

12. JAHRGANG
MÄRZ 2011

▶▶▶▶ VISION ▶ AUTOMATION ▶ CONTROL ◀◀◀◀

INSPECT

1

76 963



SCHWERPUNKT

Verpackungsinspektion

Schnelle 2D-/3D-BV mit
Multi-Core-Processing

Identifikation von Stahl-
produkten mittels OCR

Die Zukunft? BV-basierte
Code-Reader



PARTNER OF:



GIT VERLAG
A Wiley Company
www.inspect-online.com

DIE BRANDNEUE GRASSHOPPER2

GigE[®]
VISION



SCHNELLSTE IHRER KLASSE

GS2-GE-20S4	2.0 MP	Sony ICX274 CCD	1600x1200 mit 30 FPS
GS2-GE-50S5	5.0 MP	Sony ICX625 CCD	2448x2048 mit 15 FPS

Die GS2-GE-20S4 ist die einzige GigE Kamera basierend auf dem beliebten 2MP Sony ICX274 CCD Sensor, die Bilddaten mit 30 FPS bei gewohnt überragender Bildqualität liefert.

KLEINSTE IHRER KLASSE



Mit ihrer kompakten Größe von nur 44 x 29 x 58 mm zeichnet sich die GS2-GE-50S5 als die kleinste GigE Vision Kamera aus, welche den Sony ICX625 CCD verwendet; einen hochempfindlichen, dual-tap, 5 MP Sensor mit 15 FPS.

Verstehen Sie Ihre Steuererklärung?

Ich weiß nicht, wie es Ihnen geht, aber so langsam gebe ich auf. Bis vor einigen Jahren war es überhaupt kein Problem, die eigene Steuererklärung innerhalb eines Nachmittags fertig zu bekommen. Mittlerweile haben wir uns jedoch deutlich von dem „Bierdeckel“ entfernt, den einst Friedrich Merz als langfristiges Ziel für die Größe einer zukünftigen Steuererklärung ausgegeben hat. Weder meine Frau, noch meine Kollegen oder ich können ruhigen Gewissens sagen, dass wir wirklich zu 100% verstehen, was wir bei der eigenen Steuererklärung in bestem (Un-)Wissen ausfüllen.

Was hat das mit Bildverarbeitung und optischer Messtechnik zu tun, die immer noch die Schwerpunkte dieses Heftes sind? Ganz einfach: Für den Steuerberater ist das alles kein Problem, für den normalen Bürger ein kaum zu überwindendes Hindernis. Übertragen auf die Bildverarbeitung: Für Profis ist alles ganz einfach, im Gegensatz zum Laien. Derzeit wird viel über nicht-industrielle Anwendungen diskutiert, in die die Bildverarbeitung in den nächsten Jahren Einzug halten wird. Das wird sie sicherlich, die Frage ist nur wie schnell? Der Wille vieler (potentieller) Anwender, sich mit neuer komplexer Technologie zu beschäftigen, ist überschaubar, d.h. stellt eine Hürde auf dem Weg zum erstmaligen Einsatz eines BV-Systems in die eigene Applikation dar.

Seit Jahren wird daher von jedem BV-Hersteller eine intuitiv zu bedienende Software geschrieben. Sie soll den Anwender überzeugen, den Weg in die Bildverarbeitung zu wagen. Nur meist ist es wie mit der Software, die man für die jeweilige Steuererklärung überall kaufen kann: Richtig verstehen tut man die Thematik trotzdem nicht. So bleiben dem potentiellen Anwender zwei Möglichkeiten:

sich mit der komplexen Materie zu beschäftigen oder sich an einen Systemintegrator zu wenden, der die Technik für ihn versteht. Selbstinstallierende und -verwaltende Bildverarbeitungssysteme gibt es leider immer noch nicht. „Easy to use“ wird in Zukunft noch wichtiger werden, um neue Märkte zu gewinnen. Wie komplex die Materie des Machine Vision sein kann, haben bereits einige Sensorhersteller feststellen müssen. Im Gegensatz zu klassischen Fertigungssensoren, die sich in hohen Stückzahlen und ohne viel Engineering-Aufwand verkaufen lassen, verhält es sich mit den Vision Sensoren genau andersherum: kleinere Stückzahlen bei deutlich höherem Engineering Aufwand. Daher ist es auch wenig überraschend, dass der eine oder andere Sensorhersteller sich auch schon wieder von der Bildverarbeitung abgewandt hat und dieses Feld den wirklichen Bildverarbeitungsspezialisten überlässt.

Im Endeffekt bleibt mir wohl nicht anderes übrig, als dieses Jahr einen Steuerberater für meine Steuererklärung zu verpflichten, denn wirklich verzichten möchte ich auf eine mögliche Steuer-rückzahlung natürlich nicht. Und mit dem Steuerberater ist es wie mit BV-Systemen. Der Einsatz lohnt sich nur, wenn der „Return-On-Investment“ gegeben ist.

Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe.



Dr.-Ing. Peter Ebert
Chefredakteur INSPECT
peter.ebert@wiley.com

Alle Codes geknackt



■ Codes Lesen und Verifizieren

MIL — die Matrox Imaging Library
Für alle 1D, 2D und Composite Codes auch unter schwierigsten Bedingungen einschließlich Verschmutzungen, Verzerrungen und anderen Störungen

NEU

Code Verification und Code Grading

Güteprüfung nach den aktuellen Normen

- ISO-IEC 15415/16022
- AIM/DPM-1-2006
- ISO-IEC 15415/18004
- ISO-IEC 15415/16023

■ PCs und Smart Kameras

MIL ist optimiert für alle PC-Plattformen mit Windows und Linux in 32/64 Bit und ist offen für alle Flächen- und Zeilenkameras

Matrox Iris GT — die intelligenten Kameras für kompakte und hochintegrierte Lösungen

RAUSCHER

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



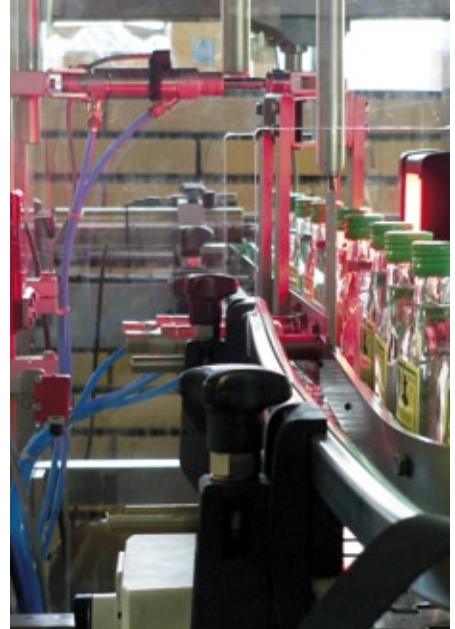
Vorbild Sehvermögen

18



Bildbasierte ID-Lesegeräte

24



Flachmänner im Durchlicht

40

TOPICS

3 Verstehen Sie Ihre Steuererklärung?

Dr.-Ing. Peter Ebert

8 100 % Automation

Automate 2011: Nordamerikas wichtigste Messe für Automatisierung

10 Euro ID 2011 geht nach Berlin

7. Internationale Fachmesse und Wissensforum für automatische Identifikation

10 Industriemesse von Welt

Bildverarbeitungslösungen auf der Hannover Messe

TITELSTORY

12 Bis zum Limit

Geschwindigkeitssteigerung für 2D- und 3D-Bildverarbeitung



18 Der Mensch als Vorbild

Auf Plattform implementiertes Modell des menschlichen Sehvermögens ermöglicht leistungsfähige Bilderkennung
Dr.ir. Frans Kanter

22 „Komplementäre Produkte“

Allied Vision Technologies übernimmt VDS Vosskühler

56 Visionäre

Interview mit Bernd Franz, Geschäftsführer der Framos GmbH

58 Index & Impressum

VISION

24 Lese-Wettbewerb

Qualitative und wirtschaftliche Überlegenheit bildbasierter ID-Lesegeräte
Dipl.-Ing. Kamillo Weiß

27 Farbe bekennen

12-kanalige Spektralkamera für Druckqualitätskontrolle

28 Die Stunde der Mikrolinse

3D-Datenerfassung mit nur einer Kamera
Dr. habil. Christian Perwaß, Lennart Wietzke

30 Neue Perspektive

Kamera mit CMOS-Sensor für die 3D-Rekonstruktion

31 Produkte

AUTOMATION

38 Verwechslung ausgeschlossen?

Identifikation von Stahlprodukten mit Optical Character Recognition
Dipl.-Ing. Matthias Knoke, Dipl.-Inf. Sylvio Herrmann

40 Flachmänner im Durchlicht

Spirituosen-Hersteller setzt zur Flascheninspektion Smart Kamera ein

AUTOMATION

42 Waches Auge

Kalibrationsfreies Eye Tracking im Auto
Andras Katai, Peter Husar, Frank Klefenz, Daniel Krenzer, Albrecht Heß

44 Ich liebe es

Optische Kontrollsysteme für McDonald's Trinkbecher
Jana Meier

45 Gleich gesehen

Qualitätsinspektion bei Endprodukten in der Montage
Michele Leoni

46 Produkte

CONTROL

48 Durchleuchtete Bonbons

Röntgenprüftechnik spürt Fremdkörper auf
Peter Hubert

50 Sicher ins All

Hochgeschwindigkeitskameras und Objektive helfen bei Analyse des Space Shuttle Starts
Christoph Brachner

52 Gut im Bild

Hochgeschwindigkeitskamera für die Verpackungsindustrie

53 Produkte



605 McMurray Road
Waterloo, ON, Canada, N2V 2E9
P: 519.886.6000 F: 519.886.0185

DALSA is now Teledyne DALSA

In February 2011, DALSA was acquired by Teledyne Technologies Incorporated. I want to share with you the positive nature of this development, both for DALSA and for our customers, partners, suppliers, and the imaging industry.

As an introduction, Teledyne is a leading electronics, instrumentation and engineering focused company with headquarters in Thousand Oaks, CA. Publically traded (NYSE:TDY), Teledyne had revenue of \$1.8 billion in 2010 and 8,300 employees. They have acquired DALSA because of our technology and product leadership, valued employees, strong management team, and for the opportunities for collaborating in various strategic areas. As part of the Teledyne family, we will operate as Teledyne DALSA.

What can you expect from Teledyne DALSA? Our goal is to build upon our 30 year heritage of developing the world's leading high performance digital imaging and semiconductor solutions and to accelerate our level of innovation. My senior executive team and I will continue to focus on R&D development but also draw on the capabilities available to us as part of a larger organization. This will translate into products and technology that are truly innovative, adding even more value for our customers and advancing the imaging industry.

As Teledyne DALSA, we are committed to providing excellent support to all our customers. We are also committed to maintaining our operations in their current locations and investing in R&D. Our new product pipeline for 2011 is our strongest ever and we will focus on successfully bringing these new products to market.

We are entering an exciting new phase in our history, as Teledyne DALSA. Stay tuned!

Best Regards,

Brian Doody
Chief Executive Officer
Teledyne DALSA



Schulung zu Zeilenkamera-Technologien

Stemmer Imaging führt am 6. April 2011 eine Intensiv-Schulung rund um das Thema Zeilenkamera-Technologie durch. Referenten erläutern den Teilnehmern dabei anhand von Applikationsbeispielen, in welchen Anwendungsgebieten Zeilenkameras ihre Stärken ausspielen, was bei der Auslegung eines Systems für Line Scan-Anwendungen zu beachten ist, welche Kamera-Technologien es zur Bilderfassung gibt und welche Hardware- und Software-Möglichkeiten zur Realisierung eines Zeilenkamera-Systems existieren. Grundlagen zu Beleuchtung, Optik und Bilderfassung zählen ebenfalls zu den Schulungsinhalten. Die ganztägige Veranstaltung findet im europäischen Schulungszentrum von Stemmer Imaging in Puchheim bei München statt. Die Teilnahmegebühr beträgt 395 €.

www.stemmer-imaging.de

SAC kooperiert mit Sony

Das Machine-Vision-Systemhaus Sirius Advanced Cybernetics (SAC) hat eine Kooperation mit der Sony Image Sensing Solutions Division zur Migration des XCI Smartkamera Konzepts für zukünftige Projektlösungen vereinbart. Erste Projekte werden auf der Plattform der XCI-Serie adaptiert. Die Fertigstellung dieser Projekte ist im Frühjahr 2011 zu erwarten. Die SAC adressiert damit ein kompaktes Machine-Vision-System für ein breites Anwendungsspektrum in der Pharma-, Elektronik-, Automobil-, Nahrungsmittel- und Verpackungsindustrie.

www.sac-vision.de | www.sonybiz.net/vision

Stil und Polytec kooperieren

Das französische Unternehmen Stil und Polytec wollen in Zukunft eng zusammenarbeiten. Beide Firmen unterzeichneten einen Kooperationsvertrag, der es Polytec erlaubt, auf die Chromatic Confocal Imaging- und die Confocal Spectral Interferometry-Technologie von Stil zurück zu greifen. Dadurch wird das Produktportfolio von Polytec zur Oberflächenmessung durch Punktsensoren erweitert. Durch diese Kooperation, so der bei Polytec zuständige Produktmanager Dr. Wilfried Bauer, können Anwendungen im Bereich der Elektronik und Mikroelektronik, Halbleiter, Automotive und Mikromechanik sowie der Optik-Industrie applikationsspezifisch von Polytec bedient werden.

www.polytec.de

Spectro und SII Nanotechnology formen Allianz für Japan

Spectro Analytical Instruments hat eine strategische Vertriebspartnerschaft mit SII Nanotechnology unterzeichnet. Die beiden Unternehmen arbeiten in Japan ab sofort bei der Vermarktung der von Spectro hergestellten optischen Emissions- und Massenspektrometer mit induktiv gekoppeltem Plasma zusammen. Die Vertriebspartnerschaft betrifft alle ICP-OES- und ICP-MS-Geräte von Spectro, darunter das Spectro Genesis, das Spectro Arcos und das kürzlich eingeführte Spectro MS. Den Support für die bestehende Kundenbasis in Japan wird das Unternehmen auch weiterhin über seine 2008 gegründeten japanische Tochtergesellschaft erbringen.

www.spectro.com

Teledyne Technologies kauft Dalsa

Der amerikanische Investor Teledyne Technologies und die kanadische Dalsa Corporation haben eine Übernahmevereinbarung geschlossen. Dalsa wird nach der Vereinbarung von einer 100%-igen Teledyne-Tochtergesellschaft übernommen, die bis Ende Februar 2011 alle öffentlich verfügbaren Aktien zum Preis von 18,25 CDN-\$ pro Aktie erwerben wird. Der Gesamtumfang der Transaktion beträgt dabei rund 341 Mio. CDN-\$. Laut Dalsa-CEO Brian Doody wird sich sein Unternehmen weiterhin stark auf die Forschung und Entwicklung eigener Produkte konzentrieren und zugleich von den erweiterten Ressourcen und Möglichkeiten der neuen Muttergesellschaft profitieren.

www.dalsa.com

Vertriebsbüro in Frankreich eröffnet

Der Industriekamera-Hersteller IDS Imaging Development Systems hat ein Vertriebsbüro in Frankreich eröffnet. Von der Hauptstadt Paris aus wird Mithridate Mahmoudi künftig die Distributoren und Kunden in den französischsprachigen Ländern betreuen. Mithridate Mahmoudi



(56) ist bereits seit den 80er Jahren auf dem Machine-Vision-Markt unterwegs. Er war zuletzt Präsident des auf Bildverarbeitungsprodukte spezialisierten Vertriebsunternehmens Imasys und ist mit dem Kameraangebot von IDS bestens vertraut.

www.ids-imaging.de

AMC jetzt auch in Nordamerika vertreten

AMC erweitert seine Präsenz auf Nordamerika und bietet damit amerikanischen Kunden und Geschäftspartnern über die bereits erfolgreich eingeführten Market Reports hinaus nun auch Dienstleistungen in den Bereichen Vertrieb, Business Development und Marketing durch lokalen Support. Die neue lokale Vertretung in Colorado Springs ermöglicht AMC jetzt die Gewinnung von noch detaillierteren Informationen zu den amerikanischen Märkten und gewährleistet für amerikanische Kunden und Partner guten Support vor Ort.

www.amc-hofmann.com

Körper erwirbt Seidenader Maschinenbau

Die Hamburger Körper-Gruppe kauft die Seidenader Maschinenbau GmbH, Markt Schwaben (bei München). Seidenader ist ein Hersteller von Spezialmaschinen und Applikationen für die Pharmaproduktion. Mit dem Erwerb baut Körper ihre dynamisch wachsende Sparte Pharma-Verpackungssysteme unter der Führung von Körper Medipak weiter aus. „Wir freuen uns, dass wir mit Seidenader, einem innovativen Unternehmen mit sehr interessanten Technologien, unsere Aktivitäten in dem Zukunftsmarkt Healthcare weiter ausbauen können“, so Körper-Chef Richard Bauer.

www.koerber-medipak.com

Vitronic spricht chinesisches im Web

Ab sofort präsentiert sich die Website von Vitronic auch auf Chinesisch. Damit ist das Unternehmen inzwischen in fünf Sprachen erreichbar. Die neue chinesische Website www.vitronic.de/zh ermöglicht es chinesischen Interessenten jetzt noch leichter, einen Einblick in die Produkte und Services zu nehmen. Eingehende Anfragen werden von Muttersprachlern auf Chinesisch beantwortet und bearbeitet. Dazu werden sicher auch Fragen zur neu entwickelten Farbzeilenkamera der Produktlinie Vinspec solar zählen, die das Unternehmen seit neustem auch in Asien vertreibt.

www.vitronic.de



MVtec setzt Nvidia-GPUs ein

MVtec kooperiert mit Nvidia. Dadurch wird die Entwicklung von neuen Bildverarbeitungslösungen ermöglicht, die den Prozess der Produktionsüberwachung verbessern können. „Maschinen zur Produktionsüberwachung sind heutzutage ein integraler Bestandteil der Fabrikautomation“, sagt Dr. Wolfgang Eckstein, Geschäftsführer von MVtec. „Durch den Einsatz von Halcon 10 in Kombination mit Nvidia-Grafikprozessoren können unsere Kunden die Inspektionsgeschwindigkeit erhöhen und gleichzeitig die Qualitätssicherung verbessern.“

www.mvtec.de



Creaform eröffnet Niederlassung in Deutschland

Creaform gibt die Eröffnung einer neuen Niederlassung in Deutschland bekannt. Die erste europäische Niederlassung wurde 2005 in Frankreich eröffnet. Im Mai dieses Jahres folgte die Eröffnung der deutschen Niederlassung in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart. Zum Vice-President EMEA und General Manager für Deutschland wurde Markus Eickhoff ernannt, der die deutsche Niederlassung zur Europa-Zentrale von Creaform ausbauen wird. Eickhoff verfügt über mehr als 12 Jahre Erfahrung in der 3D-Messtechnik und war zuletzt als Vice President Sales bei Faro Europe tätig.

www.creaform3d.com

Erster europäischer 3D-Documentation Congress

Mit dem 3D-Documentation Congress ruft Faro Europe eine europäische Veranstaltungsreihe zum Thema 3D-Laserscanning ins Leben. Die Erstveranstaltung findet am 17. und 18. Mai 2011 in Essen auf dem Gelände des Unesco Weltkulturerbes Zeche Zollverein statt. Neben Fachvorträgen und zahlreichen Workshops erwartet die Teilnehmer eine umfassende Präsentation der neuesten Hard- und Softwarelösungen von Faro Vertriebs- und Entwicklungspartnern. Im Zentrum der Veranstaltung, die künftig im jährlichen Turnus an wechselnden europäischen Standorten durchgeführt werden soll, steht der Erfahrungs- und Informationsaustausch zwischen den Anwendern der verschiedenen Systeme und Technologien.

www.faro.com

www.inspect-online.com



MICRO-EPSILON

MIT ABSTAND DER BESSERE WEG

KONFOKAL- CHROMATISCHE WEGSENSOREN

- Nanometer-Auflösung
- Winziger konstanter Messfleck ab 7 µm
- Für alle Oberflächen, auch für Spiegel & Glas
- Einseitige Glasdickenmessung
- Miniatur Sensoren

DIGITALE LASER WEGSENSOREN

- Größtes Sensorprogramm weltweit
- Messbereiche von 2 bis 1000 mm
- Modelle mit integriertem Controller
- Von Low-Cost Einstiegsmodellen bis zur hochpräzisen Spitzenklasse
- Echtzeit-Anpassung an wechselnde Oberflächen (RTSC)
- NEU** High-End Serie optoNCDT 2300
- Hochdynamischer Lasersensor der 50 kHz Klasse

www.micro-epsilon.de

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

Hannover Messe
04.04. - 08.04.2011
Halle 8 / Stand D22



100% Automation

Automate 2011: Nordamerikas wichtigste Messe für Automatisierung



entwickeln“, erklärt Jeffrey A. Burnstein, Vorsitzender des Automation Technologies Councils (ATC). Dieser Dachverband repräsentiert die einzelnen Verbände Robotics in Automation (RIA), Automated Imaging Association (AIA) und Motion Control Association (MCA) und ist Veranstalter der Automate.

Konferenz mit Keynotes

Neben dem normalen Messebetrieb organisiert der MCA auch eine Konferenz, bei der Einsteiger und Fortgeschrittene sowohl einzelne Seminare als auch ganze Tage buchen können, und einen Einblick in die Welt der Automatisierung erhalten. Im Rahmen der Konferenz finden an den ersten beiden Messtagen auch Keynotes statt, die für die Besucher kostenlos sind. Interessant ist dabei vor allem der Vortrag von NASA und GM am 22. März, bei dem die Unternehmen über die Entwicklung von Robonaut 2 sprechen. Robonaut 2, der erste humanoide Roboter im All, soll auf der internationalen Raumfahrtstation zeigen, inwieweit er in der Schwerelosigkeit zurechtkommt und ob er die Astronauten bei komplizierten Arbeiten sinnvoll unterstützen kann.

Eine Eintrittskarte, zwei Messen

Die Automate 2011 findet zusammen mit der ProMat, Leitmesse für Material-Handling und Logistik, statt. Interessierte, die die Automate besuchen, erhalten mit ihrer Eintrittskarte kostenlosen Eintritt auf die Nachbar-Messe, die in den südlich gelegenen Hallen des Messegeländes ihre Neuheiten präsentiert.

Neuer Name und neuer Veranstaltungsort: Die Automate 2011 findet dieses Jahr vom 21. bis 24. März im McCormick Place Building in Chicago, USA statt. Sie gilt als die wichtigste Messe Nordamerikas für Automatisierung und umfasst die Themen Robotik, Bildverarbeitung und Motion Control. Der Bereich „Solutions“ (Lösungen) stellt dabei die vierte Säule der Messe dar, dessen Bedeutung die Messeleitung mit der Einrichtung des „Integrated Solutions Center“ unterstreicht. Die

Pavillons werden an prominenter Stelle im Eingangsbereich des Veranstaltungsorts stehen, wo Systemintegratoren zahlreiche Automatisierungslösungen für die unterschiedlichsten Industrien vorstellen. „Das ist eine wesentliche Veränderung in unserem Messe-Konzept. Denn wenn unsere Besucher erst einmal gesehen haben, wie alles zusammenarbeitet, können sie sich auf der Messe gezielt nach Firmen umsehen, die ihnen helfen ihre anwendungsspezifischen Lösungen zu

► Kontakt

Automation Technologies Council, Ann Arbor, USA
Tel.: 001/734/9946088
Fax: 001/734/9943338
info@automate2011.com
www.automate2011.com



Hauptgewinn



Wenn Sie nur eine Gewinnchance haben, setzen Sie auf die Guppy PRO. Der Nachfolger der erfolgreichen Guppy ist der Hauptgewinn für preissensible plug-and-play Anwendungen. Noch kleiner mit ihrem ultra-kompakten Gehäuse, noch schneller mit ihrem IEEE 1394b Interface und bis zu 120 fps – die sechs neuen Guppy PRO Modelle bieten Auflösungen von VGA bis 5 Megapixeln. Und das alles gibt es inklusive der AVT Smart Features und des gewohnt anspruchsvollen Qualitätsstandards. Verspielen Sie nicht Ihre Chance, greifen Sie gleich nach dem Hauptgewinn: www.AlliedVisionTec.com/Hauptgewinn



SEEING IS BELIEVING

Euro ID 2011 geht nach Berlin

7. Internationale Fachmesse und Wissensforum für automatische Identifikation



Die EuroID 2011, internationale Fachmesse für automatische Identifikation, findet vom 5. bis 7. April 2011 statt, dieses Jahr zum ersten Mal auf dem Berliner Messegelände. Denn ist die EuroID ist umgezogen, von Köln nach Berlin. Jens Oliver Mayer, Managing Director des Messeveranstalters Informa Business Communication (IBC), begründet die neue Standortwahl: „Berlin beherbergt als Hauptstadt die Unternehmensstandorte vieler Entscheidungsträger und hat sich im internationalen Wettbewerb als attraktive Ansiedlungsregion für Firmen der Hightech-Branche sowie moderne Dienstleister etabliert.“

Die Themen auf der EuroID sind dieses Jahr RFID, AutoID, Sensorik, Barcodes, 2D-Codes, Biometrie, sichere Identität und Kartensysteme. Messeveranstalter IBC ist überzeugt, dass sich die sichere automatische Identifikation zur Schlüsseltechnologie wandelt, vor allem mit dem Hintergrund neuer Identifikationskarten im Kfz-, Behörden- und Bankenwesen. „Wir sehen im Zusammenspiel von AutoID- und Informations- und Systemtechnik enormes Potential, um neue Kompetenzfelder für die Standorte Deutschland und Europa zu schaffen.“ erläutert Mayer.

Attraktives Rahmenprogramm

Konferenzen, Kongresse, Vorführungen und Workshops begleiten die EuroID auch dieses Jahr wieder, so wird beispielsweise im Tracking & Tracing Theatre der Einsatz der AutoID-Technologie in der Lieferkette von Automobilherstellern vorgeführt. Auch der European AutoID-Award wird wieder verliehen. Die messebegleitende

Fachkonferenz „Leaders in Automation Identification“ bietet Experten und Anwendern ebenso eine Austauschplattform wie der am 5. April stattfindende Kongress „Sichere Identität“, organisiert vom Fraunhofer Innovationscluster Secure Identity Berlin Brandenburg. Informationen zur Identifikationsmarke IUID (Item Unique Identification) erhalten Interessierte auf dem IUID-Workshop. Denn seit letztem Jahr verlangt das Department of Defense (DoD) der USA diese Kennzeichnung, der sich zahlreiche NATO-Partner angeschlossen haben. IUIDs werden dabei untrennbar auf den Objekten aufgebracht, damit diese jederzeit innerhalb der Einrichtungen von DoD und NATO eindeutig identifiziert werden können.

► Kontakt
 IBC Informa Business Communication GmbH,
 Düsseldorf
 Tel.: 0211/9686-3000, Fax: 0211/9686-4000
 stefanie.kluckhuhn@euroforum.com
 www.euro-id-messe.de

Industriemesse von Welt

Bildverarbeitungslösungen auf der Hannover Messe



Jahr für Jahr bildet die Hannover Messe den Rahmen für eines der größten Industrietreffen der Welt: Sie umfasst dieses Jahr 13 internationale Leitmesen und findet bereits vom 4. bis 8. April 2011 statt. „Alle Schlüsseltechnologien der Industrie“ zu präsentieren, das ist der Anspruch des Messeveranstalters. Dazu gehören auch Bildverarbeitungslösungen und industrielle Markierungs- und Identifizierungstechnologien.

Diese Themen finden Interessierte auf dem Ausstellungsschwerpunkt „Identification, Vision & Protection“ der Leitmesse Industrial Automation in Halle 17. Hier werden Technologien zur Produktkennzeichnung und -erkennung, zur Produktverfolgung und zum Produktschutz vorgestellt. Diese Neu-Entwicklungen machen Produktion, Logistik sowie Wartung effizienter und tragen maßgeblich zur Fehlervermeidung und Kostensenkung bei. Der Ausstellungsbereich zeigt branchenübergreifende Lösungen: Mit intelligenter Bildverarbeitung werden Bauteile erkannt und auf Qualität geprüft; mit RFID-Tags, Barcodes sowie DataMatrix-Codes werden Produkte identifiziert und gesteuert. Produktintegrierte Kennzeichnungssysteme entlarven Plagiate, zudem sichern Produkt- und Know-how-Schutzlösungen die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen.

Diese Ausstellung befindet sich im direkten Umfeld ergänzender Technologien, wie Produktionslogistik, Maschinen- und Anlagenbau, Robotik und Automatisierungslösungen, so dass sich für Aussteller und Besucher wichtige Synergien ergeben. Und die resultieren nicht zuletzt auch aus dem diesjährigen Top-Thema „Smart Efficiency“, das als übergreifendes Thema alle 13 Leitmesen verbindet. Denn erst das intelligente Zusammenspiel von Kosten-, Prozess- und Ressourceneffizienz ermöglicht es Unternehmen, langfristig am Markt zu bestehen und international wettbewerbsfähig zu bleiben.

► Kontakt
 Deutsche Messe, Hannover
 Tel.: 0511/89-0
 Fax: 0511/89-32626
 info@messe.de
 www.hannovermesse.de



Find the
difference!



Best Players go FUTURE

Bildverarbeitung in der dritten Dimension? Kompaktkameras mit integrierter Rechneinheit? Selbst konfigurierbare Bildverarbeitungsapplikationen? Die Unternehmen der Bildverarbeitungsbranche entwickeln nicht nur Systeme, die die Qualitätskontrolle revolutionieren, sondern auch Antworten geben auf die großen Herausforderungen der heutigen Zeit. Und sie präsentieren ihre wegweisenden Innovationen auf der VISION, der Weltleitmesse der Bildverarbeitung.

Wer nicht mitspielt, verpasst die Zukunft.

www.vision-messe.de

VISION
2011

**24. Internationale Fach-
messe für Bildverarbeitung**

Messe Stuttgart, 8. – 10. November 2011

Bis zum **Limit**

Geschwindigkeitssteigerung für 2D- und 3D-Bildverarbeitung

Multi-Core Processing ist bereits seit Jahren in aller Munde. Mit der Verfügbarkeit der ersten Quad-Core-Prozessoren wurde schnell klar, dass sich Auswertezeiten von Machine Vision-Anwendungen damit auf einfache Weise deutlich beschleunigen lassen. Bisher verfolgten Machine Vision-Hersteller verschiedene Wege, um diese Leistungsfähigkeit zu nutzen. Das Ziel war immer, die Prozessorleistung möglichst voll auszunutzen. Aber der Leistungsgewinn hat Grenzen, welche durch „Amdahl's Law“ aufgezeigt werden.



In diesem Artikel wird eine Reihe von parallel arbeitenden Machine Vision-Systemen beschrieben sowie die fortschrittliche Multi-Thread-Architektur und das integrierte Thread-Pool-Management in Scorpion 3D Stinger. Scorpion Machine Vision-Systeme ermöglichen sehr einfach eine deutliche Steigerung der Auswertegeschwindigkeit, allein durch entsprechende Verschaltung auf einer Hochleistungs-Multi-Core-CPU. Zurzeit sind Dual-, Quad- und Hexa-Core-Prozessoren mit zwei, vier oder sechs Kernen verfügbar. Intel nutzt für einige CPUs eine zusätzliche „hyper threading processing unit“, damit hat der Intel Core i7 Extreme Edition 980X insgesamt sechs Kerne und sechs „hyper threading processing units“.

