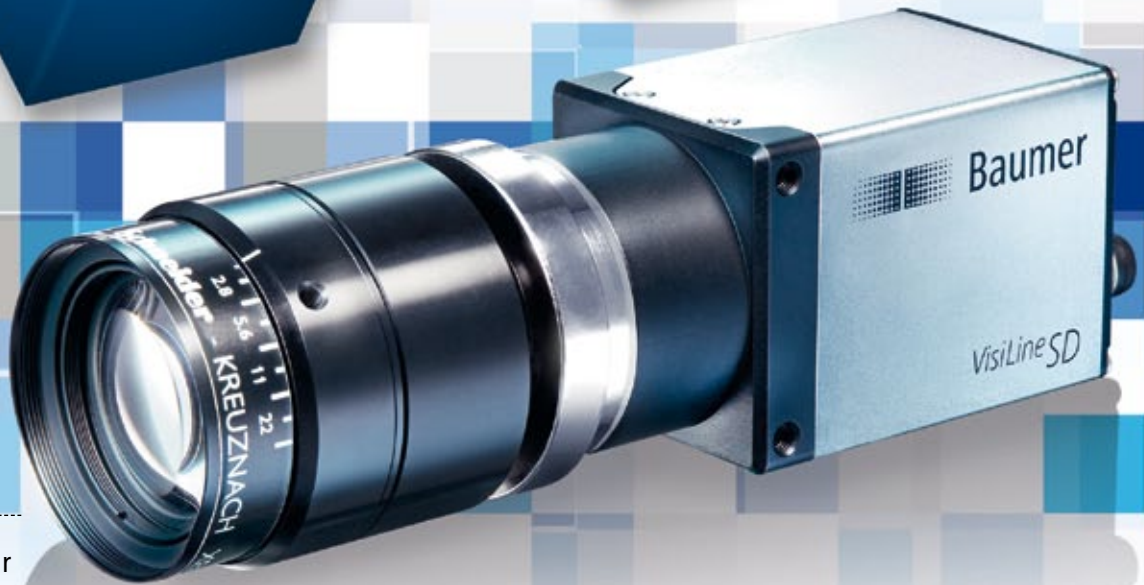


VISION > AUTOMATION > CONTROL

INSPECT

VISION
GIT VERLAG auf der VISION
Halle 1 · Stand C16

76 963



Vision 2012

Technologietrends in der
Bildverarbeitung

Eye-Tracker für die Augen Chirurgie

Effizientes Metallrecycling

 **Baumer**
Passion for Sensors



Einfach, schnell und sicher alle Details im Blick!

Die Olympus *i-SPEED* Range macht Unsichtbares sichtbar.

Die Hochgeschwindigkeits-Kamerasysteme der *i-SPEED* Range von Olympus bieten für jede Art von schnellen Prozessabläufen das richtige Gerät. Einfache Handhabung, intuitive Bedienung und ein schneller Aufbau eines jeden Systems, machen die *i-SPEED*-Hochgeschwindigkeits-Kameras zu effektiven Partnern für eine schnelle Fehlerdiagnose und Qualitätskontrolle. Schnelle Prozesse, die für das Auge nicht zu erkennen sind, können betrachtet werden und die Aufnahmen sind bei Bedarf jederzeit speicherbar. Die im Hochgeschwindigkeits-Bereich einzigartige CDU -Control Display Unit- ermöglicht die Bedienung aller Funktionen des Systems, auch ohne PC. Mit einer speziell entwickelten Software können Bilddaten analysiert und optimiert sowie Geschwindigkeits- und Abstandsmessungen durchgeführt werden.

Die einfachste Lösung für schnelle und kostengünstige Hochgeschwindigkeits-Aufnahmen mit sicheren Ergebnissen: ein System der *i-SPEED* Range!



Kontaktadresse für mehr Informationen:

Olympus Deutschland GmbH
Inspection & Measurement Systems
Tel.: 040 23773-0
E-Mail: ims@olympus.de

Besuchen Sie uns auf
der Vision in Stuttgart!

Messe Stuttgart, Halle 1
Stand 1131

06.- 08. November 2012

Neuheiten auf dem Stand:

- Opto-digitale Mikroskope der DSX-Serie - Discover a new dimension!
- Cyclocam High Speed Kamera

OLYMPUS

Your Vision, Our Future

www.olympus.de

Standardisierte Vielfalt

Standards sind eine menschliche Erfindung. Genauer gesagt, eine Erfindung der Ingenieure. – Ist das wirklich so?

Bei genauerem Hinschauen ist zu erkennen, dass unsere Welt bzw. die Natur um uns herum nur funktioniert, weil auch dort Standards eingehalten werden. Wäre es nicht so, würde eine lebensrettende Bluttransfusion immer wieder zu einem unkalkulierbaren Himmelfahrtkommando.

Die Natur erfindet das Rad niemals neu. Die Grundmuster für Pflanzen und Tiere, wie wir sie heute vorfinden, wurden bereits vor hunderten von Millionen Jahren angelegt. Die Symmetrie höherer Organismen oder die vierfüßige Konstruktion nahezu aller Landwirbeltiere sind viel älter als die Steinkohle, die wir aus Bergwerken schürfen.

Angesichts der lückenhaften Aktenlage und der kaum vorstellbaren Komplexität der Zusammenhänge fällt es uns schwer, den Standardisierungsprozess der Natur genau nachzuvollziehen. Nach unseren Maßstäben gemessen besteht bei diesem Prozess aber offenbar kein Zeitdruck. Und obwohl die Natur immer wieder gern auf vorhandene Grundmuster zurückgreift, fasziniert sie uns auch im Rückblick über Jahrtausende mit ihrer unglaublichen Vielfalt.

Die Sorge, dass industrielle Standardisierungsprozesse die Vielfalt einschränken könnten, ist nachvollziehbar. Man könnte befürchten, dass sich von Fall zu Fall nur die zweitbeste Lösung durchsetzt. Andererseits ist auch die Sorge, dass eine zu große Vielfalt konkurrierender Technologien den Nutzen für die Gesellschaft mindern könnte, nachvollziehbar. Wie so oft läuft es wohl auf ein Optimum zwischen den Extremen hinaus.

Wer dieses Optimum erreichen will, muss in den Ingenieurwissenschaften für

eine möglichst klare Aktenlage sorgen. Für Standardisierungsprozesse in der Industrie stehen auch nicht Jahrtausende zur Verfügung, sie sollten zügig ablaufen und nicht dem Prinzip von „Versuch und Irrtum“ folgen. Effizienz ist ein Thema. Im Rahmen industrieller Standardisierungsprozesse sind daher Praktiken erforderlich, die in anderen wirtschaftlichen Zusammenhängen nicht immer gern gesehen sind, nämlich weit reichende und detaillierte Absprachen zwischen den Unternehmen und Organisationen.

In dieser Ausgabe unserer INSPECT gehen wir ausführlich auf das Thema Standardisierung ein. Anlass dazu gibt uns die Vision in Stuttgart. Alle dort präsentierten Applikationen werden nur funktionieren, wenn sich die verwendeten Komponenten untereinander „verständigen“ können. Aber reichen die vorhandenen Standards aus, um das reibungslose Zusammenwirken der sich rasant weiterentwickelnden Produkte dauerhaft zu sichern? Die technologische Entwicklung treibt die Standardisierung vor sich her.

Die Natur hat viel Zeit und verhält sich bei der Durchsetzung ihrer Standards rücksichtslos. Technologieunternehmen haben wenig Zeit. Und wie erfolgreich zukünftige Standardisierungsprozesse ablaufen können, wird sicher auch davon abhängen, welche Standards die Beteiligten im Umgang miteinander einhalten werden.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen beim Lesen Ihrer Standardlektüre.

Bernhard Schroth



Halle 1 Stand 1E72



„BlackLine“ – so heißt der neue Standard, den wir für unsere Kameras entwickelt haben. Darunter verstehen wir herausragende Merkmale wie ein besonders robustes, nur aus zwei Teilen bestehendes Gehäuse. Zusammen mit dem Objektivtubus wird ein Schutz der Klasse IP67 erreicht. Die „BlackLine“ ist absolut hochwertig ausgestattet mit industriellen 8- und 12-pin M12 Steckern für Gig-E und I/O-Konzept. So werden aus unseren Serien „ECO“ und „EVO“ richtig harte Arbeiter, die auch in den rauhsten Umgebungen erstklassige Ergebnisse liefern. Momentan verfügbar von 0,4 MP (VGA) bis 8 MP – in 40 Modellen.

Informieren Sie sich auf www.svs-vistek.de/blackline und erfahren Sie mehr über die vielen weiteren Features der ECO und EVO „BlackLine“, den beiden Kamera-Serien von SVS-VISTEK, die in dem neuen Standard erhältlich sind.

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

Scale your vision.



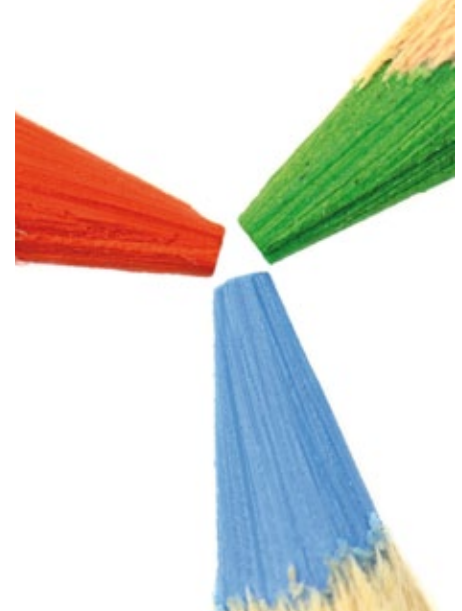
Zukünftige
Bildverarbeitungsstandards

26



Der perfekte Golfschwung

48



Leistungsträger 3-CCD-Kamera

56

TOPICS

- 3 Editorial**
Standardisierte Vielfalt
Bernhard Schroth
- 6 News**
- 10 Leitfaden zur industriellen
Bildverarbeitung**
- 12 Robot Vision in der Medizintechnik**
Holger Hofmann

TITELSTORY

- 14 Ein Rückblick nach vorn**
Entwicklungen der industriellen Bildverarbeitung und deren Einfluss auf heutige Bildverarbeitungs-Komponenten
Nicole Marofsky
- 16 Interview mit Oliver Vietze,**
CEO Baumer Group
- 18 Kameras in der Professionellen
Bildverarbeitung 2012**
Technologiestudie zeigt klaren Trend zu mehr Auflösung und höherer Bildrate
Dr.-Ing. Ronald Müller
- 24 Bildverarbeitungsexperten gesucht!**
Woher nehmen, wenn nicht ausbilden?
- 26 Future Standards Forum**
EMVA, AIA und JIA arbeiten gemeinsam an zukünftigen Bildverarbeitungsstandards
Jochem Herrmann
- 30 Brücke schlagen**
Zweite medizintechnische Entdeckungsreise auf der Vision 2012
- 32 Make or buy?**
Podiumsdiskussion zum Thema Standardisierung



VISION

- 34 Jederzeit scharfe Sicht**
Die Rolle von Quanteneffizienz und Wellenlängen-Optimierung bei CMOS-Bildsensoren
Pierre Fereyre, Gareth Powell
- 38 Neue Maßstäbe für die Augen Chirurgie**
Weltweit erster Eye-Tracker mit Null-Latenz
Dr. Friedrich-J. Baartz
- 40 Des Rätsels Lösung**
USB3 Vision: Warum ein Standard zum Erfolg einer Schnittstelle notwendig ist
Henning Haider
- 42 Die Reise ins Innere des Körpers**
Miniaturisierte Bildsensoren für die Endoskopie
Martin Wány
- 44 Alles hört auf mein Kommando!**
Kamerasysteme übernehmen immer mehr Funktionen
Roland Maier
- 46 Die Distanz im Blick**
Hochauflösende 3D-Videobilder durch gepulste Lichtlaufzeitverfahren
Ritchie Logan
- 48 Runter mit dem Handicap**
Der perfekte Golfschwung bringt Erfolg und schon den Spieler
Bettina Ronit Hörmann
- 50 Unter Schock**
Belastbarkeit von Kameraobjektiven professionell geprüft
Udo Schellenbach
- 52 Gas oder Bremse**
Der Einfluss von Schnittstellen-Standards auf neue Technologien in der Bildverarbeitung
- 54 Intelligenter Spiegel assistiert**
Fahrzeug-Rückspiegel blendet automatisch ab und enthält Display-Funktion
Ethan Lee
- 56 Nicht nur Farbe**
3-CCD-Kameras leisten mehr als man ihnen zutraut
Steve Kinney
- 58 Objektiv gesehen**
Die Anwendung entscheidet über die Optik
- 60 Ohne Licht kein Bild**
Die richtige Lichtlösung für besondere Bildverarbeitungsaufgaben
Klaus Wammes
- 62 Jetzt kann jeder Bildverarbeitung!**
Entwicklungssprung: Ein Bildverarbeitungssystem programmiert sich selbst
Marc Wendisch
- 64 Produkte**



Rückverfolgbarkeit in der Reifenproduktion

82



Objekterkennung ohne Bar- und Datacode

96

AUTOMATION

- 74 Machbarkeitsgrenzen erweitert**
Mit der Integration Area fokussiert die Vision 2012 verstärkt Endanwender
- 76 Inspizieren auf hohem Niveau**
Machine-Vision-Systeme erfüllen immer höhere Inspektionsanforderungen
Andreas Uthmann
- 80 Gegen den großen Durst**
Automatisierte Inspektion von Mehrwegflaschen in Chinas Getränkeindustrie
- 82 Dem Rad auf der Spur**
Optimierte Rückverfolgbarkeit in der Reifenproduktion
Björn Otte
- 84 Kontrolle im Turbotakt**
Prüfsystem für präzise optische Alu-Schweißnahtkontrolle halbiert Prüfzeit
Peter Klima, Thomas Rehmann
- 86 Analyse im Lichtblitz**
Effizientes Metallrecycling dank Lasereinsatz
Peter von Jan
- 88 Produkte**

CONTROL

- 89 Nur Schusswaffe oder Tatwaffe?**
Vergleichende Analyseverfahren in der optischen Profilometrie
Dr. Cristina Cadevall, Niels Schwarz
- 92 Gefahr gebannt**
Wärmebildkamera sorgt für sicheres Füllen von Sauerstoffzylindern
Joachim Sarfels
- 96 Wenig Training macht den Meister**
Objekterkennung ohne Bar- und Datacode
Dr. Lutz Kreutzer, Dr. Markus Ulrich
- 98 Entwickeln in der dritten Dimension**
3D-Mess-Sensoren für die Industrie
- 100 Leuchtspuren enttarnen Tumor**
Multispektralkamera hilft Sichtvermögen des Arztes zu erweitern
Hendrik Jan van Es
- 102 Zerstörungsfrei in 3D**
Computertomographische Überprüfung von Fügenähten an Faser-Verbund-Bauteilen
Dr. Benjamin Baudrit, Eduard Kraus, Svenja Schadek, Dr.-Ing. Martin Simon
- 104 Label-free Molecular Imaging**
Bildgebende Ramanspektroskopie macht Tumorgrenzen sichtbar
Dr. Raimund Leitner
- 106 Produkte**

- 108 Visionäre**
Interview mit Ernst Rauscher, geschäftsführender Gesellschafter der Rauscher GmbH
- 109 Impressum**
- 110 Index**

Bildquelle Titelseite (Background Pixel):
© Marina Zlochin - Fotolia.com

See  products at
Vision Messe #1158!

CAMERA Link acquisition + simulation
BOTH IN ONE BOARD



PCIe8
DVa CLS

PCIe x8 simulator + framegrabber

- Simulator converts easily to a fully-functioning framegrabber
- Base through extended full mode
- Data rates up to 1.2 GB/s
- Options for 1 GB DDR2 memory, timecode input, external triggering

CAMERA Link framegrabber
is an economical choice



PCIe4
DVa C-Link

PCIe x4 framegrabber

- Base through extended full mode
- Data rates up to 680 MB/s
- Options for 1 GB DDR2 memory, timecode input, external triggering

CAMERA Link fiber extender
covers up to 100 km



RXC C-Link

Long-range extender over fiber

- Extends Camera Link up to 100 km
- Base through full mode
- Data rates up to 750 MB/s in full mode, or 240 MB/s in base mode



sky blue



FLIR veranstaltet Tech-Tour

FLIR Systems lädt zu einem kostenlosen Informationstag ein. Dabei kann man nicht nur die Infrarotkameras live erleben, sondern auch erfahren, wie Thermografie sinnvoll genutzt werden kann. Die Teilnehmer werden eingehend über die Anwendungsmöglichkeiten der Infrarotthermografie informiert und können die mobilen Infrarotkameras kennenlernen und selbst testen. Mitarbeiter stehen vor Ort für Fachgespräche gerne zur Verfügung. Die Veranstaltungen finden in der Regel jeweils in der Zeit von 13.00 bis ca. 17.00 Uhr im Tagungsraum eines Hotels statt. Die Teilnahme ist kostenlos – es ist lediglich eine Anmeldung notwendig.

Terminplan Deutschland:

- Special Event Köln in der FertighausWelt am 25.10.12 von 13.00 bis 17.00 Uhr
- Frankfurt am 31.10.12 in der Zeit von 8.30 bis 12.00 Uhr
- Stuttgart am 06.11.12 in der Zeit von 13.00 bis 17.00 Uhr
- Ingolstadt am 07.11.12 in der Zeit von 13.00 bis 17.00 Uhr
- Hannover am 08.11.12 in der Zeit von 13.00 bis 17.00 Uhr
- Special Event Hamburg auf der historischen Windjammer Rickmer Rickmers am 14.11.12 von 13.00 bis 17.00 Uhr

Terminplan Österreich und Schweiz:

- Wien/Österreich am 13.11.12 in der Zeit von 13.00 bis 17.00 Uhr
- Sattledt/Österreich am 14.11.12 in der Zeit von 13.00 bis 17.00 Uhr
- Egerkingen/Schweiz am 22.11.12 in der Zeit von 13.00 bis 17.00 Uhr

www.flir.com

VDMA Industrielle Bildverarbeitung hat neuen Vorstand



Auf der Mitgliederversammlung der VDMA-Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung wurde turnusgemäß ein neuer Vorstand gewählt. Vorstandsvorsitzender wurde Dr. Olaf Munkelt, Geschäftsführer MVTec Software. Dem neuen Vorstand der VDMA-Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung gehören somit an:

- Dr. Heiko Frohn, Geschäftsführer Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme, Wiesbaden,
- Dr. Stefan Gehlen, Geschäftsführer VMT Vision Machine Technik Bildverarbeitungssysteme, Mannheim,
- Dr. Horst Heinol-Heikinen, Geschäftsführer Aseantics, Siegen,
- Dr. Dietmar Ley, Vorstandsvorsitzender Basler, Ahrensburg,
- Dr. Olaf Munkelt (Vorsitzender), Geschäftsführer MVTec Software, München,
- Dr. Klaus-Henning Noffz, Geschäftsführender Gesellschafter Silicon Software, Mannheim.

Nach der Wahl dankte Munkelt Christian Demant, Geschäftsführender Gesellschafter der NeuroCheck, und Christof Zollitsch, Geschäftsführer Stemmer Imaging, für ihre Mitarbeit im bisherigen Vorstand und ihren engagierten Einsatz für die Bildverarbeitungsbranche. Sowohl Christian Demant als auch Christof Zollitsch waren bei den diesjährigen Vorstandswahlen nicht mehr angetreten.

www.vdma.org

Neuer Vertriebschef bei Omron

Omron hat Daniel Janssen zum Senior Sales Manager für Zentraleuropa, die Benelux-Staaten und Emerging Markets benannt. Zu der von ihm betreuten Region gehören auch Deutschland, Österreich und die Schweiz. Von Deutschland aus wird er Omrons 10-köpfiges Vertriebsteam für dieses Gebiet leiten. Vor seinem Wechsel zu Omron war Janssen sechs Jahre lang als Global Account Manager - Telecom & Automotive bei der Chimei Innolux Corporation tätig und davor fünf Jahre als Projektmanager bei TPO, hervorgegangen aus dem Zusammenschluss von Philips Mobile Display Systems und Toppoly Opto. Seine Karriere begann als Entwicklungsingenieur bei Philips Mobile Display Systems und TPA Engineering.



www.omron.com

Hexagon Metrology weicht Halle ein



Hexagon Metrology hat seine neue Produktionshalle am Standort Wetzlar eingeweiht. Das Gebäude wird Raum für die Fertigung der 3D-Koordinatenmessgeräte der Marke Leitz, die Sensor-Montage sowie die Forschungs- und Entwicklungsabteilung bieten. Holger Fritze, Hauptgeschäftsführer Hexagon Metrology Deutschland, sagte während der Veranstaltung: „Das wir mit Inbetriebnahme der neuen Halle unsere Produktionsfläche um 1.500 m² erweitern und damit verdoppeln, ist mehr als nur ein Vertrauensvorschuss. Es beweist das Vertrauen und die große Wertschätzung des weltweiten Hexagon-Konzerns gegenüber dem lokalen Management, den Mitarbeitern und gegenüber den großen Potentialen der hier gefertigten Produktlinien.“

www.hexagonmetrology.com

Vertriebsgebiet um Benelux-Länder erweitert

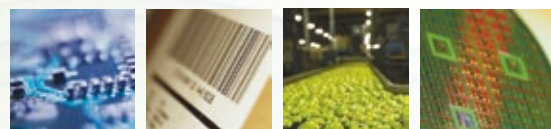
Stemmer Imaging hat sein Vertriebsgebiet auf die Benelux-Länder ausgedehnt. Mit der Integration der im niederländischen Gorssel ansässigen Firma Iris Vision ist das Unternehmen somit nun an fünf Hauptstandorten in Europa präsent. Iris Vision wird ab sofort unter dem Namen Stemmer Imaging B.V. tätig sein. Mit einem eigenen Vertriebsbüro in Belgien ist dabei die lokale Betreuung der Anwender in Belgien und Luxemburg sichergestellt. Die neue Niederlassung vertreibt in den Benelux-Ländern Bildverarbeitungs-komponenten und Dienstleistungen, die an das Portfolio der vier bisherigen Standorte in Deutschland, Großbritannien, Frankreich und der Schweiz angepasst sind.



www.stemmer-imaging.de

8K CMOS-ZEILENSCAN HOHE GESCHWINDIGKEIT UND HOHE ANSPRECHEMPFINDLICHKEIT — IN FARBE

- Bilinearer CMOS-Zeilenscan in Farbe
- 8K-Auflösung, 7 µm Pixelgröße
- Zeilenraten von bis zu 50 kHz
- 100 % Füllfaktor für den Grünkanal
- Belichtungssteuerung
- 100x Antiblooming
- On-Chip ADC und CDS
- Camera Link-Schnittstelle
- GenICam- oder ASCII-konform
- Formate: RGB, RG/BG oder G



Piranha™ 4 Bilineare CMOS-Architektur

Dank des neuen Hochleistungs-CMOS-Imagers von Teledyne DALSA bietet die **Piranha4** ein hervorragendes Signal-Rausch-Verhältnis für die Hochgeschwindigkeits-Bildgebung. Sie verfügt über eine 8K-Auflösung und eine Pixelgröße von 7 µm x 7 µm für ein optimales optisches Design. So werden Kontrolle und Erfassung mit unvergleichlicher Präzision, Geschwindigkeit und Ansprechempfindlichkeit möglich.

Verbessern Sie Ihre Sicht.

Download our complementary white paper:

Laden Sie das ergänzende Whitepaper herunter:
Die Entwicklung der CMOS Imaging Technologie

www.teledynedalsa.com/o/i2012



* Besuchen Sie Teledyne DALSA bei der **VISION 2012**, in Stuttgart, **6. bis 8. November, Halle 1, Stand D52**, und erleben Sie Live-Vorführungen der nächsten Generation von Kameraplattformen und vieles mehr.

Ibea gründet Tochterunternehmen

Ibea hat die Tochterfirma Unique Vision gegründet. Das neue Unternehmen wird die Entwicklung der Ultra Compact VIS Baurreihe weiterführen und den Gerätebau der drei verschiedenen Modelle übernehmen. Die Ultra Compact VIS Baurreihe wurde in den letzten 15 Jahren für den Emballagenmarkt entwickelt. Mit ihr können Oberflächenprüfungen durchgeführt werden, die z.B. eine Clusterauswertung oder eine Varianzprüfung ausführen. Zusätzlich können Abstandsmessungen oder Durchmesserprüfungen ausgeführt werden. Diese Systeme können, je nach Kamerabestückung und Auflösung, in der aktuellen Version ca. 2.800 Teile pro Minute verarbeiten.

www.ibeade.com

Neuer Firmensitz

Der Systemintegrator für Vision- und ID-Lösungen AIT Goehner ist innerhalb von Stuttgart in neue, größere Büroräume umgezogen. Das Unternehmen findet sich jetzt im Herold Center direkt am Wilhelmsplatz in Stuttgart. Die Niederlassungen Nord in Löhne und West in St. Ingbert bleiben nach wie vor an ihren Standorten erhalten. Das Unternehmen integriert und vertreibt seit über 20 Jahren optische Prüfsysteme.

www.ait.de

International Vision Night 2012 mit spanischem Flair

Die International Vision Night 2012, der EMVA Networking Event am Vorabend der Vision Eröffnung in Stuttgart, findet dieses Jahr am 5. November unter spanischem Motto statt. Zusammen mit ihren Gästen aus Europa und anderen Teilen der Welt feiert die EMVA ihren neuen Geschäftssitz in Barcelona/Spanien und stimmt ein für die EMVA Konferenz im kommenden Jahr in der katalonischen Hauptstadt. Mehr Details zur Veranstaltung und zur Registrierung für die International Vision Night 2012 gibt es auf der Internet-Seite der EMVA.

www.emva.org

Z-Laser hat neuen Geschäftsführer

Stefan Randak (49) ist neuer Geschäftsführer bei Z-Laser Optoelektronik GmbH. Kurt-Michael Zimmermann (63), Firmengründer und ehemaliger Geschäftsführer, wird dem Unternehmen weiterhin als alleiniger Inhaber und Vorsitzender des Verwaltungsrates angehören.

www.z-laser.com



Trimble und Faro unterzeichnen Vereinbarung

Faro und Trimble haben die Unterzeichnung einer OEM- und Vertriebsvereinbarung für 3D Laserscanner bekannt gegeben. Diese Vereinbarung sieht vor, dass Faro an Trimble ein spezielles OEM-Produkt auf Basis der seiner Laser Scanner Focus3D Plattform liefert. Trimble wird dieses OEM-Produkt über sein weltweites Vertriebsnetz für Vermessung und Gebäudebau anbieten, das sich an Vermesser, Bauingenieure und -unternehmer sowie Geoexperten richtet. Diese strategische Partnerschaft umfasst auch alle zukünftigen Versionen der Plattform.

www.faro.com

Mesago Messe Frankfurt übernimmt Euro ID

Zwei Veranstaltungen zur automatischen Identifikation, die Euro ID, Internationale Fachmesse für automatische Identifikation und der ID World International Congress, finden 2013 erstmalig zeitgleich unter einem Dach statt. Im Mittelpunkt stehen die Innovationen und Trends der verschiedenen AutoID-Technologien, der praktische Einsatz von ID-Technologien in den unterschiedlichen Anwendungsfeldern sowie der Austausch von Wissen und Erfahrungen.

www.mesago.de/eid



Weltmesse für Werkzeug- und Formenbau,
Design und Produktentwicklung

27.–30. November 2012

Frankfurt/Main
Messegelände

Highlights 2012

Gastland: Österreich

e-Production für Jedermann

Schmuckindustrie

Forum: Photonische Prozeßketten –
die Revolution in der Produktion

www.euromold.com

“Von der Idee bis zur Serie”



Produktspektrum

CCD AND CMOS SENSORS
29 MM X 29 MM X 29 MM FORM FACTOR

USB3 VISION
STANDARD COMPLIANT

INDUSTRY-LEADING
3-YEAR WARRANTY

SWITCHING TO USB3 SHOULDN'T BE A GAMBLE.

