiden der Software auf die nutzerspezifischen Bedürfnisse erlauben. Zudem müssen Auswertelgorithmen verständlich zu parametrisieren sein, um nicht nur von Experten bedient werden zu können. Dies wird über einfach auszuwählende und voreingestellte Default-Settings gewährleistet. Der erfahrene Anwender kann trotzdem auf alle Parameter zugreifen und somit die Voreinstellungen editieren oder eigene erstellen – eine Option, die gerade im Labor und in der F&E auch breite Verwendung findet.

Des Weiteren lassen sich Auswertungen durch die Bereitstellung einer Macro- und Batch-Funktionalität sowie einer Schnittstelle zur CT-Maschine schon im Standard-Softwarepaket automatisieren. Für höhere Automatisierungsgrade bis hin zur vollautomatischen In-line-Inspektion steht mit VG InLine ein eigenes Produkt zur Verfügung, das die volle beschriebene Analysefunktionalität in die Produktion bringt. Auch hier kann ein Experte als Power-User Analysen und Messvorschriften selbst erstellen und so Prüfpläne vollständig abbilden, während z.B. ein Werker an der Produktionslinie den vollautomatischen Prüfprozess lediglich optional begleitet und überwacht, ohne an den Prüfplänen selbst etwas zu verändern.

Toleranzgrenzen flexibel bestimmen

Sowohl bei der Erstellung von automatischen Prüfplänen als auch bei der manuellen Bewertung der Frage, ob ein Bauteil innerhalb der vorgegebenen Spezifikationen und Toleranzen liegt oder Ausschuss darstellt, ist das von Volume Graphics entwickelte Konzept der sog. Evaluierungen von wesentlicher Bedeutung. Wie bereits erwähnt, versetzt die

Software den Nutzer in die Lage, das Bauteil vollvolumetrisch bezüglich Dichten, Gradienten, Poren, Einschlüssen, Orientierungen, Wandstärken, Koordinatenmesstechnik und Soll-Ist-Vergleich zu prüfen. Zu jeder einzelnen dieser Analysen können Toleranzwerte vorgegeben werden, innerhalb derer die

„ Im Gegensatz zu optischen oder taktilen Koordinatenmessmaschinen liefert die 3D-CT echte Volumendaten und erlaubt so zudem das Vermaßen von verdeckten oder innenliegenden Strukturen.“

ermittelten Messwerte liegen müssen, ohne dass das Bauteil als Ausschuss deklariert wird. Sobald ein Messwert außerhalb dieser Toleranzen liegt, wird dies entsprechend angezeigt. Darüber hinaus können solche Evaluierungen als Template exportiert und importiert und somit wiederverwendet werden. Weiterhin lassen sie sich auch intelligent miteinander verknüpfen. So kann beispielsweise eine Wandung als ein Bereich definiert werden, in dem keine Poren zulässig sind. Im Gegenzug kann Porosität dann zugelassen werden, wenn sie bezüglich Dichte und Einzelporengröße ein bestimmtes Maß nicht überschreitet und die Wandstärke gleichzeitig ein gewisses Mindestmaß aufweist. Auf diese Art können intelligente Entscheidungsbäume aufgebaut werden, die helfen, Ausschuss zu minimieren und damit in einer Produktion Kosten zu senken und die Nachhaltigkeit zu stärken.

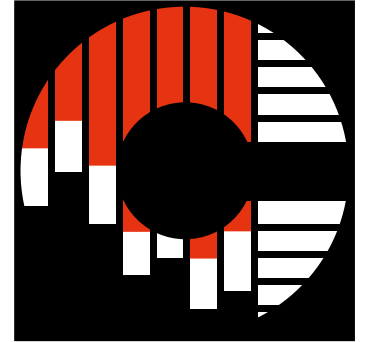
Normgerechtes 3D-Prüfen nötig

Ein solches intelligentes Vorgehen, aber auch die Tatsache an sich, dass die 3D-CT deutlich mehr Informationen liefert als eine traditionelle 2D-Röntgenprüfung, stößt jedoch mitunter auf Probleme und Widerstände, die nicht in der technischen Umsetzung begründet sind. Vielmehr existieren oftmals in Normen keine Vorschriften für ein solches Vorgehen – oder schlimmer noch, es existieren meist schlicht und einfach überhaupt keine Normen für eine 3D-Prüfung.

Während Messpläne in der Koordinatenmesstechnik in der Regel einfach eins zu eins übertragbar sind, definieren die Experten vielfach in gängigen Normen maximale Defektgrößen als Fläche und nicht als Volumen. Dies spiegelt wider, dass bislang hauptsächlich 2D-Prüfverfahren, wie z.B. die VDG P202, zum Einsatz kamen, bei denen Strukturen in eine bestimmte Richtung auf ein 2D-Bild projiziert werden.

Fortsetzung auf S. 48

Control



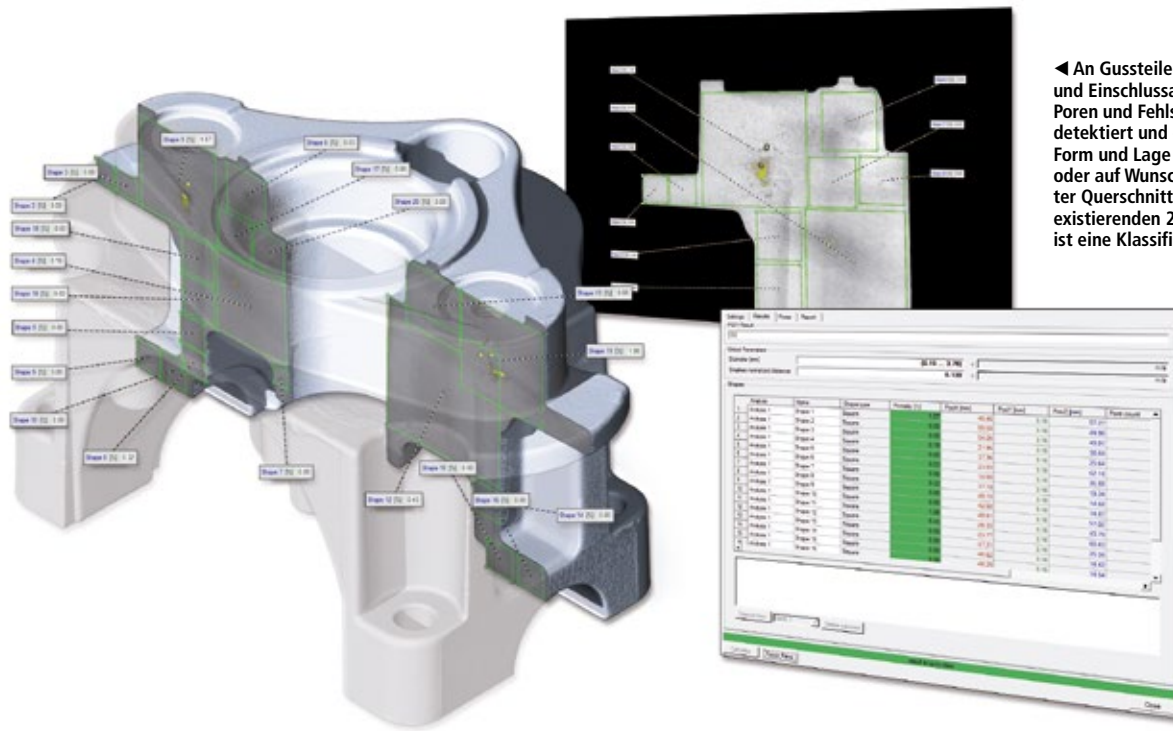
28. Control
Internationale
Fachmesse für
Qualitäts-
sicherung

Messtechnik
Werkstoff-Prüfung
Analysegeräte
Optoelektronik
QS-Systeme

06.-09.
MAI 2014
STUTTGART

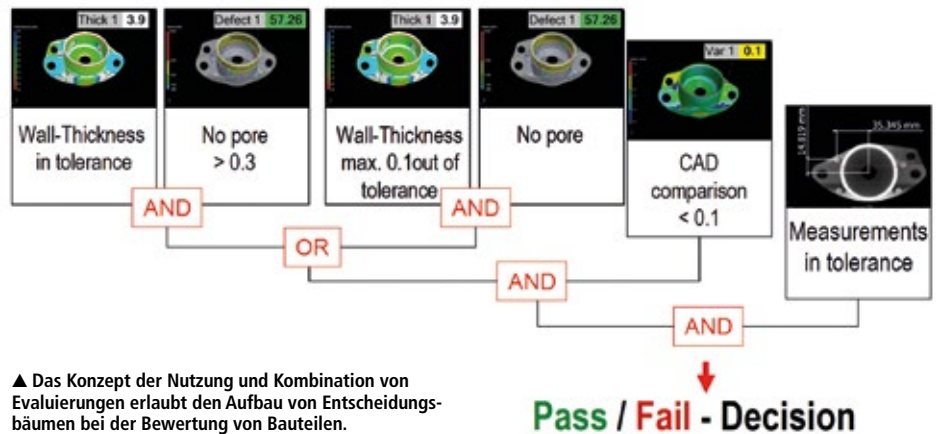
www.control-messe.de

 **SCHALL**
MESSEN FÜR MÄRKTE



◀ An Gussteilen wird eine 3D-Porositäts- und Einschlussanalyse durchgeführt. Poren und Fehlstellen können automatisch detektiert und entweder nach Größe, Form und Lage klassifiziert werden – oder auf Wunsch auch nach projizierter Querschnittsfläche entsprechend der existierenden 2D-Normen. Hier dargestellt ist eine Klassifikation nach VDG P202.

„Echte 3D-Prüfverfahren bieten im Vergleich zu 2D-Verfahren ein Vielfaches an Informationsgehalt. Dennoch ist normgerechtes Prüfen notwendig.“



▲ Das Konzept der Nutzung und Kombination von Evaluierungen erlaubt den Aufbau von Entscheidungsbäumen bei der Bewertung von Bauteilen.

Natürlich bieten echte 3D-Prüfverfahren im Vergleich zu 2D-Verfahren ein Vielfaches an Informationsgehalt. Dennoch kommt man an der Notwendigkeit eines normgerechten Prüfens nicht vorbei. Zum einen bieten hier speziell entwickelte Prüfkonzepte von VGStudio Max den Ausweg, die Flächen von detektierten Defekten und Strukturen auszugeben, die entstehen, wenn man sie in bestimmte Richtungen projiziert. Damit ist das Verfahren wieder mit bestehenden Normen kompatibel, auch wenn damit natürlich ein Informationsverlust einhergeht. Auch Vorschriften zur Porenklassifizierung an Schlitzen wurden auf ähnliche Art und Weise auf virtuelle Schlitze im 3D-Datensatz übertragen und sind mittlerweile, z.B. offiziell von Volkswagen, anerkannt und freigegeben. Und eben dieses zeigt zum anderen die Notwendigkeit, nicht nur ein Softwareprodukt zu entwickeln,

sondern auch Anwender zu informieren, zu schulen und gemeinsam mit ihnen in Gremien zur Normierung tätig zu sein.