„Amdahl's Law“

Der Leistungsgewinn bei Verwendung eines Multi-Core-Prozessors hängt sehr stark von Implementierung und Aufbau der verwendeten Software-Algorithmen ab. Er wird begrenzt von dem parallelisierbaren Anteil der Software, so be-

schreibt es „Amdahl's Law“. Der Leistungsgewinn ist danach

$$\frac{1}{(1-P) + \frac{P}{S}}$$

Dabei ist P der Anteil des Programmteils, der parallel verarbeitet werden kann und S die Beschleunigung durch Parallelverarbeitung. Mit einem Hyper threaded Hexa-Core-Prozessor ist S = 6. Damit beträgt der Leistungsgewinn 3,0 bei P = 0,8; 4,0 bei P = 0,95 und 6,0 bei P = 1.

Optimierung beim Einsatz von Multi-Core-Prozessoren

Die Betrachtung dieses Zusammenhangs ist wichtig, um die bestmögliche Ausnutzung einer Multi-Core-CPU zu erreichen. Zunächst gilt es, den sequentiellen Anteil im System zu eliminieren, um hohe Werte für P zu erzielen. Die Erhöhung des Faktors S obliegt AMD und Intel. Für den Anwender gilt es lediglich, den entsprechenden Prozessor mit zwei, vier oder sechs Kernen auszuwählen.

Machine Vision kann hochgradig parallelisiert werden

Sogenannte „hochgradig parallelisierbare Probleme“ erreichen Beschleunigungsfaktoren in der Größenordnung der Anzahl der Kerne. Wichtige Beispiele aus dem Bereich Machine Vision sind:

- Aufteilen eines einzigen großen Systems in eine Anzahl von parallel arbeitenden Systemen.

Dieses Verfahren ergibt eine deutliche Einsparung an Rechenzeit bei Bildverarbeitungsanwendungen auf einem PC. Der Ansatz wird begrenzt durch die Anzahl an Kameras und der Größe des Hauptspeichers. An jedes System können mehrere Kameras angeschlossen werden.

- Betrieb mehrerer unabhängiger Bildverarbeitungssysteme auf einem einzigen PC;
- paralleler Betrieb mehrerer 3D-Laser-Triangulationssysteme;
- 3D-Stereo Vision, hier benötigt die zweite oder dritte Kamera keine zusätzliche Verarbeitungszeit bei Verwendung einer Multi-Core-CPU.

Status	T [ms]	Name	Type	Image	Reference
1	0.0	ScalingImage1	ScaleReference	1.1	
2	0.0	ScalingImage2	ScaleReference	2.1	
3	0.0	HoleInspectionParameters	ExternalData	1.1	
4	224.1	LocateImage2	ToolBox	2.1	ScalingImage2
5	381.3	LocateImage1	ToolBox	1.1	ScalingImage1
6	0.0	divider	Separator	1.1	
7	60.1	CheckHolesImage1	ToolBox	1.1	LocateImage1
8	0.8	CheckSideHoleImage1	ToolBox	1.1	LocateImage1
9	117.5	CheckDebrisImage1	ToolBox	1.1	LocateImage1
10	61.1	CheckHolesImage2	ToolBox	2.1	LocateImage2
11	0.3	ValidateResultsImage1	PythonScript	1.1	
12	0.0	ResultDataImage1	ExternalData	1.1	
13	0.2	ValidateResultsImage2	PythonScript	2.1	
14	0.0	ResultDataImage2	ExternalData	2.1	
15	0.3	CombineResults	PythonScript	2.1	
16	0.0	CombinedResultData	ExternalData	2.1	

Abb. 1: Toolbox „Vollständigkeitsprüfung“ (lineare Bearbeitung)

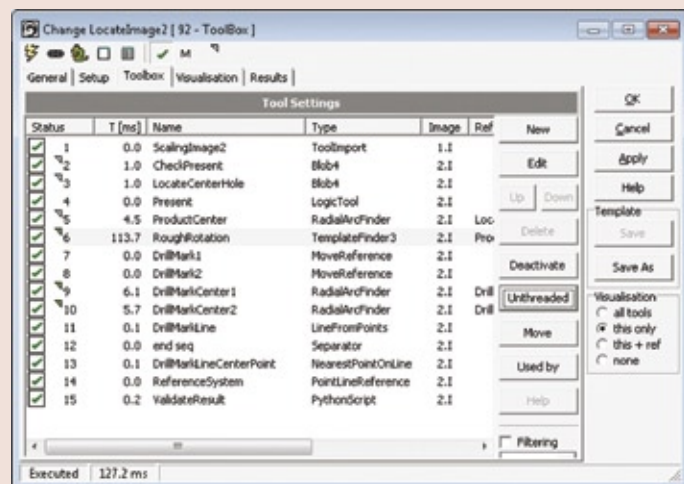


Abb. 2: Toolbox „LocateImage2“

Durch die neu entstandenen Standards für GigE-Kameras und Ethernet I/O-Module sind die erwähnten Strategien zunehmend einfacher zu realisieren. Mit Hilfe von Scorpion Vision wurden mit diesen Ansätzen in der Schwer-Industrie (Aluminium- bzw. Silizium-Herstellung) bereits Systeme für 3D-Messaufgaben mit erheblich reduzierten Kosten realisiert.

Bildverarbeitung auf eine Multi-Core-CPU maßschneidern

Es ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die Leistungsfähigkeit einer Multi-Core-CPU für eine gewöhnliche Bildverarbeitungs-Applikation nutzbar zu machen. Bei der Umsetzung scheitern die meisten Konzepte in dem Bestreben, den Wert P in Richtung 1 zu erhöhen, da der sequentielle Anteil der Verarbeitung zu hoch ist.

Die wesentlichen Eigenschaften von Scorpion 3D Stinger in diesem Zusammenhang sind:

- Bildaufnahme läuft parallel zur Auswertung;
- Bilddarstellung läuft nur, wenn die CPU nicht beschäftigt ist;

- der Nutzer kann parallele Anteile lokalisieren und diese eigenen Threads zuordnen;
- Ein-/Ausgänge des Systems können durch einen eigenen RunTime-Controller bearbeitet werden.

Ohne eine fortschrittliche Systemarchitektur ist es jedoch nicht möglich, den Anteil der Parallelverarbeitung zu erhöhen, um die Vorteile einer Multi-Core-CPU zu nutzen. Dies wird umso schwieriger, je mehr Kerne verwendet werden sollen.

Dreifache Geschwindigkeitssteigerung

Betrachtet man ein einfaches System, dauert die Bildaufnahme 50 ms, die System-I/O 25 ms und die Bildauswertung 150 ms; damit beträgt die gesamte Zykluszeit auf einem Single-Core-PC 225 ms. P ist in diesem Beispiel 0,66 und die mögliche Beschleunigung bei Verwendung eines Quad-Core (S = 4) ist 2, dies sind lediglich 50% der maximal möglichen Beschleunigung.

Mit Scorpion 3D Stinger können sowohl die Bildaufnahme als auch die I/O

des Systems parallel durchgeführt werden. Und wenn P ca. 0,95 beträgt, ist der Beschleunigungsfaktor bereits 3,5.

Das bedeutet, dass ein einfaches System, bedingt durch die Systemarchitektur, lediglich 8,8 Auswertungen/s, ein fortschrittliches System jedoch bereits 23 Auswertungen/s durchführen kann. Bei dieser Berechnung wurde davon ausgegangen, dass Bildaufnahme und I/O absolut parallel ausgeführt werden. Das Beispiel zeigt, wie fortschrittliche Systemarchitektur die Systemleistung verdreifachen kann. Weitere bedeutende Gewinne sind mit modernen Methoden erreichbar, wenn z.B. Bildfilter und/oder Bildnormalisierung als Teil der Bildaufnahme ausgeführt werden.

Methoden der „parallelen Bildverarbeitung“

Es existieren verschiedene Methoden und Abstufungen, auf denen parallel gearbeitet werden kann. Auf der obersten Ebene ist es sehr einfach, die parallelen Abschnitte eines Systems zu erkennen. Auf der untersten Ebene wird es zu-

nehmend schwerer. Bis heute wurde viel Forschungsarbeit geleistet, um die parallelen Teile eines Programms ausfindig zu machen. Tordivel hat einen Testlauf auf der untersten Bibliotheksebene von Scorpion Vision durchgeführt. Das Ergebnis war verblüffend: das Softwaretool von Intel fand nur eine Handvoll Funktionen, die parallel betrieben werden können.

Die Schlussfolgerung daraus ist, dass der Quellcode einer Bildverarbeitung nicht ohne weiteres und ohne größere Änderungen parallelisiert werden kann.

Die folgenden drei Methoden können erfolgreich zum Parallelisieren eines Systems angewendet werden:

- Bildverarbeitungsalgorithmen – Optimierung des Quellcodes;
- Bildverarbeitungs-komponenten – Optimierung des Quellcodes;
- Bildverarbeitungs-aufgabe – Zuordnung von logischen Bausteinen auf Threads.

Kein Erfolg ohne Load-Balancing

Der wichtigste Faktor ist die ausgewogene Verteilung aller Abläufe, insbesondere der massiv parallelen Anteile. Load-Balancing verteilt die Arbeitsbelastung gleichmäßig auf die verschiedenen Prozessorkerne, um eine optimale Ausnutzung der Ressourcen zu erreichen. Betrachtet werden beispielsweise vier Anwendungen, die auf zwei Kernen mit den jeweiligen Ausführungszeiten von 80 ms, 120 ms, 180 ms und 240 ms laufen. Die Ausführungszeit für einen Kern beträgt 620 ms. Das Optimum bei Nutzung eines Dual-Core-Prozessors besteht in der Verdoppelung der Geschwindigkeit auf 310 ms.

Bei einem Dual-Core-Prozessor kann folgendes nach 160 ms eintreten: Die erste Aufgabe ist abgeschlossen, die zweite nach 240 ms und die letzten zwei Aufgaben verdoppeln die Geschwindigkeit, um nach 330 bis 360 ms abgeschlossen zu sein. Der Zugewinn ist typischerweise nur 1,77 und entspricht einem 12%-igen Verlust gegenüber dem Optimum.

Ein Quad- oder Hexa-Core-Prozessor vereinfacht für dieses Beispiel die Arbeitsweise. Alle Aufgaben laufen auf einem separaten Kern und sind in 240 ms abgeschlossen. Der maximale Zugewinn beträgt 2,58 mit einem signifikanten Verlust, verglichen mit dem maximal möglichen Wert. Der einzige Weg, einen größeren Zugewinn zu erreichen, besteht in der Untergliederung der Aufgabe in mehrere Threads.

Status	T [ms]	Name	Type	Image	Reference
1	8.8	FindD1-1	PolygonMatch2	1.1	
2	9.3	FindD1-2	PolygonMatch2	1.1	
3	8.8	FindD2-1	PolygonMatch2	1.1	
4	10.2	FindD2-2	PolygonMatch2	1.1	
5	18.0	FindD3-1	PolygonMatch2	1.1	
6	18.7	FindD3-2	PolygonMatch2	1.1	
7	17.7	FindD4-1	PolygonMatch2	1.1	
8	18.4	FindD4-2	PolygonMatch2	1.1	
9	0.0	sep	Separator	1.1	
10	0.8	D1-1	Blob4	1.1	FindD1-1
11	0.7	D1-2	Blob4	1.1	FindD1-2
12	0.8	D2-1	Blob4	1.1	FindD2-1
13	0.9	D2-2	Blob4	1.1	FindD2-2
14	0.8	D3-1	Blob4	1.1	FindD3-1
15	1.1	D3-2	Blob4	1.1	FindD3-2
16	1.0	D4-1	Blob4	1.1	FindD4-1
17	1.0	D4-2	Blob4	1.1	FindD4-2
18	0.3	ValidateResults	PythonScript	1.1	

Abb. 3: Toolbox „CheckDebrisImage1“ (Schritt 9 aus Abb.1)

Tool Settings					
Status	T [ms]	Name	Type	Image	Referen
1	0.0	ScalingImage1	ScaleReference	1.1	
2	0.0	ScalingImage2	ScaleReference	2.1	
3	0.0	HoleInspectionParameters	ExternalData	1.1	
4	74.7	LocateImage2	ToolBox	2.1	ScalingIr
5	95.1	LocateImage1	ToolBox	1.1	ScalingIr
6	0.0	divider	Separator	1.1	
7	67.6	CheckHolesImage1	ToolBox	1.1	LocateIn
8	14.9	CheckSideHoleImage1	ToolBox	1.1	LocateIn
9	53.2	CheckDebrisImage1	ToolBox	1.1	LocateIn
10	61.8	CheckHolesImage2	ToolBox	2.1	LocateIn
11	0.3	ValidateResultsImage1	PythonScript	1.1	
12	0.0	ResultDataImage1	ExternalData	1.1	
13	0.2	ValidateResultsImage2	PythonScript	2.1	
14	0.0	ResultDataImage2	ExternalData	2.1	
15	0.2	CombineResults	PythonScript	2.1	
16	0.0	CombinedResultData	ExternalData	2.1	

Abb. 4 Toolbox „Vollständigkeitsprüfung“ (parallele Bearbeitung)

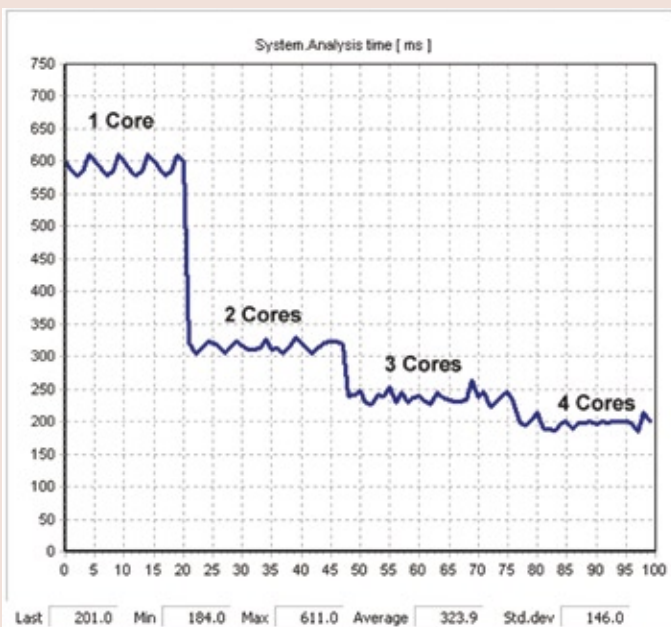


Abb. 5: Auswertezeiten des Prüfablaufs bei Verwendung von einem bis vier Prozessorkernen

Optimales Load-Balancing

Aus dem vorausgegangenem Beispiel ist ersichtlich, dass das im Betriebssystem-

tem eingebaute Load-Balancing, welches nichts über die Ausführungszeiten jedes Befehls weiß, eine typische Beschleunigung

Supermodels

by SVS-VISTEK

1 SVCam-ECO

Vollständig und gereift ist diese Baureihe jeder Ihrer Aufgaben gewachsen. Die ECO ist weit mehr als Standard – bietet sie doch viele individuelle Eigenschaften an. Drei verschiedene Varianten garantieren immer die richtige Wahl für Ihr Projekt.

Eine Entwicklung aus der Praxis dank langjähriger Erfahrung: Schnellste Bildfolgen, LED-Treiber, Sequenzer für Belichtungs- und LED-Steuerung und weitere nützliche Details garantieren Ihren Performance-Vorsprung! Aktuell 10 Sensoren (von VGA bis 5 MegaPixel in bis zu 57 SVCam-ECO Modellen) bieten die Basis für neue, ungeahnte Möglichkeiten.



Foto: Originalgröße



Ermöglicht die „Einkabellösung“: die ECO PoE.



Bietet auch bei Staub und Nässe optimale Ergebnisse: die ECO IP67.

GigE Cameras

Camera Type	Resolution [pixel]	Sensor Size	Frame Rate	Pixel Size [µm]	Lens Mount					
						Standard	PoE	IP67	Monochrome	Color
eco618	640 x 480	1/4"	150 fps	5.6 x 5.6	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	
eco424	640 x 480	1/3"	124 fps	7.4 x 7.4	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco414	640 x 480	1/2"	125 fps	9.9 x 9.9	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco415	780 x 580	1/2"	86 fps	8.3 x 8.3	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco204	1.024 x 768	1/3"	47 fps	4.65 x 4.65	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco445	1.280 x 960	1/3"	30 fps	3.75 x 3.75	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco267	1.360 x 1.024	1/2"	25 fps	4.65 x 4.65	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco285	1.360 x 1.024	2/3"	34 fps	6.45 x 6.45	C-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco274	1.600 x 1.200	1/1.8"	26 fps	4.4 x 4.4	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco655	2.448 x 2.050	2/3"	10 fps	3.45x 3.45	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓



SVS-VISTEK GmbH
82229 Seefeld/Deutschland, Tel. +49-(0) 81 52-99 85-0,
info@svs-vistek.de, www.svs-vistek.de



Scale your vision

gung von 1,77 auf einem Dual-Core-Prozessor bereitstellt.

Unter der Annahme, dass die Ausführungszeit jedes Befehls bekannt ist und die Fähigkeit besteht, die Aufgabe manuell zu verteilen, kann die erste und vierte Aufgabe auf den ersten Kern und die zweite und dritte Aufgabe auf den zweiten Kern abgebildet werden. Durch diese Maßnahme erhält man eine Ausführungszeit von 320 ms und einen Zugewinn von 1,937 oder einen Verlust von nur 3%.

Um die CPU eines Quad- oder Hexa-Core-Prozessors optimal verwenden zu können, werden mehr Threads zur Verteilung der Last im System benötigt.

Unter der Annahme, dass alle Aufgaben in zwei getrennte Threads aufgeteilt werden können, sind folgende Zeiten auf einem Quad-Core-Prozessor erreichbar (unter Zugrundelegung der Aufgaben): 40 ms, 40 ms, 60 ms, 60 ms, 90 ms, 90 ms, 120 ms und 120 ms. Dies kann optimal auf einem Quad-Core-Prozessor in dieser Weise auf Kern 1 und 2 abgebildet werden: 40 ms und 120 ms = 160 ms sowie Kern 2 und 3: 60 ms und 90 ms = 150 ms. Es ergeben sich eine Rechenzeit von 160 ms und ein Zugewinn von 3,875 sowie ein Verlust von nur 3% zum potentiellen Wert.

Auf einem Hexa-Core-Prozessor ist es sinnvoll, die rechenintensive Aufgabe auf Kern 1 und 2 zu verteilen, die innerhalb von 120 ms abgeschlossen wird und zu einem Zugewinn von 5,16 und so zu einem Verlust von 14% zum potentiellen Wert führt. Diese Zahlen können dadurch verbessert werden, dass der größte Anteil in kleinere aufgeteilt wird. Zusammenfassend lässt sich sagen: Die Möglichkeit, den Prozess und die Aufgaben aufzuteilen, ergibt eine optimale Ausnutzung eines Hexa-Core-Prozessors.

Die Bedeutung der Machine Vision-Softwareumgebung

Untersuchungen von Tordivel ergeben, dass eine möglichst allgemein gehaltene und modulare Softwarestruktur der Bildverarbeitung einen großen Nutzen liefern kann, um den Vorteil von Multicore-CPUs für allgemeine Bildverarbeitungsanwendungen ausnutzen zu können.

In der Toolbox von Scorpion Vision wird die Bildverarbeitungsaufgabe als sequentielle Abfolge einzelner Teilschritte ausgeführt. Die Beispielaufgabe ist hier eine Vollständigkeitsprüfung (Assembly verification) mit zwei Kameras.

Die Toolbox, die auf einem einzelnen Kern läuft (siehe Abb. 1), besteht aus den

Bearbeitungsschritten 1–16. Dabei ist zu beachten, dass die Schritte 4, 5 und 7 bis 10 wiederum einzelne Toolboxen darstellen.

- Anfangskonfiguration und Referenzierung (1–3) benötigen keine Prozessorleistung;
- robuste 360°-Subpixel-Lokalisierung (4 und 5) benötigt 224 ms und 381 ms = 605 ms;
- Inspektion (7–10) benötigt 60 ms + 117 ms + 61 ms = 238 ms;
- Schritt 11 bis 16 benötigt 0,8 ms;
- komplette Auswertzeit beträgt 844 ms.

Wenn man die Aufgabe anhand dieser Struktur analysiert, ergeben sich zwei große parallele Blöcke:

- Lokalisierung der Teile,
- Inspektion.

Betrachtet man den Inhalt der Toolbox „LocateImage2“ stellt man fest, dass die 360°-Lageerkennung die längste Ausführungszeit benötigt (siehe Schritt 6 in Abb. 2). Daher erzeugt der Schritt „RoughRotation“ (TemplateFinder3 mit Subpixel-Auflösung) interne „work threads“, um ein optimales Load-Balancing zu ermöglichen. Zusätzlich kann das Tool „RadialArcFinder“ parallel verarbeitet werden. Vergleicht man die Ausführungszeiten in Bild 1 (224 ms) mit der Gesamtzeit in Bild 2 (127 ms) ist dadurch eine Steigerung um Faktor 2 erzielt worden.

Abbildung 3 zeigt Toolbox CheckDebrisImage1 (Schritt 9 aus Abb. 1). Die gesamte Prüfung ist in acht zu untersuchende Objekte aufgeteilt. Jede Inspektion umfasst eine „PolygonMatch“-Lokalisierung, gefolgt von einer „Blob-Analyse“.

Die Bearbeitung ist in zwei Blöcke von acht Threads aufgeteilt. Die grünen dreieckigen Marken zeigen an, dass die Tools parallel ausgeführt werden. Verwendet man jeweils acht Threads, so reduziert sich die Auswertzeit deutlich.

Auf einem älteren Dual-Core-Prozessor ist die Steigerung der Auswertgeschwindigkeit von 844 ms auf 456 ms gleichbedeutend mit einer Steigerung von 1,85 und einem Verlust von 7,5%. Die Auswertzeit auf nur einem Kern eines neuen i7 Quad-Core-PCs beträgt 600 ms. Dies zeigt, dass die Leistungsfähigkeit eines einzelnen Kerns auch von Bedeutung ist und berücksichtigt werden muss.

Auf vier Kernen beträgt die Zeit typischerweise 180 ms. Eine Aktivierung der Hyper-Threading-CPU hat keine Beeinflussung der Zeiten zur Folge.

Die Beschleunigung beträgt 3,33 mit einem Verlust von 17,5%. Eine weitere

Beschleunigung ist mit einem Hexa-Core-Prozessor zu erwarten.

Abbildung 4 zeigt die Ablaufzeiten der Vollständigkeitsprüfung auf einem Intel i7 mit paralleler Bearbeitung. Zu beachten sind besonders die zwei parallelen Blöcke „LocateImage1“ und „LocateImage2“. Zur optimalen Konfiguration des Systems hinsichtlich der Nutzung der Kerne ist die zeitliche Rückmeldung der Toolbox entscheidend. Folgendes erkennt man aus Abbildung 4:

„LocateImage1“ wird innerhalb 95 ms ausgeführt, die zeitliche Differenz zu „LocateImage2“ beträgt nur 20 ms. Verglichen mit den Ergebnissen in Abbildung 1 (224 ms auf 381 ms) führt die Aufgabenteilung zum Erfolg.

Die Prüfschritte der Inspektion sind ausgewogen verteilt und zeigen eine gute Beschleunigung der Auswertzeit.

Abbildung 5 zeigt die Auswertzeiten des Prüfablaufs über den Prüfzyklen auf dem Intel7 Multi-Core-Prozessor bei Nutzung von einem, zwei, drei und vier Kernen. Die Auswertzeiten werden von 600 ms über 320 ms, 240 ms auf bis zu 195 ms reduziert. Dies zeigt eindrücklich das Leistungsvermögen von Multi-Core-Prozessorsystemen im Zusammenspiel mit einer entsprechenden Softwareumgebung wie Scorpion 3D Stinger.

Fazit

Mit Hilfe einer fortschrittlichen Bildverarbeitungs-Softwareumgebung wie Scorpion 3D Stinger lässt sich mit den am Markt befindlichen Multi-Core-Prozessoren eine nahezu lineare Steigerung der Auswertzeiten erzielen, ohne die Bildverarbeitungs-Applikation neu erstellen zu müssen. Dies liefert einen signifikanten Zugewinn an Rechenleistung, welche schnellere und robustere Systeme für alle Anwendungsbereiche zulässt, wie z.B.: 3D-Robot Vision, 2D- und 3D-Lageerkennung und Vollständigkeitskontrolle und 3D-Robot Inspektion. Scorpion Vision Software wird zukünftig weitere Verbesserungen seiner Softwareumgebung schaffen, um die Vorteile der Multi-Core-Prozessoren nutzen zu können.

► Kontakt

Tordivel AS, Oslo, Norwegen
Tel.: 0047/23/1587-00
Fax: 0047/23/1587-01
sales@tordivel.no
www.tordivel.no

LASER World of PHOTONICS

LIGHT APPLIED

DAS MASS

ALLER DINGE:

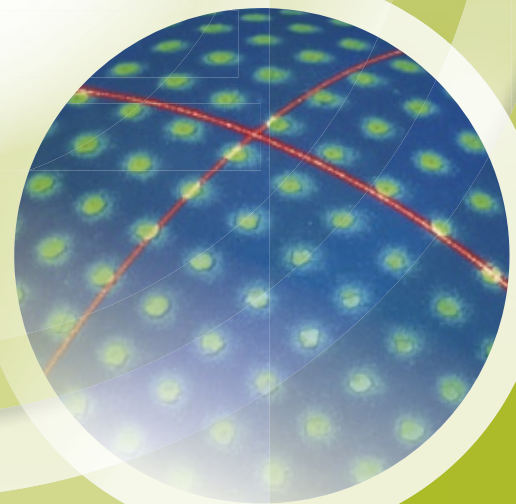
OPTISCHE

MESSTECHNIK.

Als weltweite Nr. 1 bringt die **LASER World of PHOTONICS** alle Key Player aus Industrie und Wissenschaft zusammen. Ihre Verbindung von Forschung und Anwendung fördert neue Produkte für die Messtechnik. Und verschafft Ihnen einen kompletten Marktüberblick sowie konkrete Lösungen für die Qualitätssicherung in Ihrem Daily Business. Hier werden auf praxisorientierte Weise Innovationen und Trends präsentiert, z.B. in unseren vielfältigen Application Panels. Gehen auch Sie mit uns in Führung und registrieren Sie sich online auf www.world-of-photonics.net.

DIESES JAHR IM MAI

23.–26. MAI 2011



www.world-of-photonics.net

**NEUE
MESSE
MÜNCHEN**



© Jacek Chabraszewski/fotolia

Der Mensch als Vorbild

Auf Plattform implementiertes Modell des menschlichen Sehvermögens ermöglicht leistungsfähige Bilderkennung

Es gibt Bilderkennungsaufgaben, die für den Computer nur sehr schwer zu bewältigen sind, während sie vom Menschen spielend gelöst werden können. Warum das so ist, haben Wissenschaftler an der Technischen Universität Eindhoven erforscht und die Ergebnisse in die Entwicklung einer Plattform einfließen lassen: der Image-Boost-Plattform. Diese eröffnet eine völlig neue Art der Bilderkennung.

Das visuelle System des Menschen ist ein bemerkenswert robustes Bilderkennungssystem. Es ist in der Lage, eine große Bandbreite an Beleuchtungsszenarien richtig zu interpretieren und geht dabei sehr tolerant mit fehlender Information um. Ein wichtiger Grund, weshalb Menschen Objekte in verschiede-

nen Situationen erkennen können, ist ihre Fähigkeit, die Umgebung eines Objektes, den Kontext, in ihre Bildinterpretation mit einzubeziehen. Dies geschieht sowohl auf einer hohen Abstraktionsebene (z.B. Eingrenzung der Objektarten, die in einem Raum zu erwarten sind), bis hin zu grundlegenden Verarbeitungsebenen (z.B. die gegenseitige Anregung und Verknüpfung von Signalen zu einer Linie oder die unterdrückte Wahrnehmung von

Liniensegmenten innerhalb einer Schraffur). Abbildung 1 zeigt zwei Beispiele, die die Bedeutung der Kontextinformation in der Bildverarbeitung aufzeigen. Wenn von einem kontrastarmen, verrauschten Bild nur noch ein kleiner Ausschnitt zu sehen ist, sind Menschen häufig nicht mehr in der Lage, das Objekt ohne die Einbettung in den Kontext wahrzunehmen. Der Mensch ist jedoch fähig, fehlende oder unvollständige Information in

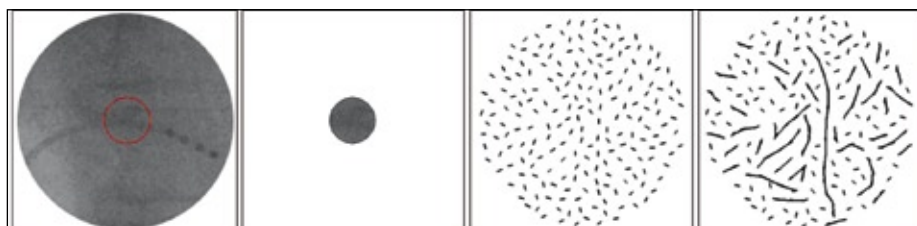


Abb. 1: Kontexte in der Bilderkennung. (a) Der Katheter im Zentrum des Röntgenbildes kann bei niedriger Dosis und Rauschen nur innerhalb des Kontextes wahrgenommen werden (b) Wenn das Umfeld verdeckt wird, ist der Katheter unsichtbar. Automatisch versucht das menschliche Auge Liniensegmente (c) zu Linien zusammenzufassen, wie in (d) dargestellt. Diese Gruppierung von Signalen ist ein wesentlicher Schritt in der Bilderkennung.

ifm electronic



Die dritte Dimension auf einen Blick.

Abstand, Füllstand oder Volumen optisch bewerten. Der neue 3D-Vision-Sensor.

efector[®]
pmd3d



Einzigartig:

Der erste industrielle 3D-Sensor, der auf einen Blick Objekte oder Szenen räumlich erfasst.

Die Auflösung von 64 x 48 Bildpunkten ergibt 3.072 Abstandswerte pro Messung für eine detaillierte Bewertung der Applikation.

Autark:

Beleuchtung, Lichtlaufzeitmessung und Auswertung befinden sich in einem industrietauglichen Gehäuse. Ebenso Schalt- und Analogausgänge für die einfache Integration in die Steuerungsumgebung.

Einsatzfreudig:

Ideal für unzählige Aufgaben in der Fördertechnik, Verpackungsindustrie und in Füllstandapplikationen. Leicht zu bedienen durch intuitiv verständliches Benutzer-Interface.