CHOOSE THE CAMERA THAT'S ALWAYS A SURE BET. All USB3 cameras aren't created equal. That's why you should make the switch from FireWire to USB3 technology today, with the Basler ace. Unlike some USB3 cameras, the Basler ace is fully compliant with the USB3 Vision Standard — a standard Basler knows best, because we spearheaded its development. It's easy to configure, easy to use — and it connects your business to the future of vision technology today.

Most importantly, every Basler ace is factory-tested for perfect mechanical and optical performance. Because at Basler, we don't gamble when it comes to reliability. Learn more at baslerweb.com.

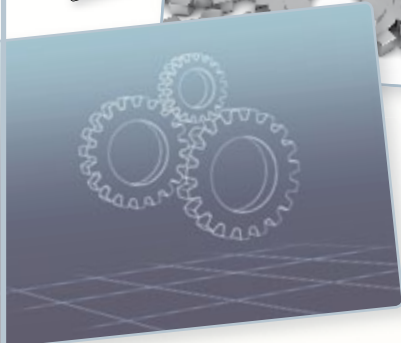
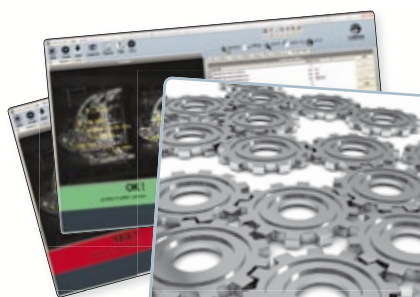


BASLER
the power of sight



*for Robot Vision
is perfect for 3D
picking from pallets.*

Gears • Cylinders • Blocks



**3D Technology for OEMs.
Products for
System Integrators.**



TORDIVEL



Tordivel AS
Storgata 20, N-0184 Oslo, Norway
Phone +47 2315 8700 • Fax +47 2315 8701
www.scorpionvision.com • office@tordivel.com
German Partner:
Polytec GmbH www.polytec.de • info@polytec.de
Scorpion 3D Stinger™ is a trademark of Tordivel AS.

Leitfaden zur industriellen Bildverarbeitung

Die Fraunhofer-Allianz Vision hat nun den 13. Band ihrer Leitfaden-Reihe herausgegeben. Der „Leitfaden zur industriellen Bildverarbeitung“ kann ab sofort gegen eine Schutzgebühr von 35 € beim Büro der Fraunhofer-Allianz Vision, im Webshop oder im Buchhandel erworben werden. Der Leitfaden gibt einen Überblick über das Themenspektrum der industriellen Bildverarbeitung und zeigt die Möglichkeiten und Randbedingungen beim Einsatz digitaler Bildverarbeitung im industriell geprägten Umfeld auf.

Zum Inhalt

Digitale Bildverarbeitung ist eine Schlüsseltechnologie mit hoher Dynamik. Viele der Produkte, die heute aus unserem täglichen Leben aus Komfort- oder Sicherheitsgründen nicht mehr wegzudenken sind, haben diesen Status nur aufgrund der in ihnen integrierten Bildverarbeitung erreicht. Auch wenn als „Hidden Technology“ meist gar nicht erkennbar, ist Bildverarbeitung allgegenwärtig und spielt im gesamten industriellen Wertschöpfungsprozess branchenübergreifend eine tragende Rolle. Immer neue Einsatzmöglichkeiten werden erschlossen – in der Fertigungs- und Automatisierungstechnik, der Qualitätssicherung und als leistungsstarkes Werkzeug der zerstörungsfreien Prüfung. Vor allem dem enormen Leistungszuwachs der Rechner- und Systemlösungen zu verdanken, die durch Flexibilität und einfache Bedienung die typischen Erfordernisse in der modernen Produktion erfüllen.

Der effektive Einsatz von Bildverarbeitung hängt aber nach wie vor stark vom individuellen Anwendungsfall ab und ist Sache von Experten. Für potenzielle Anwender ist es daher nicht einfach, ein Bildverarbeitungsprojekt solide zu planen und im Hinblick auf den eigenen Bedarf eine geeignete Auswahl an Technologien, Systemkomponenten und



Partnern für die Umsetzung zu treffen. In vielen Fällen ist hier die Unterstützung und der fachliche Rat erfahrener Praktiker gefragt.

Vor diesem Hintergrund möchte der Leitfaden eine praktische Hilfe zur Selbsthilfe bieten. Er enthält Erfahrungen von Forschern und Entwicklern, Systemanbietern und Anwendern, um die Möglichkeiten und Randbedingungen zum Einsatz digitaler Bildverarbeitung im industriell geprägten Umfeld aufzuzeigen.

Der Leser soll eine realistische Vorstellung bezüglich der Möglichkeiten und Grenzen heute verfügbarer Technologien erhalten. Dabei werden Hilfen und relevante Informationen zu allen wesentlichen Aspekten angeboten, die nach eigener Erfahrung über die erfolgreiche Realisierung eines Bildverarbeitungsprojekts entscheiden – von ersten Schritten der Projektierung bis zur Inbetriebnahme einer voll automatisierten Systemlösung.

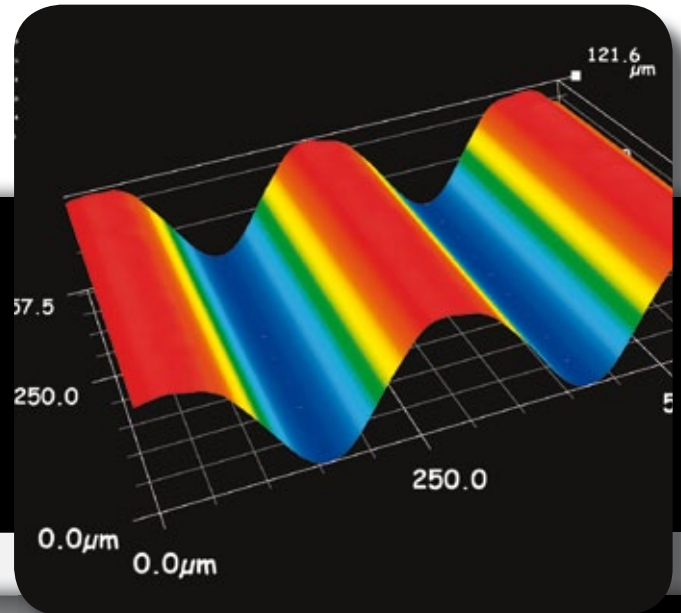
Folgende Aspekte der industriellen Bildverarbeitung werden behandelt: Anwendungsbereiche, Nutzen und Aspekte der Wirtschaftlichkeit, Technische Grundlagen, Projektverlauf, Standards, Normen und Richtlinien, Referenzen wie Literatur, Zeitschriften, Veranstaltungen usw.

Leitfaden zur industriellen Bildverarbeitung

Verlag	Fraunhofer Verlag, Stuttgart
Herausgeber	Michael Sackewitz, Fraunhofer-Allianz Vision
Umfang	90 Seiten
Layout	broschiert, 4-farbig
Preis	35 € zzgl. 7% MwSt.
ISBN	978-3-8396-0447-2
Bezug	Büro der Fraunhofer-Allianz Vision
Internet	www.vision.fraunhofer.de/webshop

Nutzen Sie Mikroskope?

Dann wird Sie **das neue VHX-2000** Digitalmikroskop begeistern!



Seit über 20 Jahren im Einsatz -
lernen Sie jetzt die neueste Generation kennen.

- Unbegrenzte Tiefenschärfe
- Flexible 3D-Betrachtung
- Höhere Auflösung als Lichtmikroskope
- Automatische Messungen
- Bedienung per Knopfdruck und Joystick

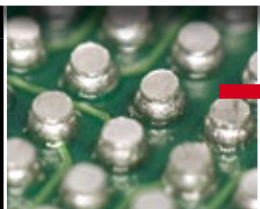
Sie wünschen weitere
Informationen?

Senden Sie einfach eine
E-Mail mit dem Stichwort:
„Inspect-VH“ an:

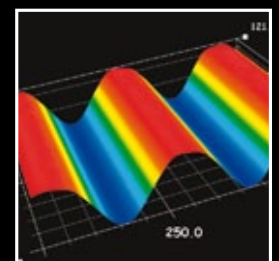
marketing@keyence.de

www.digitalmikroskop.de

VHX
DIGITAL MICROSCOPE



Der bewährte Standard!



Machine Vision: Statistics & Trends

Robot Vision in der Medizintechnik

Als Weltleitmesse der Bildverarbeitung feiert die Vision in diesem Jahr das 25-jährige Jubiläum und präsentiert bereits zum zweiten Mal das Thema Medizintechnik in Form der „Medical Discovery Tour“.

Wie interessant der Bereich Medizintechnik insbesondere für den Technologiebereich Robot Vision und optische Positionierung ist, belegen auch die Ergebnisse der Befragungen im Rahmen der Marktreports Robot Vision und Future Trends.

In diesem Zusammenhang wurde die Medizintechnik in die Bereiche Medical Engineering sowie Medical & Health-care aufgeteilt. Industrielle Prozesse, wie beispielsweise die Herstellung von Prothesen, sind ebenso im Bereich Medical Engineering erfasst wie auch Geräte für Operationsunterstützung und Diagnostik. Bereits seit mehreren Jahren sind der Operationsroboter daVinci (www.ddvz.de) und das Cyberknife (www.cyber-knife.net), das zur Bestrahlung von Tumoren eingesetzt wird, im Einsatz.

Im Bereich Medical & Health Care finden sich Produkte und Technologien, die zu einem großen Anteil aus der Service-Robotik kommen. Die optische Positionserkennung bezieht sich hier oft auf den Menschen, also die Erkennung von Bewegungen oder Gesten, sowie auf die Umgebung des Menschen.



Cyberknife, punktgenaue Bestrahlung von kranken Zellen

Die Gruppe der Robot-Vision-Applikationen, die in der Medizintechnik, also in den Bereichen Health Care und Medical Engineering, am häufigsten eingesetzt wird, ist laut Befragung nach wie vor 2D Pick & Place. Insbesondere unter Betrachtung der oben genannten Produkte und Lösungen spielt die Visual-Servo-Technologie, also die Positionsbestimmung in der Bewegung, eine immer größere Rolle. Hierbei kann das Objekt, das Handlingsystem oder beide Komponenten in Bewegung sein.

Damit wird Visual Servo zu einer Schlüsseltechnologie für die Medizintechnik und die Service-Robotik. Verglichen mit anderen Branchen ist der Anteil an Unternehmen, die Visual-

Servo-Technologien im Bereich der Medizintechnik einsetzen, relativ hoch.

Ausführlichere und detailliertere Informationen finden sich in den AMC Market Intelligence Reports sowie in Präsentationen und Leseproben, die auf der AMC Webpage zum Download bereit stehen.

► **Autor**
Holger Hofmann,
Managing Director



► **Kontakt**
AMC Hofmann, Heppenheim
Tel.: 01577/530 6969
Fax.: 06252/68 9395
hofmann@amc-hofmann.com
www.amc-hofmann.com



Sie ist da!
Die USB 3.0 Kamera von



Mit CMOSIS Sensor – rauscharm und hochempfindlich – die Konkurrenz zu CCD

sehr hohe Bildraten bis zu 180 fps • CMOS-Sensor mit Global Shutter, ohne Blur-Effekt • 2 & 4 MP, Farbe, Monochrom, NIR • integrierte Bildverarbeitung & Bildspeicher
Keine Kompromisse in Bildqualität & Leistung!

www.framos.eu • info@framos.eu
FRANCE • GERMANY • ITALY • UNITED KINGDOM





DIE WELTWEIT KLEINSTE POE KAMERA,
DIE BRANDNEUE **BLACKFLY**



MEHR FÜR WENIGER

Blackfly: 1.3MP Global Shutter bei 60 FPS, GigE Vision, für nur 299€!

MEHR

Verarbeitung: Farbe, Gamma und mehr
Zuverlässigkeit: 16MB Frame Buffer
Benutzerfreundlichkeit: LED Status-Anzeige
Schutz: Sensorstaubschutz
Modelle: Weitere CCD Modelle folgen

WENIGER

Preis: 299€ per Stück
Größe: 29x29x30mm, die weltweit Kleinste!
Gewicht: 38 g
Stromversorgung: Weniger als 2 W
Anschluss: PoE Cat5 Kabel

299€
PER STÜCK


VISION
Stand 1B42



Erfahren Sie mehr auf blackfly.ptgrey.com/inspect

POINT GREY | *15 years*
of Innovation in Imaging
— 1997 - 2012 —



Im Burst Mode kann mit den Dual-GigE-Kameras der HX-Serie von Baumer eine schnelle Folge von Bildern aufgenommen und anschließend langsamer ausgegeben werden.

Ein Rückblick nach vorn

Entwicklungen der industriellen Bildverarbeitung und deren Einfluss auf heutige Bildverarbeitungs-Komponenten

Höhere Auflösung und Geschwindigkeit, bessere Empfindlichkeit sowie einfachere Integrationsmöglichkeiten – so lauten heute die Forderungen der Anwender. Die Antwort der Hersteller: Vieles ist unmöglich, aber auch eine Frage der Zeit.

Als vor über 20 Jahren die ersten Bildverarbeitungs-Technologien entstanden, war noch nicht abzusehen, wie sich die Branche entwickeln würde. Heute meldet der Fachbereich Industrielle Bildverarbeitung des VDMA allein für Deutschland für das Jahr 2011 einen Branchenumsatz von 1,5 Mrd. € – und die Entwicklung der Bildverarbeitungs-Technologien und -Komponenten setzt sich fort. Beispielsweise erreichen heutige Industriekameras oder auch Vision-Sensoren durch die Weiterentwicklungen in der Mikroelektronik und Bildsensorik eine deutlich höhere Leistungsfähigkeit und kleinere Bauform bei gestiegenem Funktionsumfang. Vorangetrieben werden diese Trends vor allem durch die Forderungen der Anwender nach einer einfachen Integration, hohen Geschwindigkeit oder besserer Bildqualität.

Facetten einer einfachen Integration

Maschinen- und Anlagenbauer müssen kurze Entwicklungszeiten unter der Maßgabe maximaler Kostenoptimierung realisieren. Einzelkomponenten wie Kameras oder All-in-One-Systeme wie Vision-Sensoren sollen deswegen so zeit- und kostensparend und flexibel wie möglich zu implementieren sein, damit mehr Zeit für die Lösung der konkreten Applikation bleibt. Ein Grundstein hierfür wurde vor sechs Jahren mit der Einführung des GigE-Vision-Standards bei den PC-basierten Systemen gelegt. So

konnten erstmals Kabel mit einer Länge von bis zu 100 m eingesetzt werden, die im Vergleich zu den weit verbreiteten, aber auf 10 m beschränkten Camera-Link-Kabeln weit kostengünstiger waren. Zudem ließ sich ein vereinfachter Systemaufbau – vor allem im Mehrkamerabetrieb – umsetzen. Mittlerweile sind GigE-Kameras aus der industriellen Bildverarbeitung nicht mehr wegzudenken und neue Serien wie die VisiLine SD von Baumer zeichnen sich durch eine hohe Performance bei einfacher Einbindung aus. Die neuen Modelle werden auf der diesjährigen Vision vorgestellt und sind bereits für GigE Vision 2.0 vorbereitet. Mit der Weiterentwicklung des Standards werden u.a. zukünftig noch schnellere Datenübertragungsraten durch 10 Gi-

gabit Ethernet ermöglicht und eine Reduzierung der Datenmenge mittels Bildkomprimierung unterstützt. Mit der Implementierung des IEEE1588 Precision Time Protocol (PTP) rückt zudem die netzwerkweite Echtzeitsynchronisierung von mehreren Kameras und allen damit verbundenen Netzwerkkomponenten in den Vordergrund, um vor allem die Bildauswertung zu erleichtern.

Der Verkabelungsaufwand einer gesamten PC-basierten Vision-Anwendung, vor allem im Mehrkamerabetrieb, ist seit Beginn der industriellen Bildverarbeitung ein entscheidender Kosten- und Zeitfaktor bei der Implementierung und Wartung. Mit BaumerLink wurde 1998 eine Schnittstelle vorgestellt, über die sich Daten und Strom über ein konventionelles, kostengünstiges Ethernet Kabel gemeinsam übertragen ließen. Zehn Jahre später zählte Baumer zu den ersten Kameraherstellern, die PoE in einer kompakten Industriekamera anboten – um die Integration und Wartung von Digitalkameras zu vereinfachen und kostengünstiger zu gestalten. Heute gehört

Perfekte Bildqualität, einfache Integration und langzeitstabile Zuverlässigkeit vereint: Baumer stellt die neue GigE-Kameraserie VisiLine SD erstmals auf der Vision 2012 vor.



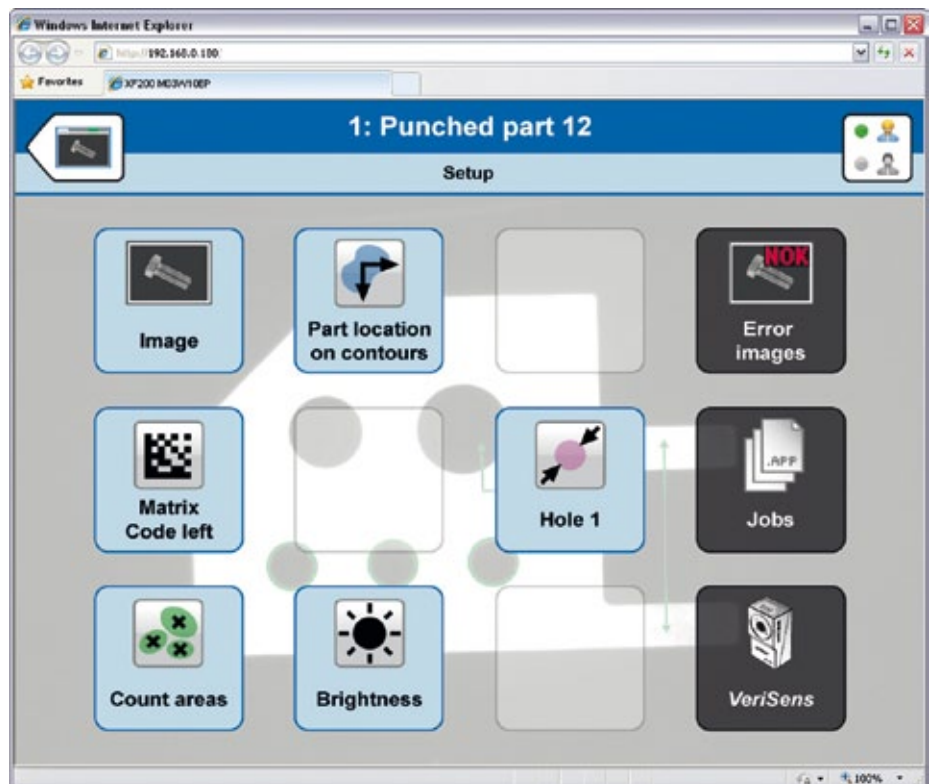
es bei Baumer zum Standard und aktuelle Kameramodelle können bei Bedarf über nur ein Kabel betrieben werden.

Ein vollständiges Vision-System in wenigen Minuten einfach integrieren und in Betrieb nehmen, ist der Wunsch eines jeden Maschinen- und Anlagenbauers. Die Vision-Sensoren VeriSens schlossen dafür 2006 die Lücke zwischen klassischen optischen Sensoren und PC-basierten Vision-Systemen. Als komplettes Bildverarbeitungssystem im Sensorformat bringen sie die gesamte notwendige Hard- und Software mit und lassen sich innerhalb von wenigen Minuten am PC vollständig einrichten. Auf diesem Konzept aufbauend, stellt Baumer auf der diesjährigen Vision das neue VeriSens-Webinterface vor, um auch die Nachparametrierung der Vision-Sensoren so einfach wie möglich zu gestalten. Das Webinterface erlaubt dem Anwender, applikationsspezifische Parameter in einem individualisierbaren Menü zusammenzustellen. Mit wenigen Fingertipps können dann im späteren Prozess die ausgewählten Einstellungen der Vision-Sensoren in einem Standard-Webbrowser verändert werden.

Wenn Augenblicke entscheiden

Für die Fertigung qualitativ einwandfreier Produkte setzten die meisten Hersteller in der Qualitätskontrolle auf eine bildgestützte Inspektion. Die Geschwindigkeit, mit der Bilder aufgezeichnet oder übertragen werden können, nimmt somit auch Einfluss auf die Prozessgeschwindigkeit. Immer schnellere Produktionsprozesse stellen auf diese Weise immer höhere Ansprüche an Bildrate und Bandbreite der Kameras. Eigens für eine schnelle Datenübertragung wurde vor 12 Jahren der CameraLink-Standard entwickelt. Die robuste und leistungsfähige Schnittstelle eignet sich mit Datenübertragungsraten von bis zu 680 MB/s speziell für High-Speed-Applikationen. Die High-Speed-Kameras der HX-Serie von Baumer halten mit 180 Bilder/s bei einer Auflösung von 4 MP auch mit schnellen Anwendungen mit. Durch die Verwendung von verschiedenen Bildausschnitten (ROI) kann die Bildwiederholrate auf über 100.000 Bilder/s gesteigert werden.

Der hohen Bandbreite der CameraLink-Schnittstelle stehen jedoch vergleichbar hohe Integrationskosten und eine geringere Flexibilität gegenüber. Zur Einbindung leistungsstarker Kameras mit hohen Bildraten in ein kostengünstiges GigE-Netzwerk stellte Baumer 2010 mit der SXG eine Dual-GigE-Kameraserie vor.



Mit dem neuen Webinterface erfolgt die Nachparametrierung der Vision-Sensoren VeriSens über ein individualisierbares Menü, das in einem gängigen Webbrowser aufgerufen werden kann.

Durch die Zusammenführung von zwei Standard-GigE-Anschlüssen zu einer LAG (Link Aggregation Group) kann mit bis zu 240 MB/s die volle Performance der Bildsensoren ausgenutzt werden. Das redundante Systemkonzept ermöglicht zusätzlich eine erhöhte Übertragungssicherheit, da beim Ausfall eines der beiden Ethernet-Kabel der zuverlässige Betrieb sichergestellt werden kann. Die nächste Entwicklungsstufe zur Aufnahme einer schnellen Bilderfolge präsentierte Baumer auf der vergangenen Vision mit den HXG-Kameramodellen. Eine flexible Speicherarchitektur ermöglicht den Dual-GigE-Kameras, Aufnahmen zwischenspeichern. Im sog. Burst Mode kann demnach eine definierte Anzahl von Bildern schnell aufgenommen werden, um sie anschließend langsamer auszugeben. Auf diese Weise wird die maximale Bildrate der CMOS-Sensoren für die Abbildung schneller Prozesse vollständig ausgenutzt. Durch die Multi-ROI-Funktion lassen sich zudem aus einem Bild mehrere verschiedene Ausschnitte übertragen. Die Geschwindigkeit kann so gesteigert und die Datenmenge sowie Systemlast deutlich reduziert werden.

Besser Bilder schneller auswerten

Eine perfekte Bildqualität erleichtert die zuverlässige Auswertung von Aufnahmen und ist Basis einer angestrebten Null-Fehler-Produktion. Je besser die

Qualität der Bilder, umso schneller und präziser lassen sich z.B. kleinste Montagefehler bei Bauteilen erkennen.

Wurde lange Zeit den CCD-Sensoren die beste Bildqualität zugesprochen, haben CMOS-Bildsensoren mittlerweile aufgeholt. Aktuelle Generationen der CMOS-Bildsensoren verfügen typischerweise über ein gleichwertiges oder sogar besseres Signal-Rausch-Verhalten, einen höheren Dynamikbereich sowie eine höhere Empfindlichkeit und Geschwindigkeit. Ausgewählte technische Funktionen tragen zudem zur Verbesserung der Bildqualität bei. So sind die CMOS-Modelle der neuen VisiLine-SD-Serie mit HDR (High Dynamic Range) ausgestattet, das auch Aufnahmen mit großen Helligkeitsunterschieden ermöglicht. Auf diese Weise entstehen homogene, qualitativ hochwertige Bilder, die eine darauf aufbauende einfachere, robuste und schnelle Auswertung sicherstellen. Zudem entfällt die sonst notwendige softwareseitige Verrechnung mehrerer Bilder für eine HDR-Aufnahme.