Mit Anwendern zusammenarbeiten

Gleiches gilt in vermehrtem Maße bei neuen Werkstoffen, wie z.B. faserverstärkten Kunststoffen. Da hier häufig gar keine Normen und Vorschriften zur Prüfung vorliegen, gilt es, von Anfang an mit Anwendern zusammenzuarbeiten, ihnen die Möglichkeiten und das Potential, aber auch die Grenzen der 3D-CT nahezubringen und mit ihnen zusammen ein neues Regelwerk aufzubauen.

In beiden Fällen erfordert das Überführen eines Verfahrens und einer Prüfmethode in neue Anwendungsbereiche, dass der Anwender im besten Sinne auf seinem kompletten Weg von traditionellen hin zu moderneren Verfahren begleitet wird und dass ihm nicht

nur eine neue Software vorgelegt wird, die vielleicht prinzipiell ein mächtiges Analysetool darstellt, aber an seinen aktuellen Bedürfnissen vorbei geht.

Autor
Dr. Sven Gondrom, Team Leader Technical Consulting

Kontakt
Volume Graphics GmbH, Heidelberg
Tel.: +49 6221 739 20 60
gondrom@volumegraphics.com
www.volumegraphics.com

Weitere Informationen

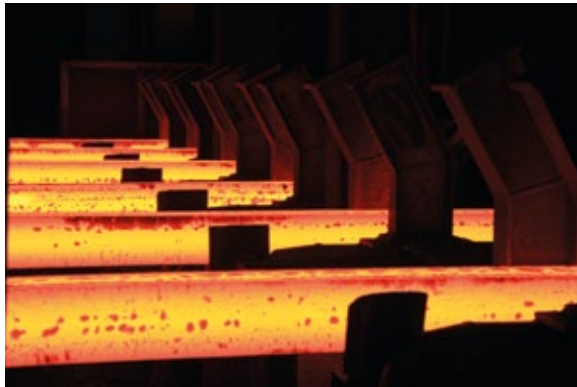


<http://www.volumegraphics.com/de/startseite.html>

Fehlererkennung auf heißen Oberflächen

Ein neues Verfahren zur Qualitätsinspektion heißer Oberflächen wird erstmals industriell eingesetzt: Ein großer türkischer Stahlproduzent optimiert mit dem von der österreichischen Firma Nextsense entwickelten Verfahren Diris 3D Hot die Produktion von hochgeschwindigkeitstauglichen Eisenbahnschienen.

Das Verfahren beruht auf der sog. Laserlichtschnitt-Technologie, ein Verfahren der optischen 3D-Messtechnik, das die Berechnung eines präzisen Höhenprofils erlaubt. Dazu wird eine Laserlinie auf ein bewegtes Objekt projiziert. Verschiebungen der Laserlinie durch Änderungen der Oberflächenstruktur werden von mehreren Kameras registriert und mittels photometrischer Berechnungen in 3D-Koordinaten umgerechnet. Ist das Objekt vollständig unter der Laserlinie entlang geführt worden, erhält man ein komplettes Höhenprofil des Objektes. Dazu Christoph Böhm, Marketing Manager von Nextsense: „Unser als Diris 3D Hot bezeichnetes Verfahren arbeitet dabei völlig kontaktlos und automatisch. Der Kunde erhält 3D-Information in Echtzeit inklusive die räumliche Tiefe von Produktionsfehlern und eine komplette Dokumentation.“ Das Verfahren kann somit auch für noch heiße Oberflächen eingesetzt werden, wie sie bei der Stahlproduktion unmittelbar nach dem Walzen herrschen. Da-



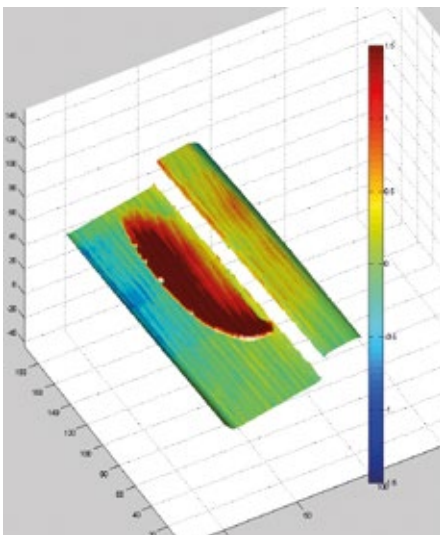
Die Automatisierung der Oberflächeninspektion ermöglicht auch eine Verbesserung der Arbeitssicherheit beim Umgang mit über 1.000° heißen Stahlprodukten: statt Mitarbeitern halten Kameras der Hitze stand.

raus ergeben sich gleich mehrere Vorteile für den Nutzer dieses Verfahrens. Die Fehler werden sehr frühzeitig im Produktionsprozess entdeckt und die Ursachenbeseitigung kann umfangreichere Fehlproduktionen vermeiden. Die automatisierte Fehlererkennung erlaubt auch die Klassifizierung von Fehlern bzw. anderer Oberflächenstrukturen: Ausbrüche, Aufwetzungen, Riefen oder Schuppen werden genauso erkannt wie Stempelungen und Walzzeichen. Sogar Einbuchtungen mit einer Tiefe von nur wenigen 1/10 mm werden erkannt – und klassifiziert.

Die Automatisierung der Oberflächeninspektion ermöglicht auch eine Verbesserung der Arbeitssicherheit beim Umgang mit über 1.000° heißen Stahlprodukten, denn statt Mitarbeitern halten Kameras der Hitze stand. Ein weiterer großer Vorteil ist die vollständige Dokumentation der Messergebnisse: objektive 3D-Daten in farbigen Grafiken statt subjektive Einschätzungen von Mitarbeitern.

Die vielen Vorteile überzeugten auch einen führenden Stahlproduzenten in der Türkei. Gerade bei Eisenbahnschienen sind die Qualitätsanforderungen wegen des Ausbaus von Hochgeschwindigkeitsstrecken enorm gestiegen. Wettbewerbsfähige Produktion und die Lieferung zum Teil großer Bestellvolumina können dabei nur mit effizienten Produktionsmethoden garantiert werden. Nach eingehender Prüfung des Verfahrens entschied sich das Unternehmen deshalb für Surfles Diris 3D Hot zur Herstellung fehlerfreier Schienenstränge.

www.nextsense.at



Fehlerbild: objektive 3D-Daten in farbiger Grafik

Optatec



**12. Optatec
Internationale
Fachmesse
für optische
Technologien,
Komponenten und
Systeme**

Optische Bauelemente

Optomechanik /

Optoelektronik

Faseroptik /

Lichtwellenleiter

Laserkomponenten

Beschichtungstechnologien

**20.-22.
MAI 2014
FRANKFURT**

www.optatec-messe.de

SCHALL
MESSEN FÜR MÄRKTE



Alles in Butter

Qualitätskontrolle mit Röntgenprüfsystemen in der Milchindustrie

Für die besonders hygienesensible Molkereindustrie bietet der Einsatz von Röntgenprüftechnik eine sehr effiziente Fremdkörperkontrolle und darüber hinaus noch weitere Möglichkeiten der Qualitätsüberwachung.

Das wichtigste Argument für Röntgenprüftechnik ist der hohe Schutz vor Verunreinigungen. Mittels einer speziellen Technik des Anbieters Ishida kann dabei eine besonders hohe Prüfgenauigkeit erzielt werden. Und eine Datenprotokollierung erlaubt für jede einzelne Verpackung einen rückwirkenden Nachweis über fehlerfreie Produktions- und Verpackungsvorgänge.

Funktionsweise der Röntgenprüftechnik

Ein Röntgenstrahl wird durch das Prüfobjekt geleitet und ein Fotodioden-Array nimmt die eintreffenden Strahlen auf. Die Fotodioden geben in Abhängigkeit vom Niveau der empfangenen Röntgenstrahlung ein Signal aus. Dieses wird anschließend in ein Graustufen-

bild umgewandelt. Sind Einschlüsse vorhanden, die eine größere Dichte als das Produkt selbst aufweisen und daher weniger Röntgenstrahlung durchlassen, erscheinen sie auf dem Bild als dunkle Flecken. Hohlräume und Risse sind heller, da an diesen Stellen mehr Strahlung durchdringt. Die Systeme lassen sich so einstellen, dass Produkte mit einem bestimmten Mängeltyp automatisch zurückgewiesen werden.

Die meisten der von Ishida angebotenen Röntgenprüfsysteme basieren auf der Technik eines lernenden genetischen Algorithmus: Durch die Bilddatenanalyse über mehrere Generationen hinweg erreicht das System eine sehr hohe Prüfgenauigkeit. Da in der Lebensmittelherstellung zumeist wiederkehrende Kontaminationen auftreten, kann die Maschine mit jedem Prüfvorgang ein präziseres Protokoll für den Abgleich erstellen.

Prozessoptimierung auf mehreren Ebenen

Für die Milchindustrie bieten Röntgenprüfsysteme viele Vorteile. Bei der Fremdkörperkontrolle identifizieren sie u.a. Stein- und Glasfragmente, Metalle sowie zahlreiche Kunststoffe. Die Mindestgröße der erkennbaren Partikel hängt vom Material ab und

„Im Vergleich zu Metalldetektoren funktionieren Röntgenprüfgeräte unabhängig von Temperatur, Salz- und Wassergehalt und Vibrationen der Umgebung.“

von der Empfindlichkeit des Systems. Im Vergleich zu Metalldetektoren funktionieren Röntgenprüfgeräte unabhängig von Temperatur, Salz- und Wassergehalt und Vibrationen der Umgebung. Verunreinigungen werden auch durch Dosen oder metallisierte Folien erkannt, also können z. B. Butter- oder Margarineverpackungen mit Aluminiumbeschichtung kontrolliert werden.