Besuchen Sie uns auf der
HannoverMesse 2011
▶ Halle 9 · Stand D36

www.ifm.com/de/pmd3d

ifm electronic – close to you!

ifm-Service-Telefon 0800 16 16 16 4

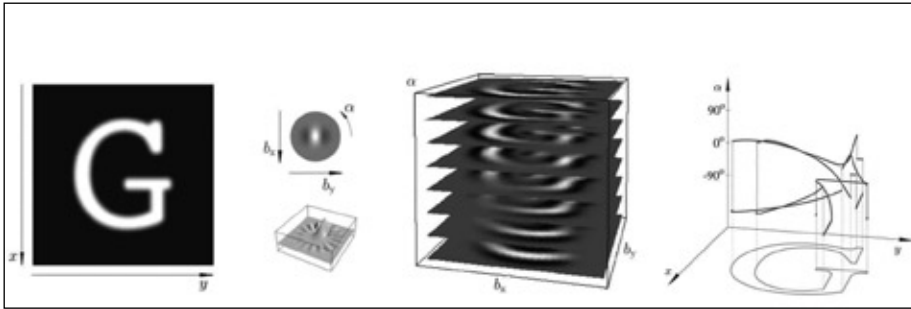


Abb. 2: Modellierung des menschlichen visuellen Systems. Ein Bild (a) wird mit einem orientierten Filterkern (b) in verschiedenen Ausrichtungen gefaltet. Dies resultiert in einem Stapel transformierter Bilder (c). Die Orientierungen im Ausgangsbild werden so voneinander getrennt wiedergegeben. Eine neue Dimension wird aufgespannt, wie schematisch in (d) dargestellt.

wahrgenommen Daten durch Verknüpfungen mit Signalen in einem größeren Kontext zu vervollständigen.

Von einfachen zu komplexen Zellen

Das visuelle System des Menschen ist seit vielen Jahren Gegenstand der Forschung. Die Nobelpreisträger Hubel und Wiesel entdeckten bereits in den 60er Jahren die Wirkungsweise der einfachen und komplexen Zellen im visuellen Cortex. Im primären visuellen Cortex werden einfache Zellen aktiv, wenn das Auge orientierte Signale erfasst. Für jede Orientierung gibt es eigene einfache Zellen. Diese wiederum stehen in Verbindung mit komplexen Zellen, die die Information der einfachen Zellen zu Orientierung und Position orientierter Strukturen verrechnen. Schließlich wird die Informa-

tion der komplexen Zellen verwendet, um spezielle Struktureigenschaften zu erfassen, wie z.B. die Endpunkte oder die Überschneidungen von Linien. Bosking et al. haben gezeigt, dass die lateralen Verbindungen zwischen den Zellen des primären visuellen Cortex dazu dienen, Signale eines Objektes mit den Signalen in dessen Kontext abzugleichen. Wenn dem Auge ein Liniensegment oder eine orientierte Struktur präsentiert wird, werden außer der direkt aktivierten Zelle auch weitere Zellen in dessen kortikalem Umfeld angeregt. Hinzu kommen noch Zellen im weiter entfernten Umfeld, die eine Orientierung repräsentieren, welche als Teil einer gleichmäßig fortgesetzten Linie interpretiert werden kann. Folglich kann die neuronale Reaktion auf ein Liniensegment durch seinen Kontext gestärkt oder geschwächt werden.

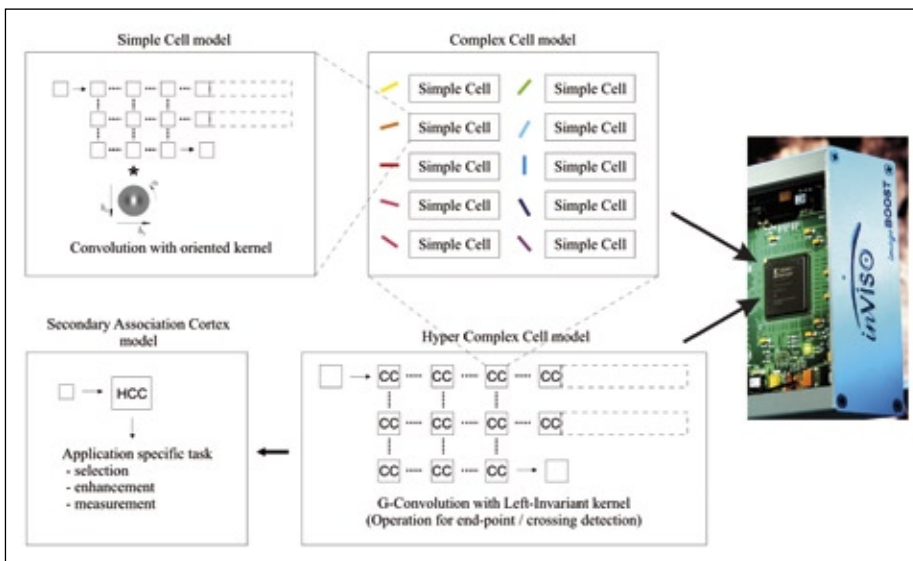


Abb. 3: Die ImageBoost-Architektur ist speziell für parallel arbeitende Algorithmen entworfen worden: Eine Anzahl simpler Zellen sind parallel angeordnet und bilden zusammen komplexe Zellen. Anwendungsspezifische kortikale Modelle erzeugen den eigentlichen Output.

Entwicklung eines mathematischen Modells

Viele Jahre Forschung waren erforderlich, um ein mathematisches Modell zu entwickeln, das diese Mechanismen beschreibt und ein solides Framework für Algorithmen in der Bilderkennung liefert. Kalitzin et al. untersuchten orientierte Filter, die invertierbare Bildtransformationen ergeben. Diese bildeten die Grundlage der Arbeiten von Duits, van Almsick und Franken, die die umkehrbaren Transformationen weiterentwickelten und die lateralen, kortikalen Verknüpfung zwischen den Zellen modellierten. Diese neuartigen mathematischen Konzepte können zur Lösung verschiedener Bilderkennungsaufgaben herangezogen werden.

Transformation in den Orientierungsraum

Zunächst werden zweidimensionale Bilder in einen dreidimensionalen Orientierungsraum transformiert, wobei die ersten beiden Dimensionen den Ort und die zusätzliche Dimension die Orientierung eines Signals repräsentieren. Dieser sog. dreidimensionale Orientation Score eignet sich als Raum für eine Reihe von Operationen, die nicht nur den Ort, sondern auch die Orientierung eines Signals aufgreifen und verarbeiten. Da die Transformation eines Bildes in den Orientation Score invertierbar ist, kann das Ergebnis der Bildverarbeitung wieder in die Bildebene zurücktransformiert werden. Einer der Vorteile dieses Ansatzes besteht darin, dass Linien, die sich in der Bildebene kreuzen, im Orientation Score räumlich getrennt verlaufen und so auch unabhängig voneinander verarbeitet werden können. Abbildung 2 verdeutlicht das Konzept schematisch.

Neues Paradigma in der Bildverarbeitung

In unserem Gehirn werden Bilder von einfachen und komplexen Zellen parallel verarbeitet. Hingegen ist ein Computer eine im Wesentlichen sequentiell arbeitende Maschine und somit nicht optimal für das hier dargestellte mathematische Konzept geeignet. Das Unternehmen Inviso hat basierend auf Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) und in enger Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern an der TU Eindhoven die ImageBoost-Plattform entwickelt. Dabei setzten die Ent-

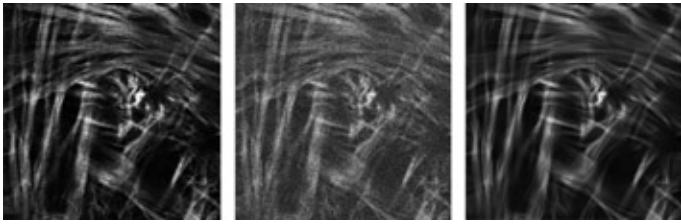


Abb. 4: Rauschunterdrückung mit dem Orientation Score Framework: Das linke Bild zeigt das Original, in der Mitte wird das Bild mit Rauschen und rechts das Ergebnis nach der Rauschunterdrückung dargestellt. Auch kreuzende Strukturen im Detail bleiben erhalten.

wickler das Konzept des Orientation Scores um, Abbildung 3 zeigt die Implementierung. Die Inviso ImageBoost-Plattform eröffnet die Möglichkeit, ein neues Bilderkennungsparadigma basierend auf dem visuellen System des menschlichen Gehirns mit einer State-of-the-art Hardwareimplementierung in Echtzeit und mit unvergleichlicher Bildqualität umzusetzen.

Aufgrund der Tatsache, dass ein Modell des menschlichen visuellen Systems zum Einsatz kommt, ist ein großes Spektrum an Anwendungen möglich. Für die Umsetzung sind das grundlegende Verständnis des mathematischen Frameworks und das Know-how für eine effiziente Hardware-Implementierung erforderlich, um das volle Potential dieses Ansatzes zu mobilisieren. Nicht nur die invertierbare Transformation eines zweidimensionalen Bildes in einen dreidimensionalen Orientation Score ist ausschlaggebend, sondern auch die Bildanalyse im dreidimensionalen Orientation Score selber. Eine Anwendung, die besonders von die-

sem neuen Ansatz profitiert, ist die Rauschunterdrückung.

Rauschen unterdrücken

Abbildung 4 zeigt das Beispiel eines verrauschten Bildes, das mit einem Rauschunterdrückungsverfahren im Orientation Score bearbeitet wurde. Auch kreuzende Strukturen können jetzt detailliert rekonstruiert werden. Herkömmliche Verfahren sind dazu nicht in der Lage, da sie maximal eine Orientierung pro Bildpunkt berücksichtigen. Das neue Rauschunterdrückungsverfahren findet in verschiedenen Bereichen Anwendung, wie z.B. in der Fluoreszenzmikroskopie, bei niedrig dosierten Röntgenbildern, bei digitalen Aufnahmen in schwachem Licht (z.B. Kameras in Mobiltelefonen oder digitale Spiegelreflexkameras mit hoher ISO-Einstellung), bei Videoaufnahmen mit geringer Beleuchtung (z.B. Videoüberwachung im Infrarotbereich, Konsumentenkameras) sowie bei der Rauschunterdrückung in der HDTV-Aufbereitung alter Videofilme.

► **Autor**
Dr.ir. Frans Kanters, Geschäftsführer

► **Kontakte**
Inviso B.V., Germert, Niederlande
Tel.: 0031/615/120326
info@inviso.eu
www.inviso.eu



Doppelt sehen



Mit der Matrox Imaging Library (MIL) machen Entwickler der industriellen Bildverarbeitung was sie am besten können ... Anwendungen erstellen

Die Matrox Imaging Library bietet:

- Praxiserprobte Werkzeuge zum Analysieren, Lokalisieren, Messen, Lesen und Prüfen
- Optimierte Funktionen für CPUs und GPUs mit mehreren Kernen
- Bilderfassung von analogen, DVI-D-, Camera Link[®]-, GigE Vision[®]-, IEEE 1394 IIDC-, RS-422/LVDS- und SDI-Videoquellen
- Unterstützung von 32/64-Bit Windows[®]/Linux[®]

Für begrenzte Zeit: Kaufen Sie MIL und erhalten Sie ZWEI Entwicklungs-Lizenzen*

Erfahren Sie mehr über MIL!

www.matrox.com/imaging/de/products/software/mil/
+49 (0)89 / 621700
imaging.info@matrox.com



* Beim Kauf von MIL9WINPU2 oder MIL9WINPP2. Das Angebot kann nicht mit anderen rabattierten Produkten kombiniert werden. Es gilt nicht für bisherige Einkäufe. Gültig solange der Vorrat reicht.

„Komplementäre Produkte“

Allied Vision Technologies übernimmt VDS Vosskühler

Allied Vision Technologies, Hersteller von Gigabit Ethernet- und FireWire-Kameras, übernimmt rückwirkend zum 1. Januar 2011 den in Osnabrück ansässigen Kamerahersteller VDS Vosskühler zu 100%. Wir sprachen mit Frank Grube, Geschäftsführer von Allied Vision Technologies, über die Gründe der Akquisition, das Wachstumspotential der Bildverarbeitung im nicht-sichtbaren Bereich und über die „Make or Buy“-Strategie seines Unternehmens.

INSPECT: Einer der Gründe für die Akquisition von VDS Vosskühler ist die Erweiterung Ihres Produktangebotes im Bereich NIR/LWIR. Welche Märkte bzw. Branchen haben Sie dort konkret im Fokus?

F. Grube: Der Markt für industrielle Inspektion entdeckt zunehmend die Vorteile der Bildverarbeitung im nicht-sichtbaren Spektrum. Bestimmte Inspektionsapplikationen sind mit herkömmlichen Kameras für das sichtbare Spektrum nicht möglich. So können NIR-Kameras beispielsweise durch einige Kunststoffarten hindurchsehen. Darüber hinaus eröffnen sich Anwendungen in der Analyse der Zusammensetzung von Gegenständen und Materialien, indem man das Spektrum durch geeignete Filter weiter unterteilt. Diese Applikationen finden sich vorwiegend in Medizin bzw. Life Science und in der Landwirtschaft. Wir sind davon überzeugt, dass sich neben den bereits heute bekannten Applikationsfeldern in den nächsten Jahren eine Vielzahl neuer Bereiche auftun wird – sowohl in der Machine Vision als auch in vielen anderen nicht-industriellen vertikalen Marktsegmenten.

Wie sehen Sie die Wachstumschancen für diese Märkte?

F. Grube: In den kommenden Jahren sehen wir hohe Wachstumsraten im zweistelligen Prozentbereich. Wir befinden uns erst am Anfang der Erschließung

verschiedenster Applikationen und erwarten für die nächsten Jahre eine deutliche Ausweitung der Einsatzbereiche. In einigen Applikationen wird neben jeder Kamera für das sichtbare Spektrum auch eine Infrarotkamera hängen, um die Inspektionsqualität deutlich zu steigern. Andere Anwendungen, von denen wir heute noch gar keine Vorstellung haben, dass sie automatisiert und zerstörungsfrei durchgeführt werden können, werden für ein weiteres deutliches Wachstum sorgen. Ich kann mir exponentielle Wachstumsraten vorstellen, da die Erschließung neuer Applikationen andere Applikationsgebiete mit sich ziehen wird. Wir sehen mit sehr viel Zuversicht auf das Marktwachstum.

Kann das Wachstum eines Kameraherstellers zukünftig noch alleine aus dem industriellen Bereich erzielt werden?

F. Grube: Der Markt für die industrielle Bildverarbeitung ist sehr dynamisch. Allerdings bieten nicht-industrielle Anwendungen darüber hinaus ein Riesopotential. Warum sollten wir das ignorieren? Die Frage ist, welche Position man am Markt hat und welche Strategie man verfolgt. Allied Vision Technologies ist schon heute die Nummer 2 unter den Kameraherstellern weltweit. Unser Ziel und unser

Anspruch ist es, die weltweite Nummer 1 für Digitalkameras zu sein. Nicht-industrielle Anwendungen haben bereits in der Vergangenheit für eine starke Nachfrage unserer Produkte gesorgt. Dieser Trend wird sich in der Zukunft weiter verstärken. Die Anforderungen von industriellen und nicht-industriellen Applikationen sind häufig ähnlich und durch die Implementierung spezifischer Smart Features, die ein Alleinstellungsmerkmal für Allied Vision Technologies (AVT) darstellen, sind unsere Produkte auch für den nicht-industriellen Einsatz sehr gut geeignet, beispielsweise im Medizin- und Traffic-Bereich.

VDS suchte einen starken Vertriebspartner für das internationale Geschäft. Wie groß war bisher der internationale Umsatz bei VDS?

F. Grube: Ich werde Ihnen keine Zahlen nennen, aber Folgendes kann ich sagen: VDS-Vosskühler hatte bisher im Vergleich zu AVT einen nur begrenzten Zugang zum internationalen Markt. Das Unternehmen hatte keine eigenen Vertretungen im Ausland und nur sehr wenige Distributoren. Allied Vision Technologies ist mit zwei Niederlassungen in



© Kati Molin/Fotolia.com / Composing Michaela Mietzner/GIT VERLAG

Nordamerika (USA und Kanada), einer Vertretung in Asien (Singapur) und Vertriebspartnern in über 30 Ländern sehr stark aufgestellt. Daraus versprechen wir uns natürlich viel für den weltweiten Ausbau des VDS-Umsatzes.

Inwieweit hat die Krise der letzten Jahre diese Akquisition gefördert?

F. Grube: Die Wirtschaftskrise hat keinen Einfluss auf die Akquisition gehabt. Durch die Kundenstruktur von VDS-Vosskühler ist sie beinahe ohne Auswirkungen vorbeigegangen. Sowohl Umsatz als auch Ertrag sind auf einem konstant hohen Niveau geblieben. Ähnliches gilt auch für AVT. Seit Jahren arbeiten beide Unternehmen erfolgreich und profitabel.

Unsere Akquisitionsstrategie richtet sich auch nicht auf die Übernahme angeschlagener Unternehmen, die billig zu haben sind. Vielmehr suchen wir nach Unternehmen, die zu unseren Produkten komplementäre Produkte erfolgreich entwickelt haben, und die sich im Markt bewiesen haben. Das galt für Prosilica vor über zwei Jahren und zeigt heute, dass auch VDS-Vosskühler passend für unsere Strategie ist. Mehrwert können wir auf der einen Seite aus der Nutzung unserer Vertriebskompetenzen generieren, auf der anderen durch die enge Verzahnung der Entwicklungsabteilungen, die sich in ihrem Know-how sehr gut ergänzen. Wir streben auch nach dieser Akquisition einen umfangreichen Wissenstransfer in beide Richtungen an, der unseren zu-

künftigen Produkten noch einmal einen Schub verleihen wird.

Sprechen Sie VDS-Kunden selbst an, oder wird der Vertrieb weiterhin über VDS erfolgen?

F. Grube: Es ist noch zu früh, um über organisatorische Einzelheiten zu sprechen. Der Vertrieb wird aber ein primäres Integrationsthema sein. Ziel ist, dass VDS-Vosskühler von unserem Vertriebsnetzwerk profitiert. Wie genau wir das organisieren, werden wir dezidiert analysieren.

Wo sehen Sie derzeit noch Lücken im Allied-Portfolio?

F. Grube: Wir befinden uns in einem sehr dynamischen Markt, auch technologisch gesehen. Deshalb überprüfen wir permanent unsere Produkt- und Technologieportfolios, ebenso wie unsere Produkt- und Technologie-Roadmaps. Das Thema Infrarot ist auf unserer Roadmap bereits seit längerer Zeit und ich bin froh, dass wir die Lücke in unserem Portfolio bezüglich dieser Technologie mit der Akquisition von VDS Vosskühler mit qualitativ sehr hochwertigen Produkten so schnell schließen konnten. Zurzeit beschäftigen wir uns mit einigen sehr innovativen Technologien, die wir aus technologischer wie aus der Marktsicht analysieren. Auch hierbei wird immer die „Make or Buy“-Frage berücksichtigt. Welche Technologien dies sind, kann ich Ihnen aus Wettbewerbsgründen nicht verraten. Ich kann aber so viel sagen, dass wir an der Erweiterung unseres bestehenden Portfolios arbeiten, was neue Sensoren und neue Interfaces betrifft. Des Weiteren beschäftigen wir uns mit neuen Technologien, die eher aus anderen Marktsegmenten stammen und nicht eng mit Machine Vision zusammenhängen.

Herr Grube, wir bedanken uns für das Gespräch.

Jürgen Vosskühler (links) übergibt auf eigenen Wunsch die Geschäftsführung der VDS Vosskühler an Frank Grube (rechts), Geschäftsführer der Allied Vision Technologies, wird dem Unternehmen aber weiterhin beratend zur Seite stehen und insbesondere die Integrationsphase begleiten



► Kontakt

Allied Vision Technologies GmbH, Stadtroda
Tel.: 036428/677-0
Fax: 036428/677-28
info@alliedvisiontec.com
www.alliedvisiontec.com

Leser-Wettbewerb

Qualitative und wirtschaftliche Überlegenheit bildbasierter ID-Lesegeräte

Die Anforderungen an automatische Sortieranlagen in der Logistik steigen: Schnell sollen große Mengen bei hoher Datensicherheit verteilt werden. Zahlreiche Regularien, Normen und Gesetze verpflichten den Anlagenbetreiber zusätzlich zur Dokumentation der Wertschöpfungskette eines Produkts, bis hin zum Endkunden. Für eine effiziente Rückverfolgbarkeit sind intelligente bildgestützte ID-Lesegeräte den Laserscannern überlegen.



Alltagssituation an der Supermarktkasse: Der Barcode kann nicht gelesen werden. Die Gründe dafür sind vielfältig: Der Code ist verblasst, beschädigt, verschmutzt oder verzerrt. Die Kassiererin muss dann die Ziffernabfolge des Codes manuell eintippen. Derartige Stockungen im Codelesen sind in den automatisierten Sortieranlagen in der Logistik und

der Industrie heute wirtschaftlich und qualitativ nicht akzeptierbar. Störungen im Lesen von Codes können eine ganze Kette von negativen Auswirkungen verursachen, mit letztendlich höheren Kosten bis hin zu Haftungsfragen.

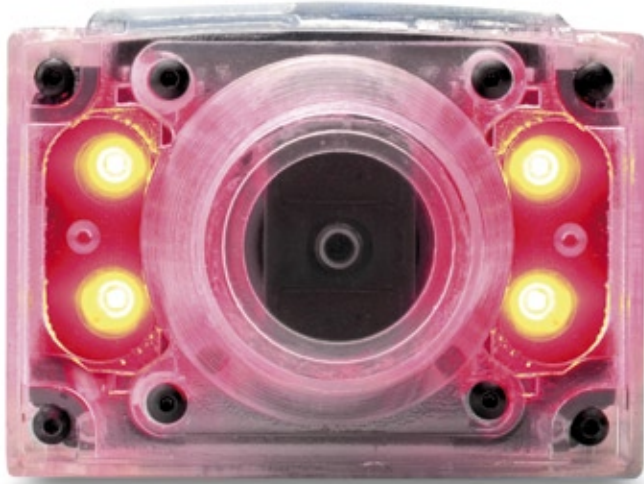
Über das reine Codelesen hinaus

Die vollständige Verfolgbarkeit von Produkten begleitet uns heute durch alle Lebensbereiche. Die moderne Technik von

1D- und 2 D-Codes ermöglicht es, umfangreiche Daten der verschiedensten Art auf allen Gegenständen anzubringen und deren Information ortsunabhängig vollständig und eindeutig zu lesen. So gilt es, zukünftige Anforderungen der Codier- und Lesesysteme frühzeitig in die Produktionsstrukturen mit einzuplanen, wie beispielsweise die Anforderungen neuer Strichcodes, die mehrere unterschiedliche Strich- und Lückenbreiten verwenden. Immer häufiger werden neben dem reinen Code-Lesen weitere Anforderungen bei gleichzeitig immer höherer Flexibilität gefordert. Hierfür erweisen sich bildgestützte ID-Lesesysteme den Laserscannern in Schnelligkeit, Funktionssicherheit, Anwendungsvielseitigkeit und letztendlich Wirtschaftlichkeit deutlich überlegen. In der Industrie und im internationalen Handel ist der Einsatz eines sicheren Tracking & Tracing von höchster Priorität und fester Bestandteil in der Lieferkettensicherheit (Supply Chain Security). Beispielsweise eindeutig identifizierbare Serien- und Chargennummer, Produktnummer, Herstellungsdatum, glo-



Das neue ID-Lesegerät von Cognex, der DataMan 500: Erstmals wurde die Bildfassung und Bildverarbeitung auf nur einem Chip realisiert, VSoC-Vision System on Chip.



Das bildbasierte Lesegerät ist den eingeschränkten Fähigkeiten des Laserscanners in vielen Punkten überlegen: Leserate, On-Line-Visualisierung und Zuverlässigkeit.

bale Trade-ID-Nummer, Inhaltsstoffe, das Verfallsdatum und viele weitere Daten. Hinzu kommt noch der von hoher wirtschaftlicher und strategischer Bedeutung bestehende Aspekt von fälschungssicheren Produkten mittels dauerhaft aufgebraachter Codes.

Sechs verschiedene Codes im gleichen Bild

Mit dem DataMan 500 präsentiert Cognex jetzt eine neue Produktfamilie bildbasierter ID-Lesegeräte. Als Code-Lese-Software setzt das Unternehmen seine IDMax-Software ein, die mit DataMan

500 extrem hohe Leseraten gewährleistet. Barcodes, die von herkömmlichen Laserscannern nicht gelesen werden, wie etwa beschädigte, verzerrte, unscharfe, zerkratzte, schmale oder kontrastarme Codes, werden mit dem neuen Gerät garantiert gelesen. Bilderfassung und Auswertung erfolgen in Echtzeit auf einem Chip, dank VSoC (Vision System on Chip). Der DataMan kann so bis zu 1.000 fps erfassen und liest sämtliche Codes – sowohl 1D- und 2D-Codes, wie etwa Data-Matrix- und QR-Codes, als auch bis zu sechs verschiedene Codes im gleichen Bild – unabhängig von deren Ausrichtung.

Vorteile gegenüber Laserscannern

Der neue Codeleser ist benutzerfreundlicher als ein Laserscanner, denn Benutzer können damit genau das sehen, was auch das Gerät sieht. Entweder in Echtzeit auf einem Monitor oder zu einem späteren Zeitpunkt mithilfe der Bildarchivierung. Er hat keinerlei bewegliche Teile und ist deshalb langlebiger und funktioniert zuverlässiger als ein Laserscanner.

Die Grundausführung des DataMan 500 unterstützt sowohl standardmäßige C-Mount-Objektive als auch die Optionen mit automatisiertem Fokus. Der schnelle Autofokus erfolgt mithilfe der Flüssiglinsentechnologie, was einen überaus breiten Anwendungsbereich mit hohen Bandgeschwindigkeiten garantiert. Diese Technologie ist schnell, zuverlässig und bietet gute optische Qualität bei geringem Stromverbrauch.

Inklusive Rückmeldefunktion

Die Rückmeldung fehlerhafter Lesevorgänge und deren Visualisierungsoptionen einschließlich Bildarchivierung macht das Einrichten der Code-Lese-Anwendung einfach und garantiert, dass Lese-probleme rasch festgestellt, dokumentiert und gelöst werden können.

Stromversorgung und Datenübertragung erfolgen über ein einziges Kabel, mit Power over Ethernet. Ferner verfügt der neue DataMan über RS-232-Anschluss und mehrere E/A-Stellen für die

EVOLUTION

mini bei
maxi Leistung

mvBlueCOUGAR-X

Die nächste Generation der GigE Kameras

MATRIX VISION GmbH

Talstrasse 16 · DE-71570 Oppenweiler
Telefon: 071 91/94 32-0
info@matrix-vision.de · www.matrix-vision.de



DataMan500 im Einsatz: Die Orientierung des Strichcodes spielt für den neuen Codelaser keine Rolle.

Integration in Altsysteme. Er verbindet die Vorteile von bildbasierten Lesegeräten mit der Benutzerfreundlichkeit und dem Preis von derzeit üblichen Laserscannern. Darüber hinaus bietet Cognex weitere modulare Erweiterungen als Zubehör an. Beispielsweise Hochleistungs-Beleuchtung, Produktverfolgung mittels Drehzahlgeber, erweitertes I/O- und Kommunikationsmodul sowie ein Spiegelsystem zur Bildfelderweiterung.

Durchsatz erhöhen

In den mit Auto-ID-Systemen ausgestatteten hochautomatisierten Sortieranlagen können schon wenige Zehntel Prozent höhere Leseraten erhebliche wirtschaftliche Vorteile erzielen. Ein Beispiel: Eine Großsortieranlage mit einer Geschwindigkeit von 1,6 Paketen pro Sekunde und 22 Betriebsstunden erreicht eine theoretische Tagesleistung von 126.760 Sendungen. Bei einer Leserate von 99% werden also 1.267 Pakete pro Tag für die manuelle Nachbearbeitung ausgeschleust. Würde der Anlagenbetreiber nun durch die Investition von 100.000 € in neue Barcode-Leser die Leserate von 99% auf 99,9% steigern, würden 1.141 Pakete pro Tag weniger ausgeschleust werden. Legt man eine manuelle Nachbearbeitungszeit von 1,5 Mi-

nuten pro Paket und einen Stundenlohn von 12 € zugrunde, dann ergäbe dies ein rein auf Personalkosten beruhendes Einsparpotential von 342 € pro Tag und von 119.805 € pro Jahr. Nach etwa 10 Monaten hätte sich die Investition von 100.000 € bereits amortisiert und innerhalb des ersten Jahres hätte man bereits einen Gewinn von rund 20.000 € erwirtschaftet. Dabei sind andere gewinnbringende Auswirkungen wie beispielsweise bessere Anlagenauslastung, weniger Reklamationen usw. noch nicht berücksichtigt.

Vision System on Chip

Bei dem neuen DataMan 500 wurde erstmalig die Bilderfassung und Bildverarbeitung auf nur einem Chip realisiert, VSoC – Vision System on Chip. Ein Drittel der Chipfläche dient als integrierter Prozessor der direkten Bildverarbeitung. Allein für den VSoC investierte Cognex mehr als 10 Mio. US-\$ an Entwicklungskosten und rund 10 Mannjahre. Ein Zusammenspiel des weltweiten Entwicklungsteam von Cognex in den USA, Budapest und Aachen. In dieser Technologie stecken inzwischen rund 35 Patente.

Die Grenzen von Laserscannern

Bei Laserscannern gibt es eine ganze Reihe von Problemfeldern. Bei Strichcodes beispielsweise ein schlechter Druck, Defekte, Beschädigungen, geknickte Etiketten, geringer Kontrast, Spiegelungen und Reflexionen, Verzerrungen und geringe Höhe der Codes wie beispielsweise im Scan-Randbereich. Da der Laserscanner den Code entlang einer einzigen Linie entziffert ergeben sich durch den zunehmenden Versandmix Probleme im Lesen von Codes in beliebiger Richtung oder orthogonaler Ausrichtung. Auch beim Lesen von mehreren gleichzeitig dargebotenen Codes gibt es große Schwierigkeiten. Laserscanner können die immer wichtiger werdenden DataMatrix-Codes nicht lesen. Der Laserscanner liefert zwar die Information für fehlerhafte Lesevorgänge, bietet aber keine Möglichkeit der unmittelbaren oder nachträglichen Analyse der Fehlerquelle.

Geht noch besser

Dass man auch innerhalb dem seit Jahren weit verbreiteten Markt der 1D- und 2D-Codes noch einige Leistungssteigerungen erzielen kann, beweisen die Softwarepakete IDQuick und IDMax, die auf der patentierten PatMax Vision-Technologie von Cognex aufbauen. Hinzu kommen Entwicklungsumgebungen welche die Programmierung entscheidend vereinfachen und die Prozess-Implementierung unkompliziert machen. Die äußerst fein arbeitenden intelligenten Lesealgorithmen erzielen eine massive Leistungssteigerung in Lesegeschwindigkeit und Lesezuverlässigkeit. Sie erweitern die Anwendungsmöglichkeiten, steigern die Systemrobustheit und Systemflexibilität.

► **Autor**
Dipl.-Ing. Kamillo Weiß,
Freier Fachjournalist

► **Kontakt**
Cognex Germany, Karlsruhe
Tel.: 0721/6639-0
Fax: 0721/6639-599
info@cognex.de
www.cognex.com

Farbe bekennen

12-kanalige Spektalkamera für Druckqualitätskontrolle

Zur Sicherstellung der Druckqualität sind moderne Druckmaschinen heute bereits vielfach mit industriellen Bildverarbeitungssystemen ausgestattet. Automatisiert können damit die vollständige Abbildung aller Druckelemente sicher gestellt und eventuelle Fehler, z.B. durch Streifenbildung, vermieden werden. Die korrekte Farbwiedergabe spielte im Rahmen der automatisierten Qualitätskontrolle bislang eine untergeordnete Rolle. Die Farbkontrolle erfolgte nach Ausdruck von Testbögen manuell. Mittels separater Farbmessgeräte wurde durch den Bediener ein Soll-/Istwert-Vergleich vorgenommen und notwendige Nachkalibrierungen vorgenommen. Ein Vorgang, der zeitintensiv war und üblicherweise mehrere Iterationen benötigte.