► **Autorin**
Nicole Marofsky, Marketing Communication Vision Competence Center

► **Kontakt**
Baumer GmbH, Friedberg
Tel.: 06031/6007-0
Fax: 06031/6007-70
sales.de@baumer.com
www.baumer.com



„Wir gestalten den **Markt** mit“

Die Bildverarbeitung innerhalb der Baumer Group wird in diesem Jahr 15 Jahre. Ein Grund bei Oliver Vietze, CEO Baumer Group, nachzufragen, wie Baumer den Markt in den vergangenen Jahren beeinflusst hat und in Zukunft noch beeinflussen wird.

INSPECT: Der Bereich der Bildverarbeitung wird bei Baumer in diesem Jahr 15 Jahre alt. Wie hat Baumer denn den Markt in den vergangenen 15 Jahren beeinflusst und geprägt?

O. Vietze: Da gäbe es wirklich viel aufzuzählen und so möchte ich gern nur einzelne Highlights nennen. Vor 15 Jahren war der Markt der Bildverarbeitungs-Komponenten vor allem noch von den Analogkameras japanischer Hersteller geprägt. Baumer war 1997 einer der ersten Kamerahersteller überhaupt, der leistungsstarke Digitalkameras angeboten hat. Auch die Standardisierung stand noch am Anfang und es gab keine genormten Digitalschnittstellen. Mit BaumerLink haben wir damals ein volldigitales Bilderfassungssystem bestehend aus einer digitalen Kamera und PCI-Erfassungskarte angeboten. Die Datenübertragung und Stromversorgung erfolgten dabei über ein Standard-Ethernet-Kabel mit Übertragungsraten von 40 MB/s. Mit dieser richtungweisenden Technologie hatten wir auch bei namenhaften OEMs viel Erfolg und konnten uns in der Branche einen Namen als ein innovatives Unternehmen machen. Keine 10 Jahre später haben wir mit der TX-Serie eine der ersten kompakten GigE-Kameras eingeführt – die bisher erfolgreichste Serie bei Baumer. Heute steht unsere neue VisiLine SD schon mit GigE-Vision-2.0-Vorbereitung in den Startlöchern und wir werden wieder mit einer der ersten Anbieter am Markt sein.

Doch nicht nur bei der Kameratechnik haben wir den Markt mitgestaltet. Mit unseren VeriSens-Modellen haben wir eine neue Klasse von Vision-Sensoren geprägt, die im Hinblick auf ihre prozesssichere Algorithmik, intuitive Benutzerführung und einfache Integration neue Maßstäbe gesetzt haben. Mit unserem patentierten Fex-Bildprozessor sind wir in der Lage, in Echtzeit die Aufnahme im Grauwertbild auf Konturen zu analysieren, ohne auf Binärverarbeitung zurückgrei-

fen zu müssen. Die Auswertung für den Anwender wird damit noch sicherer.

Und welche Position nimmt Baumer heute am Bildverarbeitungs-Markt ein und wie relevant ist das Unternehmen für die Machine-Vision-Branche?

O. Vietze: Wie eben schon an einigen Beispielen erklärt, konnte sich Baumer vom Pionier der digitalen Bilderfassung zu einem weltweit erfolgreichen Anbieter für Industriekameras und Vision-Sensoren entwickeln. Unsere Vision-Komponenten stehen am Markt für hohe Performance und Zuverlässigkeit – auch bei anspruchsvollen Applikationen. Weltweit vertrauen deswegen zahlreiche OEMs und Systemintegratoren auf Baumer. Dabei legen wir viel Wert auf geringe Gesamtbetriebskosten unserer Produkte beim Kunden. Hierfür bieten wir langlebige Komponenten und kompetente Beratung – und das angefangen von der Designphase bis hin zur ‚sofortigen‘ Unterstützung bei der Inbetriebnahme.

Baumer verfügt über einen sehr guten Ruf im Bereich der Sensorik. Als weltweit agierendes, kerngesundes Familienunternehmen mit 2.500 Mitarbeitern in 18 Ländern bieten wir auch für morgen eine hohe Investitionssicherheit für die oftmals teuren Vision-Systeme unserer Kunden. Dass auch viele Kunden mit uns gemeinsam anwendungsspezifische Produkte entwickeln, zeigt uns, dass wir mit unserer Strategie den richtigen Weg eingeschlagen haben.

Hohe Performance bei gleichzeitig einfacher Bedienbarkeit – inwieweit vereinen Sie diese beiden Forderungen in Ihren Produkten?

O. Vietze: Als Kamerahersteller liegt unsere Kernkompetenz darin, qualitativ hochwertige Bilder zuverlässig und schnell

zur weiteren Verarbeitung im PC bereitzustellen. Damit dies für unsere Kunden auch bei anspruchsvollen Applikationen einfach ist, bieten wir ganzheitlich entwickelte Produkte aus einer Hand. Unsere Kameras verfügen dazu beispielsweise über präzise ausgerichtete optische Achsen, einen integrierten Staubschutz, ein einfaches und flexibles Montagekonzept sowie ausgereifte Algorithmen zur Bildoptimierung. Ergänzt wird dies durch optimal aufeinander abgestimmte Firmware und Treiber für eine zuverlässige Datenübertragung. Zur einfachen und schnellen Einbindung in die Bildverarbeitungs-Umgebung unserer Kunden stellen wir zudem ein generisches Software-Development-Kit bereit.

Unsere VeriSens-Vision-Sensoren gehören zu den leistungsfähigsten und einfachsten Geräten am Markt. Auch hier entwickeln wir weiter. Die Modelle der VeriSens-XC-Serie sind beispielsweise die ersten Vision-Sensoren mit einem vollintegrierten Blitzcontroller und auf der diesjährigen Vision stellen wir das neue Webinterface vor, was die Nachparametrierung unserer Vision-Sensoren noch einfacher macht.

Einfachheit ist das Stichwort – wie einfach kann Bildverarbeitung sein und wo werden hier Grenzen aufgezeigt?

O. Vietze: Bildverarbeitung ist heute eine Standarddisziplin der Automatisierungstechnik und nicht mehr wegzudenken. Grundsätzlich ist sie aber kein einfaches Feld. Denn was ein Mensch einfach erkennen kann und unterscheidet, ist mit Bildverarbeitung oftmals nicht ohne weiteres lösbar.

Die größte Herausforderung liegt meist darin, das Problem präzise und genau zu erkennen sowie eindeutig zu beschreiben: Was ist nun ein Fehler und was nicht? Ist die Aufgabe

klar, sind die Werkzeuge dazu heute, im Vergleich zu denen vor einigen Jahren, natürlich erheblich besser und leistungsfähiger geworden. Gleichzeitig wachsen aber auch die Anforderungen der Anwender bezüglich Geschwindigkeit, Auflösung und Komplexität in der Aufgabenstellung stetig. Die Grenzen des Machbaren werden also auch künftig weiter nach oben verschoben.

GigE hat sich bereits etabliert, schnellere Standards stehen in den Startlöchern – wie halten Kameras dieser Entwicklung stand?

O. Vietze: GigE Vision ist für Baumer aktuell die Standard-schnittstelle, da sie nahezu alle Anforderungen typischer Applikationen abdeckt. Das spiegelt sich auch in den hohen Wachstumsraten wider. Für bestimmte Marktsegmente, die von der Plug&Play-Funktion oder der Unterstützung sehr hoher Datenraten profitieren können, gibt es Alternativen wie FireWire und CameraLink. Mit rund 100 MB/s bietet GigE schon heute nicht mehr genug Bandbreite, um die Performance aktueller CMOS-Sensoren voll auszunutzen, weswegen wir z. B. Dual-GigE-Kameras anbieten. Zudem arbeiten wir an Alternativen wie USB3-Vision. Die nächste CMOS-Sensor-Generation wird eine Datenmenge von über 2.000 MB/s liefern. Dafür stehen neue Schnittstellen wie CoaXPRESS und CameraLink HS bereit.

Vision: Halle 1, Stand F32

Applikationsspezifische Kameraserien



Microscopy



Machinery



Aviation



Defence



Automotive



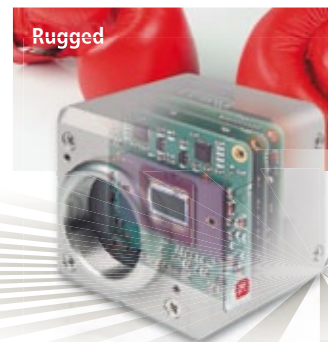
Rugged



Energy

Kappa optronics GmbH
Germany | USA | France
www.kappa.de

realize visions .



VISION
2012
Stand 1F34

Kameras in der **Professionellen Bildverarbeitung** 2012

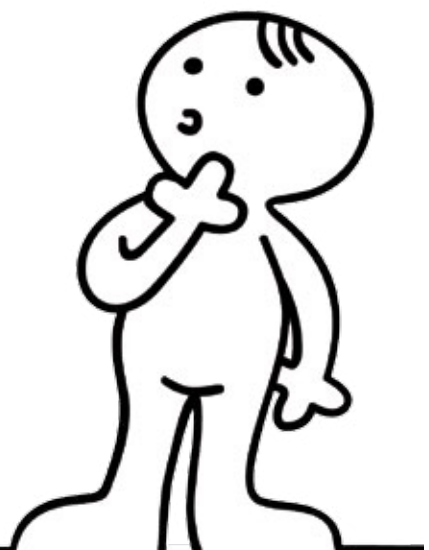
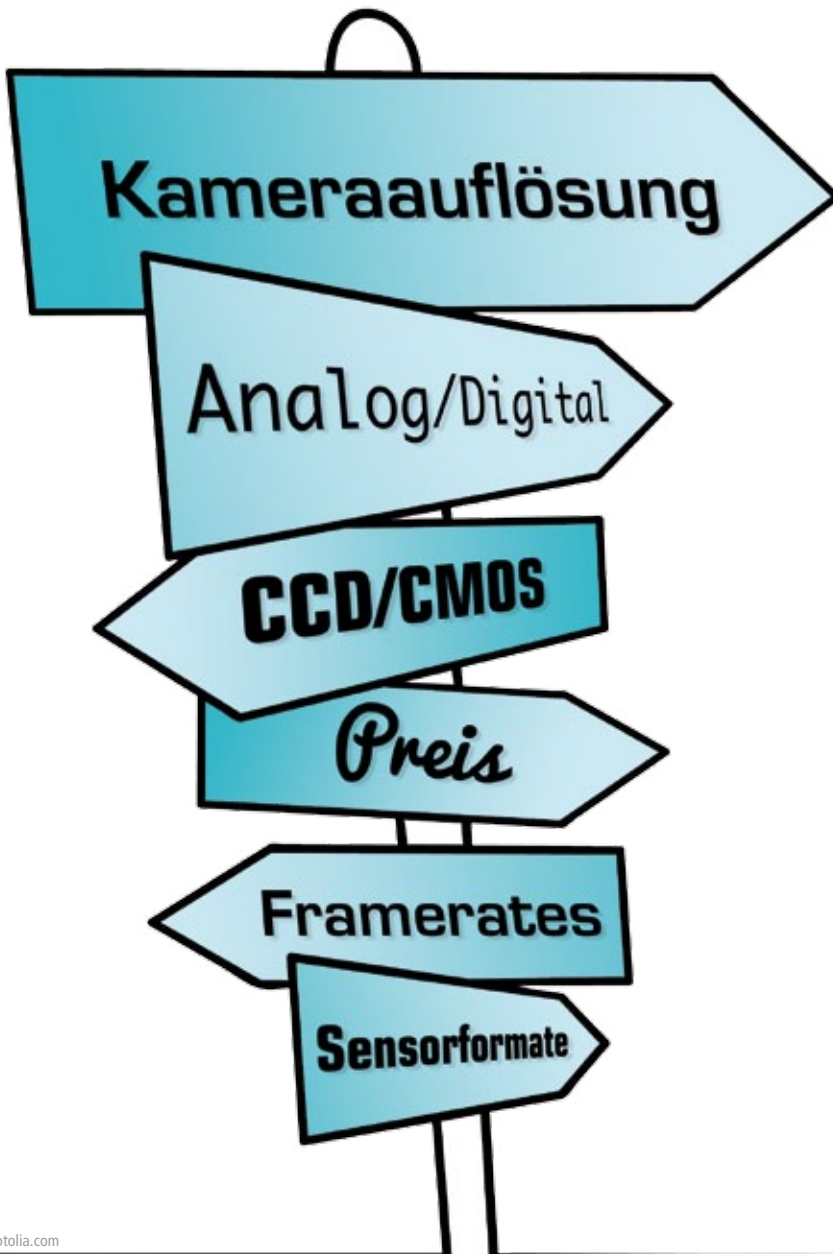
Technologiestudie zeigt klaren Trend zu mehr Auflösung und höherer Bildrate

Auch in diesem Jahr haben Framos und die INSPECT ihre Umfrage zu Technologietrends in der industriellen Bildverarbeitung durchgeführt. Anders als in den letzten Studien ergab die diesjährige Fokussierung auf industrielle Applikationen, dass sich die Aussagen der Hersteller und die Erwartungen der Nutzer inzwischen sehr nahe kommen.

Die vorliegende Analyse stützt sich auf die Antworten von 13 Kameraherstellern und 51 Kameranutzern, deren Kameras überwiegend in industriellen Anwendungen eingesetzt werden. Unter industriellen Anwendungen verstehen wir hierbei Anwendungen mit primär vollautomatischer Bilderfassung und/oder vollautomatischer Bildanalyse, wie z.B. Automatisierung in Produktion und Logistik, Qualitätssicherung, Messtechnik, Verkehrsüberwachung, etc.

Qualität und Preis

Was die Verteilung über unterschiedliche Preiskategorien angeht, so positionieren zahlreiche Hersteller ihre Einstiegsmodelle mit VGA-Auflösung seit einiger Zeit preislich unter 350 €. Obwohl 41% der Nutzer Kameras mit einer Auflösung von weniger als 1 Megapixel einsetzen, spielen Kameras in der Preisklasse zwischen 650 € bis 1.000 € mit 32% die größte Rolle, während Kameras mit einem Preis unter 350 € bei einem Anteil von 20%





Heiße Liebe

Weshalb werden Sie sich in die Prosilica GT verlieben? Wegen ihrer Robustheit? Vielleicht eher wegen ihrer hochempfindlichen und schnellen Sensoren? Oder bevorzugen Sie Fernbeziehungen mit langen Kabellängen und Power over Ethernet? Vielleicht lieben Sie sie für alles, was sie anzubieten hat. Machen Sie sich keine Sorgen, zu viel von ihr zu verlangen. Die Prosilica GT kommt auch in einer heißen Umgebung klar – bis zu 60°C. Es darf aber auch mal kalt werden – bis zu -20°C. Und dank ihrer Temperaturkontrolle sagt sie Ihnen immer, wie sie sich fühlt. Ist die Prosilica GT Ihr Traumpartner? Finden Sie es heraus unter www.AlliedVisionTec.com/HeisseLiebe



SEEING IS BELIEVING



SmartRay™ 700 NEW
 Leicht, kompakt
 und kosteneffektiv

Entwickelt für ein breites Nutzungsspektrum, eignet sich die neue Sensorfamilie SR700 aufgrund ihrer kleinen Bauform und einem Gewicht von **200 g** vor allem für den Einsatz am Roboter. Die äußerst robusten Scanner entfalten ihre Vorteile optimal bei geringem Bauraum oder bei Anwendungen mit mehreren Sensoren.

www.smartray.de

liegen. Dies spricht dafür, dass die Mehrheit unserer Nutzer erhöhte Qualitäts-, Funktions-, und Serviceanforderungen an ihre Kameras und deren Produzenten stellen und bereit sind, dafür höhere Preise zu zahlen.

Dabei haben die Hersteller mit Fokus auf CCD-Sensoren, Sony und Truesense (ehemals Kodak) im industriellen Bereich unangefochten den größten Marktanteil. Aptina führt deutlich die Hersteller von CMOS-Sensoren an. In der industriellen Bildverarbeitung liegt die CCD-Sensortechnologie mit einem Anteil von 69% deutlich vorne. Entsprechend der Erwartungen der Kamera-Anwender wird dieser Anteil in den nächsten zwei Jahren jedoch um 16 Prozentpunkte schrumpfen. Es ist bekannt, dass sowohl Sony als auch Truesense bereits eine wachsende Modellreihe auf Basis der CMOS-Technologie herausgebracht bzw. angekündigt haben (Abb. 1).



Abb. 1: Wieviel Prozent Ihrer Kameras setzen Sie jeweils in folgenden Auflösungsbereichen ein – heute und in zwei Jahren?

Geometrie und Bildrate

Für Optik-Hersteller dürfte von besonderem Interesse sein, dass in Übereinstimmung mit der Verteilung der Sensoraufösungen 69% der eingesetzten Sensoren ein optisches Format von weniger als 1/2“ aufweisen. Lediglich 8% der Sensoren liegen über 2/3“. Auch bei den Objektiv-Fassungen zeichnet sich ein klares Bild ab. 63% der Kameras bieten einen C-Mount als Objektiv-Fassung. Die übrigen Kameras verteilen sich primär auf Kleinbildformat-Mounts (K-Mount, F-Mount, Canon-Mount, etc.) mit 18% und Mini-Objektive (Pinhole, M12, M14, etc.) mit 12%.

Heute sind verschiedene CCD- und CMOS-Sensoren mehrerer Hersteller in

der Lage, bis zu 100 Bilder pro Sekunde (Abk. fps) zu liefern. Bei den Bildraten sieht man, dass in zwei Jahren insbesondere der Bereich zwischen 100 und 200 Bildern pro Sekunde um ca. 5% zulegen wird. Diese Einschätzung wird vermutlich gestützt durch die Ankündigung neuer Kameras mit neuen Sensoren, die diesen Geschwindigkeitsbereich adressieren (Abb. 2).

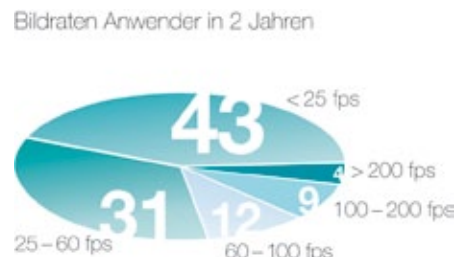
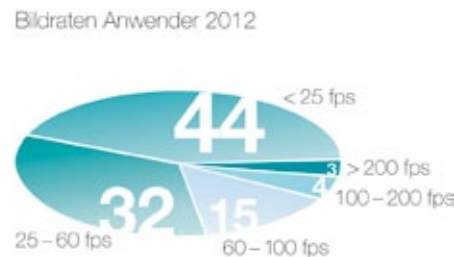


Abb. 2: Wieviel Prozent Ihrer Kameras betreiben Sie jeweils mit folgenden Bildraten – heute und in zwei Jahren?

Analog oder digital

Bei der Differenzierung zwischen Analog- und Digitalkameras ergibt sich, dass heute noch immer 34% der eingesetzten Kameras über einen Analogausgang verfügen. Ihr Anteil wird nach Einschätzung der Kameranutzer in den nächsten zwei Jahren jedoch um 16 Prozentpunkte auf 18% weiter sinken. Da Kameras mit digitalem Videoausgang im industriellen Bereich die Mehrheit stellen, sind die unterschiedlichen digitalen Standard-Schnittstellen von Interesse. Es ist zu erkennen, dass in unserem Teilnehmerkreis CameraLink einen besonderen Schwerpunkt darstellt, ebenso wie auch Gigabit Ethernet, Ethernet und Firewire IEEE1394a. Mit Blick auf die Entwicklung in den nächsten zwei Jahren zeigt sich eine deutliche Verlagerung in Richtung CamerLinkHS, GigE und 10 GigE. Doch auch CoaXpress scheint hier für einige Nutzer eine interessante Alternative darzustellen.

Altbekannte und auch neue Sensorhersteller bringen Produkte mit immer höheren Bildraten bei immer höheren Auflösungen auf den Markt. Diese Sen-

MIT uEye® CP KAMERAS IN DEN USB 3 GANG SCHALTEN

Schnell, leistungsstark, bewährt, zukunftssicher



Weitere Modelle
zur VISION 2012:

- e2v 2MP 60fps
- CMOSIS 2MP 180fps
- CMOSIS 4MP 90fps

Halle 1, Stand D72

ids

Wir sind USB. Kein anderer Hersteller hat so viel Erfahrung in der Entwicklung und im Einsatz von USB-Industriekameras. In der neuen Generation unserer uEye Kamerafamilie mit USB 3.0 stecken die Erkenntnisse von einem Jahrzehnt USB-Technologie. Denn Erfahrung macht den Unterschied.

www.ids-imaging.de/usb3



soren verlangen Bandbreiten jenseits der 8 Gbit pro Sekunde. Nach Meinung der Kameranutzer ist mit 58% die Wahrscheinlichkeit am größten, dass sich Camera Link HS durchsetzt, vor 10 Gbit Ethernet (31%) und CoaXpress (12%).

Entwicklungspotential

Wenn es darum geht, welche technischen Hürden noch überwunden werden müssten, um ein signifikantes Umsatzwachstum in der Professionellen Bildverarbeitung zu ermöglichen, lassen sich aus den frei formulierbaren Antworten der Befragten klare Tendenzen ab:

Wichtigste Aussagen	Anzahl der Nennungen
Höhere Bildraten	12
Niedrigere Kosten	9
Höhere Auflösung	8
Einfachere Programmierbarkeit von Smart-Kameras und PC Software	5
Einfache Handhabung und Installation	5
Bessere Bildqualität (höhere Empfindlichkeit, weniger Rauschen)	5
Mehr Standardisierung	4
Leistungsfähigere HW (zur Verarbeitung großer Datenmengen)	3
Größere Bandbreiten zur Datenübertragung	3
HDR	3

Hierbei ist bemerkenswert, dass die Antworten „Höhere Bildraten“ und „Höhere Auflösung“ von mehreren Teilnehmern gleichzeitig genannt wurden. Hierzu passt auch der Wunsch nach „Größeren Bandbreiten zur Datenübertragung“, der drei Mal direkt angesprochen wurde. Zudem gehören u.a. einfache Programmierbarkeit, Handhabung und ein Mehr an Standardisierung zu den wiederholt spontan geäußerten Nutzerwünschen.

CCD oder CMOS

Wenden wir uns der Herstellerseite zu. Wir haben Produzenten von Kameras mit mehrheitlich industriellen Anwendungen gefragt, von welchen Herstellern sie Bildsensoren verwenden und ob sie diese jeweils „sehr häufig“, „häufig“, „durchschnittlich“ oder „selten“ einsetzen. Die Hersteller Sony und Aptina sind auch hier führend. Bemerkenswert ist, dass CMOSIS-Sensoren bereits zu gewichtigem Anteil „sehr häufig“ bzw.

„häufig“ zum Einsatz kommen. Die Gewichtsverteilung zwischen CCD- und CMOS-Sensoren wird von den Kameraherstellern mit 75% zu 25% angegeben. Somit ist hier das Gewicht auf der CCD Technologie noch stärker ausgeprägt, als bei den Kameranutzern, die ein Verhältnis von 69% zu 31% angaben. Allerdings erwarten die Hersteller für die kommenden zwei Jahre auch ein stärkeres Wachstum der CMOS-Sensoren um 20 Prozentpunkte (16 Punkte bei Nutzern). Auch für die Hersteller spielt Farbe in den meisten Anwendungen mit automatisierter Bildaufnahme und -analyse eine untergeordnete Rolle. Sie gaben an, dass 74% der Kameras monochrom seien (84% bei Nutzern). 49% der Kameras haben heute weniger als 1 Megapixel. Im Gegensatz zu den Nutzern erwarten die Hersteller das größte Wachstum im Bereich über 10 Megapixel. Generell zeigt sich eine leichte Verlagerung der Anteile hin zu höheren Auflösungen über 1 Megapixel (Abb. 3).



Abb. 3: Wieviel Prozent Ihrer Kameras verkaufen Sie pro Auflösungsbereich – heute und in zwei Jahren?

Die passende Schnittstelle

Bei den Herstellern liegt ein starker Fokus auf den Sensoren mit weniger als 1 Megapixel. Passend dazu haben ein Drittel der Sensoren ein optisches Format von 1/3“ oder kleiner. Bemerkenswert ist der große Anteil von 35% des Bereichs zwischen 1/2“ und 2/3“. Noch deutlicher als bei den Kameranutzern geben die Hersteller ein Übergewicht von 76% auf C-Mount Objektivfassungen an. Die anderen Objektivfassungen spielen hier eine untergeordnete Rolle. Bei den Bildraten gehen die Hersteller davon aus, dass in zwei Jahren insbesondere der Bereich zwischen 100 und 200 Bildern pro Sekunde um ca. 3% zulegen wird und der Bereich über 200 fps sogar um 4% (Abb. 4).

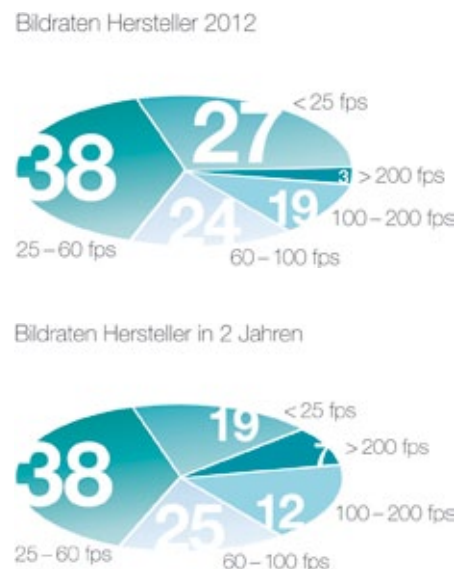


Abb. 4: Wieviel Prozent Ihrer verkauften Kameras liefern jeweils folgende Bildraten – heute und in zwei Jahren?