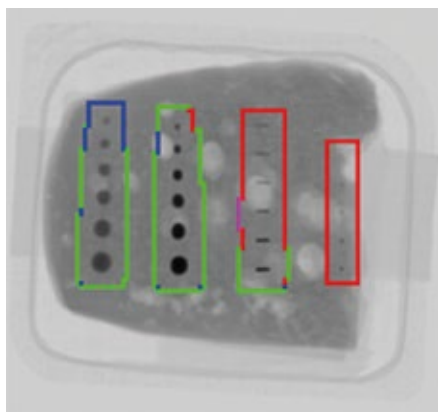
Neue Kontroll-Parameter

Fremdkörper sind nicht die einzigen Inkonsistenzen, die ein Röntgenprüfsystem erfasst. Deutlich zutage treten auch Hohlräume, z. B. in Käseläiben, und fehlende oder beschädigte Produktteile. Darüber hinaus veranschlagen die Systeme das Gewicht einzelner Produkte in einer Verpackung, so

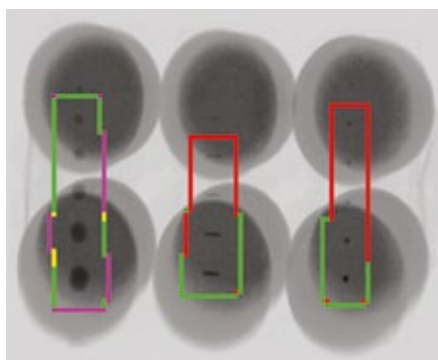
„Die Röntgenprüftechnik schafft neue Parameter für die Kontrolle von Molkereiprodukten und vereinfacht die Prüfung bestehender Parameter bei hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit.“

fern sie ausreichend räumlich voneinander getrennt sind. Dank dieser Fähigkeit können Hersteller oftmals bei laufender Produktion Probleme beheben. Die Röntgenprüfsysteme erkennen auch, wenn ein Produkt in die Siegelnaht gelangt ist.

Wird Joghurt verarbeitet, kann neben der zuverlässigen Fremdkörper- und Gewichtskontrolle auch eine Füllstandmessung erfolgen. Wenn Becher in Sammelschalen platziert sind, lässt sich eine herkömmliche Gewichtskontrolle nur für alle Becher gemeinsam durchführen. Weil es bei den Füllständen Toleranzen gibt, kann es passieren, dass in der Folge untergewichtige Becher ausgeliefert werden. Ein Röntgenprüfsystem aber kontrolliert das Gewicht und den Füllstand jedes einzelnen Bechers in einer Sammelschale. Die gleiche Tech-



Röntgenbild von Joghurt Bechern, die zu Testzwecken mit Fremdkörpern präpariert wurden



Röntgenbild von Käsescheiben, die zu Testzwecken mit Fremdkörpern präpariert wurden

nologie kommt bei Bechern mit mehreren Kammern zum Einsatz, wie Joghurt mit separater Fruchtportion. Das Gewicht und der Füllstand jeder Kammer werden geprüft. Bei Milchprodukten in PET Flaschen wird neben der Fremdkörperkontrolle auch geprüft, ob die Verpackungen korrekt verschlossen sind.

Damit schafft die Röntgenprüftechnik generell neue Parameter für die Kontrolle von Molkereiprodukten und vereinfacht die Prüfung bestehender Parameter bei hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit.

Auswahl und Umsetzung

Bei der Anschaffung eines Röntgenprüfsystems ist wichtig, dass es ausreichend empfindlich ist. Unternehmen müssen vorher Grenzwerte bestimmen, gegen welche Partikelgrößen von Verunreinigungen sie sich schützen wollen. Gemeinsam mit den Kunden wird geprüft, welches Niveau der Qualitätskontrolle erreicht werden kann und hilft anschließend bei der Umsetzung. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch, an welcher Stelle der Produktionslinie das Röntgenprüfsystem optimal installiert wird. Eventuell benötigte Sonderfunktionen können oft durch intelligente Software bereitgestellt werden. Zählsoftware ermöglicht die automatische Nachverfolgung, z. B. der Stückzahl pro Packung, und Wiegesoftware veranschlagt das Produkt- oder Stückgewicht.

Ist uneingeschränkte Rückverfolgbarkeit verlangt, müssen Röntgenaufnahmen von jeder inspizierten Verpackung erstellt und

gespeichert werden. Diese Bilder und die dazugehörigen Daten einschließlich Uhrzeit- und Datumsstempel sind bei Bedarf abrufbar. Daher muss das Röntgenprüfsystem über die nötige Kapazitäten verfügen und problemlos mit den eigenen EDV Systemen verknüpft werden können.

Auch die Bedienzeit ist bei Röntgenprüfsystemen ein wichtiger Faktor. Die Konfiguration und Kalibrierung der Ishida Maschi-



Bei Milchprodukten in PET Flaschen wird neben der Fremdkörperkontrolle auch geprüft, ob die Verpackungen korrekt verschlossen sind.



Röntgenprüfsysteme können sogar den Reifegrad von Käse bestimmen.

nen erfolgt automatisch und sehr schnell. Die Benutzeroberfläche der Touchscreens ist leicht verständlich aufgebaut und elementare Funktionen werden von den Bedienern rasch beherrscht.



Das Röntgenprüfsystem Ishida IX-GA-2475

Autor
Andreas Hollmann,
Geschäftsführer Ishida

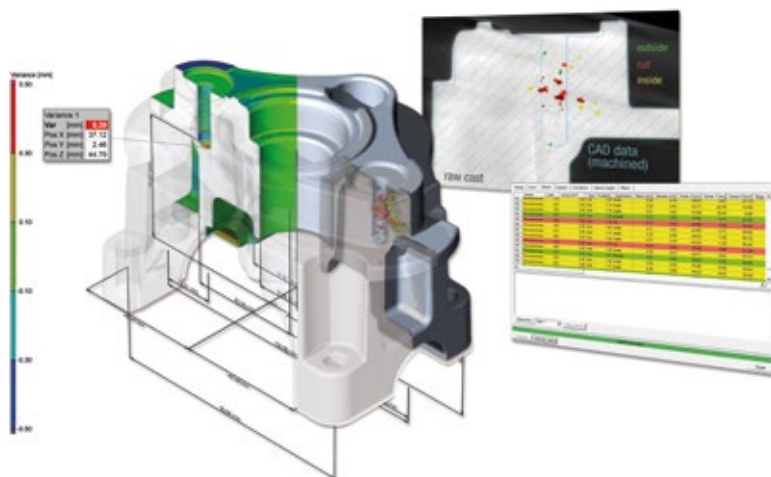
Kontakt
Ishida GmbH, Schwäbisch Hall
Tel.: +49 791 945 16 0
info@ishida.de
www.ishida.de

Produkte



Präzise 3D-Messungen in Produktionsumgebungen

Creaform bietet flexible und hochpräzise Messlösungen für Messungen in Produktionsumgebungen: Die in allen Messsystemen integrierte TRUaccuracy Technology macht dies möglich. Die tragbaren 3D-Messtechnologien sind ideal für jeden Hersteller, der präzise und zuverlässige Messgeräte sucht, die für den Betrieb unter Einsatzbedingungen im Fertigungsbereich konzipiert wurden. Basierend auf der TRUaccuracy-Technologie erzeugen die Messgeräte stets zuverlässige und präzise Messergebnisse. Dank dynamischer Referenzierung spielen die Umweltbedingungen, unter denen das Teil gemessen wird, für das Messergebnis keine Rolle: Vibrationen, hohe oder schwankende Temperaturen, Staub oder andere extreme Bedingungen haben keinerlei Einfluss auf die Genauigkeit oder die Geschwindigkeit der Messsysteme. So liefert das portable Koordinatenmessgerät (KMG) HandyProbe hochpräzise Messungen (bis zu 0.022 mm) und zeigt im Fertigungsbereich eine deutlich bessere Leistung als herkömmliche tragbare Koordinatenmessgeräte wie Messarme oder Laser Tracker. Seit Mitte 2013 bietet Creaform mit dem MetraScan-R Scanner zudem eine robotergeführte Scanlösung für automatische Inspektionen auf und abseits der Fertigungslinie. www.creaform3d.com



Kombinierte 3D-Metrologie und Fehleranalyse

Der Geschäftsbereich Measurement & Control von GE bietet mit dem Phoenix v-tome-x c ein neues Röntgen-CT-System für die industrielle Fertigungskontrolle an. Der speziell für die zerstörungsfreie Qualitätssicherung in der Automobil-, Luftfahrt- oder Kraftwerksbranche entwickelte Tomograph ermöglicht sowohl eine halbautomatisierte Defektanalyse als auch 3D-Metrologie oder eine Kombination aus beiden. Die One-Button-CT-Funktion erlaubt einen hohen Bedienkomfort bei gleichzeitig sehr großer Effizienz und Zuverlässigkeit.

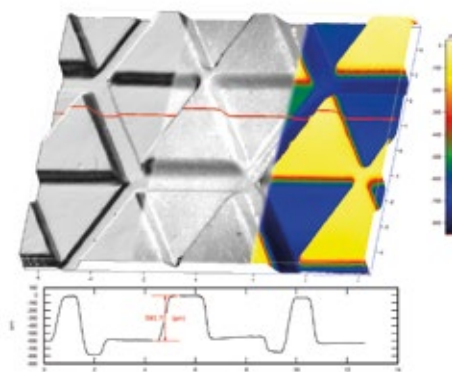
Der Computertomograph liefert quantitative Informationen über Größe, Volumen und

Dichte der Einschlüsse und Porositäten und unterstützt so die Optimierung der Produktionsprozessparameter zur Gewährleistung höherer Qualität und zur Verringerung der Ausschusskosten. Ideale Proben für das Scannen sind kleine und mittelgroße Stahlgussteile wie Turbinenschaufeln, komplexe Verbundwerkstoffteile wie Verdichter-Schaufelblätter sowie mittel- und großformatige komplexe Leichtmetallteile wie Zylinderköpfe. Der Tomograph bietet intuitive und interaktive Bedienbarkeit, schnelle volumetrische Scans und CT-Rekonstruktionen für 3D-Analysen mit hoher Bildqualität. www.ge.com/de

Handgefühl messbar machen

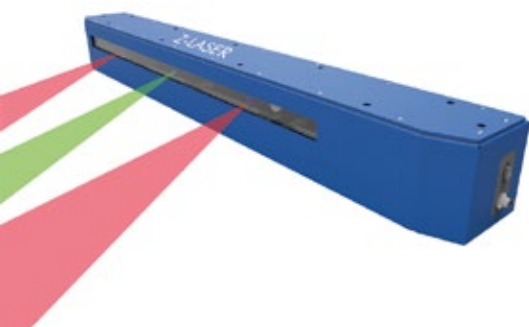
Kaufentscheidungen gehen zu einem wesentlichen Teil von der Haptik eines Produkts aus. Der Mensch sieht mit den Händen und entscheidet, ob er dieses oder jenes Produkt wählt. In der Industrie geht man davon aus, dass neue und haptisch ansprechendere Verpackungen bis zu zweistelliges Umsatzwachstum generieren können.