Der Grund, diesen Arbeitsschritt nicht auch zu automatisieren, lag darin, dass die spektrale Auflösung von industriellen Kameras bisher auf drei Sensoren (Rot, Grün, Blau) beschränkt war. Die Folge waren erhebliche Beschränkungen bei der Farbdarstellung und der Farbmessung. Die Entwicklung von spektral definierten mehrkanaligen Sensoren ist nur mit großem Aufwand möglich, da die etablierte Herstellung mittels Farbcoating auf Siliziumsubstraten zu ungenau (toleranzbehaftet) ist und nur relativ breitbandige Filter ermöglicht. Mit der Einführung von Sensoren, deren spektrale Empfindlichkeit deutlich genauer definiert und reproduziert werden kann, lassen sich allerdings mehrkanalige spektral selektive bildgebende Sensoren herstellen, welche für eine spektral aufgelöste Erfassung der Vorlage sorgen und geringe Farbabweichungen wesentlich besser detektieren können. „Der Trend bei industriellen Bildverarbeitungssystemen geht klar in Richtung ‚Farbe‘. Im Fokus steht die möglichst exakte spektrale Messung von Farben. So eröffnet die Erfassung der spektralen Eigenschaften von Druckfarben durch Inline-Inspektionssysteme beispielsweise neue Möglichkei-

ten der automatisierten Maschinensteuerung und verbessert die Sicherstellung der gewünschten Farbwiedergabe“, so Markus Schnitzlein, Geschäftsführer Chromasens.

Im wissenschaftlichen Bereich der spektralen Farbmessungstechnik wird von vorneherein mit mehrkanaligen Systemen (> 40 Kanäle) gearbeitet. Diese spektralen Messungen werden bislang aber vorwiegend punktförmig durchgeführt. Ortsaufgelöste spektrale Messungen sind bis dato nur mit kombinierten Kamerasystemen mit speziellen spektralen Filtersystemen umsetzbar. Chromasens präsentiert ein hochauflösendes Zeilenkamarasystem für den industriellen Betrieb, welches mit einer ausreichend großen Zahl an spektralen Kanälen arbeitet und eine schnelle spektrale Bilderfassung ermöglicht, die grundsätzlich für jeden Bildpunkt oder (aus Gründen des Signalrauschens) für des 10 x 10 Pixel große Feld eine spektrale Information liefert. „Es konnte anhand von Versuchen und Simulationen gezeigt werden, dass auf der Basis eines 12-kanaligen CCD-Kamerasystems – unabhängig von der präzisen Auswahl der Filtereigenschaften – sehr gute spektrale Schätzungen

möglich sind, die auf typischen Druckfarben zu Delta E-Werten führen, die im Bereich von $\Delta E < 1$ liegen“, so Markus Schnitzlein. Eine Genauigkeit, die laut Schnitzlein gleichermaßen auf exakten mathematischen Verfahren wie der Einbeziehung grundlegender Eigenschaften der verwendeten Farben basiert. In Zusammenarbeit mit der HTWG Konstanz und der TU Chemnitz entstand bereits ein umfassendes Simulationstool sowie ein Kameramessplatz für eine spektrale Charakterisierung der Sensoren (Bildkanäle).

Vielseitige Anwendungsbereiche

Die Einsatzbereiche spektraler Kamerasysteme sind vielfältig und reichen weit über die beschriebene Nutzung in der Druckqualitätskontrolle hinaus. Applikationsfelder sind u.a. in der Sicherheitstechnik, z.B. bei der Echtheitsprüfung von Dokumenten oder bei der Materialsortierung, wenn es um die Verbesserung der Messgenauigkeit der Farbwerte von Lebensmitteln oder der Bewertung von Inhaltsstoffen geht. Auch dem E-Commerce könnte die „farbrichtige“ Darstellung der angebotenen Produkte positive Impulse geben. Letztlich wird auch die Telemedizin in Zukunft von spektralen Kamerasystemen profitieren, beispielsweise wenn es im Rahmen von Ferndiagnosen um die Beurteilungen von Veränderungen an der Hautoberfläche geht.

► Kontakt

Chromasens GmbH, Konstanz
Tel.: 07531/876-0
Fax: 07531/877-303
info@chromasens.de
www.chromasens.de

Die Stunde der Mikrolinse

3D-Datenerfassung mit nur einer Kamera

Auch mit nur einer Kamera kann man 3D-Bilder herstellen, wenn man dabei das plenoptische Verfahren einsetzt. Dabei sind eine hohe Auflösung und Tiefenschärfe wichtige Faktoren – und genau dafür hat jetzt ein Kieler Unternehmen ein spezielles Mikrolinsen-Array entwickelt.

Virtuelle Bilder

Abbildung 1 stellt den prinzipiellen Aufbau einer plenoptischen Kamera dar. Das Objektiv erzeugt ein virtuelles Bild des aufgenommenen Objektes in der Kamera. Jede Linse eines Mikrolinsen-Arrays, das vor dem Bildsensor angebracht ist, agiert nun wie eine kleine Kamera mit geringer Auflösung, die das virtuelle Objekt aus einer leicht anderen Perspektive sieht. Der Aufbau ist also vergleichbar zu einem Array von Kameras, nur dass bei der plenoptischen Kamera das Objektiv die Szene verkleinert, bevor es von einem Array von „Mikrokameras“ aufgenommen wird. Es können nun jeweils Paare von Mikrolinsen-Bildern verwendet werden, um wie bei einem Stereokamerasystem die 3D-Form der aufgenommenen Szene zu berechnen. Im Unterschied zu einem Stereokamerasystem ist bei der plenoptischen Kamera durch die bekannte, feste Anordnung der Mikrolinsen eine Berechnung der 3D-Form, bis auf einen Skalierungsfaktor in der Tiefe, auch ohne zusätzliche Kalibrierung möglich. Weiterhin sind die Grenzen der Belichtungszeit lediglich durch die vorhandene Lichtmenge eingeschränkt, wodurch es auch möglich ist, bewegte Objekte aufzunehmen.

Wie die Bilder entstehen

Wie bei einem Stereokamerasystem ist eine Berechnung der 3D-Form auch hier nur an kontrastreichen Stellen möglich. Bei rein homogenen Objekten, die keine Oberflächenstruktur aufweisen, funkti-

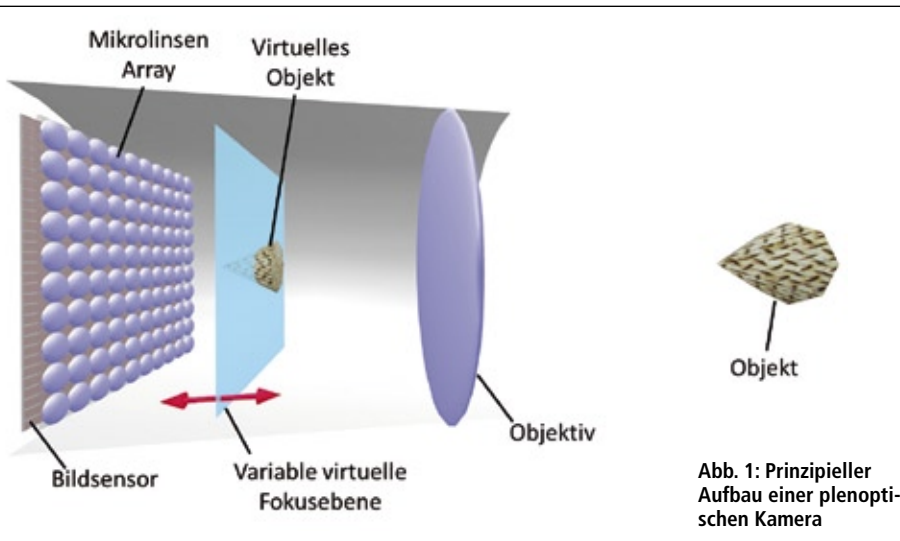


Abb. 1: Prinzipieller Aufbau einer plenoptischen Kamera

Das hier vorgestellte Verfahren basiert auf einer „plenoptischen“ Kamera, bei der ein spezielles Mikrolinsen-Array vor dem Bildsensor angebracht wird. Mit den so erhaltenen Bildinformationen ist es möglich, aus nur einer Aufnahme, durch ein Objektiv und ohne spezielle Beleuchtung die 3D-Form der aufgenommenen Szene zu berechnen. Dies unterscheidet das plenoptische von bekannten Verfahren zur flächenhaften Erfassung von 3D-Daten, wie z.B. Shape-from-Shading, Laser Triangulation, Streifenprojektion, Stereokame-

rasysteme und Time-Of-Flight (TOF). Bei letzteren ist es entweder notwendig, mehrere Aufnahmen nacheinander zu machen (Shape-from-Shading, Laser Triangulation, Streifenprojektion), mehrere Kameras zu verwenden (Stereokamerasystem) oder eine aktive Beleuchtung einzusetzen (TOF, Streifenprojektion, Shape-from-Shading, Laser Triangulation). Das TOF Verfahren hat weiterhin die Einschränkungen, dass es auf einen bestimmten metrischen Bereich eingeschränkt ist und momentan nur geringe Auflösungen möglich sind.

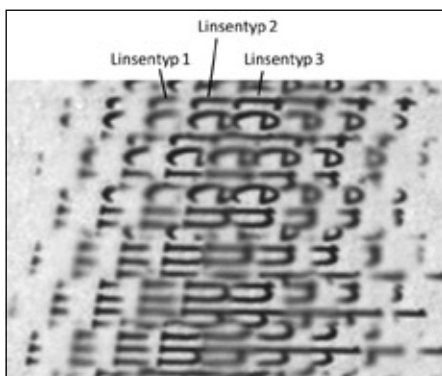


Abb. 2: Ausschnitt eines Rohbildes einer plenoptischen Kamera.

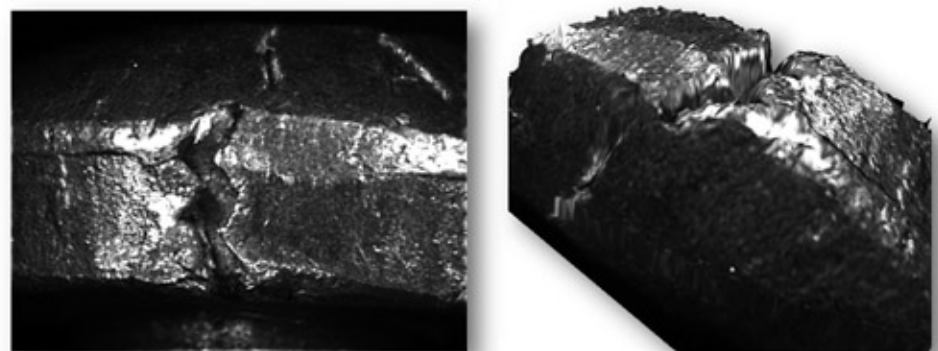


Abb. 3: Aufnahme eines Schraubenkopfes mit Riss mit einer R5M Raytrix Kamera. Links das refokussierte Bild und rechts eine rotierte Ansicht der berechneten 3D-Form. Der Verlauf der Kopfform sowie des Risses wurde aus nur einem Rohbild berechnet.



oniert das Verfahren nur bei gleichzeitiger Projektion eines beliebigen Musters. Aus dem Rohbild einer plenoptischen Kamera kann nicht nur die 3D-Form der aufgenommenen Szene berechnet werden, sondern auch ein „normales“ Bild zur weiteren Bildverarbeitung. Die Berechnung eines normalen Bildes nennt sich auch „Refokussierung“, da hierbei jeder Pixel einzeln fokussierbar ist. Bei bekannter 3D-Form der Szene, z. B. aus der 3D-Form Berechnung mittels des Rohbildes, kann so ein vollständig fokussiertes Bild erzeugt werden.

Der durch die Kamera abgedeckte Tiefenbereich ist abhängig vom verwendeten Objektiv und den Objektiv-einstellungen, da er immer zwischen der eingestellten Fokusebene und dem äußeren Fokalfpunkt des Objektivs liegt. Durch die Auswahl eines entsprechenden Objektivs kann der verwendbare Tiefenbereich im Millimeter- oder Meterbereich liegen, wobei allerdings die Anzahl der unterscheidbaren Tiefenebenen gleich bleibt. Wie viele Tiefenebenen unterscheidbar sind, hängt von dem Aufbau der plenoptischen Kamera ab. Bei den aktuellen Raytrix Kameras sind das mindestens 20 Ebenen.

Eine Entwicklung der Raytrix GmbH ist die Verwendung eines speziellen Mikrolinsen-Arrays, das aus Mikrolinsen verschiedener Brennweiten besteht. Hierdurch wird eine Szene gleichzeitig mit verschiedenen Fokuseinstellungen aufgenommen, was die Schärfentiefe der Kamera stark vergrößert. Ein Ausschnitt des Rohbildes einer Raytrix Kamera ist in Abbildung 2 dargestellt. Hier ist einerseits die Mehrfachabbildung von Objektpunkten wie auch der Effekt der verschiedenen Fokallängen der Mikrolinsen gut zu sehen.

Ein Viertel der Auflösung

Die wesentliche Einschränkung des plenoptischen Verfahrens ist, dass die effektive Auflösung eines refokussier-

ten Bildes maximal ein Viertel der Sensoraufklärung beträgt. Diese effektive Auflösung ist außerdem nicht konstant über den gesamten refokussierbaren Bereich, sondern nimmt mit größerer Nähe zur Kamera ab. Da allerdings Objekte, die näher an der Kamera liegen, größer erscheinen, wird der Verlust der effektiven Auflösung in gewissem Maße durch eine größere Abbildung ausgeglichen. Unter bestimmten Umständen kann so eine konstante Auflösung im Objektraum über den gesamten refokussierbaren Bereich bei einem sich verkleinernden Bildausschnitt gewährleistet werden.

Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse der Refokussierung und 3D-Form Berechnung aus einer einzigen Aufnahme eines Schraubenkopfes mit einer R5M Raytrix Kamera. Die R5M Kamera verwendet einen 5 Megapixel CMOS Sensor und ein Mikrolinsen-Array mit ca. 8.000 Linsen, wobei jedes Mikrolinsen-Bild einen Durchmesser von ca. 26 Pixeln hat. Die effektive Auflösung des refokussierten Bildes links ist ca. 1 Megapixel. Die laterale Auflösung der 3D-Rekonstruktion ist ca. 0,25 Megapixel. Bei einer stärker ausgeprägten Oberflächenstruktur ließe sich die laterale Auflösung auf bis zu 1 Megapixel steigern.

Große Möglichkeiten

Der entscheidende Unterschied einer Raytrix Kamera zu anderen 3D-Aufnahmeverfahren ist die Möglichkeit, mit einer Aufnahme, durch ein Objektiv die 3D-Form einer Szene berechnen zu können. Bei Makro-Aufnahmen hat dies u. a. den Vorteil, dass im Gegensatz zu einem Stereokamerasystem nicht zwei Objektive Platz finden und zueinander kalibriert werden müssen. Es ist auch keine spezielle aktive Beleuchtung notwendig, wenn das Objekt selbst genug Struktur aufweist. Um die Technologie für andere Tiefenbereiche einzusetzen, ist lediglich der Einsatz eines entsprechenden Objektivs nötig. Dadurch sind neben dem Makro- und Mikroskopbereich auch Anwendungsbereiche wie die 3D Gesichtserkennung, Fahrassistenzsysteme, Robotik und viele mehr möglich.

► **Autoren**
Dr. habil. Christian Perwaß und
Lennart Wietzke, Geschäftsführer

► **Kontakt**
Raytrix GmbH, Kiel
Tel.: 0431/5606240, Fax: 0431/26090065
info@raytrix.de, www.raytrix.de

4-CH Embedded Vision System

- Compact Design
- High Computing Power
- Dual Data Storage



- 4 GigE Ports with Power (PoE)
- Intel® Core 2 Duo P8400 CPU
- Rich I/O Support

EOS-2000

- Multi-camera support: up to 4 NTSC/PAL cameras
- Intel® Core 2 Duo P8400 CPU



ADLINK
TECHNOLOGY INC.

Email: emea@adlinktech.com
Tel: +49-211-495-5552



Crometics CMOS-Kameras sind mit zertifiziertem Camera-Link Standard oder mit GigE-Anschluss und FPGA-Platine erhältlich.

Neue Perspektive

Kamera mit CMOS-Sensor für die 3D-Rekonstruktion

Die Vision 2010 war ein guter Ort, um neue Entwicklungen vorzustellen. Das tat auch das Unternehmen Crometic: Dort präsentierten seine Ingenieure ihren CMOS-Sensor für industrielle Anwendungen im Hochleistungsbereich.

Drei Kriterien sollte die neue Kamera gerecht werden: Bildqualität, Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit – und dies zu einem erschwinglichen Preis. Der erste Meilenstein wurde im November 2009 mit der Vorstellung des ersten industriereifen 1.5 MP Crometic-Sensors erreicht. Im Mai wurde der Sensor in eine Kamera mit Camera-Link-Full-8tap-x-8bit Interface gepackt (M1500CL). Dieser Sensor schafft die Bild-Akquise mit einer Geschwindigkeit von 300 fps in voller Auflösung und 400 fps mit einer Auflösung von 1.536 x 768 Pixeln. Die Pixel Rate beträgt 471 MP. Diese Kamera wird bisher hauptsächlich in der Holzverarbeiten-

den Industrie verwendet. Eine typische Anwendung hierfür wäre die Erkennung von Ästen und Unreinheiten an der Holzoberfläche mit Vorschubgeschwindigkeiten von 20 m/s. Die erkannten Holzfehler werden in einem zweiten Moment ausgekappt. Dieser Prozess ist vollautomatisiert und von einem Optimier-Rechner gesteuert. Rauschfreie Bilder spielen hier eine wichtige Rolle, da jeder falsch erkannte und eingeschnittene Millimeter ein Geldverlust für die Sägeindustrie bedeutet.

Wenige Monate später wurde eine zweite Reihe aus CMOS-Sensoren mit 2.1 MP und Pixel Rate von 622 MP präsen-

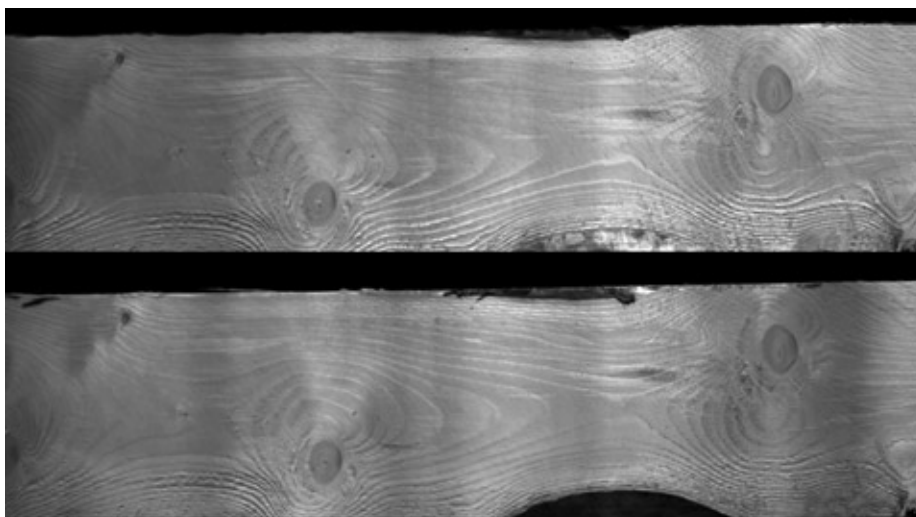
tiert. Mit dieser Kamera, die M2000CL, werden kristallklare Bilder mit einer Geschwindigkeit von bis zu 300 fps aufgenommen und damit das Hochleistungs-Segment der Industrie bedient. Dank dieser Kamera wurde das Interesse neuer Industrie-Sektoren geweckt, besonders im Nahrungsmittel-Bereich wie z. B. die Obstverarbeitung.

FPGA-Platine verarbeitet erste Rohdaten

Der zweite Meilenstein der Crometic sind Kameras für die Laser-Triangulation mit Gigabit-Ethernet-Interface zu 1.5 MP und 2.1 MP. Offiziell wurde die Kamera zur Fachmesse Vision vorgestellt. Die Kameras sind mit einer FPGA-Platine ausgestattet, die eine erste Rohdaten-Verarbeitung zulässt. Außerdem charakterisiert sich die Kamera durch ihre extreme Flexibilität im Read-out: So lassen sich binning und sub-sampling einfach konfigurieren und je nach Anforderung festlegen. Der Vorteil liegt darin, dass der Kunde je nach Applikation bestimmt, welche Zonen ausgelesen werden und kann nach Bedarf die Aufnahme-Geschwindigkeit steigern. Bei voller Auflösung liegt die Bildauslese jeweils bei 300 fps.

Faires Preis-Leistungs-Verhältnis

Im ersten Semester 2011 liegt der Schwerpunkt des Crometic-Entwickler-Teams auf der Kamera mit Gigabit-Ethernet Interface und besonders in der Leistungssteigerung: 600 fps sollen so bald bei voller Auflösung möglich sein. Ziel der Crometic ist es, die industrielle Automation mit einem fairen Preis-Leistungs-Verhältnis und qualitativ hochwertigen und fortgeschrittenen Technologien voranzutreiben und allgemein zugänglich zu machen. Aus diesem Grund wurde ein eigener, ausbaufähiger CMOS-Sensor entwickelt, ohne Kompromisse in Qualität, Ausführung und Leistung, denn die Systeme müssen trotz harscher Umgebungsbedingungen höchste Präzision liefern und der Diversität organischer Rohstoffe Rechnung tragen können.



Kristallklare und rauschfreie Aufnahmen sind eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Optimierung in der Holzverarbeitenden Industrie.

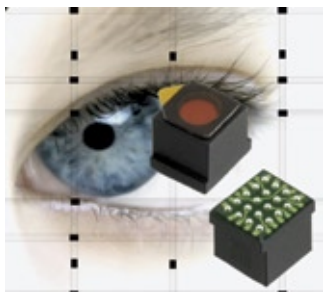
► Kontakt

Crometic, Brixen, Italien
 Tel.: 0039/0472/273-611
 Fax: 0039/0472/273-711
 info@crometic.com
 www.crometic.com

Kameraserie um GigE-Modelle erweitert

Basler führt für seine Aviator-Flächenkamera-Serie eine GigE-Schnittstelle ein. Sie ergänzen die bereits erfolgreich etablierten Aviator-Modelle mit Camera Link-Schnittstelle. Die GigE-Kameras sind erhältlich mit Auflösungen von 1, 2 (4:3 und HDTV) und 4 Megapixel als Monochrom- oder Farbvariante. Die GigE-Schnittstelle bietet einen zuverlässigen Datentransport von über 100 Bildern pro Sekunde bei 1 Megapixel Auflösung (entspricht 100 MByte/sec) über Entfernungen bis zu 100 m. Mit Gehäuse-Abmessungen von 62 x 62 x 57 mm, progressivem Scan-Ausleseverfahren und Global Shutter-Technologie eignen sich GigE-Kameras sehr gut für eine Vielzahl von Anwendungen, darunter Automatisierungstechnik, Halbleiter- und Elektronikfertigung, Medizintechnik und intelligente Verkehrssysteme. Die Serienproduktion beginnt in Q1/2011.

www.baslerweb.com



Kleiner Single-Chip-Image-Sensor

Der OVM7690, im Vertrieb Hy-line Sensor-Tec, kombiniert die Funktionalität eines Single-Chip-Image-Sensors mit integriertem Prozessor und einer Wafer-level-Optik. Das Reflow-lötbar Gehäuse hat die kompakten Abmessungen von 2.517 x 2.967 x 2.465 µm, wobei die aktive Camera-Array Größe 1.148 x 861 µm misst und die Pixel-Größe 1,75 µm beträgt. Das optische Linsenformat ist 1/13". Der Sensor arbeitet bei einer QVGA-Auflösung mit 60 F/s und bei voller Auflösung mit 30 F/s. Der Stromverbrauch beträgt im Standby Mode 20 µA und im Aktiv-Mode 100 mW, wodurch dieser Sensor besonders für kleine mobile Anwendungen geeignet ist.

www.hy-line.de/sensor

Neue Kameraserie vorgestellt

Smartek kommt mit einer neuen Kamera-Serie auf den Markt: Die GigE-Vision kompatible Hardware- und Treiber-Schnittstelle und das kompakte 35 x 35 mm-Gehäuse erlauben eine nahtlose Integration in bestehende und kostensensitive Systeme. Die Kameras besitzen vier Aptina CMOS und acht Sony CCD Bildsensoren. Die äußerst geringe Auslöseverzögerung von nur ca. 2 µs ermöglicht die Synchronisation von Kamera-Arrays mit Blitzsystemen. Industriestandards wie C-Mount, Hirose-Stecker, RJ45-Schnittstelle für CAT5e- oder CAT6-Kabel bringt die neue Kamerareihe ebenfalls mit. Vertrieben wird sie von Framos.

www.framos.de



GigE
VISION GEN*i*CAM

SIE SUCHEN **PRODUKTE UND BERATUNG?** **WIR BIETEN VIELFÄLTIGE OPTIKEN FÜR IHRE AUFGABEN**



ÜBER **700**
OBJEKTIVVARIANTEN
AB LAGER VERFÜGBAR!

CONTROL
Halle 7
Stand 7505

**NEHMEN SIE FÜR KATALOG, BERATUNG ODER ANGEBOT
KONTAKT MIT UNSEREM VERTRIEBSBÜRO AUF!**



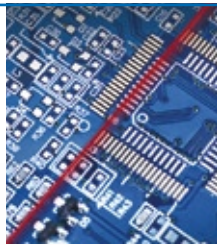
EO **Edmund**
optics | worldwide

USA: +1-856-547-3488 ASIEN: +65 6273 6644
EUROPA: +49 (0) 721 6273730 JAPAN: +81-3-5800-4751

www.edmundoptics.de

InViso™

The Next Generation
of Machine Vision Lasers



- Innovative Design ▶ easy installation
- Automatic Alignment ▶ no adjustments
- External Focus ▶ no tools required



Seamless Integration &
Guaranteed Repeatability

PRO PHOTONIX
www.prophotonix.com

North/South America Sales:
800-472-4633

EMEA/Asia/Pacific Sales:
+44 1279-717170

■■■ VISION

Schnell und einfach BV-Hardwareerweiterungen testen

Für seine uEye Kameramodelle mit I2C-Anschluss bietet IDS jetzt eine komfortable Möglichkeit zum schnellen und einfachen Testen von BV-Hardwareerweiterungen, die an diesem Bus angeschlossen sind. Der Camera Viewer uEye Demo, der zum Lieferumfang aller USB- und GigE-Industriekameras des Herstellers gehört, wurde in der neuesten Version 3.80 der uEye-Kamerasoftware entsprechend erweitert. Die grafische Oberfläche des Software-Tools bietet nun direkten Zugriff auf die I2C-Kommandos. Damit werden Hardwaretests von der Software unabhängiger und können früher als bisher und mit minimalem Aufwand durchgeführt werden.



www.ids-imaging.de/golueyesdk

Volle Kontrolle über integrierten Web-Server

Mit EyeWebControl kann der Anwender jetzt von jedem Browser aus sofort auf alle Bild- und Ergebnisdaten aller EyeSpector-Kameras und Eye-Vision-Systeme zugreifen. Über den Web-Server können weltweit sicher und direkt beliebig viele ES-Kameras angesteuert werden, um Daten aufzuspielen oder abzurufen. Alle Daten können entweder lokal, firmenintern oder sogar weltweit zur Verfügung gestellt bzw. abgerufen werden. Neben dem direkten Überblick über alle Bild- und Ergebniswerte kann der Status der aktuellen Prüfprogramme eingesehen und ggf. Änderungen an dem Prüfprogramm vorgenommen werden. Der Webserver erleichtert dem Anwender dabei Zugriff und Administration der ES-Systeme, da keine spezielle Software benötigt wird.



www.evt-web.com

CMC-4000 4 MPixel High Speed CMOS Camera with 400 fps



Features

- 2320 (H) x 1726 (V) pixels with 400 fps
- High light sensitivity (QE peak > 55%)
- Global shutter
- 10 bit AD converter
- Internal FPN correction
- Only 3 W power consumption

VDS Vossküher www.vdsvossk.de

Data-Matrix-Codes sicher erkennen



Mit dem VC Smart Reader bietet Vision Components eine Lösung zur Erkennung von Data-Matrix-Codes an. In Kombination mit den hauseigenen intelligenten Kameras gewährleistet der VC Smart Reader die schnelle und sichere Identifizierung von 2D-Codes – je nach Kameramodell wird eine maximale Bildrate von 150 fps erreicht. Codeerkennung und Lesevorgang werden weder von der Größe und Form des Codes, seiner Drehlage (360°-Drehungen sind möglich) noch vom Hintergrund (dunkel auf hell oder hell auf dunkel) beeinträchtigt.

www.vision-components.com

Kappa GigE Vision Kameras Zelos:

Starkes Paket mit SDK, Software PLUS Echtzeit-Recording

GigE Vision in erstklassiger Kamera-Qualität

Kappa präsentiert die GigE Vision Kamera-Serie Zelos als starke Paketlösung mit SDK, komfortabler Steuerungssoftware und Echtzeit-Recording. Alle Zelos Modelle basieren auf einer Hochleistungs-Plattform mit 14 Bit Digitalisierung. Diese Serie überzeugt mit den Vorteilen von GigE Vision in typischer Kappa Qualität. Rugged Quality, Langlebigkeit und herausragendes Farbprocessing sind Kappas Stärke. Die Modelle mit HD-Auflösung, 2-5 Megapixel, WVGA und VGA bieten unterschiedliche Highlights (z.B. bis zu 200 fps, PoE, Schutzklasse IP 54). Dank hoher Integrationsfähigkeit eignen sie sich für ein breites Anwendungsspektrum für Windows wie auch Linux Systeme. Third Party Software ist problemlos direkt über GigE Vision/GenICam, TWAIN oder mit dem SDK nutzbar. Mit kristallklarer Signalqualität, sauberer Charakterisierung und präziser Synchronisierung sind die Zelos Kameras auch perfekt für 3D Applikationen.

Software jetzt mit Echtzeit-Recording







Alle Zelos Kameras werden als Paket mit der Steuerungssoftware KCC Zelos und SDK angeboten. Die Einstellmöglichkeiten sind nutzerfreundlich. Ein echtes Highlight ist das neue optionale Echtzeit-Recording. Damit können Livesequenzen (auch HDTV) bei voller Auflösung und voller Framerate in Echtzeit komprimiert und als hochqualitative Videodatei gespeichert werden (z.B. H.264). Die Datenmenge kann über verschiedene Einstellmöglichkeiten reduziert werden.

kappa 

GigE[®]
VISION

Zelos

Die Kamera-Serie bietet:

-  14 Bit
-  GigE Vision/PoE
-  bis zu 60 Fps
(200 Fps mit Binning)
-  HD, 2-5 Megapixel,
VGA/WVGA
-  max. Bild-Performance
-  max. Langlebigkeit

Der modulare Aufbau ist perfekt für die Realisierung von Kundenserien, egal ob die Stückzahl bei 20 oder bei 2000 liegt.

unsere
art



Kappa optronics GmbH
Germany | info@kappa.de
www.kappa.de

realize visions .