Um die Ausgangsseite der Kameras zu beleuchten, haben wir zunächst nach

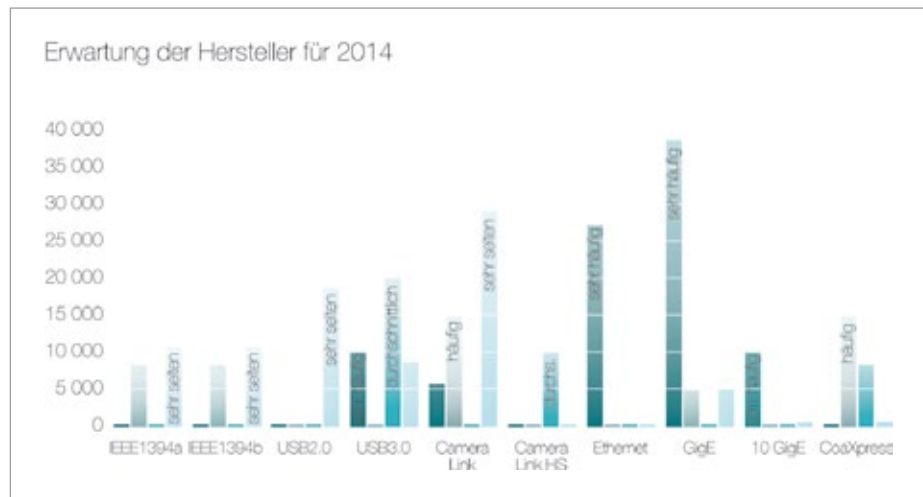


Abb. 5: Wie häufig werden Sie in zwei Jahren Kameras mit folgenden Schnittstellentypen verkaufen?

dem Anteil der Analog- und Digitalkameras gefragt. 20% der hergestellten Kameras bieten einen Analogausgang. Deren Anteil wird voraussichtlich in den nächsten zwei Jahren um 8 Prozentpunkte auf 12% schrumpfen. Bei der Frage nach der Häufigkeit der eingesetzten digitalen Kameraschnittstellen lassen die Ergebnisse erkennen, dass Firewire IEEE1394a, CameraLink, Ethernet und Gigabit Ethernet die eindeutigen Schwerpunkte darstellen. Mit Blick auf die Entwicklung in die nächsten zwei Jahre zeigt sich eine deutliche Verlagerung in Richtung USB3, CameraLinkHS, GigE und 10 GigE. Doch auch hier ist CoaXpress für einige Hersteller eine mögliche Alternative (Abb. 5).

Vor diesem Hintergrund sind die Aussagen der Kameranutzer aufschlussreich, welche Schnittstelle sich in dem Bandbreitenbereich über 8 Gbit durchsetzen wird. Mit 69% ist 10 Gbit Ethernet der eindeutige Spitzenreiter vor Thunderbolt (19%) und CoaXpress mit immerhin 11%. Da Camera Link HS bisher von nur sehr wenigen großen Kameraherstellern forciert wurde, sehen die teilnehmenden Kamerahersteller in unserer Umfrage vermutlich keinerlei Verwendung für diese Datenschnittstelle (Abb. 6).

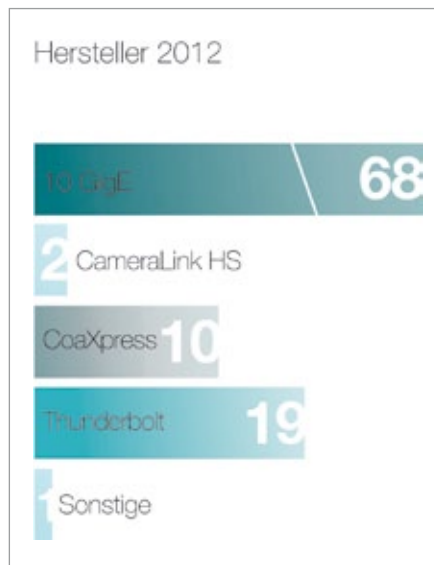


Abb. 6: Welche der folgenden Schnittstellen wird sich Ihrer Meinung nach für Bandbreiten >8 Gbit/s am ehesten durchsetzen?

Die Entwicklung von PC-seitiger Software (z.B. SDK, Viewer-Anwendungen und Konfiguratoren) sowie Probleme mit der Daten-Schnittstelle der Kameras scheinen für den einen oder anderen Kamera-Hersteller übrigens ein größeres Problem darzustellen. Diese Aussa-

gen decken sich mit dem Erfolg verschiedener Firmen, die sich ausschließlich auf die Entwicklung von Kamera-Schnittstellen und zugehöriger PC-Software spezialisiert haben. Des Weiteren ist zu erwarten, dass zahlreiche Sensor-Hersteller neue Konzepte für CCD- und CMOS-Sensoren auf den Markt bringen werden, um dem Ruf nach größerer Sensitivität, Global-Shutter Funktion und möglicherweise auch niedrigeren Stückkosten zu entsprechen.

► **Autor**
Dr.-Ing. Ronald Müller,
Leiter Produktmarketing



► **Kontakt**
Framos GmbH, Pullach/München
Tel.: 089/710667-0
Fax: 089/710667-66
info@framos.de
www.framos.de

unique vision Ultra Compact ViS

Das perfekte modulare Plug & Play Vision System

- Für Kleinteile jeder Art mit Abmessungen bis 150 mm (L x B x H)
- 3 unterschiedliche Größen verfügbar
- Fluss- und Beleuchtungskontrollen integriert
- Modulares Beleuchtungskonzept mit RGB- oder weissen LED's
- Integrierter Multi-Core-PC mit Linux-Betriebssystem
- Alle GiGE-Kameras integrierbar bis 2 x 2 K, schwarz-weiß oder Farbe
- Für Taktleistungen bis 3.300 Teile/Min.
- Getaktet oder sequentiell zu betreiben
- Umfangreiche Software mit schnellen Bildverarbeitungsalgorithmen



Wir stellen aus:
VISION Stuttgart
6.-8. Nov. 2012
Halle 1, Stand 1F82

- Freie Programmierung eigener Bildverarbeitung unter C++ möglich
- Zubehör wie Motorzoom oder Lift integrierbar
- Schneller Linienaufbau: nur Monitor, Tastatur, Druckluft und 230 V anschließen
- Mehrkameraausbau möglich

unique vision GmbH
Tel.: +49 40 27 86 48 50
info@unique-vision.net

**unique
vision**

www.unique-vision.net

Bildverarbeitungs**experten** gesucht!

Woher nehmen, wenn nicht ausbilden?

Die Bildverarbeitung wird mittlerweile breitflächig in der Forschung und Entwicklung sowie in der industriellen Anwendung eingesetzt. Im öffentlichen wie zunehmend auch im privaten Umfeld werden bildgebende Systeme installiert, die nicht mehr nur Bilddaten erfassen und speichern, sondern diese auch auswerten. Der Bedarf an Bildverarbeitungsexperten steigt somit rasant, das Angebot hinkt hinterher. INSPECT sprach hierüber mit Prof. Dr. Bernd Jähne vom Heidelberg Collaboratory for Image Processing der Universität Heidelberg.

INSPECT: Herr Prof. Jähne, das Wissen und Können von Ingenieuren und Wissenschaftlern im Umfeld der Bildverarbeitung liegt Ihnen besonders am Herzen. Zum einen sind Sie im Bereich der Forschung und Lehre am Heidelberg Collaboratory for Image Processing (HCI) tätig, zum anderen engagieren Sie sich als wissenschaftlicher Leiter des Heidelberger Bildverarbeitungsforum für die Weiterbildung und den Informationsaustausch zwischen Forschung, Lehre und Industrie.

Wie sehen Sie die aktuelle Situation von Angebot und Nachfrage an Bildverarbeitungsexperten?

B. Jähne: Aus meiner Sicht herrscht ganz klar ein Expertenmangel. Ich leite das aus den zahlreichen direkt an uns gerichteten Anfragen der Firmen ab. Gleiches höre ich auch in den Gesprächen mit unseren Industriepartnern und mit den Firmen, zu denen wir über das Heidelberger Bildverarbeitungsforum sehr gute Kontakte haben. Der Bedarf ist so groß, dass unsere Absolventen nach ihrem Abschluss praktisch schon eine Stelle sicher haben.

Aus welchen Fachdisziplinen kommen die Absolventen in der Regel?

B. Jähne: In der heutigen Universitätslandschaft ist ein großer Teil der Bildverarbeitung in der Informatik angesiedelt. Allerdings deckt die

Informatik nicht alles ab, was ein Bildverarbeitungsexperte wissen sollte. Und genau das macht die aktuelle Problematik aus. In Gesprächen mit Projektverantwortlichen in den Unternehmen wird mir immer wieder bestätigt, dass den reinen Informatikern Know-how in der Optik oder im Maschinen- und Anlagenbau fehlt.

Wie ließe sich eine Querschnittsdisziplin wie die Bildverarbeitung denn in den Lehrbetrieb integrieren?

B. Jähne: Bildverarbeitung ist typischerweise ein Wahlfach innerhalb der Fach-

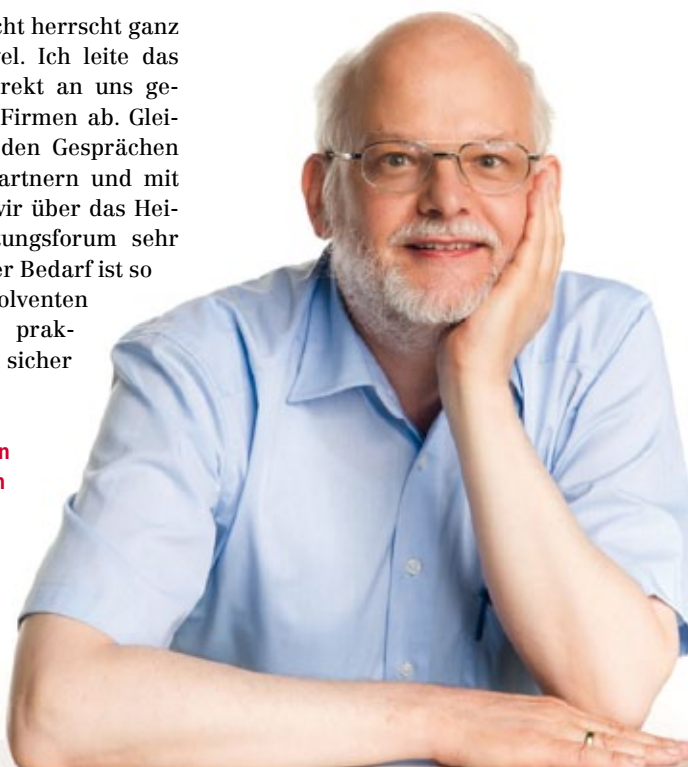
disziplinen. Meiner persönlichen Meinung nach brauchen wir möglichst breit ausgebildete Wissenschaftler und Ingenieure. Durch die Neuordnung der Studiengänge vom Diplom zum Bachelor und Master ist die Entwicklung hier meines Erachtens ein Stück weit in die verkehrte Richtung gegangen. Jetzt sind die Studenten so sehr in einen festen Plan eingespannt, dass ihre Möglichkeiten, sich freiwillig breiter auszubilden und auf ein größeres Spektrum zu schauen, deutlich geringer geworden sind.

Und das hat Konsequenzen. Es hakt z.B. gerade bei vielen Großprojekten, weil es zu viele verschiedene Spezialisten gibt, die sich untereinander fachlich nicht mehr verstehen. Das ist umso bedenklicher, wenn man weiß, dass wirkliche Innovationen heute vielfach an den Schnittstellen zwischen den Wissenschaften stattfinden. Nehmen wir das Beispiel Computational Photography bzw. Computational Imaging. Hier geht es darum, die Optik, die Photonik und die dazugehörige Bildverarbeitung optimal aufeinander abzustimmen. Kennen Sie sich ausschließlich in einem dieser Fachgebiete aus, gibt es Schwierigkeiten. Den fachlichen Brückenschlag zwischen den Disziplinen und den Experten zu schaffen, ist unsere Philosophie hier in Heidelberg. Wir versuchen, die Studenten so breit auszubilden, dass sie später wirklich mit anderen Experten reden können. Zum Glück hat das HCI als Teil des interdisziplinären Zentrums für wissenschaftliches Rechnen die Infrastruktur hierfür.

Wie weit sollten Universitäten und Hochschulen ihre Ausbildung an den Bedürfnissen der Industrie orientieren?

B. Jähne: Würde heute die Industrie sagen, sie benötigte Experten mit dieser oder jener genau spezifizierten Qualifikation, dann ständen diese erst fünf oder sechs Jahre später zur Verfügung. Aber bis dahin hätte sich die Welt so weit verändert, dass man diese speziell ausgebildeten Leute plötzlich gar nicht mehr bräuchte.

Die Universitäten sollten stattdessen völlig neue Bildungsangebote machen. Es müssen neue Möglichkeiten gefunden werden, nach dem



Abschluss die weitere Qualifizierung in der einen oder anderen Weise zu formalisieren. Wie Sie wissen, machen wir mit dem Heidelberger Bildverarbeitungsforum einen Schritt in diese Richtung. Dabei geht es uns darum, aktuelle, sich schnell entwickelnde Schwerpunktthemen in der Bildverarbeitung vorzustellen. Darüber hinaus müsste man noch so etwas wie eine „Heidelberger Bildverarbeitungsakademie“ haben. Also eine Möglichkeit, Experten in Kursen gezielt neue Technologien und neue Methoden zu vermitteln und dieses Wissen so in die Firmen hineinzutragen. Eine kurzfristige Orientierung an den Bedürfnissen der Industrie führt sicher nicht zum Ziel, sondern es bedarf eines aufeinander Hören und neuer flexibler Konzepte.

Die Bildverarbeitung breitet sich rasant in alle technischen Bereich der Gesellschaft aus. Wie lässt sich das breiter werdende Spektrum mit Experten abdecken?

B. Jähne: Eine starke Spezialisierung auf einzelne Anwendungsbereiche hin wäre sicher eine fatale Fehlentwicklung. Im Grunde sind die Probleme der Bildverarbeitung sehr ähnlich, d.h. die Experten müssen im Wesentlichen die Fähigkeiten entwickeln, sich in neue Anwendungsfelder hineinzudenken. Dabei sind die Dinge viel entscheidender, die einen guten Wissenschaftler auszeichnen, nämlich Neugier und die Fähigkeit, mit Wissenschaftlern aus anderen Bereichen zu kommunizieren. In Zukunft wird es darauf ankommen, die Kommunikationsfähigkeiten auch zwischen den Disziplinen zu erhöhen. Und das bedeutet, dass es mehr Wahlmöglichkeiten für Fächerkombinationen zwischen den Disziplinen geben muss. In diesem Sinne kann ich nur erneut für die Brückenbildung plädieren. Im Heidelberger Bildverarbeitungsforum verfolgen wir diesen Ansatz ganz bewusst, indem wir Vertreter

der Industrie, der Hochschulen und der Universitäten im Beirat haben. Uns ist es sehr wichtig, die unterschiedlichen Sichtweisen kennen zu lernen.

Wenden wir uns zum Schluss noch der Zukunft der Bildverarbeitung zu. Gibt es noch so etwas wie Grundlagenforschung in der Bildverarbeitung?

B. Jähne: Die Bildverarbeitungsindustrie war u.a. so erfolgreich, weil es viele Methoden schon sehr lange gab. Die Bildverarbeitung hat bisher davon profitiert, dass man die Methoden nur aus dem Schubladen der Mathematiker herausziehen musste. Der Fortschritt lag zum Großteil nicht in der Methodenentwicklung, sondern darin, dass man die Dinge heute zehntausend mal schneller rechnen kann als vor 20 Jahren.

Die Grundlagenforschung in der Bildverarbeitung fängt jetzt erst richtig an, denn die eigentlichen schwierigen Bildverarbeitungsaufgaben sind noch lange nicht gelöst. Sie brauchen nur ein biologisches Sehsystem heranziehen und dies mit einem maschinellen System vergleichen. Dann wird jedem deutlich, wie weit wir noch von der immensen Leistungsfähigkeit biologischen Sehsysteme entfernt sind. Oder nehmen Sie den Bereich Surveillance. Da ist es noch relativ einfach, Bewegung zu erkennen. Aber wie soll man erkennen, ob sich eine Situation bedrohlich entwickelt, ob sich jemand aggressiv verhält? Wie erfasst man so etwas in einem Algorithmus? Heute treibt die Bildverarbeitung die Entwicklung neuer mathematischer Methoden an.

Wie würden Sie das Interesse zukünftiger Schulabgänger für die Bildverarbeitung wecken wollen?

B. Jähne: Die Situation ist eigentlich günstig, denn die Jugendlichen wachsen heute mit großer Erfahrung in der Anwendung visueller Tools

auf. Sie halten begeisternde technische Dinge in den Händen. Die Schwierigkeit ist eher, ihnen zu vermitteln, wie viel Technologie dafür nötig ist und wie viel Know-how aus der Mathematik und der Physik darin steckt. An den Universitäten erlebt man es oft, dass Studienanfänger einen regelrechten Schock erleben, wenn sie realisieren, wie viel Zeit und Mühe sie plötzlich in die Mathematik stecken müssen, um in der Informatik oder in der Physik weiter zu kommen.

Müsste man den Jugendlichen mehr Wissen über neue Technologien vermitteln?

B. Jähne: Ich denke, dass hier schon viel getan wird. In Heidelberg und an vielen anderen Universitäten gibt es die sog. Kinderuniversitäten. Von der Vorschule bis hin zu Abiturklassen stehen für interessierte Kinder und Jugendliche die Türen der Universitäten

offen, um einmal hinein zu schnuppern. Dazu gibt es auch Praktika für Schüler der Oberstufe. Ein ganz anderes Problem ist die Tatsache, dass wir nicht genügend Frauen für die Bildverarbeitung interessieren können. Aber da tut die Universität mittlerweile auch einiges, indem Strukturen eingerichtet werden, die eine erfolgreiche wissenschaftliche Karriere auch mit Kindern und Familie ermöglichen sollen.

Herr Prof. Jähne, vielen Dank für das interessante Gespräch.

► **Kontakt**

Heidelberg Collaboratory for
Image Processing
Universität Heidelberg
Tel.: 06221/548827
Fax: 06221/548850
bernd.jaehne@
iwr.uni-heidelberg.de
www.uni-heidelberg.de
www.bv-forum.de

FRAMOS

**ENGINEERING
IMAGING
SOLUTIONS**

Bildsensoren · Interfaces · Kameras · GigE-Converter · Framegrabber
Objektive & Filter · Kabel · Beleuchtungen · Software & Tools · uvm.

Besuchen Sie uns!

VISION
06.-08.11.12
Halle 1 Stand C42

electronica
13.-16.11.12
Halle 4 Stand 101

www.framოს.eu · info@framოს.eu
FRANCE · GERMANY · ITALY · UNITED KINGDOM

Future Standards Forum

EMVA, AIA und JIA arbeiten gemeinsam an zukünftigen Bildverarbeitungsstandards



Standards sollen das Leben der Entwickler und Nutzer von Technologie erleichtern und dabei helfen, effizient zu arbeiten. Entwickeln sich Standards parallel oder sogar konkurrierend nebeneinander her, kann es um die Effizienz schon einmal schlecht bestellt sein. Eine neue internationale Initiative will hier Abhilfe schaffen.

Obwohl der Bildverarbeitungsmarkt relativ klein ist, hat er doch spezielle Anforderungen, die nicht immer von den bestehenden allgemeinen Industriestandards erfüllt werden können. Aus diesem Grund wurden einige Standards speziell für den Bildverarbeitungsmarkt entwickelt, wie etwa Camera Link, CoaX-Press, EMVA1288, GEN<i>CAM und GigE Vision. Weitere Schnittstellenstandards wie Camera Link HS und USB3 Vision sind in der Entwicklung. Weil die Entwicklung und Pflege von Standards für einen relativ kleinen Markt für Komponentenhersteller und Systementwickler teuer ist sollte gewährleistet wer-

den, dass die Standards effizient geplant werden, um doppelte Arbeit und zu viele Überschneidungen zwischen den einzelnen Standards zu vermeiden. Das „Future Standards Forum“, eine neue Initiative der drei Bildverarbeitungsverbände European Machine Vision Association (EMVA), Automated Imaging Association (AIA) und Japan Industrial Imaging Association (JIA), beschäftigt sich mit der Planung von zukünftigen sowie der Weiterentwicklung bereits existierender Standards.

Die Kindertage der Schnittstellenstandards

In den Anfängen der Bildverarbeitungsindustrie waren die Dinge noch einfach. Die Schnittstelle zwischen Kamera und Frame Grabber war analog und entsprach den TV-Standards wie etwa CCIR oder RS-170. Weil komplexe Bildverarbeitungssysteme aber höhere Auflösungen und Bildgeschwindigkeiten brauchten und die Digitaltechnologie bevorzugten, kamen in den 1990ern die ersten digitalen Schnittstellen auf den Markt. Damit erschienen in den folgenden Jahren jedoch immer mehr Schnittstellen, die nicht miteinander kompatibel waren, was sowohl die Anbieter als auch ihre Kunden vor Probleme stellte.

In den späten 1990er Jahren wurde die Idee zu Camera Link geboren, der ersten digitalen Schnittstelle für den Bildverarbeitungsmarkt, die von den meisten, wenn nicht sogar allen Herstellern von Kameras und Frame Grabbern

unterstützt wurde. Noch heute spielt Camera Link eine bedeutende Rolle. Weil diese Schnittstelle aber einen Frame Grabber benötigt und bei Systemen mit großer Kabellänge nicht einsetzbar ist, wurde im Jahr 2003 der Bildverarbeitungsstandards Gigabit Ethernet (GigE) erfunden. GigE Vision erlaubt Kabellängen von über 100 m, allerdings damals mit Begrenzung der Geschwindigkeit auf 1 Gbit/s.

Nachfolger des Camera Link

In den ersten Jahren dieses Jahrhunderts war die größte Einschränkung für Camera Link die Kabellänge. Bei einigen High-End-Applikationen wurde dies durch den Einsatz von Leistungsverstärkern im Kabel oder Glasfaser-Umwandlern gelöst. Dennoch wuchs die Nachfrage nach einem Standard, der bezüglich Geschwindigkeit und Kabellänge über die Leistungen von Camera Link hinausgeht. Zu Beginn des Jahres 2008 taten sich einige Unternehmen zusammen, um einen Nachfolger von Camera Link zu entwickeln, der intern „Visilink“ genannt wurde. Diese Initiative wurde schließlich gestoppt, da der Entwicklungsaufwand für einen Standard, der sich nur auf Hochgeschwindigkeit konzentrierte, als zu hoch erachtet wurde. Eine kleinere Gruppe von Unternehmen unter Führung von Dalsa fuhr dennoch mit der Entwicklung dieser Technologie fort, die inzwischen als HS Link bekannt ist.

Parallel dazu und nicht wissend, was auf der anderen Seite des Atlantiks passierte, arbeiteten die beiden Unternehmen Adimec und EqcoLogic an einer neuen Schnittstellentechnologie, die ein Koaxialkabel für Bilddaten, Kommunikation, Bildauslösung und Stromzufuhr nutzte. Nach erfolgreicher Demonstration auf der Vision 2008 in Stuttgart wurde die CoaXPress-Arbeitsgruppe gegründet, um den ersten Prototyp des



DIE NEUE GRASSHOPPER3 KAMERA

USBTM
VISION



USB3 + CCD

Grasshopper3: 2.8 MP Sony EXview HAD II CCD über USB 3.0 Vision



VISION

Stand 1B42

Die Grasshopper3 Kamera Serie kombiniert die Vorteile eines CCD Sensors mit dem attraktiven Preis und der Bandbreite von USB 3.0. Die FPGA- und Framebuffer basierte Architektur der Grasshopper3 Kamera bietet hohe Zuverlässigkeit, reichhaltige Features und eine umfangreiche Bildverarbeitungs-Pipeline.

Erfahren Sie mehr auf g3.ptgrey.com/inspect



POINT GREY

15 years
of Innovation in Imaging
— 1997 - 2012 —

heutigen CoaXPress-Standards zu entwickeln.

Während der Sitzung der Camera Link-Arbeitsgruppe im Juni 2009 nahmen die Entwicklungsteams von Camera Link HS und CoaXPress erstmals Notiz von den Aktivitäten der jeweils anderen. Mit viel Mühe wurde versucht, beide Teams zu einem gemeinsamen Standard zu bewegen, was sich jedoch aufgrund der fortgeschrittenen Entwicklungsphasen beider Projekte als zu spät erwies. Das Resultat dieser unzureichenden Planung war, dass die AIA sich für die Unterstützung von HS Link (später umbenannt in Camera Link HS) entschied und die JIIA CoaXPress unterstützte.

Kooperation über Standards

Ungefähr zur gleichen Zeit, als Camera Link HS und CoaXPress im frühen Entwicklungsstadium waren, untersuchten die weltweit drei wichtigsten Bildverarbeitungsverbände AIA, EMVA und JIIA, wie die immer größer werdende Zahl von Standards in der Branche gesteuert werden könnte. Über eine gemeinsame und noch immer fortwährende Initiative namens G3 verabredeten die drei Verbände, nicht mit neuen Standards gegeneinander zu konkurrieren, sondern stattdessen gemeinsam neue Bildverarbeitungsstandards zu fördern. Leider kam die G3-Initiative zu spät um zu verhindern, dass HS Link und CoaXPress im direkten Wettbewerb zueinander entwickelt wurden. Doch auch mit der G3-Initiative dieser drei Verbände war es wahrscheinlich, dass das Problem der doppelten Entwicklung auch zukünftig wieder auftaucht, schlichtweg aufgrund der Art, wie Ideen für neue Standards in der Industrie geboren werden und diese schnell in die Entwicklung von Standards münden. Die Diskussionen, wie Konflikte etwa zwischen CoaXPress und Camera Link HS in der Zukunft vermieden werden können, mündeten schließlich in der Gründung einer neuen Initiative: dem Future Standards Forum.