Oberflächenstrukturen bestimmen die Haptik. Sie werden dabei in wenigen Sekunden dreidimensional gescannt. Dieses Messverfahren zeichnet sich neben der Geschwindigkeit insbesondere durch die hohe Auflösung und bedienerfreundliche Anwendung aus. Die neuesten Trends sind natürlich wirkende Oberflächen. Umverpackungen aus Karton sollen die Realität imitieren und sich anfühlen wie edle natürliche Oberflächen. Im Labor oder Messraum können diese Oberflächen analysiert werden. Mittels 3D-Oberflächenmessgeräten können feine Strukturen auf großen Flächen genauer als ein 1.000stel Millimeter erfasst und beurteilt werden. Martin Grunwald, Leiter des Haptik-Forschungslabors der Universität Leipzig, setzt bei seinen Studien auf zuverlässige



Gescannte 3D-Strukturen in unterschiedlichen Ansichten mit Schnittlinie und Profil

Messdaten von GFM-Systemen. Messung und Bewertungsprozess sind automatisiert, sodass Nutzereinflüsse ausgeschlossen sind. Ein zusätzlicher Nutzen ergibt sich aus der Möglichkeit, dass auch Daten von natürlichen Oberflächen gescannt werden und diese dann in CAD-Daten überführt werden können. Auf diese Weise lassen sich natürliche Oberflächen schnell und kosteneffizient reproduzieren. www.gfm3d.com



Verfahrbares Linienlasersystem

Z-Laser präsentiert sein verfahrbares Linienlasersystem Z-MLLS erstmals auf der Tire Technology Expo in Köln. Der Name leitet sich vom englischen Produktnamen „Movable Line Laser System“ ab und ist eine Entwicklung speziell für Reifenaufbaumaschinen. Das Lasersystem wird über der Reifenaufbaumaschine installiert. Die Laserlinien dienen der schnellen und präzisen Ausrichtung. Zusammen mit bewährter Laser- und Spindeltechnik ist das 10 kg leichte System mit 110 x 13 x 13 cm Gehäusemaßen sehr kompakt. Es besteht aus einem mittig fix montierten und zwei gegenläufig verfahrbaren Linienlasern, auf einer wartungsfreien Spindel-Linearachse. Die Verstellgeschwindigkeit liegt bei 300 mm/sec. Die exakt parallel ausgerichteten roten oder grünen Laserlinien (Projektionsgenauigkeit $\pm 0,2$ mm/m) sind in der Standardversion für Reifenbreiten bis zu 760 mm geeignet. Der nutzbare Arbeitsbereich liegt zwischen 120–2.500 mm. Die Verstelleinheit wird über RS-485 oder USB angesteuert. Die Laser können alternativ auch über portable Geräte via WLAN positioniert werden.

www.z-laser.com



Lösung für 3D-Oberflächenmessungen

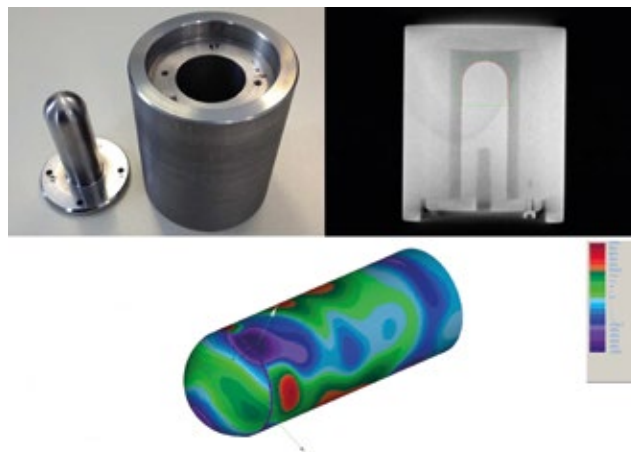
Leica Microsystems hat das Leica DCM8 für zerstörungsfreie dreidimensionale Oberflächenmessungen auf den Markt gebracht. Als kombinierter konfokaler und interferometrischer optischer Profilometer vereint das Gerät die Vorzüge beider Technologien: hochauflösende Konfokalmikroskopie für eine hohe laterale Auflösung sowie Interferometrie für eine vertikale Auflösung im Sub-Nanometerbereich. Beide Verfahren können für die Oberflächenanalyse von Werkstoffen und Bauteilen in zahlreichen Forschungs- und Produktionsanwendungen wichtig sein. Während fein strukturierte Oberflächen mit steilen Flanken eine laterale Auflösung von

wenigen Mikrometern verlangen, erfordern polierte superglatte Oberflächen mit kritischen Mikro-Rautiefen eine vertikale Analyse mit Nanometer-Genauigkeit.

Das Leica DCM8 erfüllt die spezifischen Bedürfnisse der Anwender in der Oberflächenmessung mit einer lateralen Auflösung bis zu 140 nm im Konfokalmodus und einer vertikalen Auflösung bis zu 0,1 nm mit der Interferometrie. Zusätzlich zu den unterschiedlichen Technologien für Beobachtung und Analyse ist das Leica DCM8 auch für die präzise Farbdokumentation der Proben bestens geeignet.

www.leica-microsystems.com

Neue Funktion zur Messung mit Computertomographie



Stahlwerkstück, Schnitt durch das kontrastschwache Voxelvolumen und triangulierte Punktwolke

Die neue, zum Patent angemeldete Funktion Volumenschnitt bietet bisher unerreichte Performance bei der Auswertung von Computertomographiedaten. Hier kommt nun die seit vielen Jahrzehnten erprobte Werth Bildverarbeitung direkt an den Volumendaten zum Einsatz. Ausgereifte Kantenfindungsalgorithmen erkennen Messpunkte selbst bei geringsten Kontrasten.

Die Durchstrahlungslänge des Beispiel-Stahlzylinders beträgt ca. 50 mm. Dadurch ist der Kontrast zwischen Kalotte und Luft im Bauteilinneren nur sehr gering. Mit den üblichen Berechnungsverfahren für die Oberflächen wird die Kalotte nicht sicher erkannt

und ist somit kaum messbar. Die Messpunkte und Konturen können jedoch mit dem Werth-Volumenschnitt erfasst und mit der Messsoftware WinWerth zu einer Punktwolke im STL-Format gerechnet werden. Nun wird wie gewohnt in der 3D-Punktwolke ausgewertet.

Der Volumenschnitt empfiehlt sich bei Multimaterial-Bauteilen, z. B. Verbänden von verschiedenen Kunststoffen mit Metall, sowie Baugruppen, die z. B. im montierten Zustand außerhalb der Toleranzen liegen können, obwohl die Einzelteile in Toleranz waren.

www.werth.de

Im Trend

Das Technologieinterview

Als privat oder dienstlich Reisende sind wir mit den Verhältnissen auf den europäischen Autobahnen und Landstraßen halbwegs vertraut, wenn auch nicht immer einverstanden. Wie der Schienentransport weitestgehend störungsfrei abgewickelt wird, wissen jedoch die wenigsten.

inspect: Sicherheit und Zuverlässigkeit sind Schlagworte, die im Zusammenhang mit dem Schienenverkehr die öffentliche Diskussion prägen. Welchen Beitrag zur Sicherheit auf der Schiene leisten Sie mit Ihrem Unternehmen?

M. Himmelsbach: Unsere intelligenten Multisensorsysteme überwachen Züge während der Durchfahrt. Dabei erfassen wir sicherheits- und servicerelevante Parameter wie das Lichtraum- und Thermoprofil, die Waggonnummern und Zustände zur Beurteilung der Kondition der Wagen. Mit dieser Technologie wird also die Infrastruktur der Bahn, beispielsweise im Bereich von Tunnelbauten, vor Schäden geschützt.

inspect: Der Transport auf der Schiene wird als ausgesprochen witterungsunabhängig angepriesen. Welchen extremen Herausforderungen muss hier das Design der von Ihrem Unternehmen entwickelten Lösungen trotzen?

M. Himmelsbach: Entsprechend den Kundenvorgaben müssen unsere Systeme in Temperaturbereichen von -47°C in Sibirien und bis zu $+55^{\circ}\text{C}$ in Saudi-Arabien funktionieren. Unsere Anlagen sind immer im Außenbereich installiert und immer 365/24 im Betrieb. Dabei sind sie erheblichen Erschütterungen und EMV-Einflüssen ausgesetzt. Zusätzlich wird die Installation und Wartung der Systeme durch weite und unzugängliche Wege zu den Anlagen erschwert.



Den Güterzug im Blick

**Mit Michael Himmelsbach,
Geschäftsführer der Himmelsbach
GmbH, sprach inspect über den Beitrag
von Vision-Technologie zur Sicherheit
des Gütertransports auf der Schiene.**

inspect: Vision-Technologien in rauer Umgebung einzusetzen, ist allein schon schwierig. Ein Güterzug steht aber nicht still, sondern bewegt sich mit relativ hoher Geschwindigkeit seinem Ziel entgegen. Wie lassen sich Bildinformationen vom fahrenden Waggon erfassen und schnell auswerten?

M. Himmelsbach: Die Anlagen sind für Durchfahrgeschwindigkeiten von bis zu 120 km/h dimensioniert. Die Sensorzusammenstellung an den Messstellen ist also erwartungsgemäß recht vielseitig.

Radarsensoren detektieren, dass sich ein Zug nähert. Induktive Sensoren erfassen jede einzelne Achse, Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit. Aus diesem Muster werden die Positionen der Lokomotiven und Waggons mit zwei, vier, acht Achsen auf der Zeitachse erkannt. Laserrotationscanner erfassen die Umhüllende von drei Seiten. Optische Highspeed-Sensoren erfassen kleinste Überstände. Sollte der Zug zum Stillstand gekommen sein, wird das über Distanzsensoren registriert. Eine Zeilenkamera misst den Hub und die Dynamik des Fahrdrabes und Time-of-Flight Sensoren erfassen den Innenraum bei offenen Waggons (Kohle, Erze, etc.). Schließlich werden Aufnahmen von IP Video/Thermokameras aus verschiedenen Perspektiven auf einem Videosever aufgezeichnet.

„Mit dieser Technologie wird die Infrastruktur der Bahn, beispielsweise im Bereich von Tunnelbauten, vor Schäden geschützt.“

inspect: Liest ein Nichteisenbahner den Begriff „Lichtraumprofil“, könnte er an Albert Einstein, an ein Fotostudio oder an anspruchsvolle Architektur denken. In Wahrheit verbirgt sich dahinter ein sicherheitsrelevanter messbarer Sachverhalt. Inwieweit geht es hier auch um Vision-Technologien?

M. Himmelsbach: Das Lichtraumprofil entspricht der Umgrenzungslinie des Zuges und wird während der Durchfahrt mit unterschiedlichen optischen Sensoren abgetastet. Je nach Anforderung kommen verschiedene Verfahren zum Einsatz: Die Laserrotationscanner erfassen Ladungsver-schiebungen, arbeiten aber nur mit einer Rotation von <150 Hz. Bei Tunnel mit Oberleitung müssen z.B. auch Funkantennen von verladenen LKWs bei voller Geschwindigkeit detektiert werden. Dies ist nur mit optischen Sensoren mit einer Abtastrate von > 25 kHz möglich.

inspect: Wo in den internationalen Schienennetzen werden die Sensorsysteme installiert?