Mehr Modelle, mehr Auswahl, mehr Flexibilität

Allied Vision Technologies erweitert seine GigE-Kamerafamilie Manta um zwei neue Modelle: Mit der Manta G-033 wird die Kamerafamilie nach unten ergänzt. Sie ist mit dem Sony ICX414 Sensor ausgestattet. Dieser 1/2-Zoll CCD-Sensor mit VGA-Auflösung (0,3 Megapixel) bringt eine besonders hohe Lichtempfindlichkeit mit. Am oberen Ende der Manta-Serie erhöht die neue Manta G-504 die maximale Auflösung der Kamerafamilie auf 5 Megapixel. Die Manta G-504 ist mit dem hochempfindlichen 2/3-Zoll Sony ICX655 Super-HAD CCD-Sensor ausgestattet.

www.alliedvisiontec.com

Kompakte Hochleistungs-LED-Beleuchtung

High Speed Vision bringt zwei neue LED-Hochleistungsleuchten auf den Markt. Das kleinere Modul N2 liefert bei einem Arbeitsabstand von 50 cm eine Lichtleistung von mehr als 52.000 lux. Das HiB Modul, bestückt mit vier Hochleistungs-LEDs, bringt



es bei gleichem Arbeitsabstand auf 110.000 lux Lichtleistung. Bei Bedarf können die besonders kompakt gebauten LED-Strahler mit unterschiedlichen Vorsatzlinsen geliefert werden, um den Lichtkegel sowie die Homogenität an die jewei-

lige Anwendung anzupassen. Die Beleuchtungsmodule lassen sich einfach montieren und auf das Objekt ausrichten. Bei Bedarf können mehrere Module miteinander verbunden werden. Über die mitgelieferte intelligente Steuerung können bis zu vier Beleuchtungsmodule betrieben und mit verschiedenen Betriebsmodi gesteuert werden.

www.hsvision.de

Helle LEDs sicher verpackt

Schott hat für die Produktlinie High Brightness LED Light Line ein standardisiertes



Gehäuse für IP65-Anwendungen entwickelt. Damit kann die lichtstarke und energieeffiziente Beleuchtungslösung für die industrielle Bildverarbeitung auch in staubigen oder feuchten Produktionsumgebungen genutzt werden, z.B. in der pharmazeutischen Industrie oder der Holzbearbeitung. Die aktuelle Generation der High

Brightness LED Light Line ist als luft- oder wassergekühlte Version erhältlich. Das optionale IP65-Gehäuse ist vorerst auf die wassergekühlte Basisversion in 300 mm Länge ausgelegt. Weitere Ausführungen sind auf Anfrage möglich.

www.schott.com/lightingimaging

www.inspect-online.com



chromasens
Imaging for Professionals

light

multi-spectral
imaging



3D imaging

camera

see the difference.

Chromasens GmbH
Max-Stromeyer-Strasse 116
D-78467 Konstanz
Phone: +49 7531 876-0
info@chromasens.de
www.chromasens.de

Vier-Megapixel-CMOS-Kamera mit 120 dB Dynamik

Die Photonfocus Vier-Megapixel-Kameras MV1-D2080 von Rauscher sind mit dem neu entwickelten A2080-CMOS-Sensor mit der Auflösung von 2.080 x 2.080 Pixel ausgestattet. Bei einer Pixelgröße von 8,0 µm liefert die Kamera eine überragende Bildqualität, einen Dynamikumfang von 120 dB und eine hohe Empfindlichkeit bis hin zu 1.000 nm.

Die CMOS-Kameras, mit Global-Shutter, Shading-Korrektur, LUTs, 3x3 Convolver, erreichen eine Geschwindigkeit von 55 Vollbilder/s und nutzen damit das Camera Link Base Interface mit 220 MB/s maximal aus. Das garantiert eine einfache, kostengünstige und stabile Integration in alle Anwendungen.

www.rauscher.de



Neue Softwareversion für BOA-Smartkameras

Es gibt eine neue Version der Software für BOA-Smartkameras: Die Version 1700 der Inspect Express-Software bietet neue Funktionen und verbesserte Performance. So wurden beispielsweise die Algorithmen für die 360-Grad-Suche optimiert, die optische Zeichenerkennung (OCR) und das 2D-Matrix-Lesen verbessert sowie die Tools für die Kalibrierung ausgebaut. Die neue Version enthält darüber hinaus auch eine neue PC-basierte Anwendung für die Wiedergabe von Bildern und Ergebnissen mehrerer BOA-Kameras auf demselben Bildschirm. Die Benutzer dieser Anwendung können damit die Produktion überwachen, Auftragsdateien wechseln und die Inspektionshistorie jeder im lokalen Netz angeschlossenen BOA prüfen.

www.dalsa.com



PoE-Compact-Vision-System auf Intel-Basis

Adlink hat die Verfügbarkeit des Compact Vision Systems EOS-1000 bekannt gegeben. Das EOS-1000 bietet vier unabhängige PoE (Power-over-Ethernet)-Ports mit einer Datenrate bis zu 4,0 Gb/s. Mit seiner hohen Rechenleistung (Intel Core 2 Duo P8400) und der Unterstützung mehrerer Kameras eignet sich das System besonders für Bildverarbeitungs-Applikationen wie 3D-Vision Robotereführung.

Das äußerst kompakte System (200 x 160 x 85 mm) wurde speziell für anspruchsvolle Industrieumgebungen und Hochzuverlässigkeitsanwendungen ausgelegt. Um die Langlebigkeit sicherzustellen, wurde es bei der Entwicklung strengen Vibrations- und Schocktests unterworfen. Im Betrieb hält das EOS-1000 Vibrationswerten bis 5 g statt.

www.adlinktech.com/Vision



Neuer Codeleser für Tracking & Tracing

Sick hat einen neuen Codeleser vorgestellt, der besonders klein ist: die Baureihe Lector 620. Das kompakte und robuste Metallgehäuse in Schutzart IP65 – optional IP67 – ist um bis zu zwei Drittel kleiner als bei den meisten 2D-Codelesern. Das Lesefeld von 43 x 67 mm² bietet eine Schärfentiefe von 50 mm bei einem Leseabstand von 100 mm. Eine Echtzeit-Decodierung aller mit einer Frequenz von 60 Hz aufgenommenen Bilder ist möglich. Dies verbessert die Decodierungsleistung und damit das rechtzeitige Erkennen und Beseitigen von Leseproblemen. Laser-Ausrichtung und Parametrierung sind per Knopfdruck und LED-Anzeige am Gerät möglich. Je nach Anforderung ist es zudem möglich, unterschiedliche Benutzerebenen auf der Bedienoberfläche einzurichten.

www.sick.com/de





Neuaufgabe „Industrielle Bildverarbeitung“ verfügbar

Die dritte Auflage des Fachbuchs „Industrielle Bildverarbeitung – Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert“ ist lieferbar (ISBN: 978-3-642-13096-0). Auf der Basis der Erfahrung der Autoren (die beiden Gründer der NeuroCheck GmbH) bei der Entwicklung industrieller Sichtprüfanlagen entstand für den praktischen Einsatz der digitalen Bildverarbeitung ein praktischer Leitfaden. Die neue, aktualisierte und erweiterte Auflage berücksichtigt u.a. die aktuellen Entwicklungen im Bereich der digitalenameratechnik. Weitere Schwerpunkte sind Farbbildverarbeitung und die Herausforderung, Bildverarbeitungssysteme in die automatisierte Fertigung zu integrieren.

www.neurocheck.com

Pyroelektrische Linearfelder bis 512 Elemente

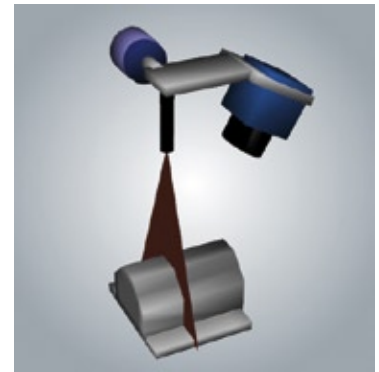
Neu lieferbar von Andanta sind jetzt pyroelektrische Linearfelder als Hybridsensoren mit bis zu 512 Elementen und integriertem CMOS-Multiplexer. Die Detektorelemente bestehen aus Lithiumtantalat (LiTaO₃) mit den mechanischen Abmessungen 40 µm oder 90 µm Breite und 100–1.000 µm Höhe. Der CMOS-Multiplexer enthält einen rauscharmen Vorverstärker für jeden Bildpunkt, einen Analogschalter sowie einen Ausgangsverstärker. Der Vorverstärker wandelt die generierten Ladungen der einzelnen Bildpunkte in eine Signalspannung um. Die Empfindlichkeit des Sensors beträgt dabei standardmäßig bis zu 0,62 MV/W, die Rauschäquivalenleistung liegt bei 1,1 nW und die Detektivität bei 109 cm √Hz/W.

www.andanta.de

Neues Tool erlaubt Winkelabtastung

Das Unternehmen Aqsense vervollständigt seine Software-Bibliothek SAL3D mit dem Angular Metric Tool. Während bislang auf Förderbändern bewegte Teile mit dem Lichtschnitt-Verfahren in einem linearen Scan vermessen und dem Metric Tool kalibriert wurden, benötigen zahlreiche Anwendungen eine Abtastung mit einem Winkel. Beispiele dafür sind Griff-in-die-Kiste-Applikationen oder die 3D-Erfassung großer Flächen. Die Entwickler legten auch bei diesem neuen Tool Wert auf Benutzerfreundlichkeit und eine schnelle Datenverarbeitung. Das Angular Metric Tool liefert als Ausgangswerte ein Set von Kalibrierungsparametern, die SAL3D weiterverwenden kann. Auf diese Weise erhält der Anwender metrische 3D-Punktwolken, die frei von perspektivischer Verzerrung sind, für hochpräzise Messungen.

www.aqsense.com



iSee. iWin. iCube



- ▶ multiple shutter timing
- ▶ up to 4 independent ROI's
- ▶ our Swiss army

 **AUTOMATE • 2011**
21 - 24 March, Chicago

Booth
734

NET GmbH
Phone: +49-8806-9234-0
info@net-gmbh.com

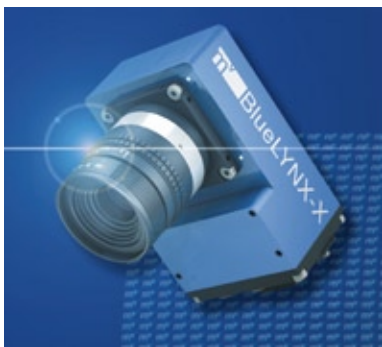
NET USA, Inc.
Phone: +1-219-934-9042
info@net-usa-inc.com

www.net-gmbh.com

NET
NEW ELECTRONIC TECHNOLOGY

Viel Leistung pro Watt und Volumen

Matrix Visions neue intelligente Kameralösung mvBlueLynx-X setzt auf die OMAP-3-Prozessorserie von Texas Instruments. Diese Prozessoren besitzen einen leistungsfähigen ARM-Cortex-A8 Kern und bieten eine effiziente Leistung bis zu 1 Gigahertz plus zusätzlichem separatem DSP. Der Einsatz des ARM-Prozessors ermöglicht eine kleine Baugröße. Ohne Objektiv misst die Kamera nur 85 x 55 x 35 mm (H x B x T). Die Kameraserie besitzt 100 Mbit LAN; zwei USB 2.0 Schnittstellen, RS-232, digitale Ein- und Ausgänge, Display-Ausgang sowie eine MicroSD-Kartenschnittstelle. Auch die Auswahl an hochwertigen Global Shutter CMOS-Sensoren bietet für jede denkbare Applikation die passende Lösung von WVGA bis SXGA.



www.matrix-vision.com

LED-Linienbeleuchtung für Zeilen- und Flächenkameras

Vision & Control hat die neue Linienbeleuchtungsserie LLL7 eingeführt. Sie ist nicht nur für Zeilenkameras, sondern auch für gezieltes Beleuchten von Szenen für Flächenkameras geeignet. Die LED-Beleuchtungen sind gerichtet, extrem hell (130.000 Lux) und erzeugen eine gleichmäßig ausgeleuchtete Linie. Trotzdem benötigen sie keine kostenintensiven aktiven Kühlelemente. Besondere integrierte optische Bauelemente sorgen für Homogenität der Beleuchtung (Homogenität > 90%) bei gleichzeitig höchster Lichtausbeute. Dennoch ist die Baugröße der Beleuchtungen mit 9 x 12 mm² Querschnitt extrem klein. Das unterscheidet sie grundsätzlich von marktüblichen Zeilenbe-



leuchtungen, die häufig eine teure und aufwändige Integration in die Maschine bedingen.

www.vision-control.com

Schnelle Kamera-Serie

Point Grey erweitert seine Produktpalette um die schnelle Gazelle-Camera-Link-Serie mit CMOSIS 2 und 4 MP Sensoren. Die ersten Gazelle Kameramodelle der 2.2 und 4.1 Megapixel Monochromvariante basieren auf den hochempfindlichen CMOSIS Global Shutter CMOS Sensoren CMV2000 und CMV4000. Die Camera Link Schnittstelle in Base- (2-tap) und Full- (8-tap) Konfigurationen ermöglicht dem 2.2 MP Modell eine Bildübertragungsrate von bis zu 280 fps bei einer Auflösung von 2048x1088. Das 4.1 MP Modell erreicht bei einer Auflösung von 2048x2048 bis zu 150 fps. Mit einem nur 44 x 29 x 58 mm kleinen Gehäuse hat die Gazelle den gleichen Formfaktor wie Point Greys beliebte Grasshopper-Kamera.

www.pointgrey.com



Neue Zeilenkamera

e2v erweitert seine Zeilenkamera-Familie Aviiva 2 um zwei neue Modelle mit CCD-Sensoren mit Auflösungen von 512 Pixeln beziehungsweise 1.024 Pixeln. Damit deckt die Produktfamilie nunmehr einen Auflösungsbereich von 512–4.096 Pixeln ab und unterstützt sowohl Camera Link- als auch GigE Vision-Interfaces. Die Modelle mit den neuen Sensoren ergänzen die im Jahr 2009 vorgestellten Kameras mit 4k bzw. 2k Pixeln. Die Kameras bieten einen Dynamikbereich von 68 dB, eine hohe Empfindlichkeit bei minimaler Verstärkung von 164 DN/(nJ/cm²) und eine extrem niedrige PRNU (Pixel Response Non Uniformity), die 3% nicht übersteigt. Die Sensoren lassen sich über ein Camera Link-Interface mit einer Pixelrate von 80 MHz (bei zwei Taps) oder 160 MHz (bei vier Taps) betreiben. Darüber hinaus ist ein GigE Vision Interface mit erweitertem GPIO (General Purpose Input/Output) verfügbar, das bezogen auf die Zahl der Pixel pro Zeile die höchsten Zeilenraten auf dem Markt unterstützt.



www.e2v.com

3CCD-Kameras für exakte Farbwerte

Hitachi Kokusai Electric Europe stellt erstmals in Europa zwei neue 3CCD Kameras mit hochauflösenden 2 Megapixel Sensoren und Mini-CameraLink bzw. Gigabit Ethernet Schnittstelle vor. Die beiden Kameras bieten eine Transferrate von 30 bzw. 15 Bildern pro Sekunde, 8, 10 und 12 Bit RGB-Ausgang, sechs Farben-Vektor-Masking, Langzeit-Integration bis zu 10 Sekunden, einfache Handhabung und eine geringe Baugröße von 55 x 55 x 100 mm. Als Einsatzgebiete bieten sich alle Bereiche in der industriellen Bildverarbeitung, Qualitätskontrolle und Mikroskopie an, speziell Applikationen, bei denen es auf größtmögliche Auflösung mit hoher Farbproduzierbarkeit bei schnellem Datentransfer zwischen Kamera und Rechner ankommt.



www.hitachi-keu.com

USB2.0 Kamera integriert CMOS-Chip

Die iCube USB2.0 Kameraserie von der Firma NET aus Finning präsentiert eine neue 1,3 MP Kamera (SXGA) mit Global Shutter, Rolling Shutter oder Rolling Shutter Mode mit Global Reset bei 25 Frames/s. Über die mitgelieferte Software können unabhängig voneinander Position, Belichtungszeit, Größe, Verstärkung in bis zu vier verschiedenen ROI's eingestellt werden. Ein weiterer Vorteil ist der wählbare Zeilenmodus (1.000 Zeilen/s), der erlaubt, die Kamera als Zeilenkamera zu betreiben. Die iCube CMOS Kamera kann bezüglich Dynamik und Farbtreue bessere Ergebnisse erzielen als ein CCD Modell. Die iCube 4133 ist wie die gesamte Serie als robuste Gehäusekamera mit C-/CS-Mount, aber auch als OEM Modul mit M12 – oder ohne Objektivhalter als Farb- oder Monochromvariante erhältlich.



www.net-gmbh.com

Linux-kompatibler Framegrabber

Der Hochleistungs-Framegrabber Radiant eCL mit FPGA-basierter Vorverarbeitung ist jetzt mit dem Open-Source-Betriebssystem Linux kompatibel. Die Matrox Radiant eCL ist eine Einzelboard-Lösung für Anwendungen mit den aktuellen hochleistungsfähigen Camera Link-Kameras. Die x8 PCIe-Karte stellt sicher, dass die Daten von 85 MHz-Kameras mit 10 Ausgängen und höchstem Datendurchsatz zu den Host CPUs übertragen werden. Aufgrund der halblangen Bauart passt die Karte hervorragend in kompakte Systeme. Matrox Radiant eCL wurde für Anwendungen mit mehreren Kameras optimiert und unterstützt bis zu vier Base oder bis zu zwei Fullmode Camera Link-Kameras.

www.matrox.com



Intelligente Kompaktkameras

Vision Components erweitert den Umfang der intelligenten VC nano-Kameraserie und präsentiert eine Reihe von neuen Modellen für verschiedene Anwendungsbereiche. Die kosteneffizienten Nanokameras, die wahlweise als Platinenkamera oder im Schutzgehäuse erhältlich sind, erreichen dank einer beidseitig bestückten Platine höchst kompakte Abmessungen von lediglich 40 x 65 mm bzw. 80 x 45 x 20 mm. Eine neue Hardware-Variante macht die Integration der Kameras noch leichter: Einige Modelle sind mit abgesetztem Kamerakopf verfügbar, der nur noch 22 x 22 x 19,5 mm misst und mit einem bis zu mehrere Meter langen Anschlusskabel viel Flexibilität bei der Installation erlaubt. Für alle NanoKameras einschließlich Optik und Beleuchtung ist nun zudem ein IP68-Schutzgehäuse verfügbar, das den Einsatz in rauen industriellen Umgebungen ermöglicht.

www.vision-components.com

Gutes Klima für Kameras

Mit einem mehrstufigen Klimatisierungskonzept macht AutoVimation Kamerasysteme tauglich für den Einsatz in technikfeindlichen Umgebungen: Heiz- und Kühlmodule, die einfach von außen auf AutoVimation-Schutzgehäuse montiert werden, erweitern den Einsatzbereich der Kameras und sorgen somit für eine bessere Ausfallsicherheit bei Bildverarbeitungssystemen. Für verschiedene Umgebungstemperaturen sind eine Reihe von Kühlsystemen erhältlich, die optional auch eine Temperatur- und Durchflussüberwachung mit Notabschaltung beinhalten. Je nach Ausführung erreichen die Kühlsysteme eine Kühlleistung von 775–3.000 W.

www.autovimation.com



VeriSens® ID-100

Der zuverlässige 1D/2D Code Reader



www.baumer.com

Multicode Reader mit Webinterface

- Hervorragende Lesesicherheit auch unter schwierigen Bedingungen
- Omni-direktionales Lesen von 1D-/2D- und GS1-Codes
- Anlagenintegration über Ethernet, RS485, Digital I/O
- Metallgehäuse mit Schutzart IP 67

Weitere Informationen zu VeriSens® ID-100

www.baumer.com/news/552

Baumer
Passion for Sensors

Verwechslung ausgeschlossen?

Identifikation von Stahlprodukten mit Optical Character Recognition



Produktions- und Logistikprozesse sind eng miteinander verknüpft. Denn nur bei einer optimierten Logistik kann der Produktionsprozess strukturiert ablaufen. Voraussetzung dafür ist die lückenlose Materialflussverfolgung. Dass dies auch in Stahlwerksanlagen mit hohen Temperaturen und einer rauen Umgebung funktioniert, sorgt ein Hersteller, der maßgeschneiderte Systeme für die Identifikation von Coils, Brammen und Grobblechen anbietet.

© rajivti/photocase.com

Die optimierte innerbetriebliche Logistik ist ein wesentlicher Bestandteil eines qualitativ hochwertigen Produktionsprozesses. Die Frage „Wo befindet sich das Material in diesem Augenblick?“ kann entweder durch eine lückenlose Materialverfolgung beantwortet werden, oder durch die Identifikation von Materialstücken an wichtigen Punkten im Produktionsprozess. Ersteres erfordert die Überwachung aller Transportmittel der Fertigungsanlage und ist entsprechend aufwendig.

Bei der zweiten Variante erkennen Systeme durch das Lesen von Codes, RFID-Tags oder Klarschrift, welches Materialstück sich an der entsprechenden Identifikationsstation befindet. Voraussetzung dafür ist die Markierung des Materials mit einer maschinell lesbaren Identifikation. Stahlwerksanlagen stellen hier besondere Anforderungen, denn das Material hat oft eine sehr hohe Temperatur, eine problematische Oberflächenbeschaffenheit und das Umfeld ist extrem rau. Um Verwechslungen zuverlässig zu vermeiden, muss das Material unmittelbar nach der Erzeugung (also nach dem Gieß- bzw. Walzvorgang) gekennzeichnet werden. Die weitverbreitete Barcode- oder RFID-Kennzeichnung lässt sich hier aufgrund der hohen Materialtemperatu-

ren (800–1.100°C) nicht einsetzen. Deshalb erfolgt eine Kennzeichnung meist durch Farbmarkierung oder Stempelung.

Die automatische Identifikation dieser Kennzeichnungen war lange Zeit unmöglich. Bedingt durch die dynamische Entwicklung der industriellen Bildverarbeitung können inzwischen jedoch OCR-Lösungen realisiert werden, die in ihrer Zuverlässigkeit an die Identifikationsergebnisse von Barcodelesern heranreichen. Insbesondere für farbmarkierte Materialkennzeichnungen liegen gute Erfahrungen vor. Eine zusätzliche Sicherheit lässt sich erreichen, wenn die farbmarkierte Klarschrift-Kennzeichnung mit einem 1D- oder 2D-Code ergänzt wird.



Angepasste Hardware und Software

Ein Kamerasystem zur Identifikation von gut sichtbaren Kennungen ermöglicht eine ständige Qualitätskontrolle und permanente Inventur der Materialien. Die Herausforderung besteht nicht nur darin, hohe Identifikationsraten zu erreichen, sondern auch eine schnelle Installation zu gewährleisten, die den Produktionsprozess kaum beeinflusst.

In Stahlwerksanlagen herrschen hohe Temperaturen und eine hohe Staub- und Vibrationsbelastung. Die LogoTek-Hardware besteht daher aus hochwertigen Industrie-Kameras in strapazierfähigen Schutzgehäusen, oft mit integrierter Kühlung und Luftspülung. Zum Identifikationssystem gehören weiterhin verschiedene Beleuchtungsmittel wie Blitzlampen oder Halogen-Quecksilberdampflampen, ebenfalls in gekühlten Gehäusen, sowie Beleuchtungssteuerungen für die Blitzlampen. Den Kern des Systems bilden Bildverarbeitungs-PCs mit hoher Leistung (Quad Core Pentium) in robusten Industriegehäusen. Die Bildver-

◀ Identifikationsstation für farbmarkierte Vorblöcke mit Kamera, Blitzbeleuchtung und Beleuchtungscontroller

arbeitssoftware bietet die Möglichkeiten für Fernwartung und Systemchecks. Störungen wie der Ausfall von Blitzlampen werden damit schnell erkannt.

Zeichentraining für neuronale Netze

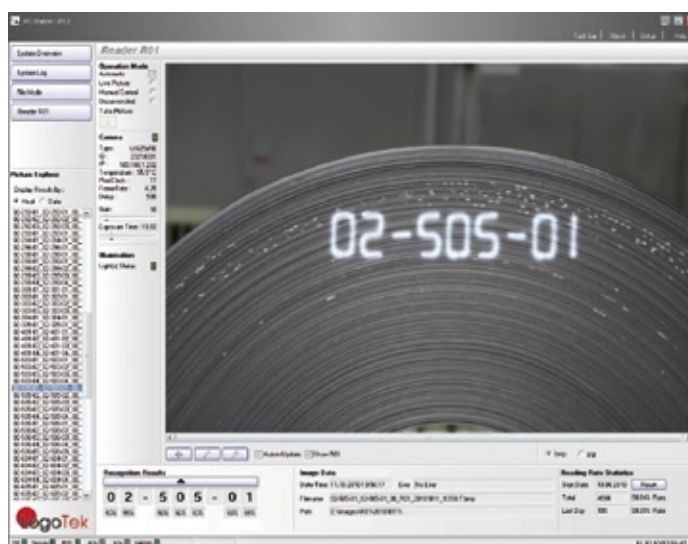
Die für die Identifikation von Stahlprodukten verwendeten Bildverarbeitungsalgorithmen müssen unabhängig von wechselnden Beleuchtungsbedingungen arbeiten und äußerst robust in Bezug auf Detailveränderungen der Markierung (z.B. dünne oder fette Schrift) sein. Voraussetzung für zuverlässige Lese-Ergebnisse ist ein optimales Training der simulierten neuronalen Netze auf den Zeichensatz. Das Zeichentraining wird von LogoTek durchgeführt und ist ein einmaliger Prozess, bei dem es darauf ankommt, alle vorkommenden Variationen in der Ausprägung der Schriftmerkmale zu erfassen. LogoTek hat die für die industrielle Schrifterkennung erforderlichen Algorithmen in das Bildverarbeitungs-Framework IPA integriert. Hier stehen umfangreiche Funktionen für Kamera-Ansteuerung und Visualisierung zur Verfügung.

Eine wesentliche Verbesserung der Leserate wird durch einen Echtzeit-Abgleich der gerade gelesenen Markierung mit der Datenbank aller aktuell gültigen Markierungen erreicht. Die Anzahl tatsächlich verwendeter Kennungen ist in der Praxis erheblich kleiner als die Menge aller theoretisch möglichen Zeichenkombinationen. Der Trick besteht also darin, unmögliche bzw. bekanntermaßen nicht vorkommende Markierungen als Identifikationsergebnisse auszuschließen. Die Bildverarbeitungssoftware kommuniziert deshalb ständig mit einem Datenbankserver (MS SQL-Server oder Oracle), auf dem alle produzierten Materialidentifikationen gespeichert sind.

Realisierte Systeme erreichen ohne Datenbankkorrektur Leseraten von 92–99%. Die Schwankungen sind auf die wechselhafte Qualität der Markierungen zurückzuführen, welche durch unterschiedliche Farbbeschaffenheit und den Wartungszustand der Maschinen verursacht werden. Durch Einführung des server-basierten Korrekturverfahrens (Datenbank-Abgleich) können die Leseraten auf einem hohen Niveau von annähernd 100% stabilisiert werden.

Anwendungsbeispiel: Identifikation von Coils

Coils sind aufgewickeltes Stahlband und entstehen als Ergebnis eines Warm- oder Kaltwalzprozesses. Insbesondere kalt-



Das IPA-Framework von LogoTek mit OCR, Kamera-Steuerung, Kontroll-, Kommunikations- und Archivierungsfunktionen

gewalzte Coils haben einen hohen Wert, weshalb Materialverwechslungen vermieden werden sollen. Wird auf dem Kaltwalzgerüst ein falsches Coil verarbeitet, kann dies hohe Folgekosten bis hin zu Schadenersatzforderungen von Kunden nach sich ziehen. Deshalb werden die Coils im Zulauf des Walzgerüsts manuell überprüft – ein aufwändiger und trotzdem mitunter fehlerbehafteter Vorgang.

Eine Lösung stellen automatische Identifikationssysteme von LogoTek dar: Eine Kamera nimmt vor dem Walzgerüst Bilder der Coils auf. Die auf dem Material befindliche farbige Klarschriftmarkierung wird identifiziert und an das Fertigungsleitsystem gemeldet. Bei einer Verwechslung wird der Anlagenbediener gewarnt, und das Material kann ins Lager zurückgeführt werden.

Anwendungsbeispiel: Identifikation von Vorblöcken

Bei Vorblöcken (Blooms) handelt es sich um sog. Langprodukte, welche eine Vorstufe zur Herstellung von Stabstahl und Draht bilden. Die Vorblöcke werden zu diesem Zweck in einem Warmwalzwerk gewalzt. Um das Material auf die erforderliche Temperatur von ca. 1.000°C zu bringen, durchlaufen die Blöcke einen Ofen. Die Beschickung des Ofens erfolgt mit Kranen über ein Übergabe-Bett. Hier kann es zu Materialverwechslungen kommen, die sich durch ein automatisches Identifikationssystem zuverlässig vermeiden lassen. Problematisch in diesem Fall sind die Umgebungsbedingungen. An dieser Stelle hat das Material Temperaturen von bis zu 800°C, es ist extrem staubig und die mechanischen Be-

lastungen durch Vibrationen sind enorm. LogoTek-Systeme bewähren sich auch unter diesen Bedingungen.

Schlüsselfertiges Gesamtsystem

LogoTek bietet die hier vorgestellten Systeme als Komplettlösungen mit Markiermaschinen und Identifikationsstationen an. Neben der eigentlichen Bildverarbeitung gehört auch das gesamte System-Engineering einschließlich des mechanischen und elektrischen Designs zum Leistungsumfang. Die Material-IDs werden mit Farbmarkiermaschinen aufgesprüht oder mit Stempelmaschinen in den heißen Stahl gestanzt. Für die Prozessvisualisierung der Markiermaschinen wird eine spezielle HMI-Software eingesetzt, in welche die Anzeige von Identifikationsresultaten integriert ist. Zum Lieferumfang gehört optional auch ein Server mit einer Material-Datenbank, in der die aktuellen Identifikationsergebnisse abgespeichert werden. Die Systeme haben sich im Produktiveinsatz bewährt, und für viele Kunden ist inzwischen eine Produktion ohne automatische Materialidentifikation kaum noch vorstellbar.

► **Autoren**
Dipl.-Ing. Matthias Knoke, Geschäftsführer
Dipl.-Inf. Sylvio Herrmann, Leiter des Bereichs Bildverarbeitung

► **Kontakt**
LogoTek GmbH, Marktweidenfeld
Tel.: 09391/91823-10
Fax: 09391/91823-30
info@logotek-gmbh.de
www.logotek-gmbh.de



Flachmänner im Durchlicht

Spirituosen-Hersteller setzt zur Flascheninspektion Smart Kamera ein

Bevor Getränke zur Auslieferung gelangen, gibt es einiges zu kontrollieren – schließlich muss die Qualität in jeder Hinsicht stimmen. Dazu gehören beispielsweise Kontrollen der Etiketten, des Füllstands und der Verschlüsse. Mehr oder weniger transparente Flaschen und Flüssigkeiten, hohe Durchlaufgeschwindigkeiten und eine raue, meist auch feuchte Industrieumgebung stellen anspruchsvolle Rahmenbedingungen an die Sensorik. Smart Kameras von Leuze erfüllen sie.