Das Future Standard Forum (FSF)

Was nun ist das FSF genau? Gemäß der FSF-Charta ist das FSF ein „Forum innerhalb der G3-Initiative zum Austausch von Informationen über Standards und Technologien in der Bildverarbeitungsindustrie“. Allgemein ausgedrückt beinhaltet dies die folgenden Aufgaben für das FSF:

- (a) Untersuchen von Chancen, die sich durch neue Technologien eröffnen (Technology-Push) und Identifizierung künftiger Herausforderungen (wird zu einem MarktsoG führen).
- (b) Bereitstellung von Empfehlungen für neue Standards und der Weiterentwicklung bestehender Standards unter Berücksichtigung von Trends der Branche, globalen Trends und Anforderungen der Nutzer.
- (c) Förderung der Wiederverwendung und Harmonisierung der bestehenden Standards, um Überschneidungen zwischen Standards und doppelte Entwicklung zu verhindern.
- (d) Aktives Bemühen um Zusammenarbeit mit Standardisierungsgremien außerhalb der Bildverarbeitungsindustrie, um Ideen auszutauschen und zu untersuchen, welche Standards wiederverwendet werden können.

Im Vergleich zur früheren Situation gibt es nun einige bedeutende Unterschiede darin, wie neue Standards in Zukunft entwickelt werden, von denen Komponentenhersteller und Systementwickler gleichermaßen profitieren. Dazu betrachten wir etwas ausführlicher die zukünftigen Aufgaben des FSF.

Standard-Roadmap

Erstens arbeitet FSF proaktiv und global zum Nutzen aller Standards. FSF wird aktiv neue Technologien und Standards (hauptsächlich in anderen Industrien) identifizieren und die Resultate mit den Standard-Arbeitsgruppen teilen.

Zweitens wird das FSF zukünftige Herausforderungen im Bildverarbeitungsmarkt identifizieren, um mitzuentcheiden, wie sich derzeitige Standards entwickeln und/oder neue Standards generiert werden sollten. Dieser Fahrplan wird gemeinsam mit den Vorsitzenden der Standard-Komitees entwickelt. Damit ist zu erwarten, dass weniger Überlappung und Wettbewerb und mehr Harmonisierung und Wiederverwendung der existierenden Standards entsteht. Der Standards-Fahrplan wird auch für die Nutzer der Standards hilfreich sein, da sie mit dessen Hilfe vorausplanen und den richtigen Standard für ihre zukünftigen Systeme auswählen können.

Zusammenarbeit außerhalb der Bildverarbeitung

Das FSF wird aktiv die Zusammenarbeit mit Standardisierungs-Initiativen außer-

halb der Bildverarbeitungsindustrie anstreben. Standards etwa in den Sektoren Handel, Automotive, Medizintechnik, Rundfunk und Militär könnten, gegebenenfalls nach etwas Finetuning, auch für die Bildverarbeitungsbranche von Nutzen sein. Dort wo es sinnvoll erscheint, wird das FSF die Anwendung von Bildverarbeitungsstandards in anderen Branchen fördern.

Mitarbeit und Verbreitung

Ziel des FSF ist es, eine offene Plattform zu sein für Menschen, die sich für Standardisierung interessieren. Das FSF wird hierzu regelmäßig Fachleute zur Mitarbeit in Arbeitsgruppen einladen. Im Allgemeinen werden diese Personen Verbandsmitglieder von EMVA, AIA oder JIIA sein. Es können prinzipiell aber auch Nichtmitglieder eingeladen werden, sofern von diesen ein relevanter Beitrag zu erwarten ist. Die Arbeitsergebnisse des FSF werden der Fachwelt beispielsweise über Newsletter, Fachartikel und Präsentationen auf Messen zugänglich gemacht.

Die nächsten Schritte

Nach der Gründung des Future Standards Forum werden nun die ersten Arbeitsgruppen gebildet, die eine Roadmap zu den existierenden und in der Entwicklung befindlichen Standards erarbeiten. Eine zusätzliche Arbeitsgruppe wird sich mit optischen Standards beschäftigen und weitere Arbeitsgruppen werden in Zukunft folgen.

Wer sich für die Mitarbeit beim „Future Standards Forum“ interessiert ist herzlich eingeladen, den „International Standards“-Stand auf der Vision 2012 in Stuttgart (6. bis 8. November 2012, Halle 1 Stand 1A23) zu besuchen.

► **Autor**
 Jochem Herrmann,
 Adimec Ad. Image Systems BV,
 Eindhoven, Niederlande

► **Kontakt**
 European Machine Vision Association (EMVA),
 Barcelona, Spanien
 Tel.: 0034/93/1807060
 info@emva.org
 www.EMVA.org

PFENNIGFUCHSER



25. Internationale
Fachmesse für
Bildverarbeitung
Messe Stuttgart
6. - 8. Nov. 2012

Halle 1, Stand E12

Mit den eingesetzten Mitteln das beste Ergebnis erzielen – dazu muss man weder Schwabe, Schotte noch generell ein Pfennigfuchser sein.

Stimmt das Preis-Leistungs-Verhältnis, bleibt das gute Gefühl, alles richtig gemacht zu haben. In Verbindung mit USB 3.0 Kameras kehrt das gute Gefühl ab Herbst 2012 zurück. Mit der Veröffentlichung des zukunftsweisenden USB3



Vision Standards kommt die neue mvBlueFOX3 Kamerafamilie mit einer breiten Palette ausgewählter CMOS-Sensoren. Freuen Sie sich auf unsere kleinste Kamera mit noch höheren Auflösungen und Bildraten. Mehr Vorteile des Standards und der Kamera unter:



www.mv-pfennigfuchser.de

MATRIX VISION GmbH · Talstrasse 16 · 71570 Oppenweiler
Tel.: 071 91/94 32-0 · info@matrix-vision.de · www.matrix-vision.de

mv MATRIX
VISION

ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN



Brücke schlagen

Zweite medizintechnische Entdeckungsreise auf der Vision 2012

Immer mehr Geräte-Hersteller aus der klassischen industriellen Bildverarbeitung erobern den Markt der Medizintechnik: „Diese kann von unseren langjährigen Erfahrungen profitieren“, so der einheitliche Tenor. Die Medical Discovery Tour auf der Vision 2012, Weltleitmesse für Bildverarbeitung, zeigt die Herausforderungen auf diesem Gebiet: Brillante farb- und detailgetreue Bilder, hohe Zuverlässigkeit, schnelles Video-Networking.

„Da wir sehr spezielle Mikroskope herstellen, die für den traditionellen Bildverarbeitungsmarkt untypisch sind, für die Medizintechnik jedoch alternativlos, eröffnet sich mit der Medical Discovery Tour für uns ein klarer Vertriebskanal. Bereits im letzten Jahr haben sich interessante Kontakte ergeben“, sagt Markus Riedi, Geschäftsführer von Opto. Mit der medizintechnischen Entdeckungsreise, auch Medical Discovery Tour (MDT) genannt, setzt die Weltleitmesse für Bildverarbeitung Vision 2012 bereits zum zweiten Mal einen Schwer-

punkt in der Medizintechnik. Ausstellerstände, die in diesem Bereich etwas zu bieten haben, sind zur leichten Orientierung mit einem speziellen Logo gekennzeichnet.

Immer mehr Hersteller von Bildverarbeitungs-Systemen erschließen mittlerweile die Medizintechnik als neuen Anwendungsbereich. „Da wir viele Jahre wertvolles Know-how in der klassischen Bildverarbeitung sammeln konnten“, argumentiert Rudolf Huber-Schwanninger, Key Account Manager Medizintechnik bei Stemmer Imaging,



Foto: Messe Stuttgart

„lässt sich das nun auf den medizinischen Sektor übertragen, der davon profitiert“. „Wir sehen hier große Potentiale“, so Jan-Erik Schmitt, Geschäftsführer Vertrieb von Vision Components, „und betrachten es als eine gute Gelegenheit, durch die MDT auf uns aufmerksam zu machen“.

Schnell große Datenmengen übertragen

Die Basis der Bildverarbeitungstechnik für die Medizintechnik gleicht zwar der

Was es auf der MDT zu entdecken gibt!

Mikroskopiekameras, u.a. mit 3-CCD-Technologie für anspruchsvolle Aufgaben, Block-Kameras mit HD-Auflösung, Zoomoptik und Autofokus für OP-Räume, Produkte zu **Networked-Video** mit dem GigE-Vision-Standard, HD-Kamera, die bei Veränderung der Lichtverhältnisse automatisch die Helligkeitsintensität des Videostreams anpasst.
www.framos.eu

Minilezentrische Objektive sowie Zoombaukasten für Machine Vision. Auf den Markt der Medizintechnik zugeschnittene **Miniaturmikroskope** mit Technologien wie Multi-Wellenlängen, verschiedenen Kontrastverfahren oder Laser-Integration. „Kniegelenke“ mit ¼ Zoll-Kameragewinde als flexible Universalbefestigung für alle gängigen Kameratypen. Neuer Komponenten-katalog Green Line.
www.opto.de

Eine ganze **Palette an neuen Framegrabbern** für bildgebende Verfahren in der Medizintechnik, **Multispektralkameras** mit 2-Chip oder 3-Chip, die sichtbares Licht mit Infrarotlicht kombinieren, etwa um Entzündungsherde zu lokalisieren. Integrierte Kameramodule mit automatischem Zoom und Fokus, die sich über einen Netzwerkanschluss ins Kliniknetzwerk einbinden lassen und OP-Saal, Schlaf-, Aufwchräume überwachen.
www.stemmer-imaging.de

Der **Medical Tool Reader** von IOSS ermöglicht in Kliniken, Praxen und Labors das Bestandsmanagement und die verbrauchsstellengenaue **Erfassung von Instrumentenströmen** zu optimieren und transparent zu gestalten. Er liest die auf Instrumenten angebrachten DataMatrix-Codierungen – selbst auf gebürsteten, matten oder spiegelnden Oberflächen. Kernstück des Systems ist eine intelligente Kamera von Vision Components.
www.vision-components.com



„In Operationssälen spielt schnelles und datenreiches ‚Networked-Video‘ eine besondere Rolle. Hier wird sich der GigE-Vision-Standard immer weiter verbreiten.“

Dr. Ronald Müller, Leiter Produkt Marketing bei Framos



aus dem Machine-Vision-Bereich, doch die Herausforderungen sind anders gelagert: „Bei Kameras muss die Bildqualität, vor allem die Auflösung und auch die Farbtreue hervorragend sein sowie die Wiedergabe auf dem Monitor“, konstatiert Dr. Ronald Müller, Leiter Produkt Marketing bei Framos. Auf der Infrastruktur-Seite spiele laut Dr. Müller „Networked Video“ eine besondere Rolle: „Kameraaufnahmen sollen oft gleichzeitig auf einem Bildschirm angezeigt, über das Internet zu einem weit entfernt sitzenden Experten übertragen, in einem Qualitätssicherungssystem

gespeichert und unter Umständen automatisch analysiert werden. Daher verbreitet sich dort der GigE-Vision-Standard immer weiter.“ Das sieht Huber-Schwanninger ähnlich: „Eine der Herausforderungen liegt ganz sicher in den unterschiedlichen Bildformaten, Bildgrößen sowie Kommunikationsschnittstellen, die Framegrabber-Karten erfordern, ob HDMI, HD SDI, 3G-SDI oder DVI. Da braucht es Hersteller, die diese Bandbreite an Schnittstellen unterstützen.“

Die immensen Datenmengen zu bewältigen, die aufgrund von CT(Computer



„Aufgrund der Vielfalt und der sehr anspruchsvollen Aufgaben an Bildverarbeitungs-Systeme in der Medizintechnik wird sich die Bildverarbeitung stärker auf Nischen ausrichten müssen, statt zu versuchen, mit Standardprodukten Allgemeinlösungen zu finden.“

Markus Riedi, Geschäftsführer von Opto



„Der Kostendruck muss im Auge behalten werden. Automatisierte Prozesse wie etwa Überwachen von Patienten im Krankenhaus oder zu Hause mittels bildgebenden Systemen können helfen, Kosten zu senken.“

Rudolf Huber-Schwanninger, Key Account Manager Medizintechnik bei Stemmer Imaging



„Intelligente Embedded-Lösungen tragen dazu bei, dass gerade im Medizintechnikbereich heute bereits Dinge möglich sind, an die vor wenigen Jahren noch niemand geglaubt hat, wie etwa Aufgaben im Bereich Patienten-Monitoring durch Anbindung der intelligenten Kamera an ein Mobilfunk-Modul.“

Jan-Erik Schmitt, Geschäftsführer Vertrieb von Vision Components

Tomographie)- oder auch digitalisierten Röntgenaufnahmen entstehen, die dann sogar in Echtzeit während der Operation übertragen werden sollen, ist kein leichtes Unterfangen. „Hier treiben wir auch 10 Gigabit-Ethernet mit voran“, so Huber-Schwanninger.

Hohe Zuverlässigkeit

Einen anderen wichtigen Aspekt in diesem sensiblen Bereich nennt Riedi: „Die Medizintechnik stellt höchste Anforderungen an die Zuverlässigkeit der einzelnen Systeme etwa bezüglich Wiederholbarkeit und Unempfindlichkeit gegenüber Umgebungsbedingungen.“ Schmitt fügt hinzu: „In diesem Anwendungsfeld sind vor allem zuverlässige, kompakte High-end-Lösungen gefragt, die wenig Energie verbrauchen und sich für den Stand-alone-Betrieb eignen.“ Weitere Antworten gibt die Medical Discovery Tour auf der Vision 2012 vom 6. bis 8. November, die nach Huber-Schwanninger eine Brücke schlägt zwischen der klassischen Bildverarbeitung und der Medizintechnik.

Make or buy?


Podiumsdiskussion zum Thema Standardisierung

Ist es jetzt so weit, dass die Einsatzgebiete der Bildverarbeitung explosionsartig zunehmen? Ist die Bildverarbeitungsbranche mit ihren Schnittstellen und ihren Systemlösungen darauf eingestellt, sich in neue Anwendungsfelder zu integrieren? Nichts wäre problematischer für den Siegeszug der Bildverarbeitung, als fehlende Kompatibilität mit den Produkten und Systemen des jeweils neuen Einsatzgebietes.

Standardisierungsbestrebungen haben in diesem Kontext eine besondere strategische Tragweite. Ob es Programmierschnittstellen für Kameras oder Standardisierungsbestrebungen bei Datenschnittstellen betrifft, sie sind speziell auf industrielle Bildverarbeitungsbelange zugeschnitten. Doch Standardisierungen sind auch mit hohem Arbeits- und Kostenauf-

wand verbunden. Wie wirkt sich das auf den Markt aus? Sind spezielle Standards zukünftig noch nötig oder reichen Standards aus der Consumer-Elektronikwelt aus? Im Rahmen einer Podiumsdiskussion anlässlich der Industrial Vision Days werden uns fünf Experten aus der Branche Antworten auf einige der brennendsten Fragen geben:

VISION VENTURES



MERGERS & ACQUISITIONS

in Machine Vision

M&A Intermediary • Strategy Advisory • Exit Planning

INTERNET
E-MAIL

www.vision-ventures.eu
info@vision-ventures.eu

Jochem Herrmann,
Adimec Ad. Image Systems BV



Jochem Herrmann ist Mitbegründer und Chief Scientist des niederländischen Kameraherstellers Adimec. Er ist Gründer der CoaXPress-Ar-

beitsgemeinschaft, welche die Entwicklung des Schnittstellenstandards CoaXPress vorangetrieben hat. Herrmann repräsentiert die EMVA im G3-Konsortium und hat das Future Standards Forum initiiert, in dessen Lenkungsausschuss er sitzt.

Dr. rer. nat. Klaus-Henning Noffz, Silicon Software GmbH



Dr. Klaus-Henning Noffz ist Mitbegründer der Silicon Software GmbH und Mitglied der Geschäftsleitung. Seit Oktober ist er im Vorstand der

VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung. Für ihn ist Standardisierung in der mittelständigen Bildverarbeitungsindustrie ein notwendiger Garant für technologische Fortentwicklung. Das Unternehmen ist Mitglied in der AIA, EMVA, VDMA und Fördermitglied des HCI an der Universität Heidelberg sowie in der Spezifikationsgruppe für GigE Vision, GenICam, Camera Link, Camera Link HS und CoaXPress.

Thomas Nepstad, Cognex

Thomas Nepstad ist Field Product Marketing Manager Vision Software bei Cognex - Deutschland.

George Chamberlain,
Pleora Technologies Inc



George Chamberlain ist Mitbegründer der Pleora Technologies inc. Als President hat er das Unternehmen zu einem weltweit füh-

renden Anbieter für Hochleistungs-Videointerfaces entwickelt. Er hat an der Etablierung des GigE Vision Standards mitgewirkt, ist aktives Mitglied des AIA Board of Directors und im Rahmen des G3-Konsortiums an der Zusammenarbeit von AIA, EMVA und JIIA beteiligt.

Dr. Friedrich Dierks, Basler AG

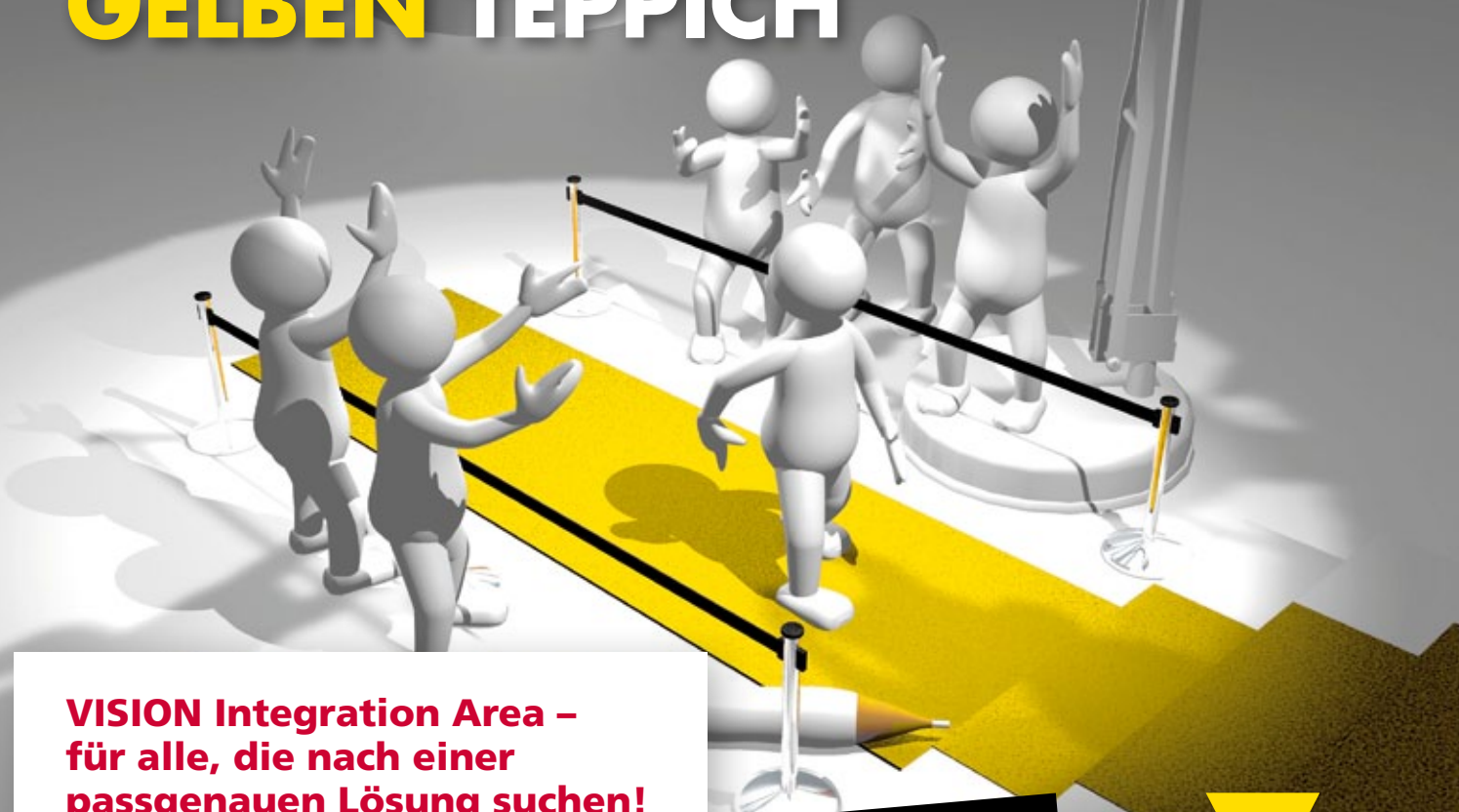


Dr. Friedrich Dierks ist als Director of Platform Development bei der Basler AG für die Entwicklung von Kameras verantwortlich. Er ist seit

über 15 Jahren in der Branche und hat in dieser Zeit mit viel Herzblut an der Entwicklung der Kamera Standards GigE Vision, USB3 Vision, Camera Link und EMVA 1288 teilgenommen. Am intensivsten engagiert er sich jedoch für den GenICam Standard, dessen Gründer und Chairman er ist.

Die von der INSPECT arrangiert Diskussionsrunde
findet am zweiten Messtag der Vision von
14.00 bis 15.00 Uhr in Halle 1, Stand 1A71 statt.

WILLKOMMEN AUF DEM GELBEN TEPPICH



VISION Integration Area – für alle, die nach einer passgenauen Lösung suchen!

Die Plattform für Systemintegratoren und Lösungsanbieter für industrielle Bildverarbeitung. Schlüsselfertige Systeme, applikationsspezifische Lösungen und optimierte Verfahren für die unterschiedlichen Branchen: von der Automobilindustrie bis zur Photovoltaik, von der Nahrungsmittelindustrie bis zur Medizintechnik.

Folgen Sie auf der VISION dem gelben Teppich in Halle 1 und entdecken Sie die Vielfalt der Bildverarbeitungslösungen: Qualitätskontrolle, Identifikation, Inspektion, Messtechnik, sowie 2D- und 3D-Roboterführung.

Halle 1, direkt im
Eingangsbereich

VISION

25. Internationale
Fachmesse für
Bildverarbeitung

Messe Stuttgart
6. – 8. Nov. 2012

AKÉO[®]
ADVANCED MACHINE VISION

avs

ASinteg

attentra
Softwareentwicklung

compar ∞
vision systems & robotics

CTMV
Consulting Team Machine Vision
The Partner for Industrial Software Development & Automation

gbs

GPP

hengstmann solutions
GmbH Industrielle
Bildverarbeitung

impuls
Bildanalyse GmbH

in-situ
vision & sensor systems

UE
MICRO-EPSILON

MS3D
IN LINE 3D DIMENSIONAL INSPECTION

neogramm
software for the industry

PRO
NEU

plasmO

SOLIN AG
Technologien verbinden

Mühlbauer
High Tech Services
TEMA
INDUSTRIAL AUTOMATION

VISILASER

visotect

VISUELLE TECHNIK
INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

WIS-SYS
Vision-Systeme

ZR

imaginglab
Robotics & Vision

PIXARGUS
AUTOMATION BY VISION

>> SPONSORED BY <<

***** VISION - AUTOMATION - CONTROL *****
INSPECT

Jederzeit scharfe Sicht

Die Rolle von Quanteneffizienz und Wellenlängen-Optimierung bei CMOS-Bildsensoren

Die Leistung eines industriellen Bildverarbeitungssystems hängt maßgeblich von der elektro-optischen Effizienz der Pixel der Bildsensoren ab. Eine Schlüsselrolle spielen dabei die Quanteneffizienz und die Wellenlängen-Sensitivität. Beide Faktoren lassen sich mit Hilfe spezieller Verfahren optimieren.

In der Imaging-Industrie dominierte bislang der Ansatz, die Öffnung (Apertur) von Pixeln zu reduzieren, um die Auflösung zu erhöhen. Dieses „Rennen“ um immer kleinere Pixel-Größen ist vor allem bei Bildverarbeitungsprodukten im Konsumbereich zu beobachten. Dort liegt in manchen Fällen die Pixel-Breite nur noch knapp über der Wellenlänge des sichtbaren Lichts. In der industriellen Bildverarbeitung läuft die Entwicklung in Richtung immer kleinerer Bildpunkte langsamer ab. Ein Grund ist, dass in diesem Bereich Pixel mit mehreren Transistoren Verwendung finden. Sie bilden die Grundlage für Bildsensoren mit Global- oder Shapshot-Shutter-Technik. Eine Multiple-Transistor-Pixel-Architektur erlaubt zudem hohe Full-Well-Kapazitäten. Diese sind die Voraussetzung für hohe lineare Dynamikbereiche und ein optimales Signal-Rausch-Verhältnis.

Allerdings können auch in der industriellen Bildverarbeitung in Bezug auf die Sensitivität der Pixel eines Bildsensors kaum Abstriche gemacht werden. Denn ein System ist bei der Echtzeit-Bildbearbeitung auf Rohdaten mit einem hohen

Signal-Rausch-Verhältnis angewiesen, und das bei hohen Datenerfassungsraten. Zudem erlauben es immer leistungstärkere Prozessoren, Bilder mit höheren Auflösungen zu verarbeiten. Die Folge: Die Performance von Bildbearbeitungssystemen nimmt stetig zu. Die Notwendigkeit, die Pixel-Größe zu reduzieren, damit das optische Format und die kostspieligen optischen Komponenten weiterhin verwendet werden können, bestimmt somit auch bis zu einem gewissen Grad die Entwicklung im Bereich industrielle Bildverarbeitung.

Menschliches Auge und elektronische Bildverarbeitung

Die Leistungsfähigkeit von industriellen Bildverarbeitungssystemen hängt maßgeblich von der Empfindlichkeit des CMOS-Sensors für bestimmte Wellenlängen an. Im Vergleich zum menschlichen Auge gibt es in dieser Beziehung gravie-

rende Unterschiede. Die Nachtsichtfähigkeit (skotopisches Sehen) des Auges wird maßgeblich durch die Stäbchen der Netzhaut bestimmt. Diese Rezeptoren können sogar einzelne Photonen wahrnehmen, allerdings nur Licht einer Wellenlänge (Schwarzweiß). Bei Tageslicht (photopischem Sehen) kommen dagegen zapfenförmige Fotorezeptoren zum Zuge. Sie ermöglichen es dem Menschen, Farben zu erkennen (Abb. 1). Das heißt: Je schlechter die Lichtverhältnisse sind, desto weniger Farbinformationen nimmt das menschliche Auge wahr.