M. Himmelsbach: Solche Systeme finden Sie in ganz Mitteleuropa, vielfach auch in Ost-

europa (Russland, Kasachstan, Ukraine), aber ebenso in Middle-East (Emirate, Saudi-Arabien, Qatar). Je nach Möglichkeit sind die Anlagen so vor einer der Tunnelstrecke platziert, dass bei Bedarf eine schnelle Reaktion möglich ist, z.B. durch Einrichtung einer Ausweichmöglichkeit.

Auch auf Rangierbahnhöfen wird die Technologie eingesetzt. Unsere Kunden finden sich bei Raffinerien, Unternehmen aus der Chemie und besonders im Abbau von Kohle, Erzen, usw. und bei den öffentlichen Bahnbetreibern.

Beim Herunterfahren von den Ablaßbergen der Rangierbahnhöfe werden oft alle Waggons auf den Zuführ- und Richtungsgleisen mit unserer Nummernerkennung identifiziert.

Auf der offenen Strecke passieren unsere Anlagen oft bis zu 50 Züge am Tag mit jeweils bis zu 110 Waggons. Dabei werden grundsätzlich alle Züge, welche die Anlage passieren, erfasst. Personenzüge werden wieder verworfen, weil sie kein den Güterwaggons vergleichbares Gefahrenpotential darstellen.

inspect: Bilder und Messdaten nützen draußen an der Strecke nicht viel. Sie müssen dorthin übermittelt werden, wo Entscheidungen getroffen werden. Welche Lösungen für einen zeitnahe Datenübermittlung im Bereich der Messportale und entlang des Schienennetzes stehen heute zur Verfügung?

M. Himmelsbach: Stellen die Sensorsysteme eine Verletzung des Lichtraumes fest, löst das einen sofortigen Alarm im Leitstand aus. Dann braucht der Operator sofort Informationen, um Entscheidungen treffen zu können, denn er muss in weniger als zwei Minuten seine Anweisungen geben. Aus diesem Grund ist der Videosever direkt im Netzwerk und somit online verfügbar. Zur Beurteilung erhält der Operator zeitgleich mit dem Alarm Videostreams aus verschiedenen Perspektiven und kann dann mit einem Client anhand der synchronen Videostreams die Ursache untersuchen. Die Videostreams werden an der Messstelle erfasst und vorverarbeitet. Die komprimierten Videostreams werden dann zu einem Server übertragen, der sich in einer sicheren IT-Umgebung befindet.

Die Eisenbahnbetreiber führen inzwischen oft ein Datennetz parallel zum Schienennetz mit. Aber auch gerichtete Funkstrecken finden Verwendung. Die permanenten Videostreams (manchmal 16 Kameras) speichern wir dezentral.

inspect: Inwieweit lassen sich Lösungen, die auf der Straße funktionieren, auf den Schienenverkehr übertragen?

M. Himmelsbach: Im Straßenbereich ist beispielsweise die Nummernschilderkennung Kennzeichenerkennung (LPR) weit eingeführt und verbreitet. Im Schie-

nenverkehr sind die Waggon-Nummern (nach UIC-Norm oder russischer Eisenbahnnorm), Container-Nummern und Gefahrgutkennzeichen von Interesse. Diese werden während der Durchfahrt erfasst und mit neuronalen Algorithmen erkannt. Schnittstellen zu weiteren Prozessen, wie zu dynamischen Gleiswagen, sind vorhanden.

„Wir würden uns IP-Kameras für den Außenbereich wünschen, die uns verzerrungsfreie, komprimierte Videostreams mit bis 100 fps bieten.“

inspect: Was würde ganz oben stehen, wenn Sie eine Wunschliste mit noch fehlenden technischen Lösungen erstellen sollten, die Ihnen die Entwicklung Ihrer Systemlösungen erleichtern könnten?

M. Himmelsbach: Güterzüge bewegen sich mit bis zu 40 m/sec. Wir würden uns IP-Kameras für den Außenbereich wünschen, die uns verzerrungsfreie, komprimierte Videostreams mit bis 100 fps bieten. Optische Störungen, wie direktes Sonnenlicht, Schatten und Tag-Nacht-Wechsel, sollten weitgehend kompensiert werden. Remote Zoom und Focus wären auch sehr willkommen.

inspect: Die Bildverarbeitung und die Vision-Technologie sind längst feste Größen in der Logistik. Wie sehen Sie hier den Stand der Dinge und die weitere Entwicklung für den Güterverkehr entlang der Schiene? Immerhin sagen Prognosen EU-weit bis zum Jahr 2025 einen Zuwachs der Verkehrsleistung auf der Schiene von bis zu 70% voraus.

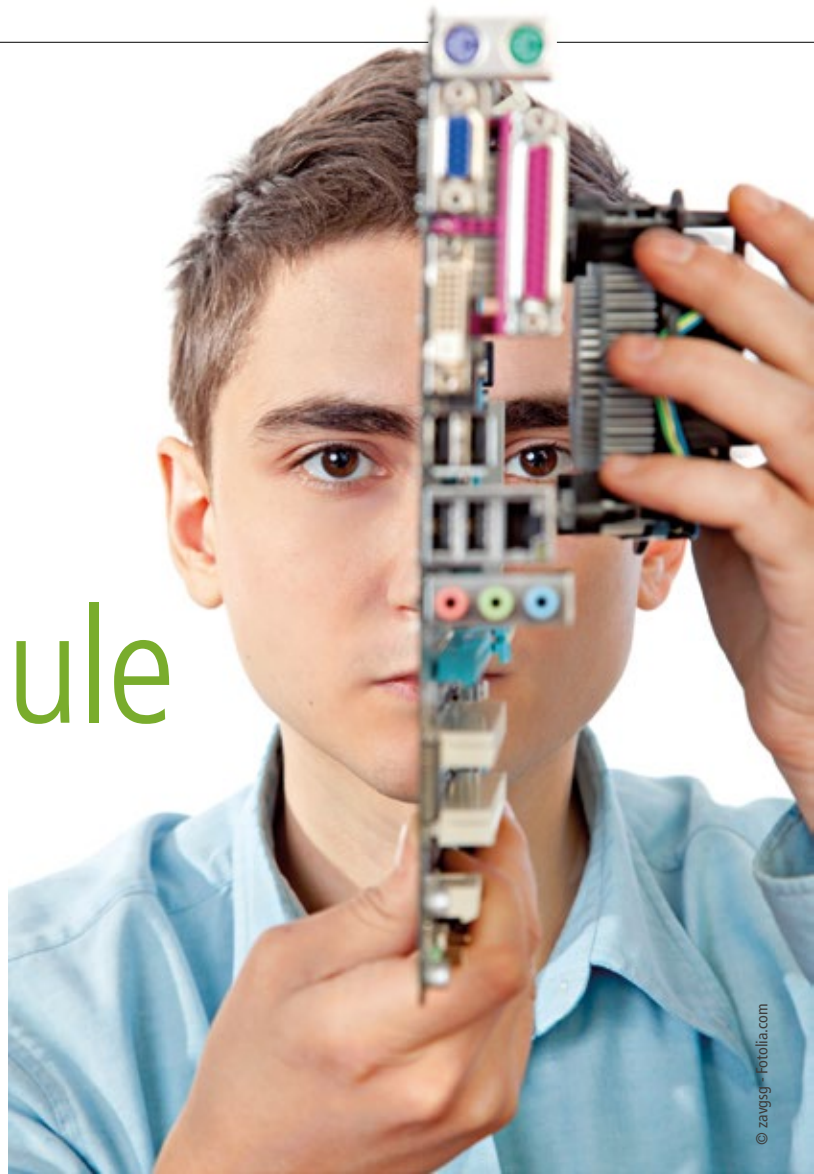
M. Himmelsbach: Wir erwarten eine enorme Zunahme der unserer Multisensor-Inspektionssysteme für die Schiene. Vision-Technologie mit intelligenten Algorithmen wird in der Zukunft einen großen Beitrag leisten, um den Verkehr auf der Schiene besser zu managen und ihn sicherer zu machen.

Kontakt

Himmelsbach GmbH, Offenburg
Tel.: +49 781 99 00 31 0
info@himmelsbach-gmbh.de
www.himmelsbach-gmbh.de

50/50 an der Hochschule München

Informatik mit Schwerpunkt Bildverarbeitung plus Berufspraxis



Partnerschaften zwischen Unternehmen und Hochschulen führen häufig zu guten Entwicklungsergebnissen. Aber auch die Studierenden können gleich zu Beginn ihres Studiums davon profitieren. Wie z. B. an der Hochschule München.

Schon seit 2005 gibt es an der Fachhochschule in München ein Master-Studienprogramm der Informatik mit einem Schwerpunkt in Computergrafik und Bildverarbeitung. Als Vollzeitstudium führt es nach drei Semestern zum Master of Science. Es ist für Informatiker interessant, die in der Bildverarbeitungsbranche als Softwareentwickler arbeiten wollen. Eine Besonderheit ist das ergänzende Teilzeitangebot: Statt in drei Semestern kann man das Studium in sechs Semestern absolvieren und parallel bei einer der Partnerfirmen des Studienprogramms auf einer Teilzeit-Arbeitsstelle bereits Berufserfahrung sammeln. Ergänzt wird dieses Angebot durch das Competence Center für Bildver-

arbeitung, in dem die einschlägigen Kompetenzen der Hochschule München gebündelt sind. Es ist mit anderen Fachhochschulen, Universitäten und Forschungseinrichtungen vernetzt und bietet sich der regionalen Wirtschaft als kompetenter Partner an.

Das Studienprogramm

Softwareentwicklung ist nicht die einzige, aber eine wichtige Facette der industriellen Bildverarbeitung. In den letzten Jahren ist der Anteil des Software-Engineering an der Wertschöpfung in der Bildverarbeitungsbranche stetig angewachsen. Informatik-Studienprogramme mit einer Spezialisierung in diesem Bereich sind daher aus Sicht der einschlägigen Unternehmen sowohl wünschenswert als auch naheliegend. In München wurde bereits im Wintersemester 2005/2006 ein Studienangebot aufgelegt, das dieser Situation in besonderer Weise Rechnung trägt. Die damalige Fachhochschule München, jetzt Hochschule München, nahm den Studienbetrieb im Master-Studiengang Informatik mit dem Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung auf [1]. Zum Wintersemester 2010/2011 sind zwei weitere Schwerpunkte hinzugekommen, Embedded Computing und Software Engineering. Die drei

„Für vorhandene Mitarbeiter ist das Teilzeitstudium eine gute Weiterbildungsmöglichkeit, ohne den Kontakt zum Unternehmen aufzugeben.“

Schwerpunkte haben gemeinsame Grundlagenveranstaltungen, das Gros der Module ist jedoch gezielt auf die spezifischen Teilgebiete zugeschnitten. Wesentliche Fächer im Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung sind 3D-Szenengenerierung, Computergrafik, Digitale Bildverarbeitung und Mustererkennung. In der Vertiefung, einem Wahlpflichtkatalog, finden sich z. B. Modellgesteuerte Bildanalyse, Bilddatenkodierung, Medizinische Bildverarbeitung, Photogrammetrische Bildverarbeitung, 3D-Rekonstruktion oder Bildfolgenauswertung und Bewegungssehen.