Die Küppersbusch GmbH in Velbert ist ein Unternehmen, das seit 1972 Füllmaschinen für flüssige bis pastöse Produkte, Verschließ- und Etikettiermaschinen sowie Endkontrollsysteme entwickelt und baut. „Automatisierte Mess- und Prüfsysteme, wie z.B. Flascheninspektoren für den Bereich der Qualitätssicherung, runden unser Maschinen- und Anlagenprogramm ab“, erzählt Geschäftsführer Jochen Küppersbusch. Wie die meisten von ihm konzipierten Anlagen, werden auch diese den jeweiligen Kundenanforderungen angepasst. Die hierfür verwendeten Anlagenelemente sind jedoch bewährte Module. „Dennoch entwickeln wir immer neue Ideen, um die Qualität und Leistungsfähigkeit unserer Anlagen zu verbessern“, ergänzt Küppersbusch. Mit dieser Zielsetzung wurde auch ein Inspektor für die Endkontrolle von 0,2-Liter-Taschenflaschen mit Spirituosen, sog. Flachmänner, entwickelt (Abb. 1). Die Kernkomponente hierbei ist ein Kamera-

Kontrollsystem auf Basis der Smart Kamera LSIS 412i von Leuze electronic, die mehrere Merkmale gleichzeitig prüft.

„Klare“ in transparenten Flaschen

Der neue Flascheninspektor ist für eine Kapazität von 10.000 Flaschen pro Stunde, also knapp drei Flaschen in der Sekunde, ausgelegt. In dieser kurzen Zeit ist zu kontrollieren, ob Etiketten vorhanden sind, die Füllmenge stimmt und ob die Flaschen richtig verschlossen sind. „Vor allem die klaren Flüssigkeiten in transparenten Flaschen stellen besondere Anforderungen“, erklärt Klaus Voigt, der bei Küppersbusch für Entwicklung, Konstruktion und Inbetriebnahme verantwortlich ist. Insgesamt reicht das Spektrum der im Wechsel zu kontrollierenden Produkte von ganz klaren, durchsichtigen über diffus bräunlichen bis zu fast undurchsichtigen Spirituosen. Für diese Anforderungen ist die Smart Ka-

mera LSIS 412i die ideale Lösung. Besonders wegen der integrierten BLOB-Analyse mit pixelgenauer Auswertung sagt Voigt: „Ich wüsste nicht wie man es besser lösen könnte.“

Alles in einem kompakten Gehäuse

LSIS 412i Smart Kameras ermöglichen eine schnelle, einfache Qualitätssicherung und Identifikation. Sie bieten alle notwendigen Komponenten, von der Beleuchtung über die Bildverarbeitung, Bild- und Programmspeicher, Display, Ergebnisanzeige und Schnittstellen in einem Gehäuse mit kompakter Bauform. Damit sind sie leicht auch unter engen Platzverhältnissen in Maschinenkonzepten zu integrieren. Dank industrietauglicher, robuster Ausführung ist die LSIS Baureihe auch für die raue und meist feuchte Umgebung in der Getränkeproduktion bestens geeignet.

Zu den markanten Features gehören die motorische Fokusverstellung, die einen flexiblen Einsatz erlaubt, und die von Leuze electronic entwickelte homogene Beleuchtung. Dank der motorischen Fokusverstellungen können auch Applikationen mit variierenden Kameraabständen, wie etwa bei unterschiedlichen Flaschengrößen, gelöst werden. Die jeweils entsprechende Fokuseinstellung erfolgt automatisch über die Programmauswahl

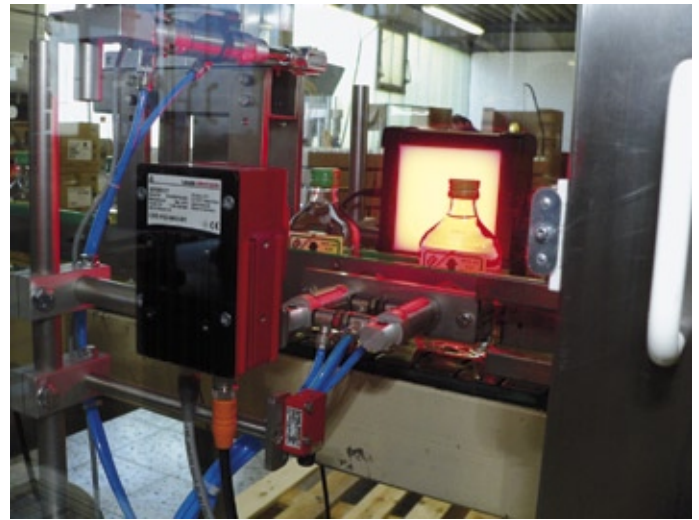


Abb. 2a und 2b: Im Durchlicht-Verfahren wird der Füllstand als dunkle Linie sichtbar – hervorgerufen durch die Lichtbrechung an der Flüssigkeitsoberfläche.

und muss bei einem Sortenwechsel nicht manuell durchgeführt werden. Außerdem ist so die optimale Einstellung reproduzierbar gewährleistet.

Ebenfalls qualitätsrelevant ist die integrierte Beleuchtung. Anstatt wie üblich nur LEDs zu verwenden, hat Leuze electronic hierfür zusätzlich eine spezielle Optik entwickelt. Sie liefert ein rechteckig intensiv und gleichmäßig ausgeleuchtetes Bildfeld, das in einer Entfernung von 50 bis 250 mm zum Prüfobjekt besonders homogen ist. Für Kontrollaufgaben im Durchlicht-Verfahren, die im Fall der Flachmann-Inspektion notwendig ist, lässt sich die integrierte Beleuchtung ausschalten und durch eine externe Lichtquelle ersetzen (Abb. 2a und 2b). „Damit erkennen wir auch bei klaren Flüssigkeiten in transparenten Flaschen die Füllstände“, erklärt Voigt. Der Füllstand ist als dunkle Linie sichtbar, die über die Bewertungskriterien der intelligenten BLOB-Analyse von Leuze electronic sicher erkennbar ist.

Einfach und zuverlässig

Die „Binary Large Object“ Analyse der bei Küppersbusch verwendeten Gerätevariante LSIS 412i trägt entscheidend dazu bei, dass die gestellten Kontrollaufgaben prozesssicher realisiert werden können. Ein

sog. BLOB kennzeichnet einen zusammenhängenden Bereich von Bildpunkten (Pixel), deren Lichtintensität zwischen definierten Grenzwerten liegt. Durch Einstellung von BLOB-Merkmalen lassen sich einzelne Objekte oder Objektgruppen anhand ihrer geometrischen Merkmale sicher erkennen und unterscheiden – auch dann noch, wenn andere Verfahren bereits fehlerhafte Ergebnisse liefern. Die an Küppersbusch gestellten Aufgaben, beispielsweise die Erkennung der Etiketten, der Verschlüsse sowie der dunklen Füllstandslinie, sind typische Aufgaben der BLOB-Analyse. Zur Bewertung von Objekten stehen verschiedenste Kriterien wie Fläche, Umfang, Formfaktor sowie Höhe bzw. Breite, Länge, Winkel und Mittelpunkt zur Verfügung. Eine Fläche ist beispielsweise die Summierung der in einem BLOB eingeschlossenen Pixel, ggf. sogar einschließlich möglicher Freiflächen innerhalb des BLOBs. Ein Umfang wird über die Länge der äußeren Konturlinie eines BLOBs in Pixel definiert. Die leistungsfähige BLOB-Analyse bietet die Möglichkeit, diverse Erkennungsmerkmale zusammenzufassen und mit einer Einstellung alle Flüssigkeits- und Flaschenvarianten abzudecken. „Die Erkennung funktioniert so gut, dass selbst bei schwappender Flüssigkeit der

Füllstand prozesssicher erfasst wird“, ergänzt Voigt.

Schnell implementiert

Neben der Funktionssicherheit der LSIS 412i freut sich Voigt über die einfache Parametrierung, die er direkt über den Webbrowser erledigt hat. Dank der einzigartigen Parametrieroberfläche webConfig

ist die Installation einer speziellen Software auf einem separaten Rechner nicht notwendig. Der Zugang zum Gerät erfolgt via Ethernet.

► **Kontakt**
 Leuze electronic GmbH + Co. KG,
 Owen
 Tel.: 07021/573-0
 Fax.: 07021/573-199
 info@leuze.de, www.leuze.com



© Sergey Petelin / iStockphoto.com

Waches Auge

Kalibrationsfreies Eye Tracking im Auto

Das Bestimmen der Blickrichtung eines Auges eröffnet ein breites Anwendungsspektrum nicht nur für die Medizintechnik und die Spieleindustrie, sondern auch für Fahrerassistenzsysteme. Ein echtzeitfähiges, kalibrationsfreies Kamerasystem bestehend aus einfacher Linsenoptik, CMOS Bildsensor und FPGA Baustein mit Bildraten von über 200 Bilder/Sekunde wurde von Forschern des Fraunhofer-Instituts für Digitale Medientechnologie (IDMT) entwickelt.

Bisher werden Eye Tracker im Automobilbereich nicht als Assistenzsystem zur Warnung vor dem Sekundenschlaf eingesetzt, da die bisher verfügbare kommerzielle Technik mehrere sicherheitsrelevante Kriterien nicht erfüllt. Die Anforderungen an sicherheitsrelevante Assistenzsysteme sind u. a. eine Antwortreaktion innerhalb weniger Millisekunden, ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit

bei wechselnden Lichtverhältnissen und eine sofortige, fahrerunabhängige Anpassung ohne Einlernzeit. Im Prototypstadium wurde der Einsatz von Eye Tracking als System zur Warnung vor dem Sekundenschlaf von der Autoindustrie erprobt. Die Evaluationsergebnisse waren negativ. Einige Autohersteller sind auf andere technische Lösungswege ausgewichen, um im Vorfeld den Müdig-

keitszustand des Fahrers einzuschätzen. Dabei wird über Gyro-Sensorik das abweichende Lenkverhalten des Fahrers bei Müdigkeit zum Normalverhalten ermittelt. In einem anderen Ansatz wird das Lenkverhalten aus den Lenkabweichungen relativ zum Fahrspur-Halteassistent bestimmt. Systeme befinden sich in der Serie, haben aber Optimierungsbedarf. So greift der Kritikpunkt bei der Kombination mit einem Fahrspurassistent, dass gerade in kritischen Streckenabschnitten ohne Fahrbahnrandmarkierung eine Warnung nicht erfolgen kann. Bei den anderen Systemen ist ebenfalls keine Voraussage möglich, wann der Sekundenschlaf eintritt.

Erst das kalibrationsfreie Eye Tracking macht den Einsatz als Sekundenschlafwarner möglich. Ein System, das bemerkt, wann der Fahrer die Augen schließt, ist praktikabler. Schließt der Fahrer zu lange das Auge, wird eine Warnung ausgelöst, die akustisch über einen Warnton, optisch über eine LED-Lampe oder mechanisch durch einen Rüttelmechanismus ausgelöst werden kann.

Der Aufbau

Der Eye Tracker ist von der Baugröße kompakt, da er aus wenigen Einzelteilen wie Linsenoptik, CMOS Bildsensor und FPGA Baustein besteht. Er findet in einem kleinen würfelförmigen Gehäuse Platz. Als Nachrüstatz kann er mittels einer Halterung am Armaturenbrett befestigt werden. In einer weiteren Designoption wird er komplett in den Rückspiegel integriert. Ein zusätzliches Bauteil ist die aktive Beleuchtung im nahen Infrarotbereich, die mit Infrarot-LEDs realisiert ist. Die LEDs sorgen für eine ausreichende Beleuchtung, wobei das IR-Licht für das Auge nicht wahrnehmbar ist. So ist das System gerade bei Nachtfahrten geeignet, aber auch bei schnell wechselnden Kontrastverhältnissen wie Blendwirkung durch die Sonne, schneller Licht/Schattenwechsel, ist eine konstante Beleuchtung durch die IR-LEDs gegeben. Die maximale Lichtleistung ist so dimensioniert, dass bei Beleuchtung keine Schädigung der Netzhaut eintritt. Die Linsenoptik wird speziell für die Wellenlänge der IR-LEDs entworfen und die Linsenoptik mit Tageslichtsperrfiltern beschichtet. Brillen unterschiedlicher Dioptrien, Sonnenbrillen, Kontaktlinsen lassen das Infrarotlicht transparent durch, so dass der Fahrer sich wie gewohnt hinter das Lenkrad setzen kann. Der Kontrast wird aus den empfangenen Bilddaten algorithmisch nachgeregelt, so dass sich das

Ausgabe	3D-Pupillenposition; 3D-Blickrichtung; Pupillengröße
Blickrichtungsgenauigkeit	< 1°
Genauigkeit der Pupillenposition im 3D-Raum	< 1 mm
Geschwindigkeit	60 FPS
Entfernung zum Nutzer	Entsprechend eingesetztem Objektiv
Bewegungsfreiheit	Gesamter Sichtbereich der Kameras
Energieverbrauch	< 7 W
Hardwareschnittstellen	USB / Ethernet
Benutzerschnittstelle	Grafische Nutzer



Stereoskopisches Eye Tracking System mit Display der Pupillenpositionen aus linker und rechter Kameraperspektive

System auch bei starkem Sonneneinfall nach kurzer Zeit einpegelt.

Technische Spezifikationen

Das Eye-Tracker-Modul ist autonom in einem platzsparenden Gehäuse untergebracht. Befindet sich die Pupille im Ausschnitt der Kamera, wird sie in jedem Bild erfasst und ihre Position errechnet. Der Eye Tracker ist somit kalibrationsfrei. Nachfolgend sind technische Merkmale des IDMT Eye Trackers aufgeführt (siehe Tabelle).

Funktionsweise

Forscher des Fraunhofer IDMT haben aus der Natur gelernt und Teilaspekte des visuellen Systems auf einen FPGA-Chip übertragen. Die Kamera sieht Konturen in gleicher Weise wie das visuelle System, das zur lokalen Konturerkennung eine mathematische Transformation – die Hough-Transformation – nutzt [1]. In einem ersten Schritt wurde ein neuronales Netz bestehend aus Addierer- und Verzögerungselementen aufgebaut. Dieses Netz wurde mit Geraden unterschiedlicher Steigung trainiert und die Simulation ergab, dass sich die Delay-Elemente zu Verzögerungs-/Weiterleitungsketten verschalten und die Addierelemente Koinzidenzen vertikal zur Signalausbreitungsrichtung zählen. Das Netz führt in den meisten Fällen eins zu eins eine numerische Hough-Transformation auf einer diskreten Matrix aus [2]. Im nächsten Schritt wurde die neuronale Verschaltung in ein FPGA implementiert und somit ist die Hough-Transformation massiv parallel ausführbar.

Die kreisförmige Pupille wird stereoskopisch in den geneigten Kameraprojektionen aus linker und rechter Kameraperspektive als unterschiedliche Ellipsenformen aufgenommen (Abb.).

In mehreren nacheinander geschalteten Bildvorverarbeitungsstufen wird die Außenrandkontur der Pupille berechnet. In die Außenrandkontur wird eine maximal übereinstimmende Ellipse gefittet und die fünf Raumkoordinaten kleine Halbachse, große Halbachse, Position längs der horizontalen Achse, Position längs der vertikalen Achse und Rotationswinkel berechnet. Aus der relativen Lagebeziehung der beiden Ellipsen wird der Blickbestimmungsvektor ermittelt.

Ausblick

Der Eye Tracker ist kalibrationsfrei und kann aufgrund seiner kompakten Bauweise wirtschaftlich hergestellt werden. Das System befindet sich momentan in der Testphase, in der die Praktikabilität für den Fahrer als Sekundenschlafwarner geprüft wird. Durch die Teilübereinstimmung mit dem visuellen System wird der Eye Tracker an weitere Fahrerassistentenanwendungen wie die Verkehrszeichenerkennung adaptiert.

Literatur

- [1] H. Okamoto, S. Kawakami, H. Saito, E. Hida, K. Odajima, D. Tamanoi, H. Ohno: MT neurons in the macaque exhibited two types of bimodal direction tuning as predicted by a model for visual motion detection, *Vision Research* 39, 3465–3479 (1999)
- [2] A. Brückmann, F. Klefenz, A. Wünsche: "A Neural Net for 2D-Slope and Sinusoidal Shape Detection", *International Scientific Journal of Computing* 3, Ausgabe 1, Ukraine, 21–26 (2004)

Autoren

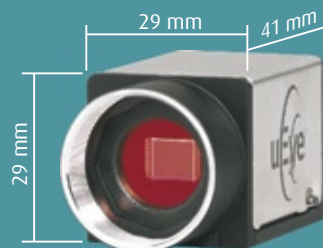
Andras Katai, Peter Husar, Frank Klefenz, Daniel Krenzer, Albrecht Heß, BMTI TU Ilmenau, Fraunhofer IDMT

Kontakt

Fraunhofer IDMT, Ilmenau
Tel.: 03677/467216 · Fax: 03677/467467
klz@idmt.fraunhofer.de · www.idmt.fraunhofer.de

Passt einfach!

GigE uEye 5240CP



- 1,3 Mpix, 1/2 Zoll, 50 Bilder/s
- Lichtempfindlicher Global Shutter CMOS Sensor
- PoE und 12-24V extern
- Multi AOI und Linescan Modus
- Umfangreiches Softwarepaket

Auch mit 5 Megapixel und WVGA erhältlich



USB & GigE Kameras

IDS

www.ids-imaging.de

EU: +49 (0)7134/96196-0
AMERICA: +01 (781) 787-0048
APAC: +81 (0)80-3589/6664

Ich liebe es

Optische Kontrollsysteme für McDonald's Trinkbecher

Neben Metallsuchgeräten und Röntgeninspektion finden zunehmend auch optische Kontrollsysteme in der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaproduktion Anwendung. Durch die Lieferung von Produkten mit zerknitterten oder schrägen Etiketten kann man als Hersteller schnell einen markenbewussten Kunden verlieren. Als Berry Plastics begann, Becher für die groß angelegte Monopoly Gewinnspielaktion von McDonald's zu etikettieren, installierte das Unternehmen ein Etiketten- und Behälterinspektionssystem, um sicherzustellen, dass nur hochwertige Produkte ausgeliefert werden.

Die eingesetzte Ein-Kamera-Lösung von Mettler Toledo ist darauf ausgelegt, mit hoher Geschwindigkeit passierende Becher auf Vorhandensein der Etiketten sowie deren Position, Ausrichtung und mögliche Knicke zu untersuchen. Fehlerhafte Becher können automatisch durch einen nachgeschalteten Mechanismus ausgeschleust werden. Prüf- und Produktionsdaten werden automatisch erfasst und in einer Statistik dem Benutzer zur Auswertung, Protokollierung und Weiterverarbeitung bereit gestellt. Die bisherige stichprobenartige Qualitätskontrolle an der Verpackungslinie wird damit überflüssig und durch eine 100%-Kontrolle ersetzt. Auch das Anlegen von neuen Artikeln ist denkbar einfach. Zum Einrich-

ten eines neuen Produkts muss lediglich ein Becher mit dem neuen Etikett im Lernmodus durch das System geschleust werden. Vier Inspektionstools richten sich automatisch auf den neu zu überprüfenden Bereich aus.

Was zunächst als einfache Prüfaufgabe erscheint, kann z.B. durch kontrastarme Farbverläufe auf dem Etikett erschwert werden. Die Stärke des eingesetzten CI-Vision-Systems besteht darin, selbst für das menschliche Auge kaum wahrnehmbare Farb- und Kontrastunterschiede eindeutig herauszuarbeiten. Dieses bildet die Grundlage für eine stabile und zuverlässige Inspektion. Mitgelieferte auswechselbare Kamerafilter und verschiedene Lichtquellen tragen zur Maximierung des Kontrasts bei subtilen Farbkombinationen bei. Ein Etikett mit weißem Hintergrund auf einem weißen Becher mit ähnlicher Oberflächenstruktur kann besonders schwierig zu überprüfen sein, doch die Techniker haben gemeinsam mit Berry Plastics auch diese Aufgabenstellung gelöst. Von der Leistung und der einfachen Bedienung des ersten Systems beeindruckt, verwendet Berry Plastics mittlerweile sechs CI-Vision „Etiketten- und Behälterinspektionssysteme“, um höchste Produktqualität für McDonald's zu gewährleisten.

Zu einer umfangreichen Etikettenkontrolle, die neben einer genauen Positionserkennung den X-/Y-Versatz sowie den Etikettenschiefesitz bzw. Verdrehungsgrad überprüft, bieten die Visionsysteme die Möglichkeit, im selben Prüfschritt die inhaltliche Gültigkeit der Etiketten anhand von z.B. Schrift-, Logo- und Barcodeprüfung (1D wie auch 2D Barcodes) sicher zu stellen. Auch kosmetische Aspekte zur Etikettenbewertung, wie eine Oberflächen-



prüfung auf z.B. Doppeletikettierung, Knicke, Risse oder eine qualitative Bewertung des Druckbildes von z.B. Mindesthaltbarkeitsdaten können integriert werden. Neben den Systemlösungen zur Aufdruckkontrolle stehen weitere Standardlösungen für z.B. die Kontrolle von Behältern, Verschlüssen, Versiegelungen, Verpackungen und Verpackungseinheiten, bis hin zur 360°-Full-View Inspektion zur Verfügung. Die Inspektionssysteme ermöglichen die Überprüfung verschiedenster Verpackungen und Produkte bei Durchsatzraten von bis zu 2.500 Produkten/min.

Die CI-Vision Systemlösungen ermöglichen die Anbindung mehrerer Kontrollpunkte einer Produktionslinie an nur einen Terminal: von z.B. der qualitativen Bewertung des Verpackungsrohlings über die Inhalts-/Vollständigkeits- und Versiegelungskontrolle bis hin zur Etiketteninspektion. Die einzelnen Kontrollpunkte können zusammengefasst und der Prozess als Ganzes betrachtet werden. Produktwechsel werden somit zentral gesteuert und Fehler durch selektieren von falschen Artikeln innerhalb der Linie auf ein Minimum reduziert. Serienfehler können so frühzeitig im Produktionsprozess aufgedeckt werden, fehlerhafte Produkte am Anfang der Produktionskette durchlaufen nicht unnötig weitere Produktionsschritte und werden frühzeitig ausgeschleust.



► **Autorin**
Jana Meier, Head of Marketing & Inside Sales

► **Kontakt**
Mettler Toledo Product Inspection Germany, Giesen
Tel.: 05121/933-0
Fax: 05121/933-456
info@mt.com
www.mt.com/pi

Gleich gesehen

Qualitätsinspektion bei Endprodukten in der Montage

Manchmal kann eine schlechte Montage Auswirkungen auf die Produktqualität haben. Die sofortige Fehlererkennung ist der beste Weg, die Qualität zu verbessern sowie die gesamten Produktionskosten zu reduzieren.

Das Unternehmen Datalogic hat eine Lösung vorgestellt, um eine Qualitätsinspektion bei Endprodukten nach der Montage durchzuführen. Typischerweise besteht die Produktherstellung aus mehreren Schritten, in denen Komponenten, entsprechend spezifischen und vorgegebenen Prozessen, zusammengefügt werden. Obwohl heutzutage die Automation sehr akkurate Prozesse ermöglicht, kann manchmal eine schlechte Montage Auswirkungen auf die Produktqualität haben. Es ist Tatsache, dass die sofortige Fehlererkennung der beste Weg ist, nicht nur um die Qualität zu verbessern, sondern auch um die gesamten Produktionskosten zu reduzieren. Die Datalogic Automation Vision Sensoren Serie DataVS2 ermöglicht das Überprüfen des Werkstücks oder von Baugruppen und deren korrekte Positionierung auf eine flexible und zuverlässige Weise. Dank der großen Auswahl an Inspektions-Tools ist es möglich, ein-

fache Verifizierungen wie Anwesenheit/Abwesenheit, Abmessungen, Position und Ausrichtung auszugeben. Darüber hinaus erfordert das intuitive und bedienerfreundliche graphische Anwender Interface keine spezifischen Kenntnisse oder Wissen in der Bildverarbeitung. Deshalb ist es nicht auf Vision-Spezialisten oder Systemintegratoren ausgerichtet, vielmehr ermöglicht es sogar Anwendern, die keine Experten sind, eine Qualitätskontrolle zu erstellen, dank der Einfachheit und intuitiven Bedienung.

Einsatz im Gelenkstück

Dream Service und C.M.I. haben entschieden, das Datalogic Automation Produkt zu verwenden, um ihre Anforderungen bei der Qualitätsinspektion zu lösen. Genauer gesagt, benötigen sie eine Positionsüberprüfung einer kleinen Schiene, die korrekt in den Hauptkörper eines me-

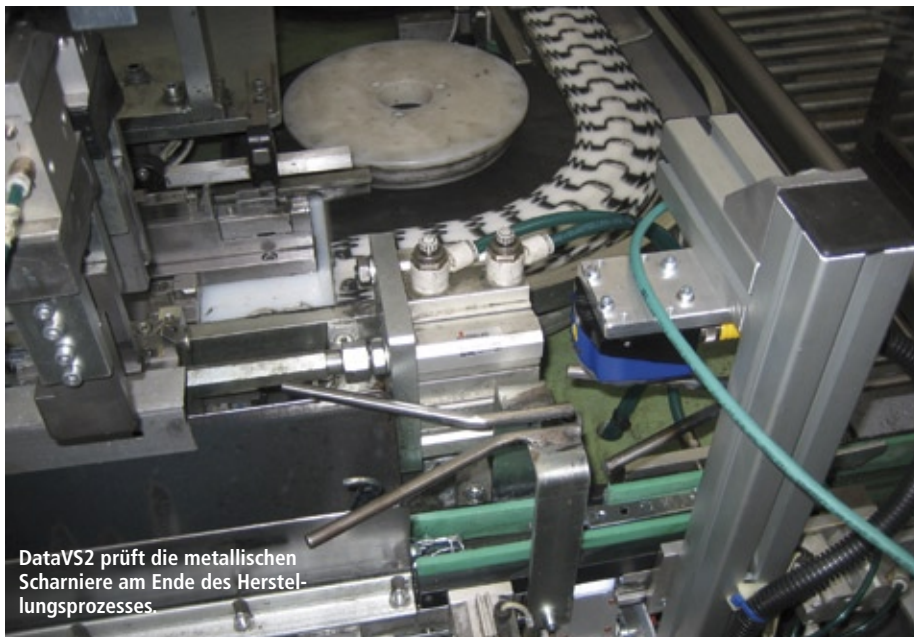
tallischen Gelenkteils eingebaut werden muss. Die Schiene wird durch einen Roboterarm am Gelenk befestigt und seine Hauptaufgabe ist, eine vormontierte Form auf einer korrekten Position zu halten. Die richtige Verbindung der Sprungfeder mit dem Gelenk ist ausschlaggebend, da es die korrekte Funktionsweise des ganzen Gelenkstücks beeinflussen kann.

Weißer Beleuchtung

Um die Aufgabe zu lösen, wurde eine weiße LED-Hintergrundbeleuchtung ausgewählt und hinter dem Objekt platziert (das Förderband wurde in der entsprechenden Position unterbrochen). Die Beleuchtung verbessert das aufgenommene Bild, da es den Kontrast zwischen der Vorgabe und dem Hintergrund steigert sowie die Außenkontur der Teile hervorhebt. Darüber hinaus ermöglicht diese Lichtlösung, Reflektionen oder Blendungen auf dem Ziel (diese sind typischerweise auf metallischen Objekten vorhanden) zu vermeiden und eine sichere Kontrolle selbst bei schmutzigen Teilen. Bei der Inspektionskontrolle ermöglicht ein Merkmal, das auf der oberen Seite des Gelenkteils angebracht ist, die Teilepositionierung mit hoher Genauigkeit. Daraufhin prüft die DataVS2 mittels des Positionierwerkzeugs, das auf die zwei Außenseiten des Gelenkteils ausgerichtet ist, die Anwesenheit und Position der Schiene anhand der Endteile (welche sich außerhalb der Fläche des Gelenks befinden müssen). Dadurch ist es möglich, alle Teile zu erkennen, die nicht korrekt zusammgebaut sind (z.B. horizontale Schiene nicht richtig positioniert bzw. nicht vorhanden).

Fazit

Datalogic ist sich sicher, mit dem DataVS2 eine Lösung vorgestellt zu haben, die gleichzeitig günstig und leistungsfähig ist. Dies ermöglichte es, die Einheit bei vielen verschiedenen Anwendungen einzusetzen und eine visuelle Inspektion der Produktion durchzuführen. Entsprechend können die Qualität des Herstellungsprozesses verbessert und die Gesamtkosten reduziert werden.



DataVS2 prüft die metallischen Scharniere am Ende des Herstellungsprozesses.