Bei elektronischen Bildbearbeitungssystemen spielt beim Weiterleiten von Licht zum Bildsensor die optische Linse eine zentrale Rolle. Der größte limitierende Faktor ist die unzulängliche Umwandlung von Photonen in elektrische Signale. Damit ein Imaging-System auch bei schwachem Licht zufriedenstellende Resultate liefert, ist es notwendig, das Rauschen zu minimieren und die Signalempfindlichkeit des Sensors zu erhöhen. Das

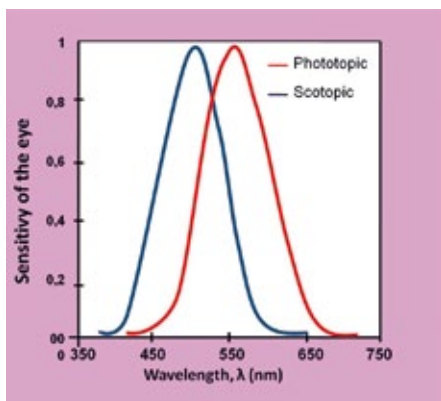
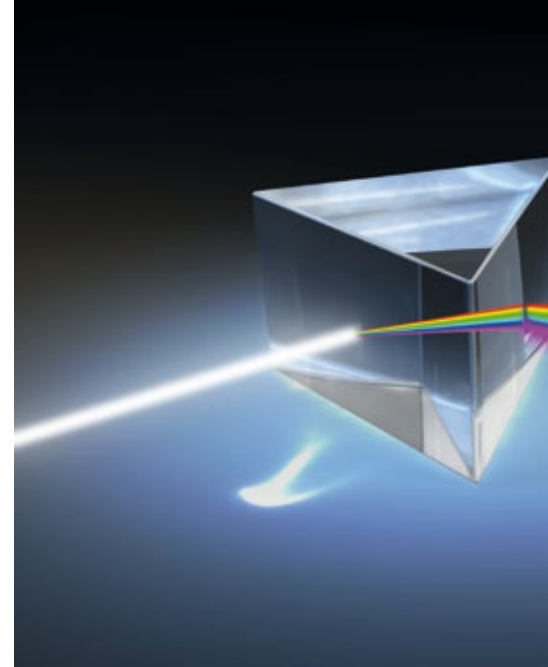


Abb. 1: Die Wellenlängen, welche die lichtempfindlichen Zellen eines menschlichen Auges in der Nacht (skotopisches Sehen) und am Tage (photopisches Sehen) erfassen.

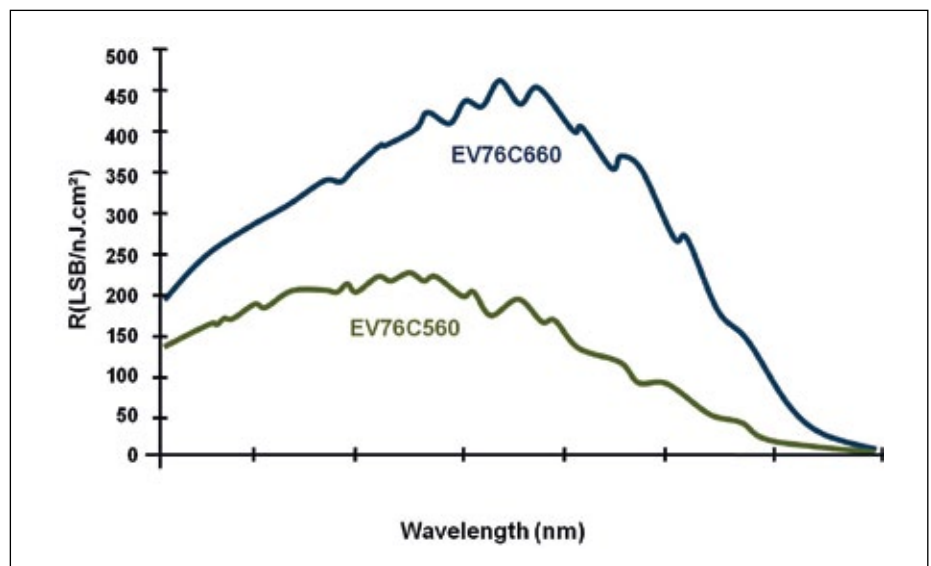
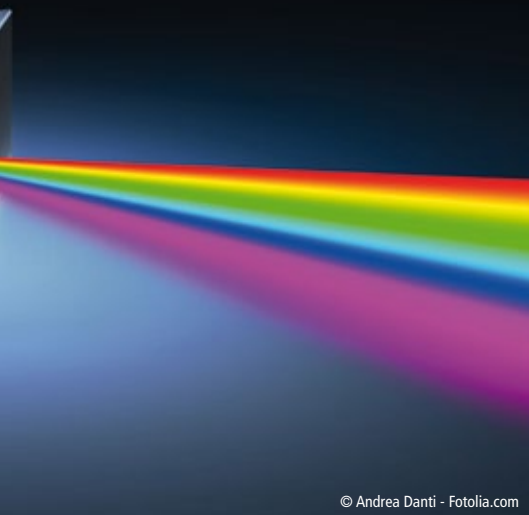


Abb. 2: QE-Wert in Beziehung zur Wellenlänge bei neuartigen Global-Shutter-CMOS-Imagern.



© Andrea Danti - Fotolia.com

bedeutet, dass das Hauptaugenmerk auf einem optimalen Signal-Rauschabstand (Signal-to-Noise Ratio, SNR) liegen muss.

Kosten und Leistungswerte bestimmen Pixel-Größe

Ähnlich wie die Blendenöffnung einer Linse haben die Apertur der Pixel eines Sensors und die Oberfläche der Bildpunkte einen direkten Einfluss auf dessen Empfindlichkeit. Vereinfacht gesagt: Je kleiner ein Pixel, desto weniger Photonen erreichen den Sensor während des Messzeitraums. Deshalb hängt die minimale Pixel-Größe maßgeblich davon ab, welche Leistungswerte ein Sensor bei Schwachlicht erzielen soll. Die maximale Pixel-Größe wiederum wird von den Systemkosten, den optischen Komponenten und den Anforderungen in Bezug auf die Bildauflösung bestimmt.

Weitere Faktoren, welche die Quanteneffizienz (QE), also die Effizienz der Umwandlung von Photonen in Elektro-

nen, beeinflussen, sind der verwendete CMOS-Prozess und die Pixel-Architektur. Weiterhin muss berücksichtigt werden, welche Fläche auf dem Pixel bzw. CMOS-Sensor zur Verfügung steht. Dies gilt für Licht im Bereich zwischen 780 nm (nahes Infrarot) und 38 nm (Ultraviolett, UV).

E2v erzielte beim Megapixel-Sensor EV76C560 und davon abgeleiteten Produkten besonders hohe QE-Werte. So weist der EV76C660 im Bereich des für Menschen sichtbaren Lichts und bei nahem Infrarot (NRI, Near Infrared) einen Quanteneffizienz-Wert von mehr als 80% auf – deutlich mehr als CMOS-Sensoren anderer Anbieter (Abb. 2). Dieser QE-Wert gilt für ein Global-Shutter-Pixel mit fünf Transistoren und einem Pixel-Abstand (Pixel Pitch) von $5,3 \mu\text{m} \times 5,3 \mu\text{m}$.

Optimierung der Quanteneffizienz

Eine Eigenheit von Silizium ist, dass Licht hoher Wellenlänge tiefer in eine Siliziumschicht eindringt als kurzwellige Lichtstrahlen. Aus diesem Grund werden bei Fotodioden häufig dicke Epitaxie-Schichten verwendet. Sie erhöhen die Diffusionstiefe der Diode und ermöglichen dadurch höhere QE-Werte bei Licht in den Bereichen langwelliges Rot und niedriges Infrarot (unter 1.100 nm). Der Nachteil ist, dass voluminöse Epitaxie-Schichten den MTF-Wert (Modular Transfer Function, Modulationsübertragungsfunktion) reduzieren, weil optisches Nebensprechen auftritt.

Die Bildqualität wird anhand der Kombination des MTF-Wertes und der Detective Quantum Efficiency (DQE) bestimmt. Bei DQE müssen sowohl der räumliche Bereich (Space Domain) als auch der Frequenzbereich (Frequency Domain) berücksichtigt werden. Die MTF

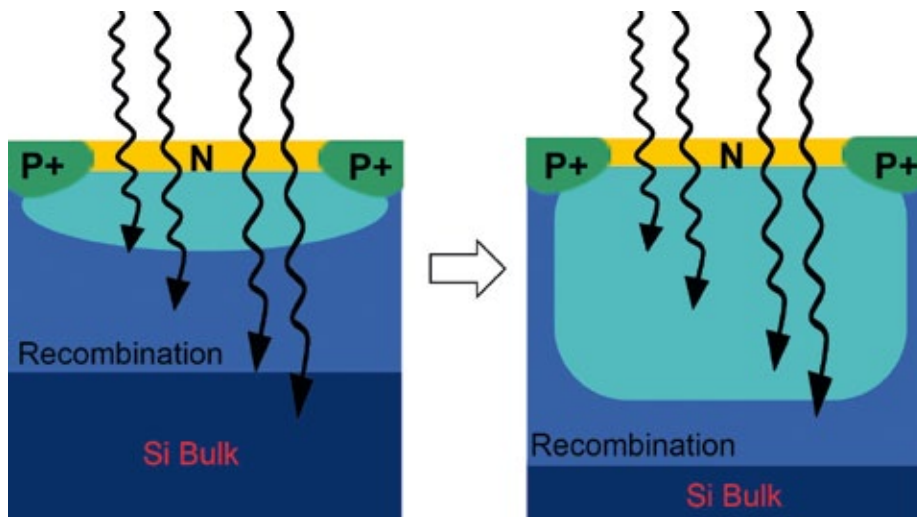


Abb. 3: Um den MTF-Wert für langwelliges Licht im oberen, nicht sichtbaren Spektrum zu verbessern, werden Deep-Depletion-Fotodioden verwendet.

FARO Edge – der weltweit erste Messarm mit On-Board Computer.

Greifen Sie auf über 40 Touch-Funktionen zu, von grundlegenden Messung bis hin zur Montageprüfung. Unser neuer Diagnose-Bildschirm ermöglicht es Benutzern Echtzeit-Überwachung von Temperatur, Prüfung der Montage sowie dem Erstellen von Ereignisprotokollen durchzuführen. Externe Umwelteinflüsse werden so minimiert und optimale Ergebnisse gewährleistet, um Zeit und Kosten sparen.

Rufen Sie uns an unter **00 800 32 76 72 53** und vereinbaren Sie eine Live-Demo oder besuchen Sie uns auf der **Euromold 2012 Frankfurt** 27 - 30 November, Halle8, Stand J40

Mehr über die FaroArm Familie unter: www.measuring-arms.faro.com

Weitere Informationen

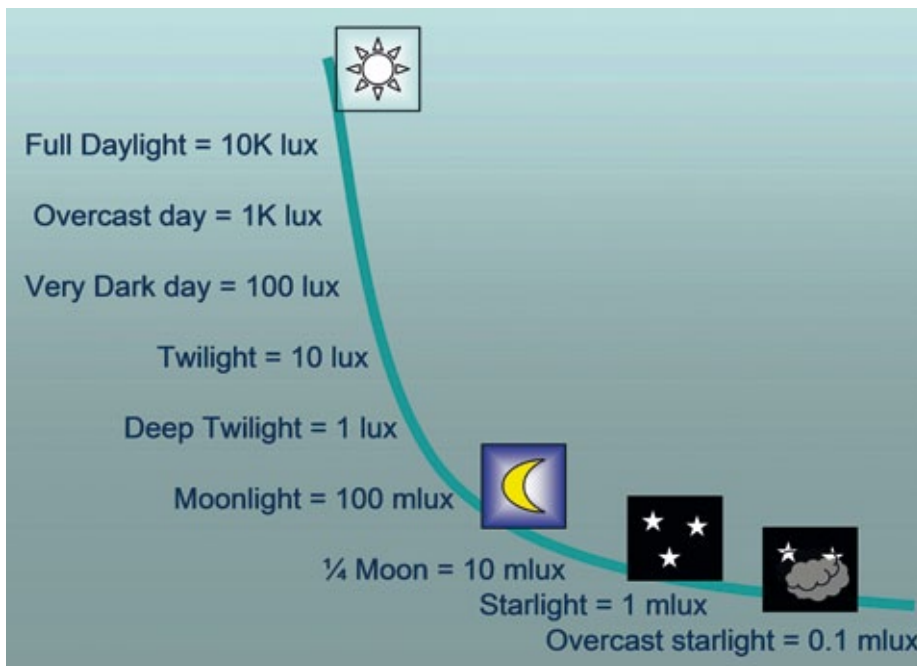


Abb. 4: Outdoor-Smart-Kameras müssen mit extrem unterschiedlichen Lichtverhältnissen zurechtkommen, von gleißendem Tageslicht bis hin zu Schwachlicht am Abend oder in der Nacht. Der Bildsensor muss daher einen hohen Dynamikbereich abdecken.

ist der zweitwichtigste Parameter. Um den MTF-Wert für langwelliges Licht im oberen, nicht sichtbaren Spektrum zu verbessern, werden Deep-Depletion-Fotodioden verwendet, bei denen herstellereigenspezifische Methoden für die Siliziumdotierung zum Einsatz kommen (Abb. 3).

Das Rauschen reduzieren

Das Bildrauschen eines Sensors ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen. Als Störquellen kommen die Auslese-Elektronik und Schnittstellen in Betracht, häufig in direkter Abhängigkeit von der Temperatur. Ein Beispiel ist das Dunkelstromrauschen (Dark Current Noise), das bei längeren Messzeiträumen auftritt. Eine andere Variante des zeitlichen Rauchens (Temporal Noise) sind kT/C-Effekte. Sie belassen während der Reset- und Taktungsvorgänge, die einer Messung vorausgehen, in den Sensor- und Speicherknoten eines Pixels eine Restspannung.

Da jedes Pixel über einen eigenen Verstärker verfügt, ist es zudem selbst eine primäre Quelle für zeitliches Rauschen. Ein Teil der Störungen lässt sich beseitigen, indem die Verstärkung oder die Bandbreite begrenzt werden. Die Folge ist jedoch ein niedrigerer Dynamikbereich, weil das Verschieben der elektrischen Ladungen eingeschränkt ist.

Photonen sind die Energiequanten, die in einer Fotodiode in Elektronen umgewandelt werden. Das Grundrauschen

ist dabei naturgemäß eine elektrische Spannung. Jedes Elektron beeinflusst somit die Empfindlichkeit des Bildsensors. Denn der minimale Signal-Rauschabstandswert beträgt 1 in Abhängigkeit von den Photonen geteilt durch das Rauschen (s. Formel). Der CV-Faktor (Charge to Voltage Conversion, Ladungs-Spannungs-Wandlung) definiert die Umsetzung von Rauschen in der Spannungsdomäne. Je höher der CVF ist, desto besser.

$$SNR = \frac{QE \cdot ph}{\text{noise} (CVF)}$$

Back Side Illumination: Licht von hinten

Damit auch bei Schwachlicht den Pixeln eines Bildsensors möglichst viel Licht zur Verfügung steht, ist es notwendig, den Füllfaktor des Sensors und dessen Quanteneffizienz zu optimieren. Dies lässt sich mit der Back Side Illumination (BSI) erreichen. Dieses Verfahren ist bereits mehr als 20 Jahren bei CCD-Sensoren im Einsatz. Der Wafer mit der Fotodiode wird dabei gewissermaßen auf den Kopf gestellt und mit der nach oben gerichteten lichtempfindlichen Seite montiert. Das Licht muss nicht, wie bei der Front Side Illumination, zuerst die Silizium-Schicht des Halbleiter-Sensors durchlaufen, was zu einer Abschwächung des Lichts führt. Bei BSI werden

auch Farbfilter und optische Komponenten wie Linsen auf der dünnen Seite des Halbleiter-Wafers montiert. Der Vorteil: ein deutlich höherer Füllfaktor.

Bei der Front Side Illumination ist die Fotodiode dagegen gewissermaßen unter Metallschichten begraben. Diese trennen den Bereich, in dem die Photonen gesammelt werden, von der Oberfläche der Pixel, in die das Licht eintritt (Abb. 3). Der Füllfaktor ist bei kleineren Pixeln höher als bei größeren. Dies ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen der Apertur der horizontal angeordneten Pixel (x-, y-Achse) und dem Durchmesser der optischen Schicht (z-Achse) über der Diode.

Allerdings lassen sich mit Hilfe von BSI auch bei größeren Pixeln deutliche Verbesserungen in Bezug auf die Quanteneffizienz erreichen. Beim Füllfaktor fallen die Gewinne dagegen niedriger aus. Bei der Back Side Illumination entfallen Faktoren wie die Photonenstreuung und die optische Abschirmung – weitere negative Effekte der Metallschichten eines Bildsensor-Wafers. Zusätzliche Verbesserungen lassen sich mit Hilfe einer Antireflex-Beschichtung mit Breitband- oder Bandpass-Filtern auf der Oberfläche eines Sensor-Arrays erzielen.

Anwendungsbeispiele aus der Praxis

Zu den Einsatzgebieten in der industriellen Bildverarbeitung, bei denen die Wellenlänge eine wichtige Rolle spielt, zählen Smart-Kameras für den Außenbereich. Solche Systeme sind in unterschiedlichen Varianten zu finden, etwa als fest montierte Kameras, die teilweise über Funktionen für das Schwenken, Neigen oder Zoomen verfügen, außerdem in Form von mobilen Kameras in Fahrzeugen und Flugzeugen. Solche Smart-Kameras kommen beispielsweise bei Transportsystemen zum Einsatz, außerdem in Überwachungssystemen, die auch bei schlechten Lichtverhältnissen oder in der Nacht funktionieren müssen (Abb. 4).

► **Autoren**
Gareth Powell und Pierre Fereyre,
E2V Semiconductors

► **Kontakt**
E2V Technologies GmbH, München
Tel.: 08142/41057-0
Fax: 08141/284547
enquiries@e2v.com
www.e2vtech.de

xiQ

SuperSpeed
USB 3.0



xiQ USB 3.0 - Industriekameras

VGA mit 600 Bildern/Sek bis 4 MPixel mit 90 Bildern/Sek
Sensoren mit hoher NIR-Empfindlichkeit
Geringste Größe und Leistungsaufnahme
Unterstützung für Windows und Linux
Mit nur einer Platine perfekt für die OEM-Integration



Neue Maßstäbe für die Augenchirurgie

Weltweit erster Eye-Tracker mit Null-Latenz

Für eine erfolgreiche Augenoperation mittels Laser sind zwei Faktoren essenziell:

Zielgenauigkeit und Geschwindigkeit bei der Steuerung des Lasers. Ein neuartiges

System zur Echtzeitsteuerung von Laser-Operationssystemen sucht seinesgleichen.



Um Kurz- und Weitsichtigkeit oder Sehfehler durch Hornhautverkrümmung zu kompensieren, waren früher Brillen und Kontaktlinsen unumgänglich. Heute lassen immer mehr Betroffene teils schwere Fehlsichtigkeiten operativ beheben, anstatt sie durch Sehhilfen auszugleichen. Mittel der Wahl ist fast immer eine Laser-Operation (OP) am Auge. Es gibt hier unterschiedliche OP-Verfahren, die aber immer demselben Grundprinzip folgen: Durch gezielte Laser-Pulse wird punktuell Hornhautgewebe abgetragen, bis durch diese Korrektur die Lichtbrechung

des optischen Systems so modifiziert ist, dass es die Umwelt scharf auf der Netzhaut des Auges abbildet. In den vergangenen 20 Jahren hat sich diese sog. refraktive Laser-Chirurgie auf breiter Front durchgesetzt.

Präzise steuern aufgrund der Augenposition

Grundlegend für den Erfolg und die Qualität einer solchen Laser-OP – und damit auch für das Wohl des Patienten – ist die

größtmögliche Präzision bei der Steuerung des Lasers während des Eingriffs, welche wiederum von einer kontinuierlichen Überwachung der Augenposition abhängt.

Hier setzt das speziell für Eye-Tracking-Anwendungen in der Augenchirurgie entwickelte Konzept von Chronos Vision an. Der DeyeRektor ist eine integrierte Hard- und Softwarelösung zur Echtzeitsteuerung von Laser-Operationssystemen.

Herzstück ist die Smart Kamera OneK+ Eye Tracker, eine Präzisions- und Hochgeschwindigkeitskamera zur Messung der Augenposition während der OP. Der Tracker arbeitet mit einer Frequenz von über 1.000 Hz und einer hohen örtlichen Trackingauflösung von 0,01° bzw. ca. 3 µm. Das heißt, die Kamera tastet das Auge über 1.000 mal pro Sekunde ab und kann dabei die Pupillenposition auf 0,003 mm genau bestimmen. Der Durchmesser eines menschlichen Haares ist im Vergleich etwa 20 mal größer.

Der Clou des Trackingsystems ist die On-Chip-Bildverarbeitung. Das bedeutet, die zeitlich und räumlich hoch aufgelösten Tracking-Daten werden in der Kamera berechnet und über eine serielle RS 485-Schnittstelle direkt an die Steuerung des Operations-Lasers ausgegeben. Es ist also weit mehr als nur eine Kamera. Die Tracker-interne On-Chip-Lösung, eine Kombination aus Bildsensor und RISC-Prozessoren, erlaubt die komplette Verarbeitung der Bilddaten zur Bestimmung der Pupillenbewegung entlang der x- und der y-Achse. Eine weitere externe Verarbeitungseinheit, wie z.B. ein PC, ist nicht erforderlich. Vorteile der Kompaktlösung sind ein minimaler Platzbedarf, verbunden mit einem geringen Integrationsaufwand für bestehende OP-Systeme. Vor allem bedeutet die On-Chip-Lösung mit extrem kurzen Signalwegen und der Datenverarbeitung an Ort und Stelle eines: Zeitgewinn. Und Zeit ist das wertvollste Gut überhaupt in der refraktiven Laserchirurgie.

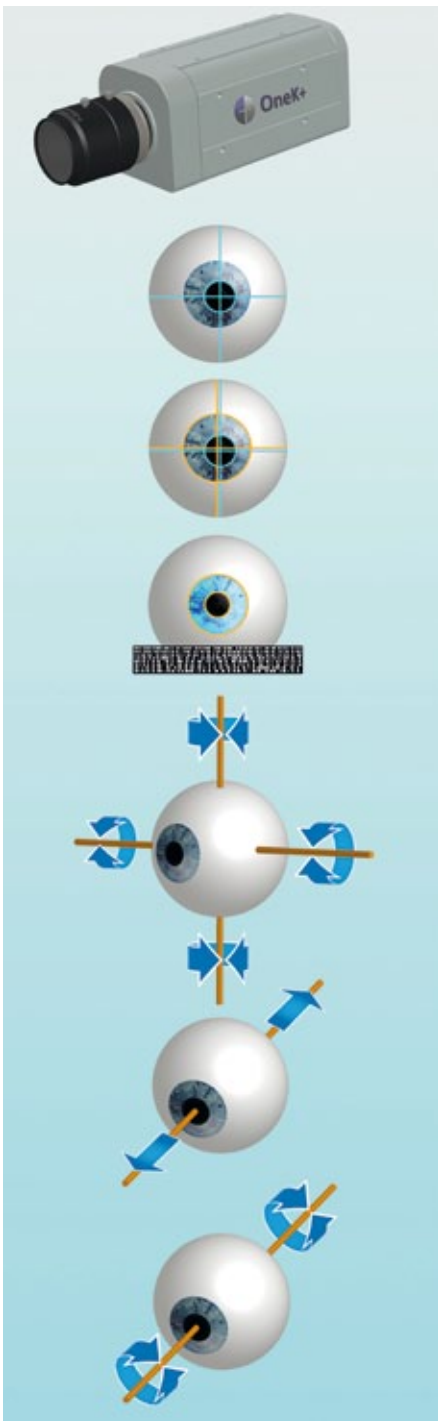


Herzstück des DeyeRektor ist die Smart Kamera OneK+ Eye Tracker, eine Präzisions- und Hochgeschwindigkeitskamera zur Messung der Augenposition während der OP.

Foto: Chronos

Angekommen: Null-Latenz-Tracking

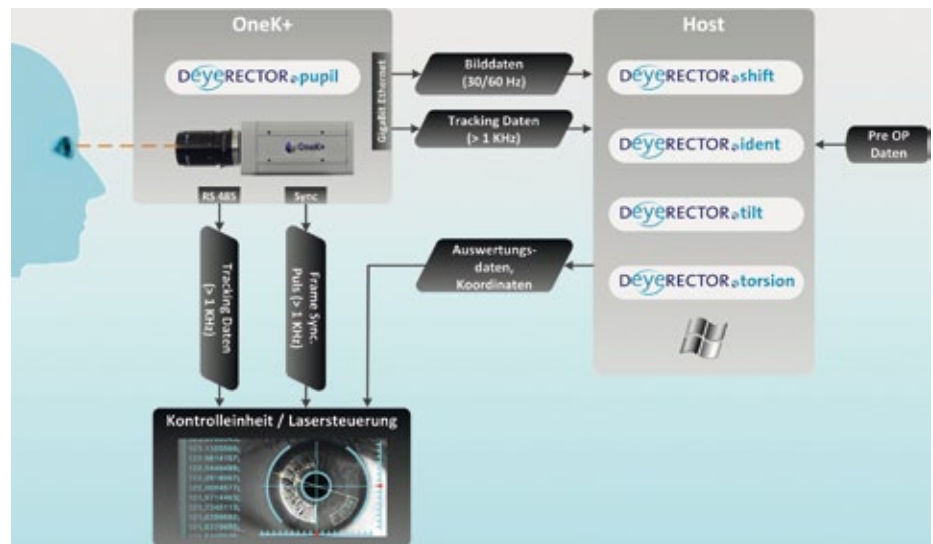
Bei Laser-Operationen am Auge muss alles schnell gehen: Je kürzer die La-



Eine Hochgeschwindigkeitskamera misst die Augenposition während der OP, verarbeitet die Daten im eigenen Prozessor und sendet diese direkt an die Steuerung des Lasers. Weitere Module berücksichtigen Augenverkipfung, Zyklo-Rotation, Verschiebung des Pupillenzentrums und Iriserkennung.