Der Studiengang ist in der Fakultät für Informatik und Mathematik angesiedelt. Im Bereich Computergrafik und Bildverarbeitung sind in der Vertiefung im Wesentlichen vier Professuren beteiligt. Das Studienpro-

gramm setzt auf einem Informatik-Bachelor-Studium auf und ist in diesem Sinne ein sog. konsekutives Angebot. Bachelor-Absolventen anderer naturwissenschaftlich-technischer Studiengänge können grundsätzlich zugelassen werden, müssen ihre fachliche Eignung jedoch in einer mündlichen Prüfung nachweisen [2]. Dem Schwerpunkt sind in der Lehre drei Labore zugeordnet: Computergrafik und Bildverarbeitung, Computer Vision und Mustererkennung sowie Autonome Systeme. Entsprechend breit sind darin die Themengebiete gestreut, von programmierbarer Grafik-Hardware über Tracking-Anwendungen bis zu mobiler Robotik und autonomer Navigation. In jedem Jahr bekommen etwa 10 Absolventen mit dieser Spezialisierung ihren Master of Science.

Teilzeitstudium

Ein interessantes Ergänzungsangebot ist das Teilzeitstudium. Der Studienbetrieb ist so organisiert, dass das Studienprogramm statt in drei Semestern auch in sechs Semestern in Form eines Teilzeitstudiums mit 50 % des regulären Zeiteinsatzes absolviert werden kann. Die andere Hälfte des Zeitkontingents gibt den Studierenden persönliche Freiräume. Stemmer Imaging, einer der Industriepartner des Studienprogramms, offeriert darauf zugeschnitten: „Im Rahmen dieses Teilzeitstudienmodells bieten wir befristete Teilzeitarbeitsplätze für Studierende an, die ein paralleles Masterstudium ermöglichen und für eine praxisnahe Ausbildung sorgen“ [3]. Zu den Aufgaben bei Stemmer Imaging gehören Machbarkeitsuntersuchungen für Kundenapplikationen, Testen von Komponenten und Softwareentwicklung. Prof. Nischwitz, Sprecher des Competence Center Bildverarbeitung der Hochschule München, sieht diese Variante als wertvolles Ergänzungsangebot zum Studienprogramm: „Unsere Studierenden sammeln damit bereits Berufserfahrung.“ Auf dem Arbeitsmarkt sind diese Absolventen dann nicht mehr Berufsanfänger, sondern können mit Berufspraxis punkten.

Vollzeit- und Teilzeitstudenten besuchen gemeinsam dieselben Vorlesungen und Laborveranstaltungen, das Teilzeitstudium ist lediglich zeitlich gestreckt. Die Hochschule unterstützt diese Variante organisatorisch, indem die Veranstaltungen möglichst so gelegt werden, dass im Teilzeitstudium mehrere Tage in der Woche vorlesungsfrei sind. Dennoch sollte die Teilzeitstelle im Unternehmen räumlich nicht zu weit von der Hochschule entfernt sein. Für die Region München, in der viele Bildverarbeitungsfirmen angesiedelt sind, ist dieses Modell daher gut geeignet.

Das Interesse der Unternehmen an solchen Teilzeitstudenten ist offensichtlich. Es gibt wohl kaum eine bessere Möglichkeit, potentielle Mitarbeiter intensiv kennenzulernen und ggf. gezielt einzuarbeiten. Für vor-



Foto: Hochschule München

Hochschule München – Bibliothek

handene Mitarbeiter ist das Teilzeitstudium eine gute Weiterbildungsmöglichkeit, ohne den Kontakt zum Unternehmen aufzugeben. Man kann sich nun fragen: Arbeiten die Teilzeitstudenten neben dem Studium oder studieren sie neben dem Arbeitsverhältnis? Wie auch immer: Solange alle Beteiligten Vorteile darin sehen, ist die Antwort auf diese Frage irrelevant. Studenten, die neben dem Studium irgendeiner Arbeit nachgehen, sind sowieso mittlerweile an allen deutschen Hochschulen eher die Regel als die Ausnahme. Es ist daher ein gute Idee, diese Situation mit einem auch formal einwandfreien Teilzeitangebot abzubilden.

Competence Center für Bildverarbeitung

Eine weitere Ergänzung der Partnerschaft zwischen dem Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung des Master-Studiengangs und den einschlägigen Unternehmen ist das Competence Center Bildverarbeitung der Hochschule München [4]. Dort sind die Kompetenzen von fünf Professuren interdisziplinär gebündelt. Die wesentlichen Themengebiete sind Industrielle Bildverarbeitung, Medizinische Bildverarbeitung, Photogrammetrie und Fernerkundung, Robotik und Echtzeitbildverarbeitung sowie Com-

„Das Zentrum betreibt anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung in enger Kooperation mit Partnern aus der gewerblichen Wirtschaft.“

putergrafik. Das Zentrum betreibt anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung in enger Kooperation mit Partnern aus der gewerblichen Wirtschaft. Die Partnerunternehmen unterstützen das Zentrum im Sinne der Forschungsförderung und durch Mitteleinsatz in Kooperationsprojekten, sodass dort etwa 10 wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt werden können. Die Partnerfirmen beteiligen sich auch bei der Ausstattung von Laboren für den Lehrbetrieb und finanzieren das Preisgeld für die jährliche Auszeichnung der besten Abschlussarbeiten [5]. Nicht zuletzt will das Competence Center ein Netzwerk aus Fachhochschulen, Universitäten und Forschungseinrichtungen aufbauen und auf diese Weise ein wissenschaftliches

Fortsetzung auf S. 58

und technisches Umfeld schaffen, das der heimischen Wirtschaft qualifizierte Ansprechpartner anbieten kann. Den Kontakt zu den Partnern hält das Competence Center auch institutionalisiert in Form einer jährlich stattfindenden Partner-Fachtagung.

Fazit

Der Schwerpunkt Bildverarbeitung und Computergrafik im Master-Studiengang Informatik der Hochschule München adressiert gewiss ein wichtiges Themenfeld der industriellen Bildverarbeitung. Das Teilzeit-Studienangebot, flankiert von Teilzeitstellen assoziierter einschlägiger Unternehmen aus der Region, ist eine attraktive Ergänzung, sowohl für Unternehmen als auch für Studierende. Für einen Master-Studiengang lässt sich diese lose Organisationsform gut umsetzen und ist in der Praxis ohne große Probleme realisierbar. Die Studierenden sind in einer fortgeschrittenen Phase ihres Studiums und persönlich hinreichend gefestigt, um die Verbindlichkeit eines solchen Angebotes einschätzen zu können. In diesem Bereich ist das Modell eine gute Alternative zu den sog. dualen oder berufsintegrierten Studienangeboten, die formal enger gefasst werden müssen. Die beteiligten Unternehmen bekommen Zugriff auf die dringend benötigten Fachkräfte und können damit schnell von der Notwendigkeit überzeugt werden, sich ebenfalls in jeder Hinsicht hinreichend zu engagieren. Schließlich bietet das Competence Center Bildverarbeitung ein gutes Umfeld für einschlägige Forschung und Entwicklung, von dem alle Beteiligten profitieren. Insgesamt: Best Practice, zur Nachahmung empfohlen.

Die Fakten zum Master-Studiengang „Informatik – Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung“

Institution	Hochschule München
Hochschultyp	Staatliche Fachhochschule des Landes Bayern
Fakultät	Informatik und Mathematik
Studiengang	Informatik – Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
Abschlüsse	Master of Science (M. Sc.)
Angeboten seit	Wintersemester 2005/2006
Studientyp	Konsekutiv, Präsenzstudium Vollzeitstudium mit 30 cp*/Semester Teilzeitstudium mit 15 cp*/Semester
Zugangsvoraussetzungen	Bachelor-Abschluss der Informatik oder einer anderen naturwissenschaftlich-technischen Fachrichtung mit Mindestnote 2,5 ggf. nach Eignungsfeststellung (mündl. Prüfung)
Regelstudienzeit	3 Semester Vollzeit, 6 Semester Teilzeit
Studienumfang	90 cp*
Kernfächer	3D-Szenengenerierung, Computergraphik, Digitale Bildverarbeitung, Mustererkennung, Mathematik
Veranstaltungen	95 % mit unmittelbarem Fachbezug (85 von 90 cp*) 5 % allgemeines Begleitstudium (5 von 90 cp*)
Praxisphase	Drittes Studiensemester, Masterarbeit
Studierende	ca. 20 über alle Semester
Absolventen	ca. 10 pro Jahr
Professoren	4

* cp = Credit Points, Maßeinheit für studentischen Arbeitsaufwand; 1 cp entspricht ca. 30 Stunden Arbeitsaufwand



Foto: Hochschule München

Hochschule München – Haupteingang

Links

- [1] www.cs.hm.edu/studienangebote/studiengaenge/masterinformatik/index.de.html
- [2] www.cs.hm.edu/studienangebote/studiengaenge/masterinformatik/maifuebersicht.de.html
- [3] www.stemmer-imaging.de/de/stellenangebote/1917-Programm-fuer-Studierende-im-berufsbegleitenden-Master-Studiengang-Informatik
- [4] www.hm.edu/allgemein/forschung_entwicklung/forschungsfelder/competence_center/bildverarbeitung/index.de.html
- [5] www.stemmer-imaging.de/de/nachrichten/5787

Autor

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp

Kontakt

Hochschule Darmstadt
Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften
Studiengang Optotechnik und Bildverarbeitung

heckenkamp@h-da.de
www.fbnm.h-da.de

News

Industrielle Bildverarbeitung als Wegbereiter der Automation

Die industrielle Bildverarbeitung (IBV) zählt zu den innovativen Schlüsseltechnologien in der Automatisierungsbranche. Steigende Performance von Hard- und Software, schnelle Kameras, höhere Rechenleistungen, neue Schnittstellen und dergleichen mehr erschließen der

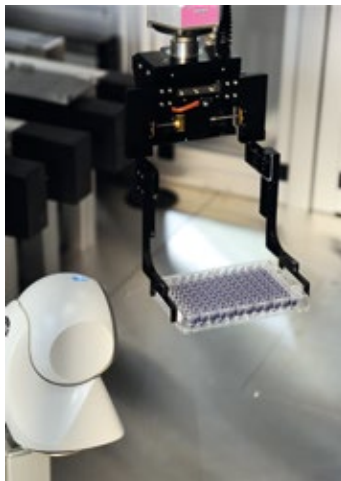


Foto: Ralf Hägel

In der Laborautomation übernehmen Visionensensoren Identifizierungs- und Qualitätssicherungsaufgaben.