► **Autor**
Michele Leoni,
Product Manager Vision



► **Kontakt**
Datalogic, Monte San Pietro, Italien
Tel.: 0039/051/6765611
Fax: 0039/051/6759324
info.automation.it@datalogic.com
www.datalogic.com

3D-Inspektion von Mehrwegbehältern

Eckelmann hat ein System zur Behälterinspektion mit Namen E See Con-Trol entwickelt. Dabei wird das Lichtschnittverfahren genutzt, um 3D-Bilder der Behälter zu gewinnen. In Bruchteilen einer Sekunde werden diese Bilddaten mit einem Modell der Kiste verglichen. E See Con-Trol entscheidet dann, ob es sich um tolerierbare Gebrauchsspuren, gravierende Verschmutzungen oder Beschädigungen handelt. Je



nach Klassifikation wird der Behälter ausgeschleust und damit dem Behälterkreislauf entzogen. Bei Bedarf wird dazu ein Schadensbericht erstellt, der auch gleich die Beweisfotos enthält. Auf diese Weise kann der Lebenslauf

eines Behälters dokumentiert und ggf. nach der Ursache des Schadens gefahndet werden. Für beschädigte Behälter kann automatisch ein Reparaturauftrag erzeugt und im System hinterlegt werden.

www.eckelmann.de

Neue Generation einer Kamertechnologie

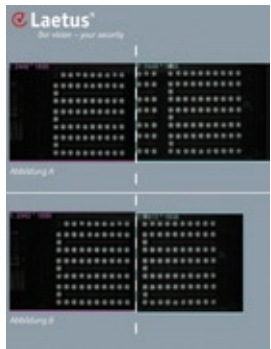
Hamamatsu setzt in seinen neuen Kameras auf die TDI-Technik. TDI steht für „Time delay integration“ und bezeichnet eine Bildaufnahmetechnologie auf Basis einer verbesserten Zeilenkamera, die eine höhere Empfindlichkeit per effektiver Aufnahmezeitverlängerung in Bezug auf eine Objektbewegung erzielt. Eine TDI Kamera besteht aus mehreren aneinander gereihten Aufnahmezeilen, die synchron zur Objekt- bzw. Kamerabewegung die Ladungsträger in Bewegungsrichtung verschiebt und somit infolge einer zeilenweisen Mehrfachbelichtung die Signale aufintegriert. Diese hat zur Folge, dass gleichmäßig schnell rotierende oder linear verfahrenende Objekte mit einer hohen Aufnahmeempfindlichkeit und ohne zu verwischen aufgezeichnet werden können.



www.hamamatsu.de

Präzision bei der Fehlererkennung

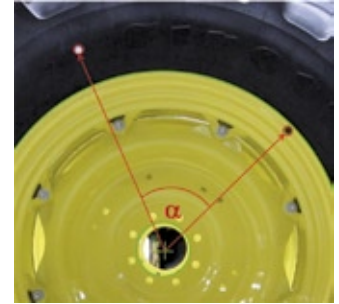
Zwei Kameras statt einer gewährleisten in der neuen Version des Laetus-Farbkamerasystems Polyphem eine höhere Genauigkeit in der Blisterkontrolle. So werden jetzt auf Tabletten mit 5 mm Durchmesser Verunreinigungen bereits ab 0,1 mm erkannt. Weitere Fehlerquellen bei der Verifizierung werden durch die Verwendung von Flächen- statt von Zeilenkameras ausgeschlossen. Hintergrund ist die unterschiedliche Aufnahmetechnik. Zeilenkameras nehmen, ausgelöst durch einen Inkrementalgeber, einzelne Zeilen auf, die später zu einer Abbildung des zu prüfenden Bereichs zusammengesetzt werden. Dabei kann aus den einzelnen Zeilen ein optischer Versatz entstehen, der sog. Schlupf, durch den beispielsweise runde Objekte oval erscheinen. In der Folge werden Objekte fälschlicherweise als fehlerhaft eingestuft und aussortiert. Solche optischen Verzerrungen kann es bei einer Flächenkamera, die den gesamten Bereich auf einmal aufnimmt, nicht geben.



www.laetus.com

Punkt-zu-Punkt-Matchen in der Räderfabrik

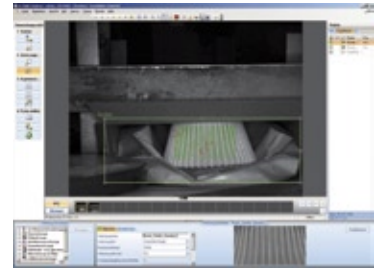
Nach dem erfolgreichen Projektabschluss realisieren die John Deere Werke Mannheim ab sofort das Punkt-zu-Punkt-Matchen in der Räderfabrik mit einer optimierten Bildverarbeitungslösung von Neogramm. Die bereits vorhandene Matching-Station wurde modernisiert. Eine optimierte Detektion der Markierungspunkte war das Ziel. Zukünftig soll verhindert werden, dass auch Ventile, Lochbohrungen oder Verschmutzungen auf dem Rad als Markierungen erkannt werden. Die Bildverarbeitungslösung von Neogramm sorgt nun für eine höhere Erkennungsrate der markierten Stellen, verkürzte Taktzeiten sowie eine flexible Handhabung der Anlage.



www.neogramm.de

Befüllung von Backmischungspackungen überwacht

Für einen Nahrungsmittelproduzenten hat Bi-Ber eine kamerabasierte automatische Anwesenheitskontrolle entwickelt, die überprüft, ob Faltschachteln mit Backmischungen vollständig befüllt sind. Grundlage des Machine-Vision-Systems ist eine intelligente Farbkamera von Cognex, die zwischen dem zum Befüllen eingesetzten Oberläufer und dem Verschließen der Faltschachteln in die Produktionsanlage integriert wurde. Die Kamera, die eine Auflösung von 640 x 480 Pixeln bietet, kontrolliert, ob neben der Backmischung und weiteren Zutaten auch ein Stapel von 12 Papierformen anwesend ist. Zur Erkennung des Formenstapels dient das charakteristische Streifenmuster – ein LED-Ringlicht sorgt dafür, dass dieses deutlich sichtbar ist.



www.bildererkennung.de

Schnelle und zuverlässige AOI der Baugruppenunterseite

Um Baugruppen von unten zu prüfen, bietet Viscom das Inspektionssystem S3016 an. Dieses Inspektionssystem kommt insbesondere bei THT- oder Selektiv-Lötstellen sowie bei wellengelöteten Bauteilen im Lötrahmen zum Einsatz. Mit dem Inspektionssystem S3016 kann die Leiterplattenunterseite auch dort zuverlässig überprüft werden, wo eine schwere Baugruppe nicht gedreht werden kann oder man den Lötrahmen nicht ausreichend stabil klemmen kann. Ein anderer Grund für die Prüfung von unten ist der Wunsch, direkt nach dem Wellenlöten inline zu prüfen und die Kosten einer Flipstation ganz einzusparen. Ab sofort ist dieses System auch mit 8M-Sensorik erhältlich. So wird die komplette Unterseite zuverlässig und schnell inspiziert, ohne die Baugruppe drehen zu müssen.



www.viscom.de

Laser-Sensor für Stranggußsteuerung

Eines der weltweit führenden Stahlunternehmen hat im Rahmen eines Projektes zur Prozessoptimierung zusammen mit einer Niederländischen Hochschule verschiedene alternative Lösungen für die Längenmessung an einer Stranggießanlage evaluiert. Ziel des Projekts war es, eine alternative Messtechnik zu finden, welche die Funktion der bisher eingesetzten Messrollen ersetzen kann, aber die damit verbundenen Nachteile vermeidet. Besonderes Gewicht hatte die Forderung nach einem extrem zuverlässigen und praktisch wartungsfreien Messverfahren. Man entschied sich für das LSV Laser Surface Velocimeter von Polytec, das die Projektvorgaben des Stahlunternehmens erfüllte. Das neue Laser-Doppler-Längenmesssystem mit eingebautem Laser Surface Velocimeter wurde inzwischen erfolgreich implementiert und ermöglichte es, alle Projektziele erfolgreich zu erreichen.



www.velocimeter.de

Kleinste Fehler an optischen Folien finden

Für moderne Flat-Panel-Monitore oder Displays mobiler Geräte kommen spezielle, sehr hochwertige und veredelte Kunststoff-Folien und -Platten zum Einsatz. Diese Folien und Platten werden mit Extrusionsanlagen produziert, anschließend geprägt und beschichtet. Mit Hilfe der Extrusion können auch dünnste Folien entstehen. Die Inspektionssysteme von Isra ermöglichen eine 100%-ige In-line-Kontrolle der herzustellenden Folien und Platten noch während des laufenden Produktionsprozesses in allen einzelnen Verarbeitungsschritten. Das gilt für Hintergrundfolien (Backsheet), Prismenfolien (Prism-Film), TAC-Folien (TAC-Film), Polarisationsfolien (Polarizer-Film), Schutzfolien (Protective Film) und anderen.

www.isra.de

FALCON
LED LIGHTING SYSTEMS FOR MACHINE VISION
Falcon LED Lighting Ltd. · Fasanweg 7 · 74254 Offenau
Web: www.falcon-led.de · Phone: 0(049) 7136 9686-0

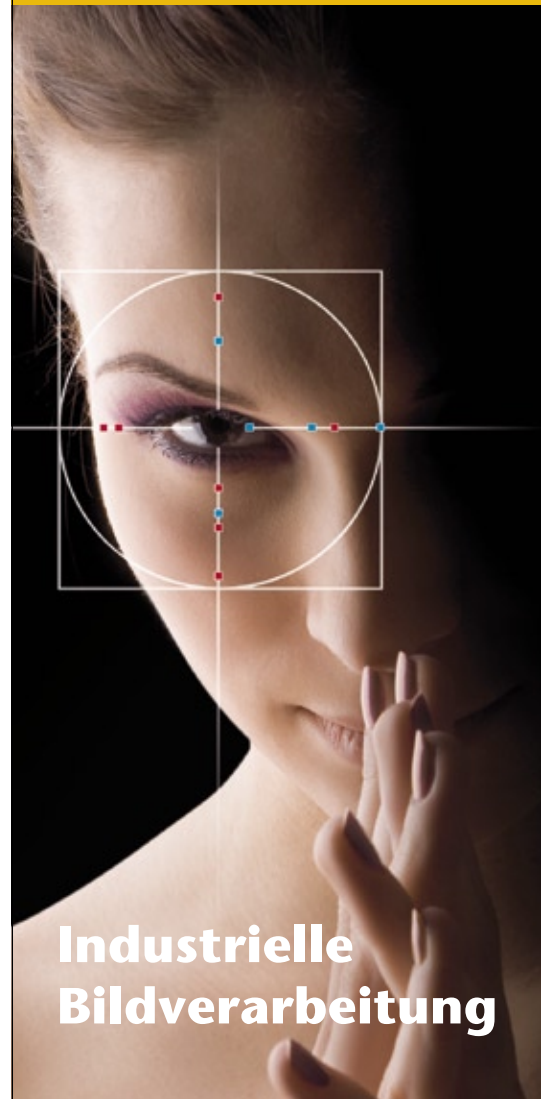
Sechs Kameras sehen mehr

Mit dem ProfilControl System PC 6 stellt Pixargus die neue Generation des weltweit meistverkauften Systems für die Oberflächeninspektion von Profilen vor. Das System prüft Profile mit einem Querschnitt von bis zu 75 mm und eignet sich für Profilschwindigkeiten bis zu 60 m/min, bei angepasster Abtastweite ist es auch für deutlich höhere Geschwindigkeiten geeignet. Bereits in der Standardversion liefert Pixargus das System mit sechs hoch performanten Zeilenkameras, die im Abstand von jeweils 60° um den Umfang des Profils verteilt sind. Die sechs Kameras machen es möglich, neben Standardprofilen auch kompliziert gegliederte Profiltypen vollständig zu überwachen. Sie erfassen auch Teile des Profils, die Systemen mit weniger Kameras verborgen bleiben.

www.pixargus.de



www.inspect-online.com



Industrielle Bildverarbeitung

Komponenten, Systeme & Beratung

www.polytec.de/bv

- LED-Beleuchtung
- Faseroptische Beleuchtung
- Stroboskope
- Kameras
- Hochgeschwindigkeitskameras
- Objektive
- Vision Packages & Software

Polytec GmbH · 76337 Waldbronn

Advancing Measurements by Light

Durchleuchtete Bonbons

Röntgenprüftechnik spürt Fremdkörper auf



Ein schweizer Süßwarenhersteller setzt bei der Verarbeitung von Pastillen und Getränkepulvern Hightech ein: Eine neu installierte Verpackungslinie wurde jetzt mit einem Röntgenprüfsystem versehen. Das Unternehmen Ishida hat es entwickelt und gebaut.

Seit 1930 stellt das schweizer Unternehmen Hunziker Süßwaren her. Vor kurzem strukturierte das Unternehmen die Verpackung von Gummipastillen und Getränkepulver in Schlauchbeutel um. Um die Effizienz zu steigern, wurden zwei ältere Verpackungslinien durch eine moderne Anlage ersetzt. Auf der neuen Linie werden Pastillen und Pulver in Beutel verschiedener Formate verpackt. Der Ausstoß beträgt bis zu 90 Takte pro Minute. Hunziker wollte auch die Produktsicherheit optimieren und ein vollautomatisches System für die Fremdkörperkontrolle integrieren. In den Getränkepulvern

und Pastillen können z. B. Verunreinigungen durch kleine Plastik- oder Papierteilchen auftreten, die im zugemischten Zucker enthalten sind. Im Falle der Pulver gilt es zudem, größere Zuckerkristalle und Verklumpungen zu entdecken. Früher wurde die Suche nach Fremdkörpern mittels eines Siebs und per Sichtkontrolle durch die Mitarbeiter praktiziert. Nicht nur wegen der deutlich höheren Arbeitsgeschwindigkeit der neuen Linie waren diese Vorgehensweisen nicht mehr adäquat. Die Entscheidung resultierte aus einer Risikoanalyse der Prozesse bei Hunziker. Betriebsleiter Reto Reinli: „Wir

waren nie mit Klagen oder Schadenersatzforderungen konfrontiert. Aber man sollte ein Risiko minimieren, wenn die technische Möglichkeit besteht.“

Keine Metalldetektoren

Der Einsatz von Metalldetektoren für die Fremdkörperkontrolle kam nicht in Frage, weil die Beutel mit einer alukaschierten Folie versehen sind. Also sollte ein Röntgenprüfsystem angeschafft werden. Besonders wichtig war Hunziker eine ausgeprägte Bedienerfreundlichkeit. Reto Reinli: „Unsere Mitarbeiter an den Verpackungslinien haben geringes technisches Verständnis und sollen trotzdem in der Lage sein, die Geräte nach einer kurzen Instruktion zu bedienen.“ Außerdem war eine weitgehende Wartungsfreiheit gewünscht. Hunziker wandte sich an die Itech AG (Rotkreuz) als Schweizer Vertretung von Ishida und die Experten für Verpackungstechnik empfahlen das Röntgenprüfsystem IX-EA-2161. Zu Testzwecken präparierte Hunziker zunächst Packungen mit Fremdkörpern, die von dem System sämtlich entdeckt wurden. Im August 2009 wurde das Gerät am Ende der Verpackungslinie installiert.

Schnell durchgeleuchtet

Das IX-EA-2161 spürt Verunreinigungen aus Metall, Glas, Stein oder Hartgummi zuverlässig auf. Die zu prüfenden Produkte laufen auf einem Transportband mit einer Geschwindigkeit von bis zu 60 m pro Minute durch die Inspektionskammer. Ein Röntgenstrahl wird durch das Prüfobjekt geleitet und auf der anderen Seite von einem Fotodioden-Array aufgenommen. Die Dioden geben ein individuelles Spannungs- oder Stromsignal aus, das anschließend in ein Graustufenbild umgewandelt wird. Sind Einschlüsse vorhanden, die eine größere Dichte als das Produkt selbst aufweisen und daher weniger Strahlung durchlassen, werden diese als dunkle Flecken dargestellt. Hohlräume und Risse erscheinen heller, da an diesen Stellen mehr Strahlung durchdringt.

Auch Teilbereiche möglich

Das Röntgenprüfsystem identifiziert Fremdkörper auch durch Aluminiumfolie, unabhängig von Temperatur, Salz- und Wassergehalt des Produktes. Außerdem treten Inkonsistenzen wie Hohlräume und beschädigte oder fehlende Produktteile deutlich zutage. Mit dem Gerät ist es möglich, nur bestimmte Teilbereiche eines Produktes zu prüfen. So lässt sich z. B.



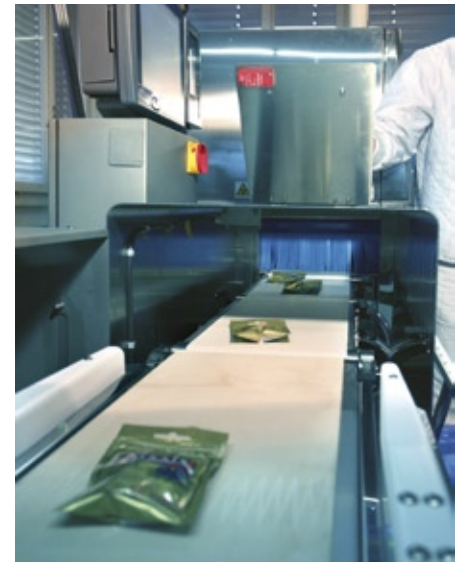
Das Röntgenprüfsystem IX-EA-2161 ist die letzte Station vor der Endverpackung.

der Versiegelungsbereich eines Beutels von der Untersuchung ausschließen. Eine Datenprotokollierung hilft, wiederkehrende Fehlerquellen zu beseitigen und erlaubt den Nachweis über ordnungsgemäße Produktions- und Verpackungsvorgänge. Die Prüfdaten jeder einzelnen Verpackung werden gespeichert und sind zuverlässig abrufbar. Durchleuchtete Lebensmittel werden nicht belastet und unterliegen keiner Kennzeichnungspflicht.

Rasche Produktwechsel erlaubt

Bei der Inbetriebnahme des Röntgenprüfsystems hatte Hunziker die Feinjustierung der Einstellungen schnell erledigt. „Wir konnten sofort produzieren“, erinnert sich Produktionsleiter Manuel Jüttner. Optimierungen erfolgen im laufen-

den Betrieb und neue Formate werden binnen 10 Minuten erfasst. Bis zu 100 programmierbare Voreinstellungen erlauben einen raschen Produktwechsel. So erfordert die Umstellung von Pulver auf Pastillen nur einen Knopfdruck. Gesteuert wird das IX-EA-2161 per Touchscreen auf einer Windows XP Oberfläche. Manuel Jüttner lobt die gute optische Darstellung auf dem Bildschirm: „Dank der grafischen Umrandungen sieht man auf einen Blick, warum das Gerät eine Packung ausschleust. Die Bedienerfreundlichkeit und die Menüführung sind ausgezeichnet.“ Für Reinigungsmaßnahmen ist die Edelstahlkonstruktion gut zugänglich und das Transportband kann ohne Werkzeug entfernt werden. Die Sicherheit des Bedienpersonals ist gewährleistet. Eine Abschirmung durch mit Blei gefüllte,

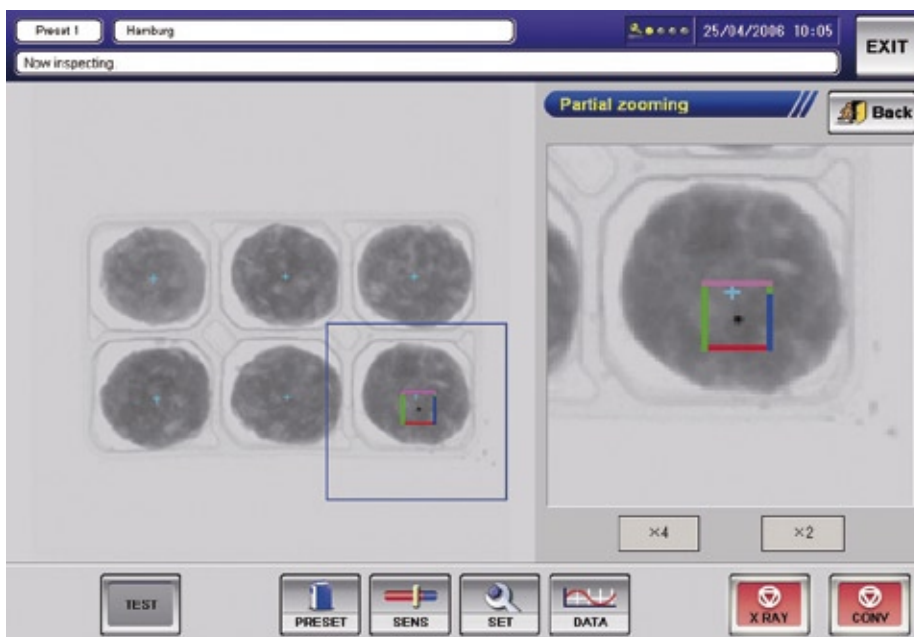


Die Pastillen-Beutel durchlaufen die Fremdkörperkontrolle.

dreifache Kunststoffvorhänge bewirkt, dass außerhalb der Maschine kein Röntgenlicht messbar ist. Das System schaltet automatisch ab, wenn die Gerätetür geöffnet wird oder ein Bediener mit der Hand in die Prüfkammer greift.

Hohe Anforderungen

Die Produkte von Hunziker stellen hohe Anforderungen an das Röntgenprüfsystem. Die Pastillen bestehen aus einer Masse, die sich größtenteils aus Gummi arabicum und Zucker bzw. Zuckeraustauschstoffen zusammensetzt. Das Gelatineprodukt weist daher eine hohe Dichte auf und es kommt vor, dass im Beutel viele Pastillen genau übereinander liegen. Die Getränkepulver haben Körner von sehr unterschiedlicher Größe, was die Fremdkörperkontrolle ebenfalls erschwert. Betriebsleiter Reto Reinli: „All diese Herausforderungen meistert das Ishida System und findet zuverlässig Fremdkörper oder Verklumpungen. Die kleinste bisher entdeckte Verunreinigung hatte eine Größe von nur 0,5 mm!“ Der hohe Sicherheitsstandard wirkt sich im Rahmen der Zertifizierungs-Audits positiv aus und sorgt für sehr gute Wertungen im Bereich Fremdkörperselektion. „Bei künftigen Investitionen, auch bei Anlagen ohne metallhaltige Verpackungen, werden wir nur noch Röntgenprüftechnik anschaffen“, so Reinli.



Fremdkörper Scan mit Zoom-Funktion auf dem Bildschirm des Röntgenprüfsystems

► **Autor**
Peter Hubert, Geschäftsführer

► **Kontakt**
Ishida GmbH, Schwäbisch Hall
Tel.: 0791/94516-0
Fax: 0791/94516-99
info@ishida.de · www.ishida.de



Sicher ins All

Hochgeschwindigkeitskameras und Objektive helfen bei Analyse des Space Shuttle Starts



Die US-Weltraumorganisation NASA zeichnet jeden Start ihrer Raumschiffe auf, um ihn später analysieren zu können – bisher mit analoger Technik. Das soll sich ändern, weshalb die Amerikaner Tests mit digitalen Hochgeschwindigkeitskameras und passenden Objektiven durchführen. Eine Kamera von PCO mit einem Zeiss-Objektiv ist dabei.

Es ist Nacht in Cape Canaveral. Der Countdown für den Start des NASA Space Shuttles läuft. In weitem Umkreis bebzt der Boden, plötzlich wird es blendend hell, das Shuttle hebt ab. In einiger Entfernung zeichnen Kameras den Start für die spätere Analyse auf – zum ersten Mal sind es Digitalkameras. Mit dabei: eine Hochgeschwindigkeitskamera der PCO und ein Objektiv von Carl Zeiss. 2009 lud die amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde vier Anbieter von digitalen Hochgeschwindigkeitskameras ein, den Start eines Space Shuttles zu filmen. Einer von ihnen war PCO. Wetterbedingt wurde der Start immer wieder verschoben. Über eine Woche waren Kameras und Objektive nonstop in Betrieb, standen Tag und Nacht draußen, da nach dem Aufbau kein Hersteller mehr das Gelände betreten durfte. „Alle Systeme sind ausgefallen und mussten von Mitarbeitern der NASA neu gestartet werden. Bis auf unsere Kamera pco.dimax mit dem Objektiv von Carl Zeiss“, berichtet Gerhard Holst, Forschungsabteilungsleiter bei PCO.

Analog oder digital?

In den vergangenen Jahren haben die Vereinigten Staaten über hundert Mal ihre Space Shuttles ins All geschickt. Jeden Start hat die amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde gefilmt, um daraus zu lernen und die nächsten Flüge sicherer und noch zuverlässiger zu machen. Die Anforderungen an Kameras und Objektive sind dabei hoch. So hoch, dass die NASA lange mit traditionellen Filmkameras arbeitete, weil die Digitaltechnik noch bis vor wenigen Jahren nicht gut genug war. Das hatte verschiedene Gründe. Zum einen waren die verfügbaren Hochgeschwindigkeitskameras lange Zeit nicht lichtstark genug für die Aufnahmen der Shuttle-Starts. Diese Kameras machen viele hundert Bilder pro Sekunde, zum Teil sogar mehrere tausend. Dementsprechend kurz ist die Belichtungszeit für jedes einzelne Bild und umso entscheidender die Lichtstärke der Kamera und des Objektivs. Häufige Nachtstarts der Shuttles erschwerten die Aufnahmen zusätzlich. „Früher waren Hochgeschwindigkeitskameras regelrecht blind“, erklärt Holst „aber in den letzten Jahren sind die Bildsensoren dank zusätzlicher Mikrolinsen sehr lichtempfindlich geworden.“ Das allein reicht allerdings nicht. Auch die Objektive müssen besonders lichtstark sein, da sonst nicht genügend Licht auf den Sensor der Kamera fällt. Kameras und Objektive müssen auch mit extremen Schwankungen in der Lichtintensität zurechtkommen. Zu Beginn eines Startvorgangs ist alles dunkel, fast schwarz, dann taucht

Das Carl-Zeiss-Objektiv wird manuell eingestellt. Aufgrund der kurzen Belichtungszeit bei Hochgeschwindigkeitsaufnahmen arbeiten die Anwender mit einer möglichst großen Blende. Das verringert die Tiefenschärfe und erfordert deshalb ein sehr präzises Fokussieren.

(Quelle: Carl Zeiss AG)

das Feuer der Düsen die Szenerie in ein gleißendes Licht. Das erzeugt starke Reflexe, die schwer zu kompensieren sind.

Zu wenig Megapixel

Der zweite Knackpunkt der digitalen Technik war die Abbildungsleistung. Bis vor drei Jahren hatten digitale Hochgeschwindigkeitskameras eine Auflösung von höchstens 1.000 x 1.000 Pixel, also 1 Megapixel. Das reichte nicht aus, um den Film zu ersetzen. Bei der Aufnahme eines Shuttle Starts stehen die Kameras etwa 300 m von der Startrampe entfernt. Gleichzeitig sind gerade die Details beim Start entscheidend: Löst sich der Befestigungsträger korrekt aus seiner Verankerung? Sind alle Triebwerke gezündet? Ist der Hitzeschutzschild intakt geblieben? Nur mit diesen Informationen kann die NASA den Start später analysieren – kann unter Umständen erklären, warum das Shuttle nach dem Start ein Teil verloren hat oder sogar eine mögliche Katastrophe im All verhindern. Um solche Einzelheiten aus einer so großen Entfernung wahrnehmen zu können, müssen die Ka-



Hinter einer der Abdeckungen versteckt sich die Kamera von PCO. Sie sind auf die Startrampe von Cape Canaveral ausgerichtet. (Quelle: PCO AG)

meras eine sehr hohe Auflösung haben. Heute arbeiten Hochgeschwindigkeitskameras mit einer Bildpunktzahl von bis zu 2.000 x 2.000 Pixeln – und sind den Filmkameras damit sogar überlegen. Holst: „Nicht nur die Kamera ist wichtig. Voraussetzung ist natürlich auch ein Objektiv mit extrem guter Auflösung. Sie muss mindestens so hoch sein wie die der Kamera.“ Sonst gehen Informationen verloren, noch bevor sie den Sensor der Kamera erreicht haben.

Kameras und Objektive trotzen Wind und Wetter

Können digitale Hochgeschwindigkeitskameras künftig den klassischen Film ersetzen? Vieles spricht dafür, denn neben den reinen Bildern bietet die digitale Technologie einige Vorteile: Die NASA könnte die Bilder digital verwalten, sie direkt in die Bildverarbeitungssoftware einspeisen, ohne sie vorher mühsam einscannen zu müssen. Aber ist die Qualität der Bilder inzwischen wirklich ausreichend? Um das herauszufinden, testete die amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde im vergangenen Jahr fünf Kamerasysteme von insgesamt vier Herstellern auf Herz und Nieren. Während des Tests zeigte sich schnell ein weiteres entscheidendes Qualitätsmerkmal: die Verarbeitung von Kameras und Objektiven. „Die Vibrationen beim Start eines Shuttles sind enorm“, erklärt der Forschungsabteilungsleiter von PCO. „Hinzu kommen die hohe Luftfeuchtigkeit und die Temperaturschwankungen, denn nachts kühlt es in Florida deutlich ab.“ Einmal aufgestellt und justiert, liefen die Kameras und blieben draußen, nur durch ein kleines Dach vor Witterungseinflüssen geschützt. Denn ab diesem Zeitpunkt durfte aus Sicherheitsgründen keiner mehr das Gelände betreten. Da die NASA den Start des Shuttles mehrmals verschieben musste, war die Ausrüstung den widrigen Wettereinflüssen über eine

Woche lang ausgesetzt. Dementsprechend robust musste sie sein. „Ein Standard-Objektiv würde schon durch die Erschütterungen beim Start kaputt gehen“, weiß Holst. PCO entschied sich deshalb für das Makro-Planar T* 2/100 ZF von Carl Zeiss. Es zeichnet sich durch seine hohe Lichtstärke und eine ebenso gute Auflösung aus. Die Entscheidung für das Objektiv fiel PCO nicht schwer. „Für diesen Einsatz eignete sich kein anderes Objektiv“, erzählt der Forschungsleiter von PCO. „Neben der Abbildungsleistung kam es vor allem darauf an, dass das Objektiv manuell zu bedienen ist und einen F-Mount-Anschluss hat, dem Standard im wissenschaftlichen Umfeld.“ Die manuelle Bedienung der Objektive ist entscheidend. Aufgrund der kurzen Belichtungszeit bei Hochgeschwindigkeitsaufnahmen arbeiten die Anwender mit einer möglichst großen Blende. Das verringert die Tiefenschärfe und erfordert deshalb ein sehr präzises Fokussieren. „Das schafft man nur manuell“, so Holst. Er bereut es nicht, dass kein anderer Hersteller die passenden Objektive anbietet: „Wir konnten uns bei den Aufnahmen des Shuttle-Starts zu 100% auf die Qualität des Objektivs verlassen.“

„Sogar die NASA war beeindruckt“

PCO meisterte den Test der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde. Nicht nur war die Kamera die einzige, die vor dem Start nicht ausfiel, auch bei den Aufnahmen schnitt PCO als einer der besten ab. Besonders gute Ergebnisse erzielten die Kameraexperten aus Kelheim bei der Auflösung. Die Aufnahmen von PCO zeigen Details wie z.B. sehr dünne Zuleitungskabel, die auf den anderen Bildern nicht zu erkennen sind. „Damit haben wir sogar die NASA beeindruckt“, freut sich Holst. Welche Lehren die amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde aus den Tests zieht und ob sie demnächst tatsächlich auf digitale Aufnahmen um-



Die Startrampe des Space Shuttles, hier noch ohne Shuttle. (Quelle: PCO AG)

stellen wird, steht in den Sternen. Dort hin werden nach 2011 voraussichtlich keine amerikanischen Shuttles mehr aufbrechen, da die NASA beabsichtigt, das Programm einzustellen. Doch auch für den geplanten Nachfolger, die Raumkapsel Orion, und andere Anwendungen im Bereich der Luft- und Raumfahrt dürften die Ergebnisse des Tests interessant sein. Denn eines ist jetzt gewiss: Sowohl Hochgeschwindigkeitskameras als auch industrielle Photoobjektive sind den Anforderungen gewachsen.

► **Autor**
Christoph Brachner,
Sales Engineer bei PCO



► **Kontakt**
PCO AG, Kelheim
Tel.: 09441/2005-0 · Fax: 09441/2005-20
info@pco.de · www.pco.de

Carl Zeiss AG, Jena
Camera Lens Division – Industry Optics
Tel.: 03641/64-2183 · Fax: 07364/20-4045
lenses4industry@zeiss.de
www.zeiss.com/lenses4industry

Gut im Bild

Hochgeschwindigkeitskamera für die Verpackungsindustrie

Ein belgisches Unternehmen hat für Anwendungen in der Industrie eine neue Kamera entwickelt, die leistungsfähiger als digitale Video- und herkömmliche Hochgeschwindigkeitskameras sein soll. Wir stellen sie vor.



Mit der Cyclocam-Kamera können Bewegungen sofort betrachtet und auch angepasst werden, ohne dabei Bilder zur weiteren Analyse auf den PC downloaden zu müssen.



© Robert Young/Fotolia.com

Das belgische Unternehmen Tesin hat eine neue Industrie-Kamera mit dem Namen Cyclocam vorgestellt. Mit ihr soll man in der industriellen Produktion schnell Probleme aufspüren und beseitigen können. Sie wurde speziell für Unternehmen mit schnellen, zyklischen Abläufen wie Einbinden, Abfüllen oder Verpacken entworfen. Es sind aber auch herkömmliche Hochgeschwindigkeitsaufnahmen möglich. Die Einstellung der Parameter und die Wahl der aufzunehmenden Bilder sind zeitraubende Schritte bei der herkömmlichen Hochgeschwindigkeitsanalyse schneller Phänomene. Durch die Cyclocam-Kamera, so der Hersteller, wird dieser Prozess stark vereinfacht.