Foto: Chronos

tenzzeit, d.h., je kürzer das Zeitintervall zwischen der Bestimmung der Augenposition und Ausgabe der entsprechenden Daten an die Laser-Steuerung, desto präziser kann der Laser den anvisierten Punkt der Hornhaut beschießen. Dadurch erhöht sich die Patientensicherheit und die Qualität der OP-Ergebnisse verbessert sich wesentlich.



Das neuartige Eye-Tracking-Konzept zur latenzfreien Echtzeitsteuerung des Lasers bei der Augen-OP, entwickelt von Chronos Vision. Hier die Schnittstellenstruktur des Systems.

Foto: Chronos

Im Idealfall sollte zwischen Ermittlung der Augenposition und dem Laserschuss überhaupt keine Zeit vergehen – weil dann das Auge faktisch stillsteht. Diese sog. Null-Latenz war schon immer der Wunschtraum von Herstellern für Echtzeit-Tracking-Systeme, allerdings ein bislang unerreichter. Bislang. Denn das innovative Unternehmen hat den weltweit ersten Null-Latenz-Eye-Tracker gebaut. Durch die On-Chip-Verarbeitung und die damit verbundene Datenreduktion direkt auf dem Sensor, erreicht das System eine einzigartig kurze Latenzzeit von unter 1 ms. Dank dieser extrem kurzen Latenzzeit und der hohen Trackingrate von über 1 kHz lässt sich mit prädiktiven Algorithmen die aktuelle Position des Auges fehlerfrei und damit sicher bestimmen.

Zusatzmodule verbessern die OP

Abgerundet wird das Eye-Tracking-System durch weitere vier Software-Module: Eines berechnet neben der Augenentfernung (z-Koordinate) die horizontale und vertikale Augenverkipfung durch Rotationen um die x- und die y-Achse mit einer Genauigkeit von 0,25°. Es hilft so, den Gewebeabtrag durch den Laser noch punktgenauer zu platzieren.

Ein weiteres Modul erfasst die Zyklo-Rotation – Drehung um die Blickachse – des Auges und hilft, diese während der OP zu berücksichtigen.

Bei einer Augen-OP kann sich auch die Größe der Pupille verändern. Grund können wechselnde Beleuchtungsverhältnisse sein, etwa durch Abschattung des Auges oder auch physiologische Faktoren. Variationen der Pupillengröße füh-

ren oft unter Beibehaltung der Blickrichtung zu einer Verschiebung des Pupillenzentrums. Ein drittes Modul berücksichtigt auch diesen Effekt durch zusätzliches Limbus-Tracking, sodass dieses bei der Positionierung der Laser-Behandlung einfließen kann.

Das Identitätsmodul sorgt schließlich durch Überprüfung des individuellen Iris-musters dafür, dass die OP zweifelsfrei am richtigen Auge – und am richtigen Patienten – vorgenommen wird.

Alle DeyeRector-Softwarekomponenten sind grundsätzlich hardwareunabhängig und optional. Diese sind optimal aufeinander abgestimmt und immer am aktuellsten Stand der technischen und medizinischen Forschung ausgerichtet. Dafür sorgt nicht zuletzt die enge Einbindung des Chronos-Vision Mitgründers Prof. Dr. Andrew Clarke. Als Leiter des Vestibular Research Lab der Charité Universitätsmedizin Berlin war er maßgeblich an der Entwicklung der modernen Videookulographie (Messung von Augenbewegungen mittels Videomessbrille) beteiligt. Hierzu zählen Experimente an Bord des NASA Space Shuttle, auf der Mir- und der Internationalen Raumstation (ISS).

► **Autor**
Dr. Friedrich-J. Baartz,
Geschäftsführer

► **Kontakt**
Chronos Vision GmbH, Berlin
Tel.: 030/3198060-00
Fax: 030/3198060-01
info@chronos-vision.de
www.chronos-vision.de



Des Rätsels Lösung

USB3 Vision: Warum ein Standard zum Erfolg einer Schnittstelle notwendig ist

Die Schnittstellendiskussion in der Bildverarbeitung ist eine never ending story. Verständlicherweise: Denn die Wahl des richtigen Interfaces ist für die Leistung des Kamerasystems von strategischer Bedeutung.

Der Hype um USB 3.0 in der Bildverarbeitungsbranche ist berechtigt. Denn das neue Interface bringt Vorteile mit sich, die nicht nur für die Unterhaltungselektronik, sondern auch für Machine Vision interessant sind – allen voran die Bandbreite. Mit 350 Megabytes pro Sekunde ist USB 3.0 10mal so schnell wie USB 2.0 und dreimal so schnell wie Gigabit Ethernet. Somit fügt sich die Schnittstelle im Reigen zu schnelleren, höher auflösenden Bildsensoren, die nach der entsprechenden Bandbreite rufen, ein.

Wie auch GigE Vision und FireWire profitiert USB 3.0 von der Verbreitung in anderen Branchen wie der IT oder

der Unterhaltungselektronik. USB3.0-Anschlüsse werden in naher Zukunft an jedem Computer Standard und die Komponenten wie Kabel, Zubehör, etc. durch Massenproduktion kostengünstig und überall erhältlich sein. Durch das Bulk-Transfer-Protokoll werden die Bilddaten garantiert an den Host-Computer übertragen, wovon vor allem industrielle Applikationen profitieren.

Ein weiterer Vorteil von USB 3.0 ist seine Plug&Play-Fähigkeit: Ist das USB-Gerät an den Host angeschlossen, wird es automatisch erkannt und ist sofort betriebsbereit. Ein einziges Kabel übernimmt sowohl die Datenübertragung als auch die Stromversorgung.

Auch wenn USB 3.0 wie jede Schnittstelle ihre Schwächen hat – etwa die be-

grenzte Kabellänge – liefert sie gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche „Karriere“ in der industriellen Bildverarbeitung. Dafür spricht auch, dass nahezu alle Kamerahersteller Digitalkameras mit USB3.0-Interface anbieten bzw. anbieten werden. Allied Vision Technologies präsentiert auf der Vision 2012 die neue Kamerafamilie Mako, die neben GigE Vision auch mit USB3-Vision-Schnittstelle erhältlich sein wird.

USB 3.0 ≠ USB3 Vision

Entwickler von Bildverarbeitungssystemen, die eine kostengünstige, leistungsstarke Schnittstelle brauchen und mit kürzeren Kabellängen leben können, kommen um USB3-Vision-Kameras nicht herum. Dabei sollten sie darauf achten, USB 3.0 nicht mit USB3 Vision gleichzusetzen. Erst mit USB3 Vision ist ein Standard entstanden, der für die industrielle Bildverarbeitung die notwendige Kompatibilität zwischen Kameras verschiedener Hersteller bzw. Kameras und



© Olivier Le Moal/Fotolia.com



Bildverarbeitungs-Software gewährleistet.

Das erste Release des USB3-Vision-Standards wird auf der Vision im November 2012 in Stuttgart erwartet. Der Standard entstand unter der Schirmherrschaft des Fachverbands AIA unter Beteiligung wichtiger Kamerahersteller, Softwareanbieter und Zubehörlieferanten. Auch Allied Vision Technologies wirkte als Mitglied des USB3-Vision-Committee aktiv an der Entstehung und Definition des Standards mit. USB3 Vision definiert eine herstellerübergreifende, gemeinsame Sprache für die Transport-Schicht des USB3.0-Busses, die die Kommunikation zwischen Kamera und Host-Computer regelt – von der Erkennung eines neuen Geräts bis hin zur Bilddatenübertragung. Durch GenICam-Unterstützung spricht USB3 Vision auch die Sprache der Standard Feature Naming Convention (SFNC), die einheitliche Bezeichnungen und Verhalten von Kamerafunktionen unabhängig vom Kamerahersteller garantiert. Diese GenICam-Kompatibilität erleichtert eine Migration von GigE Vision zu USB3 Vision und umgekehrt. Die von USB3 Vision und GenICam gewährleistete Interoperabilität zwischen verschiedenen Kameraherstellern ist ein entscheidender Vorteil für den Anwender, der sonst langfristig in einer proprietären Lösung gefangen wäre. Mit USB3 Vision bleibt ihm z.B. die Möglichkeit offen, sein System mit Kameras anderer Hersteller zu ergänzen oder später ohne größeren Aufwand den Lieferanten zu wechseln. Auch die Kompatibilität zu beliebigen Software-Anbietern ist wichtig.

Standard schafft Sicherheit

Bei Bildverarbeitungssystemen handelt es sich um Investitionsgüter, die sowohl für ihre Entwickler als auch

für deren Kunden ein hohes Maß an Zuverlässigkeit und auch langfristige Sicherheit gewährleisten müssen. Dafür sind Standards da. Sie sichern den Anwender vor Fehlentscheidungen und geben ihm mehr Flexibilität durch Universalität: Fällt z.B. ein Kamera- oder Komponentenlieferant in fünf Jahren aus, kann sich der Systembetreiber darauf verlassen, dass er ohne großen technischen Aufwand einen zuverlässigen Ersatz finden wird. Dadurch

dass GenICam auch von GigE Vision unterstützt wird, ist auch ein späterer Interfacewechsel möglich, sollte die Kabellänge von USB 3.0 nicht mehr ausreichen.

In der Vergangenheit hat sich auch in der Bildverarbeitungsbranche gezeigt, dass sich nur für Machine Vision standardisierte Schnittstellen am Markt durchsetzen können – etwa Camera Link oder GigE Vision. Das Beispiel bezüglich der Verbreitung von USB 2.0 beweist wiederum,

dass ein Interface ohne Standard keine große Zukunft in der Bildverarbeitungsbranche hat.

► **Autor**
Henning Haider,
Senior Director R&D

► **Kontakt**
Allied Vision Technologies
GmbH, Stadtroda
Tel.: 036428/677-0
Fax: 036428/677-24
info@alliedvisiontec.com
www.alliedvisiontec.com



ifm electronic 

Qualität aus Leidenschaft!

Variable Objekte eindeutig erkennen.

Mit Leidenschaft für Sie entwickelt:
Der **Pixelzähler** zur Objektinspektion in der Verpackungs-, Fertigungs- und Qualitätskontrolle. Er überprüft Objekte auf Zustand, Anwesenheit oder Vollständigkeit – und das anhand variabler Merkmale wie Größe, Position, Form, Kontrast oder Anzahl. Kamera, Beleuchtung, Auswertung, Schaltungsausgänge und sogar Ethernet-Prozessschnittstelle sind im kompakten Metallgehäuse mit Schutzart IP 67 integriert. Mehr Informationen: Einfach QR-Code scannen und Video anschauen!

Besuchen Sie uns auf der
SPS/IPC/Drives 2012
Halle 7A · Stand 7A-302



ifm electronic – close to you!
www.ifm.com/de/objektinspektion
ifm-Service-Telefon 0800 16 16 14

Die Reise ins Innere des Körpers

Miniaturisierte Bildsensoren für die Endoskopie

Nicht nur der Computertomograph oder das Skalpell des Chirurgen erlauben einen Blick in das Innere des menschlichen Körpers. Modernste Endoskope verwenden mittlerweile so kleine Sensorsysteme, dass es sicher nicht mehr lange dauern kann, bis neue revolutionäre Diagnose- und Behandlungsmethoden auf Basis dieser Technologie entstehen werden.

Gerade in der mikroinvasiven Diagnostik und Chirurgie ist es entscheidend ist, was der Arzt im Inneren des Körpers sehen kann, dort wo der Blick seines Auges nur mit der Hilfe eines Endoskops hinkommt. Der Mensch nimmt ca. 80% seiner sensorischen Umweltwahrnehmung über die Augen auf. Daher ist es nicht erstaunlich, dass bildgebende Verfahren im Allgemeinen und die Endoskopie im Speziellen erstaunliche Fortschritte in der Medizin ermöglicht haben und auch immer neue Diagnosen und Behandlungsformen ermöglichen.

Durch den kleinsten Zugang

Sollte ein inneres Organ oder ein Gelenk einer visuellen Inspektion unterzogen werden, stand bis vor wenigen Jahrzehnten nur die offene chirurgische Untersuchung zur Verfügung. Durch Fortschritte bei den optischen Technologien,

insbesondere der Entwicklung von Glasfaser-Lichtleitern wurde es möglich, Endoskope zu bauen, die Bilder aus dem Inneren des Menschen liefern und dabei nur einen sehr kleinen Einschnitt in den Körper erfordern, oder sogar über die natürlichen Öffnungen das Innere erreichen können. Man spricht dabei von der mikroinvasiven Chirurgie. Die klinischen Vorteile einer mikroinvasiven Diagnose oder Behandlung sind mannigfaltig. Insbesondere sind die Kosten, Infektionsrisiken und Rekonvaleszenzzeiten eines mikroinvasiven Eingriffes gegenüber der offenen Operation deutlich geringer.

Entscheidend für einen erfolgreichen mikroinvasiven Eingriff sind aber die einwandfreie Qualität der vom Endoskop gelieferten Bilder sowie die minimalen Dimensionen der Instrumente, allen voran des Endoskopes. Insbesondere wenn über die natürlichen Körperöffnungen, z.B. den Harnleiter, zum Organ vorgesto-

Ben werden soll, muss das Endoskop mit all seinen Instrumenten so gebaut sein, dass es durch diese Öffnungen auch eingeführt werden kann. Dabei geht es einerseits um den maximalen Durchmesser wie auch um die Möglichkeit, das Instrument durch sehr enge Biegungen zu führen, ohne Blutungen oder Gewebeschäden zu verursachen.

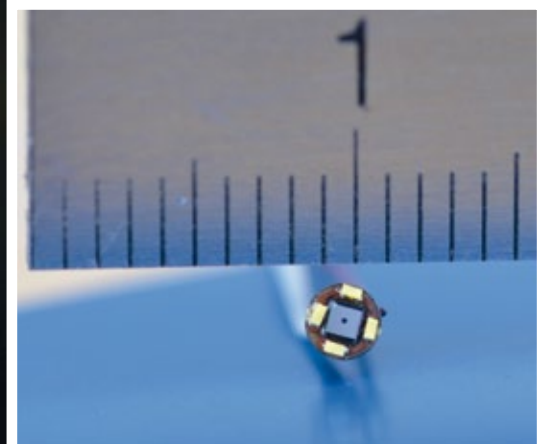
Endoskope mit einer miniaturisierte Kamera an der Endoskopspitze erfüllen zunehmend diese Anforderungen. Der Einsatz von miniaturisierten Bildsensoren und Kameramodulen an der Endoskopspitze hat zahlreiche Vorteile gegenüber Lösungen mit Lichtwellenleitern oder Stablinzen. Entscheidend ist die deutlich erhöhte Flexibilität eines Endoskops, bei dem anstelle eines Lichtleiterbündels oder einer Stablinzenkette nur noch ein elektrisches Signalkabel durch das Endoskop geführt werden muss. Weiter liefern Bildsensoren der neusten Generation bei gleichem Durchmesser eine deutlich bessere Bildauflösung gegenüber Lichtleiterbündeln.

Modernste Technologien

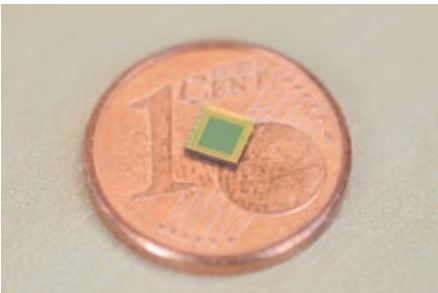
Um immer kleinere Kameramodule mit sich stetig verbesserndem Leistungspotential zu realisieren, werden die neuesten Errungenschaften der Halbleiterbildsensortechnik konsequent umgesetzt. Moderne CMOS Bildsensortechnologien erlauben es, Pixel mit im Extremfall nur



NanEye 1 mm Kameramodul montiert in flexiblen Lumen mit Beleuchtungsfaser.



Aufgebautes Einweg Kamera Modul mit LED Beleuchtung. Durchmesser 2,2 mm.



Miniatur CMOS Bildsensor NanEye_GS mit 640 x 640 Bildpunkten und 3 mm Abmaßen im Chip-Scale-Package.

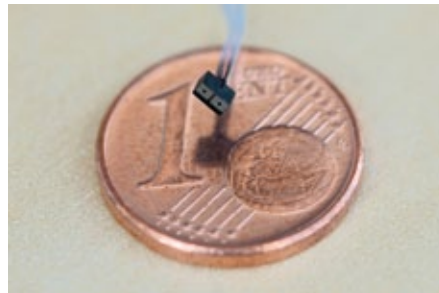
1 µm Größe zu realisieren. Außerdem kann die komplette Signalvorverarbeitung und Analog-Digital-Wandlung auf dem Chip erfolgen, sodass die Bilddaten direkt digital übertragen werden, was die Anforderungen an Kabelabschirmungen deutlich reduziert.

Neue Entwicklungen, insbesondere aus dem Bereich der 3D-Halbleiterintegration, ermöglichen es, die Bildsensoren so aufzubauen, dass das Chip-package nicht über die Dimensionen des eigentlichen Sensor-Chips hinaus Platz benötigt. Dies sind Bildsensoren, welche die elektrischen Anschlüsse auf der Rückseite aufweisen und keine Beinchen und auch kein keramisches Package mehr benötigen.

Schließlich helfen auf MEMS-Technologie (Micro Electircal Mechanical Systems) basierende optische Systeme auch Linsen so herzustellen, dass der Linsenhalter, die Blenden und auch die Linsen bereits in einem optischen Wafer integriert werden. Diese Waferlevel-Linsen können somit direkt im Chippackage integriert werden, was erneut Bauraum spart.

Extreme Miniaturisierung

Seit 2006 entwickelt Awaiba im Kundenauftrag und zum Teil als Standard Produkte miniaturisierte Kamera-Module für die medizinische Endoskopie. Der kleinste in diesem Rahmen realisierte Digitalsensor ist lediglich 500 x 500 µm groß. Der kleinste frei verfügbare Sensor ist zusammen mit der Optik nur 1mm³ groß und integriert eine komplette Digitalkamera mit Auslesesteuerung, AD-Wandler und bitseriellem bidirektionalem LVDS Dateninterface. Bei soweit miniaturisierten Systemen ist es wichtig, dass der Chip am Ende des Endoskops auch ohne weitere Komponenten elektrisch betrieben werden kann. So wurde bei der Entwicklung der miniaturisierten Chip-Architekturen großer Wert darauf gelegt, dass ohne Entkopplung oder Trei-



Die kleinste 3D-Kamera der Welt. NanEye Stereo Kamera Modul mit 2 x 1 x 1 mm Außenmaßen.

berelektronik Kabel bis 3 m Länge direkt vom Sensor getrieben werden können.

Die miniaturisierte Bauform und der konsequente Einsatz von Massenfertigungstechnologien für Halbleiter ermöglicht es außerdem, die Kameramodule in großen Stückzahlen so kostengünstig herzustellen, dass medizinische Einweggeräte mit „Augen“ ausgerüstet werden können. Dadurch werden einerseits Risiken bei der Sterilisation und Reparatur von klassischen Endoskopen vermieden. Andererseits können bis dahin „blinde“ Instrumente mit einer Kamera versehen werden, die dann genauere Operationen und sicherer Diagnosen ermöglichen. So kann z.B. eine Klammer, mit der eine Gewebeprobe für die Biopsie entnommen werden soll, mit einer Miniaturkamera ausgerüstet werden, um sicherzustellen, dass auch Gewebe von der richtigen Stelle entnommen wird.

Durch die äußerst geringe Bauform von neuartigen Miniaturkameramodulen ist es außerdem möglich, mit gleicher Auflösung und Außenmaßen zwei Kameras dort einzubauen, wo klassisch nur eine Endoskoplinsse Platz fand. So lassen sich 3D-Bilder mittels Stereoskopie erzeugen. Insbesondere in der neuen Roboter-Chirurgie sind 3D-Bilder unabdingbar, um Instrumentenkollisionen zu vermeiden. Aber auch dem operierenden Chirurgen hilft die 3D-Information dabei, genauer zu arbeiten.

► **Autor**
Martin Wány, Geschäftsführer

► **Kontakt**
Awaiba GmbH, Nürnberg
Tel.: 0911/21521-780
Fax: 0911/21521-789
info@awaiba.com
www.awaiba.de

VISION SENSORIK OHNE GRENZEN - FQ2



Eine Serie - drei Leistungsklassen

Mit der neuen FQ2-Serie bietet Omron den passenden Vision Sensor für jede Anforderung. Und das Beste: Sie bezahlen auch nur soviel Leistung, wie Sie benötigen.

Die Highlights im Überblick:

- Auflösungen von 0,3 bis 1,3 Megapixel
- C-Mount Kameras und Kameras mit integrierter Optik und Beleuchtung
- Monochrom- oder Farbkameras
- Größte Auswahl an Inspektionsfunktionen
- Vielfältige Kommunikationsschnittstellen
- Alles auf einer Plattform



Vision
6.-8. November 2012, Stuttgart
Halle 1, Stand G62



SPS/IPC/DRIVES
27.-29. November 2012, Nürnberg
Halle 9, Stand 350

Omron – Bildverarbeitung aus einer Hand: Sensoren, Systeme und industriespezifische Lösungen

www.industrial.omron.de

Alles hört auf mein Kommando!

Kamerasysteme übernehmen immer mehr Funktionen

Mehr und mehr avanciert die Industriekamera zum Dirigent einer Bildverarbeitungs-Lösung und gibt den Ton an. Immer mehr Funktionen werden auf engstem Raum untergebracht. Seit neuestem steuert sie direkt LED-Beleuchtungen sowie das Objektiv. Beides bringt Qualitätssteigerung und wirtschaftliche Vorteile.



Wesentlich einfacher und wirtschaftlicher lässt sich die Integration von Bildverarbeitungs-Systemen in die Automatisierungsanlagen mit der neuen Kameraserie Blackline EVO von SVS-Vistek durchführen.

Die rasante Entwicklung des PCs und seiner Datenschnittstellen zum Speicher und der Grafikkarte haben den Bildverarbeitungs-komponenten geradezu Flügel verliehen. Das Herzstück der Bildverarbeitung oder der Manager der Bilddaten war früher ein Framegrabber, der die analogen oder bereits digitalen Daten erfasst und für die Verarbeitung koordiniert hat. Sehr oft wurden die Signale für die Peripherie wie Trigger, Belichtungssteuerung des Sensors, Blitzgerät und Gut- oder Nicht-Gut-Signale vom Framegrabber erzeugt und zeitrichtig zur Aufnahme und ggf. zum entsprechenden Rechenergebnis gemanagt. Diese Kommunikationsaufgaben übernimmt heute immer öfter die Kamera – sie gibt sozusagen den Ton an!

Es kommt vor allem darauf an, die Signale möglichst standardisiert zur Verfügung zu stellen und so den Aufwand bei der Verkabelung eines Systems einfach und überschaubar zu halten. Viele Industriekameras sind zwar recht leistungsfähig, was ihre Kernkompetenz „Bildaufnahme“ angeht, doch sind sie häufig nur über Umwege in eine Maschine bzw. in



Das Micro-4/3 Zoll-Objektivsystem wird zum vollkommen integrierten Bestandteil der Kamera und erlaubt die totale Kontrolle über Zoom, Fokus und Blende.

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) einzubinden. Die Gründe: untypische Versorgungsspannungen, I/O-Pegel, Kabel- und Steckverbindersysteme. Und oftmals müssen noch andere externe Steuergeräte etwa für die LED-Beleuchtung oder Signalverarbeitung verkabelt werden.

Kamera steuert direkt LED-Beleuchtung

Mit der neuen Kameraserie Blackline EVO hat SVS-Vistek viele Detailprobleme gelöst. So lassen sich z.B. LED-Beleuchtungen direkt ansteuern, ohne zusätzlichen LED-Controller. LED-Beleuchtungen sind inzwischen aus Inspektionssystemen nicht mehr wegzudenken. Für fast alle Aufgaben gibt es passende Lösungen am Markt, die für definierte und stabile Verhältnisse über die gesamte Einsatzdauer sorgen. Und gut strukturiertes Licht vereinfacht den Softwareaufwand gewaltig, da sich die gesuchten Merkmale gezielt herausarbeiten lassen. Oftmals werden zu ver-

schiedenen Zeitpunkten unterschiedliche Lichttechniken benötigt. Deshalb besteht eine Beleuchtung für Bildverarbeitungs-Aufgaben häufig aus einer Kombination von Lösungen. Timing, Wellenlänge und Raumwinkel sind die relevanten Schlüsselkriterien, auf die es in der optischen Qualitätssicherung ankommt.

In der Praxis bewähren sich je nach Applikation die unterschiedlichsten Beleuchtungsarten: Ringlichter, Durchlichtfelder, koaxiale und besonders homogene und diffuse Beleuchtungen, die im Dauer- oder Puls-Betrieb zur Anwendung kommen. Um das Timing mit der Bildaufnahme optimal zu synchronisieren und den nötigen Strom zu liefern, war es bisher üblich, separate Controller hierfür einzusetzen, die mit der Kamera zusammenarbeiten müssen. Dadurch entstehen aber auch besondere Anforderungen an die Verkabelung, Integration und schließlich auch an die Software.