Automation weitere Anwendungsfelder. Die Automatica, vom 3. bis 6. Juni 2014 in München, präsentiert die neuesten Komponenten und Komplettlösungen mit konkretem Bezug zu industriellen Applikationen.

In der Praxis wäre ein großer Teil an Automatisierungsaufgaben ohne Bildverarbeitung nicht realisierbar. Ob in der klassischen Qualitätssicherung, der automatisierten Teilezuführung oder als „Sehhilfen“ für Roboter – Visionsysteme bewähren sich in verschiedensten Anwendungen. Kein Wunder, ist die Branche für das Jahr 2013 auf dem Weg zu einem neuen Umsatzrekord.

Zu den mit Spannung erwarteten Trendthemen zählen im Bereich der Kameras sicherlich die Vergleiche 2D- zu 3D-Bildverarbeitung, CMOS zu CCD-Sensor sowie Smartkamera zu PC-gestütztem System. Zu den Verfechtern der 3D-Technologie gehört Ira Effenberger, die als Gruppenleiterin am Fraunhofer-Institut IPA mit ihrem Team an Lösungen für anspruchsvolle Applikationen arbeitet: „Hier geht der Trend sowohl in der automatisierten Teilezuführung als auch in der Qualitätssicherung immer stärker von prozessintegrierten 2D-Lösungen hin zu 3D-Bildverarbeitungssystemen.“ Unstrittig ist auch, dass sich dank der 3D-Visionssysteme völlig neue Anwendungen erschließen lassen, was der Bildverarbeitung weiteres Wachstum bescheren wird.

Wie weit die Miniaturisierung der High-Tech-Komponenten zwischenzeitlich fortgeschritten ist und welche neuen Anwendungsbereiche sich mit noch kleineren und leistungsfähigeren Kameras erschließen lassen, zeigen die Aussteller auf der Messe. Für die enorme Leistungsfähigkeit moderner Visionsysteme mit Auflösungen bis 16 Megapixel und mehr bedarf es auch entsprechender Schnittstellen, um die gewaltigen Datenmenge schnell übertragen zu können. Hier könnte USB 3.0 der Durchbruch zur Mainstream-Hochleistungsschnittstelle gelingen. Mit 5 GBit/s brutto und 400 MByte/s netto erreicht USB 3.0 etwa 3,5-fache Gigabit-Ethernet-Geschwindigkeit. Damit wird die ultraschnelle Schnittstelle zum Enabler für neue und besonders anspruchsvolle Anwendungen.

Auf der Automatica 2014 präsentieren sich Lösungsanbieter, Komponentenhersteller, Forschungseinrichtungen und nicht zuletzt der VDMA Industrielle Bildverarbeitung mit dem Gemeinschaftsstand Machine Vision Pavilion. Wer sich umfassend informieren will, findet das Epizentrum der IBV-Branche in den Hallen A4 und B3.

www.automatica-munich.com

28. Control setzt auf Partnerschaft und Kooperation

Im Jahr 2014 findet die Control, die Welt-Leitmesse für Qualitätssicherung, zum 28. Mal statt. Als Informations-, Kommunikations-, Business-, Branchentreff- und Event-Plattform zeigt sie sich in Bestform und überzeugt mit Zuwachsraten für die Ausstellungsfläche die in- und ausländischen Aussteller. Vor allem in den Segmenten Bildverarbeitungs- und Visionssysteme sowie Testeinrichtungen für Automotive-Komponenten und Baugruppen gibt es signifikante Zuwächse. Dazu sagte die Projektleiterin der Control, Gitta Schlaak: „Da wir im Bereich Bildverarbeitung und Visionssysteme schon immer eine gute Expertise hatten, lag es nahe, dass sich weitere Hersteller und Anbieter der Control zuwenden, worüber wir natürlich sehr erfreut sind.“

Ähnliches gilt auch für die Hersteller und Anbieter von End-off-Line-Testanlagen für die Produktion von Serienbaugruppen aus der Automotive- und Konsumgüter-Industrie, die sich



heute mit allen Facetten der produktionsnahen Qualitätssicherung befassen müssen. Durch die pure Notwendigkeit, das komplexe Thema Qualitätssicherung als Querschnittsfunktion in den Unternehmen begreifen und verstehen zu müssen, sind End-off-Line-Testanlagen nicht mehr als quasi isolierte Einheiten zu betrachten, sondern von Beginn an in Produktionsstrategien einzuwickeln. Die Control bietet dafür exakt das erforderliche Umfeld, beginnend bei den QS-Technologien und Verfahren über Produkte und Baugruppen und bis hin zur Präsentation kompletter Systemlösungen.

Die Control versteht sich aber nicht nur hinsichtlich der Hersteller und Anbieter, sondern auch bezüglich der relevanten Protagonisten als leistungsfähiger und verlässlicher Partner. Das belegen die zum Teil langjährigen Kooperationen mit der Fraunhofer-Allianz Vision (Erlangen) bei der alljährlichen Sonderschau „Berührungslose Messtechnik“, oder dem Event-Forum (Fraunhofer IPA Stuttgart) sowie den ideellen Trägern wie der DGQ Deutsche Gesellschaft für Qualität (Frankfurt) mit deren gefragten Workshops.

Die 28. Control findet vom 6. bis 9. Mai 2014 in der Landesmesse Stuttgart statt.

www.control-messe.de

12. Optatec mit hohem Belegungsgrad

Vom 20. bis 22. Mai 2014 findet im Messezentrum Frankfurt die 12. Optatec statt. Wie sehr die Optatec als Internationale Fachmesse für optische Technologien, Komponenten und Systeme anerkannt ist, belegen u.a. die rund 500 Unternehmen, die sich aktuell für 2014 angemeldet haben. Damit ist die Halle 3 im Internationalen Messezentrum Frankfurt mit ihren 18.000 m² Ausstellungsfläche bereits komplett belegt. Die Aussteller kommen aus 25 Nationen, wobei die Länder China und USA mit einem Anteil von knapp 15 % bzw. über 10 % die größten Auslands-Kontingente darstellen. Die Fachbesucher aus über 100 Ländern der Erde nehmen die Optatec zum Anlass, sich nicht

nur über neueste Technologien, Verfahren, Anwendungen und Trends zu informieren, sondern auch Komponenten, Baugruppen und Komplettgeräte zu ordern. Entsprechend hoch ist das Technik- und Entscheider-Niveau bei den Fachbesuchern, die sich anhand eines hochkarätigen Rahmenprogramms gleichzeitig den Blick über den Tellerrand hinaus verschaffen können.

www.optatec-messe.de



Aachener Kunststoffoptiktage 2014

Am 8. und 9. April 2014 findet in Aachen erstmals eine internationale Fachkonferenz rund um die Herstellung und Anwendung von Kunststoffoptiken statt: Die Aachener Kunststoffoptiktage 2014 werden gemeinsam von den Fraunhofer-Instituten für Produktionstechnologie IPT und für Lasertechnologie ILT sowie dem Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen durchgeführt. Die Organisatoren bieten den Teilnehmern aus Industrie



und Forschung eine Plattform zum Austausch über die Fertigungsmöglichkeiten und Anwendungspotentiale von optischen Kunststoffprodukten.

Die Konferenz beinhaltet die vier Themenkomplexe Beleuchtungsoptiken, Lichtleiter, abbildende Optiken und Spezialoptiken. Die Referenten berichten über die fertigungs-

technischen Herausforderungen entlang der gesamten Prozesskette. Besichtigungen der Forschungseinrichtungen von IPT, ILT und des IKV runden die Veranstaltung ab. Mehr zur Konferenz: www.ikv-aachen.de/kunststoffoptik

www.ikv-aachen.de
www.ilt.fraunhofer.de
www.ipt.fraunhofer.de

Foto: IPT



Machbarkeitsuntersuchungen im Applikationslabor

Foto: Vision Academy, Erfurt

Mehr Effizienz für Bildverarbeitungslösungen

Maschinen- und Anlagenbauer können jetzt mit den neuen Dienstleistungsangeboten der Vision Academy ihre Bildverarbeitungsanlagen einfacher planen und einrichten. Mit „Lösungsworkshops“ begleitet die Vision Academy Unternehmen von der Ideenfindung bis zur Umsetzung. Zusammen mit den Mitarbeitern werden vor Ort Varianten erörtert, Lösungsansätze qualifiziert und Festlegungen für die Umsetzung der Bildverarbeitungslösung an der Maschine getroffen.

Bestehende Bildverarbeitungsanlagen können mit dem Service „Verbesserung und Optimierung vorhandener Anlagen“ analysiert werden. Darüber hinaus umfasst das neue Dienstleistungsangebot „Machbarkeitsuntersuchungen und -studien“, eigene Analysen im Bildverarbeitungslabor der Vision Academy unter Begleitung erfahrener Mitarbeiter, die „Beratung zur Komponentenauswahl“ für die Konfiguration optimaler Machine-Vision-Lösungen sowie ein „Trainingsmodul für Bediener und Instandhalter“. www.vision-academy.org

Seminar mit Praktikum zur industriellen Röntgentechnik

Die Fraunhofer-Allianz Vision veranstaltet am 25. und 26. Juni 2014 in Fürth das Seminar mit Praktikum „Industrielle Röntgentechnik als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung in der Produktion“. Das Seminar ermöglicht den Teilnehmern einen Einblick in den aktuellen Stand der industriellen Röntgen-Technik und vermittelt die Möglichkeiten und derzeitigen Grenzen dieser Technologie. Die hieraus gewonnenen Informationen sollen die Teilnehmer bei der Investitionsplanung im eigenen Unternehmen unterstützen. Anmeldungen zu diesem Seminar sind per E-Mail unter vision@fraunhofer.de oder im Fraunhofer Vision-Web-Shop unter www.vision.fraunhofer.de/webshop möglich. www.vision.fraunhofer.de

Verpackung und Kommunikation im Fokus

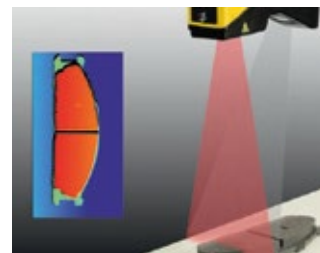
Die Verpackung ist ein mächtiges Tool für Informationen und Marketing, für Dialoge und Interaktionen, für Markenbildung, Markenbindung und Markenpflege. Mit ihren kommunikativen Skills ist sie Botschafter und Mittler, Dienstleister und Treiber, Garant und Innovator. Wie Kommunikation über, mit und durch die Verpackung funktioniert, wie man Potentiale hebt, Erfolge erzielt und wohin die Reise geht, beleuchtet der 10. Deutsche Verpackungskongress am 20. März 2014 in Berlin.