Ein einzelner Zyklus

Die Bewegungen werden sofort auf dem LCD-Schirm wiedergegeben. Zudem ist die Cyclocam in der Lage, nur das Wesentliche auszusuchen. Es ist möglich, auf dem Schirm nur die für einen einzelnen Zyklus einer Maschine – oder die Betrachtung eines bestimmten Problems – wichtigen Abschnitte darzustellen. Dazu muss der Nutzer die Geschwindigkeit der Maschine sowie die Kadenz der zu speichernden Bilder kennen. Mittels einer Markierung legt er anschließend die si-

gnifikanten Bilder des Zyklus' fest, die er analysieren möchte. So kann es vorkommen, dass z. B. von 100 Bildern die ersten und letzten 25 nicht von Bedeutung sind. Die Stellung der Markierung kann später während der verzögerten Darstellung der Bilder auf dem Schirm verändert werden.

Kein Download nötig

Die Kamera verfügt über eine patentierte Echtzeit-Funktion. Diese ermöglicht die Wiedergabe der signifikanten Aufnahmen eines einzelnen Abschnitts des Zyklus während eines jeden Zyklus. Dies geschieht durch das Abspielen des einzelnen Abschnitts über die vollständige Dauer. Die interessanten Teile werden mit anderen Worten über die Gesamtdauer ausgefiltert, während die uninteressanten Teile weggelassen werden. Dank ihrer neuen Fähigkeiten können mit der Cyclocam-Kamera Bewegungen sofort betrachtet und auch angepasst werden, ohne dabei Bilder zur weiteren Analyse auf den PC downloaden zu müssen. Änderungen der Produktparameter der zu inspizierenden Maschine sind in Sekundenschnelle auf dem Schirm sichtbar. Herkömmliche Hochgeschwindigkeitsaufnahmen sind jedoch mit der

Cyclocam ebenfalls möglich. Auch hierfür wurden interessante Zusatzfunktionen, wie der Multi-Trigger und die Möglichkeit, im Aufnahmemodus zu bleiben während man im Abspielmodus bereits aufgenommene Bilder anschauen kann, hinzugefügt.

Kompakt mit Batterie

Cyclocam ist kompakt (110 x 50 x 190 mm), arbeitet mit Batterien und ist mit einem CMOS VGA-Sensor von 640 x 480 Pixeln ausgestattet. Das Gerät kann 60 bis 50.000 Bilder pro Sekunde aufnehmen. Sein Speicher (1,2 oder 4 GB) erlaubt Aufnahmen von 5 bis 1.000 Sekunden. Sie gilt als einfach zu bedienen und zudem bezahlbar. Cyclocam könnte in einer ganzen Palette von Bereichen eingesetzt werden, beispielsweise in der Getränke- und Nahrungsmittelindustrie, Pharmaindustrie oder in Instandhaltungsbetrieben. Ein Einsatz in der Automobilindustrie ist aber auch jederzeit denkbar, beispielsweise für das Filmen von Crash-Tests.

► Kontakt

Tesin N.V., Belgien
Tel.: 0032/9/24800-86 · Fax: 0032/9/24800-87
info@tesin.be · www.cyclocam.de

Objekte schneller positionieren

Vor kurzem hat Aicon das optische Messsystem MoveInspect HR vorgestellt. Ab sofort kann dieses Messsystem auch zum Ausrichten und Positionieren von Objekten eingesetzt werden. Mit ihm können alle Messpunkte auf einmal kontrolliert werden. Das ist möglich, da Aicons optisches Messsystem beliebig viele Messpunkte gleichzeitig erfassen und korrigieren kann. Das System nutzt ein dreidimensionales Referenzsystem, das sich an festen Punkten orientiert. Das können z. B. die CAD-Daten eines Objekts sein, oder aber ein definiertes Bezugssystem eines festen Objekts. MoveInspect HR weiß also jederzeit, wo sich der Prüfling im Vergleich zum Referenzobjekt im Raum befindet.

www.aicon.de



Präzises Koordinatenmesssystem

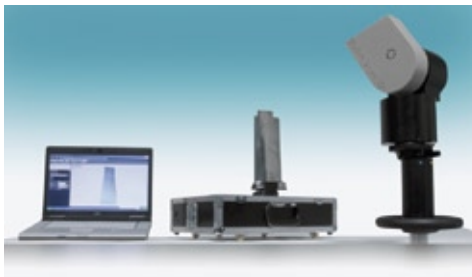
Das Koordinatenmesssystem Fetura VMS von Linos zeichnet sich laut Hersteller durch einfache Bedienung und Programmierung sowie hohe Messgeschwindigkeit aus. Kernstück des Systems ist das Zoom-Objektiv: Die Verstellung über den gesamten Vergrößerungsbereich 12,5:1 erfolgt in 0,8 Sekunden, 10-mal schneller als bei herkömmlichen Zoom-Objektiven. Das Ergebnis sind sehr kurze Messzyklen und hohe Vergrößerungs- und Wiederholgenauigkeit. Gesteuert wird das Bildverarbeitungsmessgerät durch die Messsoftware PowerMetrix. Die enthält alle Werkzeuge für eine präzise Bildaufnahme, Koordinatenmessung und geometrische Berechnungen. Besondere Merkmale des Messsystems sind der Multipoint Autofokus sowie die Color Edge Detection.

www.linos.com

Mobiles Scansystem

Wenzel hat seine neuen Blu-Scan-Sensoren vorgestellt. Sie projizieren bei einer Laserstärke von 50 µm eine deutlich feinere Linie als die vorherige Generation der roten Laser-Sensoren. Dadurch wird eine bessere Auflösung erzielt sowie eine höhere Toleranz gegenüber kritischen Oberflächenstrukturen. Weitere Vorteile sind die verbesserte Leistung, die konstante Dicke der Laserlinie über den gesamten Messbereich und die Verringerung der Speckle-Entstehung aufgrund kürzerer Wellenlängen. Der Anwender steigere so seinen Messdurchsatz bei verbesserter Datenqualität.

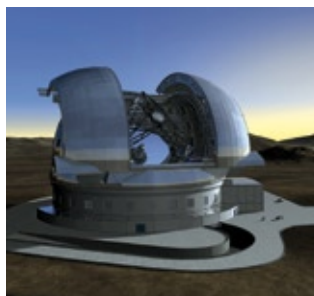
www.wenzel-group.com



Präzisionsinspektion eines Riesenteleskops

Die Universität Cranfield in Großbritannien arbeitet derzeit mit Hilfe hochpräziser Messsysteme von Hexagon Metrology an der Herstellung von sieben Spiegelementen für das größte Teleskop der Welt. Der Hauptspiegel des am Boden stationierten Teleskops der Europäischen Südsternwarte (ESO) wird einen Durchmesser von 42 m aufweisen und aus 1.000 sechseckigen Spiegelementen mit 1,5 m Breite und nur 5 cm Stärke bestehen. Das E-ELT ist vier- bis fünfmal größer als die derzeit größten optischen Teleskope und kann 15-mal mehr Licht bündeln.

www.hexagonmetrology.com



www.inspect-online.com

pco.
imaging

maximize
the
moment

pco.dimax HD/HD+
Hohe Bildrate
und hohe Auflösung



Highlights

- 1469 fps @ 1920 x 1080 Pixel (HD)
- 1107 fps @ 1920 x 1440 Pixel (HD+)
- 12 Bit Dynamik
- bis zu 36 GB Bildspeicher
- vielfältige Trigger Optionen
- intelligente Akku-Kontrolle
- GigE Vision und USB 2.0

www.pco.de

Neuer 3D-Scanner vorgestellt

Mit dem messarmlosen tragbaren 3D-Scanner Metrascan und der Dual-Kamera-Sensor C-Track 780 können exakte Messungen in Labor und Fertigungsbereich durchgeführt werden. In Kombination mit der ebenfalls messarmlosen und tragbaren Handyprobe verbessert dieses umfassende und leistungsfähige Prüfsystem die Zuverlässigkeit, Geschwindigkeit und Vielseitigkeit von Messvorgängen. Der Dual-Kamera-Sensor C-Track 780 ist mit hochwertiger Optik sowie einer speziellen Beleuchtung ausgestattet und kann alle Reflektoren innerhalb des Betriebsbereichs messen. Neben dem Tracking des Referenzmodells des Gesamtsystems sorgt C-Track 780 für die exakte Positionierung, führt eine fortgesetzte Bilderfassung und -übertragung durch, beleuchtet Reflektoren, kommuniziert drahtlos mit dem Metrascan, verwaltet den Datenaustausch mit dem Computer und speichert die Sensorparameter.

www.creaform3d.com

Neuer Lasersensor für anspruchsvolle Anwendungen

Mit drei neuen Sensoren erweitert Baumer seine Familie OADM 13 der Distanz messenden Lasersensoren. Bei ihnen wurde die Sensitivität des Empfängers erhöht, so dass Messungen nun auch auf extrem lichtabsorbierende Oberflächen möglich sind. Schwach reflektierende Materialien wie schwarzes Papier oder Gummi, aber auch stark glänzende Oberflächen wie Kunststoffteile oder lackierte Bleche waren bisher eine große Herausforderung. Bei derartigen Bedingungen können nun die neuen OADM 13 Sensoren eingesetzt werden, die einen Reflexionsgrad von bis zu 0,5% verarbeiten können. Zum anderen wurde die Fremdlightsicherheit durch Softwareoptimierungen auf über 100 kLux gesteigert. So sind zuverlässige Messungen unter jeglichen Umgebungsbedingungen möglich.

www.baumer.com



3D Oberflächenmessung mit Angaben zur Messunsicherheit

Mit InfiniteFocus bietet Alicona ein hochauflösendes optisches Oberflächenmesssystem, das zu jedem Messwert Angaben zur Messunsicherheit liefert. Es basiert auf der Technologie der Fokus-Variation. Das Verfahren beinhaltet bei jeder Messung eine Abschätzung der Messunsicherheit, indem zu jedem 3D-Messpunkt die geschätzte Wiederholbarkeit mit angegeben wird. Das erleichtert Anwendern, Messungen besser beurteilen zu können. Die Zusatzinformation über die Messunsicherheit ist oft der ausschlaggebende Parameter, um z. B. Bauteilkonformitäten numerisch zu bestimmen.



www.alicon.com

Multiple-Color-Sensoren für In-Line-Farbmessung

Mazet hat jetzt einen neuen Multiple-Color-Sensor vorgestellt: Die neue Produktfamilie MMCS6 basiert auf den bewährten Technologien der kompakten und preis-/leistungsoptimierten Halbleitersensoren mit integrierten Interferenzfiltern. Mit dem MMCS6 kann mit sieben spektralen Kennlinien im Spektrum von 380–780 nm eine Farbmessung auf Basis spektraler Schätzung realisiert werden. Die Bewertung einer Farbe findet bei diesem Sensor nicht auf der colorimetrischen, sondern auf der radiometrischen Ebene statt. Als Ergebnis erhält man zunächst nicht den Farbort, sondern das Spektrum einer Farbe, die dann zur Berechnung des Farbortes herangezogen werden kann. Der Vorteil einer solchen Messung besteht in der wesentlich höheren Informationsdichte in Bezug auf die Farbmessung.

www.mazet.de



Z-LASER



**ZM18 Serie:
Die nächste Generation
Machine Vision Laser**

www.Z-LASER.com

**Laser für Bildverarbeitung,
Photonik und Wissenschaft:**

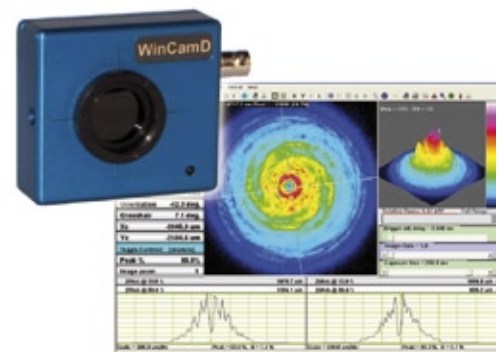
- Laser bis 200mW
- Modulation analog und digital bis 20MHz
- einfache Installation und Fokussierung
- Rot, grün, blau und IR
- vielfältige Projektionen: Punkte, Gitter, Kreuze, homogene Linien...



Neue Drei-Megapixel-Kamera vorgestellt

Mit der WinCamD-XHR Strahlanalysekamera, einer Drei-Megapixel-Kamera, ermöglicht Laser 2000 direkte Messungen bereits am 30-Mikrometer-Fokus. Weiterhin werden durch den verwendeten 16 Bit-Wandler M²-Messungen genauer, da die rauschnahe Bestrahlungsstärke außerhalb der 1/e²-Grenze besser aufgelöst werden kann. Eine Software-Vollversion ist im Lieferumfang enthalten.

www.laser2000.de



Machine Vision Laser mit 1 W Leistung



www.lasercomponents.com

Mit 400 mW Leistung erzeugt der Machine Vision Laser Flexpoint MVgiga von Laser Components eine Linie bei der Wellenlänge 638 nm. Doch dies stellt erst der Anfang dar: Schon bald soll eine Version mit einer Ausgangsleistung von 1 W verfügbar sein. Der MVgiga gibt eine feine und fokussierbare Linie mit homogener Leistungsverteilung entlang der Linie aus. Die Versorgungsspannung kann zwischen 4,5 bis 30 VDC liegen. Durch unterschiedliche Eingangsspannungen ändern sich die Eigenschaften des Lasers nicht. Optional ist es möglich, den Laser über eine Steuerleitung in der Leistung einzustellen bzw. zu triggern.

Neue Software für hochauflösende Röntgeninspektionssysteme



Die neue Phoenix x|act Inspektionssoftware von GE Measurement & Control Solutions ist ab sofort für alle hochauflösenden Phoenix|x-ray Micromex und Nanomex 180kV Röntgensysteme sowie für den pcba|analyser verfügbar. Dieses neue leistungsstarke Softwarepaket ersetzt die bisherige Phoenix quality|assurance Software und kann sowohl für die manuelle Inspektion als auch für die vollautomatische, CAD-basierte Röntgeninspektion von Lötstellen in elektronischen Bauteilen verwendet werden. Weitere Softwarefunktionen sind ab der Version x|act operator verfügbar. Hierzu zählen u.a. die einfache CAD-basierte Programmierung, die Einblendung der CAD-Daten in das Live-Inspektionsbild, das automatische Speichern von Inspektionsergebnissen, -bildern und des Röntgenübersichtsbildes.

www.ge-mcs.com/phoenix

Infrarot-Kameraserie mit neuen Mikroskop-Objektiven

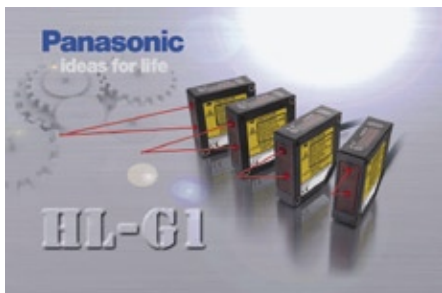
Die SC5000-Serie von Flir gibt es, je nach Applikation, als sehr schnelles, als hoch auflösendes Modell und in einer Ausführung als Basiskamera. Die SC5000-Serie misst im Bereich von -20 °C bis +3.000 °C und ist mit GigE- und CamLink-Schnittstellen ausgestattet. Mit ihrer kleinsten einstellbaren Integrationszeit von 1 µs erlaubt sie auch die Messung sehr schneller bewegter Prozesse bei hoher Bildqualität, wie z. B. bei Airbagauslösungen. Mit den neu vorgestellten Mikroskopoptikvorsätzen eignet sie sich für Messaufgaben im Bereich Leiterplattendesign und Mikrosystemtechnik. Eingebunden in den Flir-Mikroskoptisch und der neuen, fünffach vergrößernden Mikroskopoptik (Modell G5), sind dabei Ortsauflösungen von 3 µm pro Pixel möglich – ohne Einschränkung der Dynamik oder der Messgenauigkeit.



www.flir.de

Laserdistanz-Sensoren weiterentwickelt

Panasonic hat die CCD/CMOS-Empfangelemente seiner Laserdistanzsensoren weiterentwickelt – nun kann das vom zu messenden Objekt zurück gestrahlte Streulicht sicher erkannt und nahezu farb- und oberflächenunabhängig in ein elektrisches Signal umgewandelt werden. Mit der digitalen Anzeige in mm, drei digitalen Ausgängen und zwei analogen Ausgängen (4-20 mA, 0-10 V) bietet sich der HL-G1 für hochgenaue Messungen mit in der Industrie üblichen Auswertungsmöglichkeiten an. Er ist verfügbar für hochgenaue Messungen mit 30 mm \pm 3 mm bis zu 120 mm mit einem Hub von \pm 60 mm. Die Einstellung des Sensors erfolgt mit Hilfe von Funktionstasten oder über serielle Kommunikation.



www.panasonic-electric-works.com

www.inspect-online.com

ERFOLG DURCH QUALITÄT
2011
25. Internationale Fachmesse
für Qualitätssicherung

Control



Forum

- Messtechnik
- Werkstoffprüfung
- Analysegeräte
- Optoelektronik
- QS-Systeme
- Organisationen
- Industrielle Bildverarbeitung



3. – 6. Mai
STUTTGART

Direkt am Flughafen und Autobahn **A8**

SCHALL
MESSEN FÜR MÄRKTE.

P.E. Schall GmbH & Co. KG
Tel. +49(0)7025.9206 - 0 · control@schall-messen.de

www.schall-virtuell.de
www.control-messe.de



Interview mit Bernd Franz, Geschäftsführer der Framos GmbH

INSPECT: Herr Franz, Sie haben Framos vor genau 30 Jahren gegründet. Welche Idee steckte damals hinter der Firmengründung?

B. Franz: Ich habe Framos vor 30 Jahren gegründet, um High Tech Produkte nach Deutschland zu bringen. Dabei lag mein Fokus auf neuartigen, innovativen Produkten – so kamen wir auch zum Thema Bildverarbeitung.

Sie fokussierten sich ja nicht von Anfang an auf die Bildverarbeitungsbranche. Was bewog Sie 1982 zu diesem Schritt?

B. Franz: 30 Jahre später könnte man einfach behaupten, das war ein großer Plan. Ehrlich gesagt kamen wir zu dem Thema, da es mich gestört hat, dass die ersten technischen Entwicklungen, vor allem im Bereich Sensorik, aus Deutschland kamen und dann in Japan technisch und vor allem preislich optimiert wurden. Deutschland hat, meiner Meinung nach, das Marktpotential nicht erkannt und mit seiner teilweise etwas schwerfälligen Struktur geschlafen. Deshalb habe ich mir gedacht: Warum pushen wir dieses Thema nicht selber und unterstützen junge Entwickler in Europa? Ab den 90er Jahren wuchs ein heute sehr erfolgreicher deutscher Mittelstand in der Bildverarbeitung heran und ich hoffe, wir konnten einen Teil dazu beitragen.

Welche Wandlung hat die Firma in den 30 Jahren durchgemacht? In welche Richtung haben Sie Ihr Portfolio erweitert? Welche Märkte wurden neu entschlossen?

B. Franz: Wenn ich so zurück denke, ist unser Unternehmen natürlich nicht wiederzuerkennen. Wir sahen und sehen uns als Promotor der europäischen Bildverarbeitungsindustrie und haben in dieser Rolle viele Veränderungen durchgemacht. Zu Beginn haben wir uns primär auf die Unterstützung von Kameraentwicklern fokussiert und hier eine Reihe an Dienstleistungen aufgebaut. Durch vermehrte Kundenanfragen haben wir unser Portfolio Schritt für Schritt erweitert. So sind wir in Europa einer der wenigen Anbieter im Markt, der ein Vollsortiment – vom Sensor bis zur konkreten Bildverarbeitungslösung – anbietet. Derzeit erweitern wir zudem unsere Software- und Hardware-Entwicklungskompetenz. Denn es ist unsere Erfahrung, dass unsere Kunden am erfolgreichsten sind, wenn sie sich auf ihre Kernkompetenz konzentrieren können. Wichtig ist uns dabei vor allem eines: langfristige partnerschaftliche Kundenbeziehungen. So bieten viele unserer Kunden ihre Produkte auf unserer Vertriebsplattform an, oder nutzen unsere Lager- und Logistikservices.

Parallel zur Portfolio-Erweiterung konnten wir Schritt für Schritt den europäischen Markt erschließen. Mit Büros in Deutschland, Italien, England und Frankreich sowie Repräsentanten in Spanien und Russland decken wir alle wichtigen Märkte für die Bildverarbeitung in Europa ab. Auf Basis dieses Erfolgs haben wir derzeit Märkte außerhalb Europas im Blick, vor allem den asiatischen, aber auch den südamerikanischen Raum.

Sie initiierten mit einigen Branchenfreunden einen Expertentreff, das CCD Forum. Inwiefern beeinflussten Sie dadurch die Entwicklung der Bildverarbeitungsindustrie in Europa? Existiert dieses Austauschforum noch heute?

B. Franz: Ja, Anfang der 90er Jahre haben wir mit dem CCD Forum unsere losen Treffen institutionalisiert. Das Forum ist als technische Austauschplattform konzipiert, und so konnten die anwesenden Experten technische Details und Ideen diskutieren und vor allem die Entwicklung von CCD Kameras beschleunigen. Die meisten bekannten Kamerahersteller waren an den Foren beteiligt. Das Forum existiert weiter als Imaging Forum, allerdings in kleineren und spezialisierten Diskussionsgruppen, um der breiten Auffächerung an Bildverarbeitungsapplikationen gerecht zu werden.

Was waren aus Ihrer Sicht die Meilensteine in der Entwicklung der industriellen Bildverarbeitung?

B. Franz: Zurückblickend hat die Firma Sony mit ihren CCDs den Grundstein für bezahlbare und hochqualitative industrielle Bildverarbeitungssysteme gelegt. Der in den 90er Jahren entstandene deutsche Mittelstand war ein weiterer wichtiger Schritt, mit dem sich die Bildverarbeitung mit innovativen und zugeschnittenen Konzepten etablieren konnte. In den letzten fünf Jahren sehen wir die Entwicklung der CMOS Technologie sowie eine zunehmende „Industrialisie-



„... der Kamerahersteller als wichtigen Meilenstein.“

Framos ist ein Familienunternehmen. Seit 2007 ist Ihr Sohn im Unternehmen. Was sind die Stärken dieser Unternehmensstruktur?

B. Franz: Als Familienunternehmen legen wir ein besonderes Augenmerk auf teamorientiertes und loyales Miteinander und eine gewisse Bescheidenheit, die sich im

gegenseitigen Zuhören zeigt. Als innovativer und flexibler Bildverarbeitungs-partner steht aber auch die Leidenschaft für die Bildverarbeitung im Mittelpunkt. Als Dienstleister achten wir besonders auf eine objektive Herangehensweise sowie Service und Qualität.

Die Nachfolgeregelung bzw. der Generationswechsel kann sich als problematisch erweisen. Wie meistern Sie als Familie diesen Wechsel?

B. Franz: Wir stecken ja noch im Prozess, aber mein Sohn ist mittlerweile für fast alle Themen verantwortlich und ich ziehe mich Schritt für Schritt zurück. Der Generationswechsel ist und war nicht einfach, wir meistern ihn aber vor allem durch klar definierte Rollen. So hält mein Sohn die Fäden in der Hand und ich fungiere primär als Berater und Unterstützer. Fehler muss man ja selber machen, sonst kommt man nicht weiter. Wichtig war mir aber auch, dass mein Sohn eine Karriere außerhalb der Firma gemacht hat und so authentisch bei unseren Mitarbeitern rüber kommt.

Herr Franz, Framos wurde durch Sie zu dem Unternehmen, das es heute ist: ein führendes

Bildverarbeitungsunternehmen in Europa. Was würden Sie jungen Unternehmern raten, die heute ihren Erfolg im Bildverarbeitungs-geschäft suchen?

B. Franz: Ich sehe die Bildverarbeitung erst am Anfang ihrer Erfolgsgeschichte – deshalb hoffe ich, dass viele junge Unternehmen in unserer Branche wachsen. Da es schon viele Hardware-Spieler gibt, würde ich mich auf ein bestimmte Software- oder System-Nische fokussieren und mich auf meine Kernkompetenzen konzentrieren. Eine strategische Partnerschaft mit einem etablierten Spieler könnte ebenfalls hilfreich sein, um den Markteintritt zu schaffen.

Herr Franz, vielen Dank für das Gespräch.

► **Kontakt**

Framos GmbH, Pullach
Tel.: 089/710667-0
Fax: 089/710667-66
info@framos.eu
www.framos.eu



Hellseherin

Mit dem **LSIS 462i** gibt es jetzt den Allrounder in unserer Smart Kamera Familie mit BLOB-Analyse und Code-Lesung in einem Gerät.

- Sichere Erkennung von Objekten
- Liest die wichtigsten 1D- und 2D-Codes
- Liest gedruckte und direkt markierte Codes
- Extrem lichtstarke, homogene Objekt-Beleuchtung
- Einfachste Online Bedienung mit webConfig

Leuze electronic GmbH + Co. KG – In der Braike 1 – D-73277 Owen
www.leuze.de

 **Leuze electronic**

the **sensor** people

Adlink Technology	29, 34	LogoTek	38
AIA Automated Imaging Association	8	Matrox Imaging	21, 37
Aicon	53	Mazet	54
Alicona Imaging	54	Messe Berlin	10
Allied Vision Technologies	9, 22, 33	Messe München	17
AMC Hofmann	6	Mettler Toledo	44
Andanta	35	Micro-Epsilon Messtechnik	7
Aqsense	35	MVTec Software	7
AutoVimation	37	Neogramm	46
Basler	31	NET New Electronic Technology	35, 36
Baumer	37, 54	NeuroCheck	35
Bi-Ber	46	Panasonic Electric Works Deutschland	55
Chromasens	27, 34	PCO	50, 53
Cognex Germany	24	Phoenix x-ray	55
Creaform Deutschland	7, 54	Pixargus	47
Crometic	30	Point Grey Research	36, 2.US
Dalsa	5, 6, 34, 4.US	Polytec	6, 47
Datalogic Automation	45	ProPhotonix	32
Deutsche Messe	10	Rauscher	3, 34
e2v	36	Raytrix	28
Eckelmann	46	SAC	6
Edmund Optics	31	P.E. Schall	55
EMVA European Machine Vision Association	3.US	Schott	33
IBC Informa Business Communication	10	Seidenader Maschinenbau	6
EVT Eye Vision Technology	32	Sick	34
Falcon LED Lighting	47	SII Nanotechnology	6
Faro Europe	7	Sony	6
Flir Systems	55	Spectro Analytical Instruments	6
Framos	31, 41, 56	Stemmer Imaging	6
GE	55	Stil	6
Hamamatsu	46	SVS-Vistek	15
Hexagon Metrology	53	Teledyne Technologies	5, 6
High Speed Vision	33	Tesin	52
Hitachi Kokusai Electric	36	Tordivel	12, Titelseite
Hy-Line Sensor-Tec	31	VDS Vosskühler	32
IDMT Fraunhofer- Inst. f. Digitale Medientechnologie	42	Viscom	46
IDS Imaging Development Systems	6, 32, 43	Vision & Control	36
ifm electronic	19	Vision Components	32, 37
Inviso	18	Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme	7
Ishida	38	Wenzel Group	53
Isra Vision	47	Z-Laser Optoelektronik	54
Kappa optronics	33	Carl Zeiss	50
Körber	6		
Küppersbusch	40		
Laetus	46		
Landesmesse Stuttgart	11		
Laser 2000	54		
Laser Components	55		
Leuze electronic	40, 57		
Linos	53		

IMPRESSUM

Herausgeber
GIT VERLAG GmbH & Co. KG
Rößlerstr. 90
64293 Darmstadt
Tel.: 06151/8090-0
Fax: 06151/8090-144
info@gitverlag.com
www.gitverlag.com

Geschäftsführung
Dr. Michael Schön,
Bijan Ghawami

Redaktion
Dr. Peter Ebert (Chefredakteur)
Tel.: 06151/8090-162
peter.ebert@wiley.com

Andreas Grösslein
Tel.: 06151/8090-163
andreas.grosslein@wiley.com

Stephanie Nickl
Tel.: 06151/8090-142
stephanie.nickl@wiley.com

Redaktionsassistentz
Bettina Schmidt
Tel.: 06151/8090-141
bettina.schmidt@wiley.com

Beirat
Prof. Dr. Christoph Heckenkamp
Darmstadt University of
Applied Sciences

Gabriele Jansen
Jansen C.E.O.

Segment Manager
Oliver Scheel
Tel.: 06151/8090-196
oliver.scheel@wiley.com

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Oktober 2010
2011 erscheinen 7 Ausgaben
„INSPECT“
Druckauflage: 20.000
(4. Quartal 2010)

Abonnement 2011
7 Ausgaben EUR 45,00 zzgl. 7 % MWSt
Einzelheft EUR 14,50 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, Versandre-
klamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen
möglich.

Originalarbeiten
Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Ver-
antwortung 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 inhalt-
lich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redakti-
onellen 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/Datenträ-
gern 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

Anzeigenvertretungen
Claudia Brandstetter
Tel.: 089/43749678
claudia.brandst@t-online.de

Manfred Höring
Tel.: 06159/5055
media-kontakt@t-online.de

Dr. Michael Leising
Tel.: 03603/893112
leising@leising-marketing.de

Herstellung
GIT VERLAG GmbH & Co. KG
Christiane Potthast
Claudia Vogel (Anzeigen)
Michaela Mietzner (Layout)
Elke Palzer, Ramona Rehbein
(Litho)

Sonderdrucke
Oliver Scheel
Tel.: 06151/8090-196
oliver.scheel@wiley.com

**Leserservice/Adressver-
waltung**
Marlene Eitner
Tel.: 06151/8090-100
marlene.eitner@wiley.com

Bankkonto
Commerzbank AG, Darmstadt
Konto-Nr. 01.715.50100,
BLZ 50880050



Titelbild (Hintergrund): © artidafotolia.com



emva

european machine vision association

EMVA Business Conference 2011

9th European Machine Vision Business Conference

May 13th and May 14th, 2011

Amsterdam, The Netherlands

International platform for networking and business intelligence.

Where machine vision business leaders meet.

www.emva.org

Golden Sponsor



Silver Sponsors

STEMMER[®]
IMAGING

MICROSCAN

SONY
make.believe

SICK
Sensor Intelligence



See the possibilities

OPTOMOTIVE

OMRON



Get more VISION



Teledyne DALSA Smart Cameras are ideal for Color/Mono applications:

- Packaging
 - Bottle cap color and label confirmation
- Pharmaceutical
 - Verify pill count and color in blister pack
- Automotive
 - Inspect color or texture of interior parts
 - Verify order of color wires in harness
- General Machine Vision

Teledyne DALSA Smart Cameras are designed and ruggedized for harsh environment factory floor deployment and are truly exceptional all-in-one intelligent vision systems.

BOA has a tiny form factor, easy mounting capabilities and has an IP67 rating.



Multiple processing engines combine DSP, FPGA and CPU technologies.

BOA Next generation Smart Camera



Embedded point-and-click software - easy to use & nothing to install.

DALSA is now Teledyne DALSA

Download your BOA product brochure here: www.teledynedalsa.com/boa/mar/i2011