„Mit dem Aspekt der Kommunikation stellen wir dieses Jahr eines der ganz großen und entscheidenden Themen in den Mittelpunkt“, sagt der Geschäftsführer des Deutschen Verpackungsinstituts, Winfried Batzke. „Der Kongress hat sich über die Jahre als wichtiges Gipfel- und Netzwerktreffen für die gesamte Wertschöpfungskette der Verpackung etabliert. Und auch dieses Jahr wollen wir mit klugen Köpfen und interessierten Kollegen wichtige Trends und Entwicklungen beleuchten, konkrete Erfolgsgeschichten aufzeigen und Impulse liefern.“ www.verpackungskongress.de



Effiziente Automatisierung durch industrielle Bildverarbeitung

Industrielle Bildverarbeitungslösungen sichern die einwandfreie Qualität von Produkten, liefern Messgrößen, um Prozesse zu optimieren und ermöglichen innovative Lösungen für Steuer- und Regelaufgaben. Die ingenieurgemäße Integration in die entsprechende Anwendung



erfordert jedoch fundiertes Fachwissen und Erfahrung. Die VDI-Fachkonferenz „Industrielle Bildverarbeitung 2014“ thematisiert am 21. und 22. Mai 2014 in Stuttgart unter der Leitung von Prof. Christoph Heckenkamp Fragestellungen zum dimensionellen Messen, zur optischen Oberflächeninspektion, zum Einsatz von 3D-Bildverarbeitung sowie zu Anwendungen in der Robotik und der Steuer- und Regeltechnik. Berichte über Trends und aktuelle Entwicklungen aus dem Bereich der Schnittstellen, Komponenten und Technologien runden das Konferenzprogramm ab.

Spezialtage zum Thema „Optik und Sensorik in der industriellen Bildverarbeitung“ am 20. Mai 2014 sowie zur „Bildverarbeitung mit OpenCV“ am 23. Mai 2014, bieten die Möglichkeit, das Know-how im Bereich der Bildverarbeitung auszubauen. www.vdi.de/bildverarbeitung

Kalender

Datum & Ort

Thema & Info

11. - 15.03.2014 Düsseldorf	Metav 2014 Internationale Messe für Fertigungstechnik und Automatisierung www.metav.de
16. - 18.03.2014 Aachen	Workshop Bildverarbeitung für die Medizin 2014 Algorithmen, Systeme, Anwendungen www.bvm-workshop.org
18. - 20.03.2014 Berlin	Laser Optics 2014 Internationale Fachmesse und Kongress für optische Technologien und Mikrosysteme www.laser-optics-berlin.de
20.03.2014 Stuttgart (Vaihingen)	3D-Umgebungserfassung Sensorik, Technologien, Anwendungen Robotik-Technologieseminar der Stuttgarter Produktionsakademie www.stuttgarter-produktionsakademie.de
20.03.2014 Berlin	Deutscher Verpackungskongress 2014 Netzwerktreffen zum Thema „Kommunikation und Verpackung“ www.verpackungskongress.de/
25.03.2014 Darmstadt	GOM Workshop 3D-Koordinaten-Messtechnik in Spritzguss- und Kunststoff-Prozessketten www.gom.com/de/events
07. - 11.04.2014 Hannover	Hannover Messe 2014 www.hannovermesse.de
06. - 09.05.2014 Stuttgart	Control 2014 Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung www.control-messe.de
08. - 14.05.2014 Düsseldorf	Interpack 2014 Globale Leitmesse für die Verpackungsindustrie und alle verwandten Prozesstechnologien www.interpack.de
15. - 16.05.2014 Frankfurt am Main	VDI-Konferenz „OLED in der Beleuchtung“ Material, Lebensdauer und Anwendung www.vdi.de/oled
15. - 17.05.2014 Wien	12. EMVA Business Conference Konferenz und Netzwerktreffen internationaler IBV-Hersteller www.emva.org
20. - 22.05.2014 Frankfurt am Main	Optatec 2014 Internationale Fachmesse für optische Technologien, Komponenten und Systeme www.optatec-messe.de/optatec/
20. - 23.05.2014 München	Automatica 2014 6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik http://automatica-munich.com/de/
21. - 22.05.2014 Filderstadt	VDI-Fachkonferenz „Industrielle Bildverarbeitung“ www.vdi.de/bildverarbeitung
03. - 05.06.2014 Nürnberg	Sensor+Test 2014 Die Messtechnik-Messe www.sensor-test.de
04. - 06.11.2014 Stuttgart	Vision 2014 Internationale Fachmesse für industrielle Bildverarbeitung und Identifikationstechnologien www.messe-stuttgart.de/vision/



Als Weltleitmesse für Qualitätssicherung führt die **Control** die internationalen Marktführer und innovativen Anbieter aller QS-relevanten Technologien, Produkte, Subsysteme sowie Komplettlösungen in Hard- und Software mit den Anwendern aus aller Welt zusammen.



Ob Prozesse und Maschinen für das Verpacken oder die Verarbeitung, ob Packstoffe, Packmittel und die Packmittelherstellung oder Dienstleistungen für die verpackende Wirtschaft – auf der **Interpack** präsentieren 2.700 Aussteller aus über 60 Ländern ihre neuesten Ideen, innovativen Konzepte und technologischen Visionen.



Mit der **Optatec**, Internationale Fachmesse für Optische Technologien, Komponenten und Systeme, steht der optischen Industrie im Messezentrum Frankfurt die weltweit wichtigste Informations-, Kommunikations- und Business-Plattform zur Verfügung.



Die **Vision** ist der Marktplatz für Komponenten-Hersteller, aber auch Plattform für System-Anbieter und Integratoren. Auf der Vision informieren sich OEMs, Maschinenbauer und Systemhäuser über die neuesten Innovationen aus der Welt der Bildverarbeitungskomponenten.

Index

Firma	Seite
Allied Vision Technologies	6, 4, US
Autosen	28
Basler	12, 18
Baumer	18, 28, 29
Cognex Germany	38
Confovis	36
Creaform Deutschland	6, 52
Deutsches Verpackungsinstitut	60
Eckelmann	6
Edmund Optics	15, 28
EMVA European Machine Vision Association	3, US
Falcon Illumination mv	28, 30
Framos	29
Fraunhofer Allianz Vision	60
Fraunhofer-Institut für Lasertechnologie ILT	60
Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik IML	32
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT	60
GE Sensing+Inspection	52
GFMesstechnik	52
Hamamatsu Photonics Europe	25, 27
Himmelsbach	54
Hochschule Darmstadt	56

Firma	Seite
IDS Imaging Development Systems	7, 18, 22, 31
IIM	28
IKV Institut für Kunststoffverarbeitung	60
Intel	16
Ishida	45, 50
JAI	37
Kappa optronics	31
Landesmesse Stuttgart	35
Laser Components	30
Leica Microsystems	53
Lippert Adlink Technology	39
Matrix Vision	11, 18, 30
Messe München International	59
Messe Stuttgart	12
Micro-Epsilon Messtechnik	5
Microscan Systems	42, 45
MVTec Software	12, 40
NextSense	49
Opsira	27
PCO	24
Point Grey Research	18, 31, 2, US
Pyramid Computer	16

Firma	Seite
Rauscher	3, 28
P.E. Schall	47, 49, 59
Schott	29
Sick	32
Silicon Software	8, Titelseite
Smartek Vision	7
Stemmer Imaging	19, 56
Tamron Europe	13
Teledyne Dalsa	27, 30
The Imaging Source Europe	27
Tichawa Vision	30
VDI Wissensforum	60
VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau 12, 59	
Vision & Control	30
Vision Academy	60
Vitronic	12
Volume Graphics	23, 46
Wenglor Sensoric	31
Werth Messtechnik	7, 53
Würth Industrie Service	32
Z-Laser Optoelektronik	53

Impressum

Herausgeber

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

Publishing Director
Steffen Ebert

Redaktion

Bernhard Schroth (Chefredakteur)
Tel.: +49/6201/606-753
bernhard.schroth@wiley.com

Anke Grytzka
Tel.: +49/6201/606-771
anke.grytzka@wiley.com

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

Redaktionsassistentz

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

Claudia Brandstetter
Tel.: +49/89/43749678
claudia.brandst@t-online.de

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

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

Herstellung

Christiane Pothast
Claudia Vogel (Sales Administrator)
Maria Ender (Layout)
Elke Palzer, Ramona Kreimes (Litho)

Leserservice/Adressverwaltung

Marlene Eitner
Tel.: +49/6201/606-711
marlene.eitner@wiley.com

Sonderdrucke

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

Bankkonto

Commerzbank AG, Mannheim
Konto-Nr.: 07 511 188 00
BLZ: 670 800 50
BIC: DRESDEFF670
IBAN: DE94 6708 0050 0751 1188 00

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. Oktober 2013
2014 erscheinen 7 Ausgaben „inspect“
Druckauflage: 20.000 (4. Quartal 2013)



Abonnement 2014

7 Ausgaben EUR 47,00 zzgl. 7% MWST
Einzelheft EUR 15,10 zzgl. MWST+Porto

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

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

Originalarbeiten

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

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

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

Druck

Frotscher Druck
Riedstr. 8, 64295 Darmstadt

Printed in Germany
ISSN 1616-5284



emva

european machine vision association

EMVA Business Conference 2014

12th European Machine Vision
Business Conference
May 15th to May 17th, 2014
Vienna, Austria

International platform
for networking
and business intelligence.
Where machine
vision business leaders meet.

www.emva.org

SPONSORED BY



VISION

Kleiner großer Wurf



Die Mako betritt das Rampenlicht mit dem besten qualitativen Mix aus Leistung, Größe und Kosten. Ihre ultra-präzise ausgerichteten CCD- und CMOS-Sensoren liefern gestochen scharfe Bilder bei bis zu 100 fps. Mit ihrem kleinen und robusten industriellen Gehäuse, 12 V bis 24 V Stromversorgung, Power over Ethernet und vier opto-isolierten I/O-Anschlüssen ist die Mako eine vollwertige Industriekamera mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten. Entdecken Sie die preiswerten Mako Modelle mit GigE Vision Interface und bis zu 4 Megapixeln Auflösung (demnächst auch mit USB3 Vision erhältlich) unter www.AlliedVisionTec.com/GrosserWurf



SEEING IS BELIEVING