Da die Industriekameras sich immer mehr zum Timing-Master der Bildverarbeitung entwickeln, lag die Idee nahe, nicht nur die Beleuchtung zu steuern, sondern die LEDs gleich mit der Ka-



Das Gehäuse der Blackline EVO bis Schutzklasse IP67 ist sehr robust. Der Objektivanschluss ist abgedichtet und ein Objektiv-Tubus schützt zusätzlich die Optik vor Umwelteinflüssen.

per GUI (Graphical User Interface) einstellen. Im Fall der Kameras von SVS-Vistek können bis zu vier LED-Beleuchtungen direkt angesteuert werden und für die richtige Ausleuchtung des Prüflings sorgen.

Sequenzielle Aufnahmen: perfektes Bild

Die perfekte Einstellung von Belichtungsdauer und Lichtintensität für alle Details einer Szene gibt es nicht. Oft werden unter dem Stichwort HDR (High-Dynamic-Range) viele Bilder mit unterschiedlichen Einstellungen miteinander verrechnet. Spitzen und Tiefen können dann im Ergebnisbild eindrucksvoll dargestellt werden. In der Qualitätssicherung kommt es oft nur auf ein Detail an, das auf eine ganz bestimmte Weise herausgearbeitet werden muss. Im nächsten Bild des identischen Objekts kann es bereits ein anderes Detail sein. Für diese Fälle gibt es die Sequenz-Shutter-Funktion. Hiermit kann eine ganze Bildfolge mit unterschiedlichsten Einstellungen abgerufen oder durch einen Trigger-Puls ausgelöst werden. Auch die Parameter der LED-Ausgänge sind für jedes Bild separat konfigurierbar. Bildabstand, Belichtungszeit, Belichtungsverzögerung bzw. Lichtzuschaltung und Leuchtdauer sind somit für alle Auf-

gaben perfekt abgestimmt. Hier kommt der Vorteil, dass die Steuerung der Beleuchtung in die Kamera integriert ist, voll zur Wirkung.

In manchen Applikationen ist die Bildaufnahme an Bedingungen geknüpft, die durch die Produktionsanlage vorgegeben sind. Als Beispiel könnte der Puls eines Inkrementalgebers (Bewegung des Bandes) mit einer Lichtschranke (Produkttakt) logisch verknüpft werden. Die Eingangs- und Ausgangsmatrix der Kameras lässt für alle gewünschten Fälle eine Verknüpfung der Signale zu.

Steuerung eines Micro-Four-Third-Objektivs öffnet neue Märkte

Ein weiterer Trend bei fortschrittlichen Kamerasystemen für die Industrie ist die Steuerung eines Micro-Four-

Third – sprich Micro-4/3 Zoll-Objektivsystems. Damit wird ein Objektiv zum vollkommen integrierten Bestandteil der Kamera und erlaubt so die totale Kontrolle über Zoom, Fokus und Blende. Die Kameraserie EVO Tracer mit bis zu 12 MP Auflösung bei möglicher Nachfokussierung und adaptiver Blendensteuerung oder variablem Bildausschnitt stößt ein Tor auf in völlig neue Märkte und Anwendungsmöglichkeiten, in denen maximale Flexibilität und hohe Bildqualität gefragt sind. Das ist z.B. in der anspruchsvollen Sicherheitstechnik oder der Erfassung und Auswertung von mautpflichtigen Fahrzeugen der Fall. Bei Annäherung des Fahrzeugs können durch das Nachführen von Fokus, Zoom und Blende viele Bilder mit ähnlichem Bildausschnitt geschossen werden. Die Auswertung wird so deutlich erleichtert und sicherer gemacht – schlechte Zeiten für Verkehrssünder! Mit fortschrittlichen Kamerasystemen lässt sich also bares Geld sparen bei gleichzeitiger Steigerung der Qualität – eine gute Sache, nicht nur für den deutschen Maschinenbau.

mera zu betreiben, d.h., auch die Stromversorgung für die LEDs über die Kamera zur Verfügung zu stellen, was den Verkabelungsaufwand reduziert. In vielen Fällen wird damit das externe Blitzgerät gespart. Der zeitliche Verlauf der Signale für CCD-Shutter und LED-Licht lässt sich somit unter „einem Dach“ generieren und vom Anwender



Mit der Blackline-Kameraserie von SVS Vistek lassen sich direkt LED-Beleuchtungen ansteuern, ein spezieller LED-Controller wird obsolet.

► Autor
Roland Maier, Marketing

► Kontakt
SVS-Vistek GmbH, Seefeld
Tel.: 08152/9985-50
Fax: 08152/9985-79
r.maier@svs-vistek.de
www.svs-vistek.de

**IHR PARTNER FÜR
PRÄZISIONSOPTIK &
OPTISCHE SYSTEME**

Beratung, Entwicklung,
Konstruktion und Herstellung.

SPECTROS AG
4107 Ettingen, Schweiz
Tel: +41 61 726 20 20
www.spectros.ch



**SPECTROS
INTERNATIONAL**
Tradition and Innovation

Die Distanz im Blick

Hochauflösende 3D-VIDEObilder durch gepulste Lichtlaufzeitverfahren

Konventionelle 3D-Kameras nutzen eine modulierte Lichtquelle und bestimmen die Distanz mittels der Phasenverschiebung, die beim Abbilden der beleuchteten Szene entsteht. Ein schottisches Startup-Unternehmen verfolgt hier einen neuen Ansatz.

Seit vielen Jahren werden Lichtlaufzeitverfahren dazu verwendet, Distanzen zu messen. Diese Verfahren werden in Laserscannern und Positionierungssensoren eingesetzt. Aus der Laufzeit des Lichtpulses vom Emitter zum Objekt und bis zum Empfang der Reflektion am Detektor kann die Distanz bestimmt werden. Die Weiterentwicklung dieses Verfahrens zu einer 3D-Kamera, die echte Distanzbilder liefert, hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht und zur Lösung vieler Probleme in der Industrie geführt.

Ein neues System

Anstatt der Phasenverschiebung nutzt das real.iZ-System des schottischen Unternehmens Odos Imaging kurze, intensive Lichtpulse, um Distanzen schnell und eindeutig zu messen. Diese Technologie ermöglicht es, den Großteil der Signalverarbeitung digital durchzuführen.

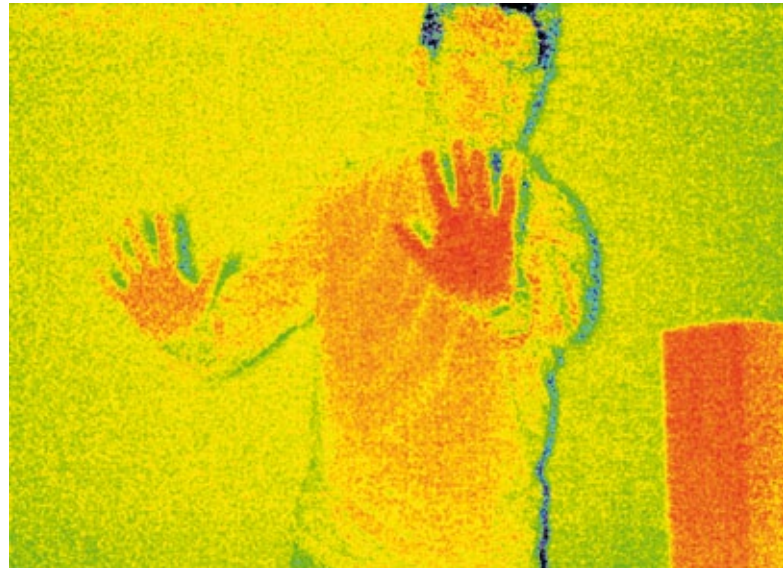
Dadurch kann im System ein CMOS-Bildsensor mit relativ einfachem Pixeldesign verwendet werden, und folglich wird im Vergleich zu alternativen Technologien eine wesentlich höhere Pixeldichte erreicht. Das aktuelle System liefert volle SXGA Auflösung (1.280 × 1.024, bzw. 1,3 Megapixel).

Die höhere Pixelzahl ist nicht der einzige Vorteil bei

der Verwendung einer gepulsten Lichtquelle. Das Verfahren funktioniert auch in hellem Sonnenlicht und ist damit für den Außeneinsatz ideal geeignet. Das System kann zur Distanzmessung bei allen Lichtverhältnissen (innen, außen, bei Tag und Nacht) ohne Qualitätsverlust eingesetzt werden. Das gepulste Lichtlaufzeitverfahren ist eine direkte Messung ohne Mehrdeutigkeit der Distanzbestimmung. Aufgrund der gepulsten Lichtquellen ist die Synchronisierung einfach, sodass mehrere Messeinheiten eine einzelne Szene gleichzeitig aufnehmen können, ohne dass sich die Kameras gegenseitig stören. Hierfür steht eine schnelle Triggerschnittstelle zur Verfügung.

Im aktuellen System befinden sich zwei interne Lasermodule, die ausreichend Licht für eine Reichweite von ungefähr 10 m bereitstellen. Um eine höhere Reichweite zu erzielen, können zusätzliche Beleuchtungsmodule extern hinzugefügt werden. Das System mit vier Beleuchtungsmodulen ist als Laserklasse 1 zertifiziert und somit augensicher (IEC608251).

Bestimmte Objekte stellen für Kamerasysteme mit aktiver Beleuchtung ein Problem dar. Beispielsweise werfen spiegelnde oder stark absorbierende Objekte oft nur einen schwachen Lichtpuls zurück. Zusätzliche Beleuchtungsmodule können



die Situation bei einigen dieser Objekte verbessern. Einer der wesentlichen Vorteile des real.iZ-Systems ist jedoch, dass zusätzlich zu den Distanzdaten ein konventionelles Intensitätsbild unmittelbar zur Verfügung steht. Dies vereinfacht in vielen Fällen die Bildverarbeitung.

2D-Intensitätsbild

Das Messsystem enthält einen einzelnen Bildsensor, dessen Pixel individuell in drei verschiedenen Modi ausgelesen werden können: Distanz, Intensität sowie Distanz und In-

tensität gleichzeitig. Dadurch erhält man eine genaue pixelweise Übereinstimmung von Intensitäts- und Distanzbildern. Werden Distanz- und Intensitätsbilder simultan aufgenommen, werden die Daten von der Kamera als Doppelbild ausgegeben. Das Distanzbild ist in der oberen Hälfte und das Intensitätsbild in der unteren Hälfte des Doppelbildes enthalten.

Ein Anwendungsbeispiel ist die Trennung des Vordergrunds vom Hintergrund eines Bildes. Die Pixel im Hintergrund können mit der Distanzinformation leicht herausgefiltert werden. Dies



Das real.iZ 2+3D Kamerasystem

verringert die Anforderungen an die Bildverarbeitungssoftware deutlich.

Industriestandard-schnittstelle

Das System hat eine GigE-Vision-Schnittstelle, die mit dem GenICam Industriestandard konform ist und daher mit einer großen Zahl von Bildverarbeitungssoftwarepaketen eingesetzt werden kann. Obwohl Softwareprodukte zunehmend mit spezifischen Funktionen zur Bearbeitung von 3D-Daten ausgestattet sind, stellt das System die Distanzdaten in einem Format zur Verfügung, das zu vielen konventionellen 2D-Bildverarbeitungsalgorithmen kompatibel ist, um die relevanten Informationen aus den 3D-Daten zu extrahieren.

Anwendungen

Das Messsystem ist besonders für Anwendungen geeignet, für die bisher mehrere Laserscanner gleichzeitig verwendet wurden. Die Kombination der besonderen Eigenschaften des Systems ermöglicht neue, innovative Lösungen für komplexe Probleme in der Industrie.

Ein typisches Beispiel ist der „Griff in die Kiste“, bei dem ein Roboter ein bestimmtes Objekt aus einer Kiste herausnimmt. Dazu muss der Roboter eine Vielzahl von möglicherweise zufällig angeordneten Objekten erkennen und lokalisieren können. Das Kamerasystem liefert hochauflösende 3D-Bilder mit einer hohen Bildrate und stellt in Verbindung mit der einfachen Bildverarbeitung sicher, dass der „Griff in die Kiste“

prompt ausgeführt werden kann. Der Durchsatz wird erhöht und die Effizienz des Roboters verbessert.

Auch Umweltschutzbelange und höhere Flexibilitätserfordernisse erfordern die immer effizientere und dichtere Lagerung von Fracht im Bereich der Intralogistik. Eine genaue Bestimmung des Profils und des Volumens eines Pakets oder einer Palette ermöglicht eine optimierte Packdichte. Dies kann jetzt einfach und schnell realisiert werden. Gleichzeitig kann ein konventionelles Bild auch zur Qualitätskontrolle, zu Sicherheitszwecken und zur Nachverfolgung der Sendung aufgenommen werden.

Für Anwendungen, die notwendigerweise im Außenbereich stattfinden, bietet sich das neue System ebenfalls an. Intelligente Transportsysteme maximieren die Kapazität von Verkehrswegen und minimieren deren Umweltbelastung. Eine typische Installation benötigt zurzeit den Einsatz von mehreren unterschiedlichen Sensoren, um die notwendigen Informationen zu erfassen. Mit geringem Integrationsaufwand kann die Komplexität solcher Installationen jetzt wesentlich reduziert werden. Dadurch sinken die Gesamtbetriebskosten signifikant.

Vision 2012: Halle 1 Stand 1B84

► **Autor**
Ritchie Logan,
VP Business Development

► **Kontakt**
Odos Imaging Ltd, Edinburgh,
UK
Tel.: 0044/131/650-7756
info@odos-imaging.com
www.odos-imaging.com

DATALOGIC



PPT VISION

A brand of

DATALOGIC

A new
top player in
**Machine
Vision**

www.datalogic.com





© Kzenoni/Fotolia.com

Runter mit dem Handicap

Der perfekte Golfschwung bringt Erfolg und schont den Spieler

Längst hat sich die Bildverarbeitung im Sport etabliert. Was kann sie für den Golfer tun? Sie kann ihm dabei helfen, Bewegungsabläufe zu optimieren, um so die Belastung für seinen Bewegungsapparat zu minimieren und besser zu spielen als seine Kollegen.

Der Golfschwung ist nach dem Stabhochsprung bekanntlich der zweitschwierigste Bewegungsablauf aller Sportarten. Das alte Sprichwort „Ohne Fleiß kein Preis“ steht hier aber nicht allein für Ausdauer- und Krafttraining, sondern für die Optimierung komplexer, in-

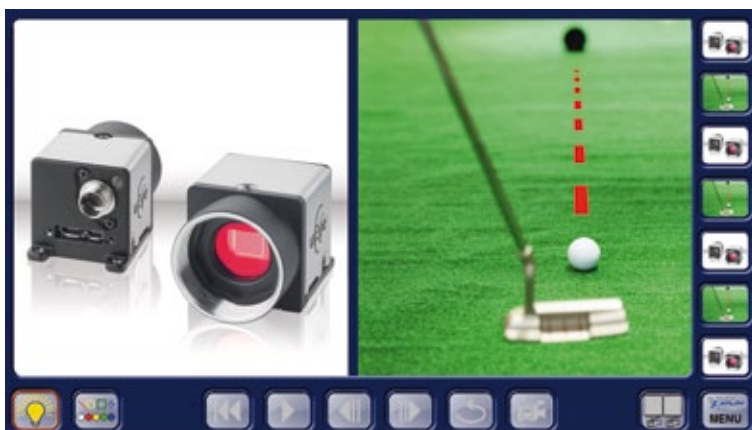
einander greifender Bewegungsabläufe. Diese Komplexität in den Bewegungsabläufen macht aber gerade für viele den Reiz des Golfsports aus. Dabei bedeuten jedoch minimale Änderungen in den Bewegungsabläufen den entscheidenden Unterschied zwischen Erfolg und Miss-

erfolg. Aber nicht nur typische Anfängerfehler bremsen den Erfolg aus, auch Profis müssen weiterhin gezielt und kontinuierlich an der richtigen Dynamik und Technik für den perfekten, konstanten Golfschwung feilen.

Eine komplexe Bewegung

Weitaus schmerzhafter als ein paar verschlagene Bälle und ein eher schlechtes Golfhandicap sind jedoch die körperlichen Beschwerden, die eine schlechte Golfschwungtechnik verursacht. Statistiken belegen, dass Golfspieler häufig unter Gelenk- und Wirbelsäulenproblemen leiden. Rücken-, Knie-, Ellenbogen- und Schulterschmerzen gehören dabei zu den typischen Beschwerden.

Doch Abhilfe ist in Sicht. Die kameragestützte Golfschwunganalyse hilft nicht nur bei der Verbesserung der Technik. Denn durch eine optimierte Abschlagtechnik lassen sich auch typische Beschwerden nachhaltig vermeiden. Das australische Unternehmen Golfbiz hat mit dem Touch Replay Golf Swing Recorder ein neues leistungsstarkes und kos-



Intuitive Bedienung des Touch Replay Golf Swing Recorders



Enormer Geschwindigkeitsvorsprung und detailreiche Bilder dank der IDS USB 3 uEye CP

tengünstiges Analysesystem entwickelt, das sich durch Schnelligkeit und hochaufgelöste Bilder auszeichnet. Ein weiterer Vorteil liegt in der einfachen und nutzerfreundlichen Bedienung. Der Gerätemanager ist Programm, denn das System nutzt eine intuitive Touchscreen-Oberfläche. Durch einfaches Tippen auf den Monitor werden die Bewegungen aufgenommen und können danach abgespielt und durch den Profi oder Coach analysiert werden. Für eine genaue Analyse ist es wichtig, dass der Golfschwung vom Setup bis zum Finish exakt aufgenommen wird.

Optimale Bildqualität gefordert

Der Recorder stellt hohe Anforderungen an die eingesetzten Kameras. Nach umfangreichen Tests hat sich das Unternehmen für Industriekameras von IDS entschieden. Dabei ist jedoch nicht nur die Bildqualität, sondern auch die Datenübertragungsrate und somit die Kameraschnittstelle entscheidend. Daher basiert das System kameratechnisch auf drei USB 3 uEye CP Industriekameras, jeweils bestückt mit einem leistungsstarken 1.3 Megapixel CMOS-Sensor von e2v.

Die Kamera ist durch ihre kompakte Bauweise besonders gut für das System geeignet. Der hoch empfindliche Sensor bietet eine ausgezeichnete Bildqualität und große Detailgenauigkeit. Die Aufzeichnung erfolgt synchron aus drei verschiedenen Perspektiven. Die Kameras sind vor und hinter dem Golfer sowie in Flugrichtung des Balles angeordnet. Dies ermöglicht es, alle Einzelheiten in der Bewegung und im Ablauf des Schwunges detailliert aufzunehmen und gezielt zu analysieren. Mit einer Auflösung von 1.280 x 1.024 Pixel und mit 60 Bildern pro Sekunde erkennt der Fachmann so

Einzelheiten, die für das menschliche Auge und auch für traditionelle Kameras unsichtbar sind. Gerade die Bildqualität ist für diese Anwendung entscheidend. Dank des extrem weitwinkligen optischen 1/1.8"-Formats des Sensors und der hohen Empfindlichkeit ist es möglich, nur sehr kurz zu belichten. So kann die schnelle Bewegung beim Ballabschlag kurzzeitig angehalten werden, um klare und detailreiche Bilder zu erhalten.

Aber auch die Kabellänge ist ein wichtiger Faktor. Zwischen Kamera und Recorder liegen 14 m. Problemlos und zuverlässig werden auch über diese Distanz 60 Bilder pro Sekunde übertragen. Mit 400 MByte Übertragungsleistung pro Sekunde bieten die Kameras auch die benötigte Bandbreite, um die komplexen Bewegungsabläufe aufnehmen und exakt analysieren zu können. Positiv ist auch die umfassende und extrem bedienerfreundliche Software, die sich leicht in das System integrieren ließ.

Der Golf Swing Recorder ist bereits weltweit im Einsatz, ob zum Coaching von Golfprofis oder Anfängern. Aber auch Golfsportgeschäfte setzen das neue System ein. Es hilft bei der gezielten Beratung und bei der Auswahl der passenden Schläger für jeden Kunden. Nicht zuletzt bedeutet die gezielte Analyse auch, dass durch einen optimierten Bewegungsablauf und eine somit nachhaltig veränderte Abschlagstechnik körperliche Beschwerden gemindert werden.

► **Autorin**
Bettina Ronit Hörmann,
Media Communications
Manager



► **Kontakt**
IDS Imaging Development Systems GmbH,
Obersulm
Tel.: 07134/96196-0
Fax: 07134/96196-99
office@ids-imaging.de
www.ids-imaging.de
www.golfbiz.com.au



Matrix

Rock Steady, Flexible Frame Grabber Support!



GiGE
VISION



MXC-6000 Series

- Powerful Intel® Core™ i7 processor
- VGA+DVI-D display by DVI-I connector
- Configurable, providing PCI and PCIe x4 slots
- Rugged, -10°C to 60°C fanless operation*
- 50 G shock & 5 Grms vibration tolerance

*Extended temperature operation is optional and requires use of industrial SSD.



ADLINK
LIPPERT ADLINK Technology GmbH

E-mail: emea@adlinktech.com

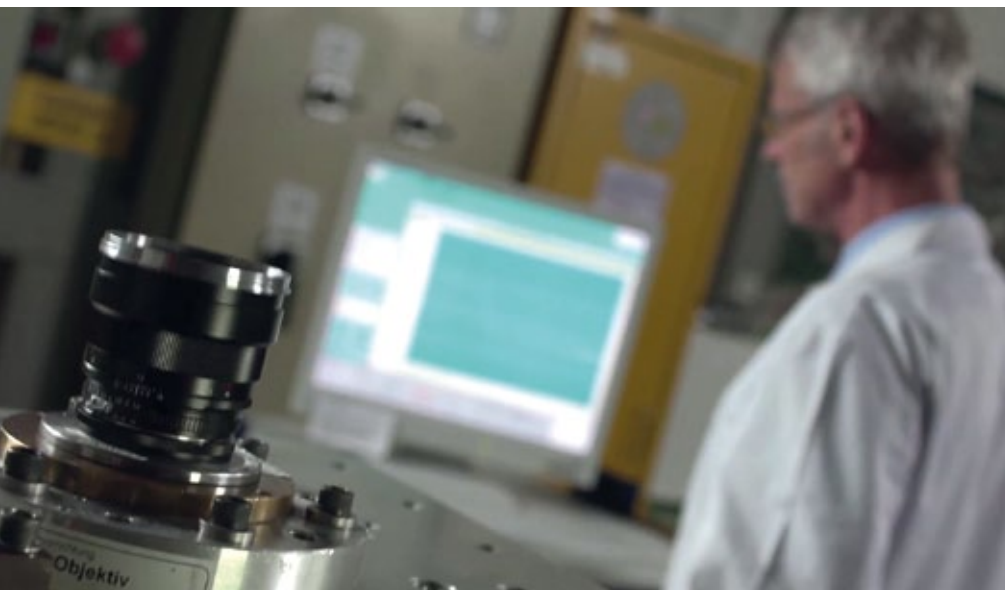
Tel: +49 (0) 621 43214-0

www.adlinktech.eu

Unter Schock

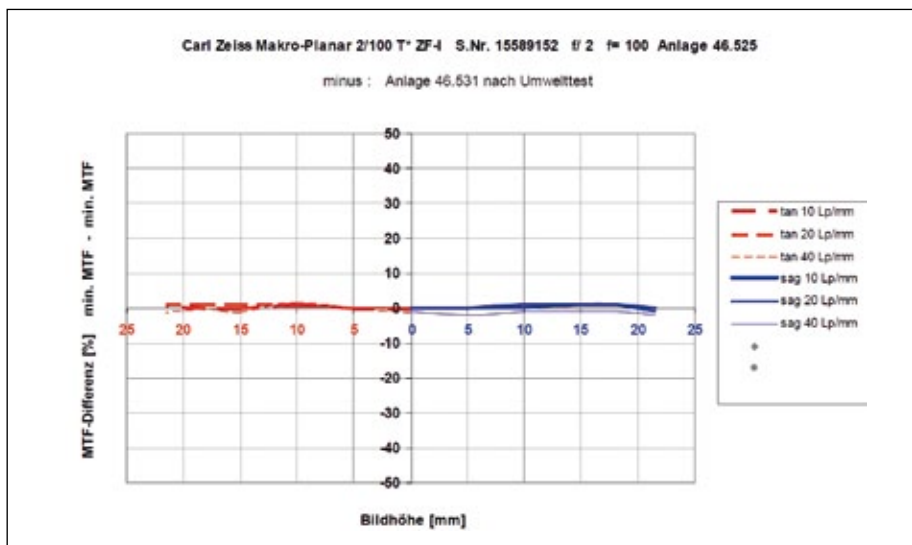
Belastbarkeit von Kameraobjektiven professionell geprüft

Fotoobjektive, die in der Industrie eingesetzt werden, müssen nicht nur über eine brillante Bildqualität verfügen, sondern oftmals hohe Belastungen über lange Zeit aushalten. Im Umweltlabor der Firma Carl Zeiss setzen die Testingenieure alle Prototypen neuer Fotoobjektive regelrecht unter Schock. Vibrationstests der Extraklasse stellen zudem sicher, dass sich bei laufender Maschine der Fokus nicht verstellt. Ein solches Labor gilt als Besonderheit.



Produkte für die Luft- und Raumfahrt sind meist einem hohen thermischen oder mechanischen Stress ausgesetzt. In

einem Umweltlabor von Carl Zeiss, das vom DAR (Deutscher Akkreditierungsrat) anerkannt ist, testen erfahrene Inge-



Um die industrielle Praxistauglichkeit festzustellen, werden sowohl der Fokus des Objektivs als auch die optische Leistung – die Modulations-Transfer-Funktion (MTF) – vor und nach dem Test ermittelt. Hier die Differenz der MTF-Kurven vor und nach dem 12-stündigen Vibrationstest.

neure Objektiv auf ihre Belastbarkeit. Davon profitieren vor allem auch die Anwender, die ihre Kameras in der rauen Industrieumgebung einsetzen.

Bereits seit mehreren Jahren werden Industrieobjektive der ZF-Serie nicht nur in Verbindung mit High-Speed-Kameras etwa bei Crashtests eingesetzt oder in Wertstoff-Sortieranlagen, sondern vorrangig in Maschinen und industriellen Anlagen. Hier helfen sie zusammen mit hochauflösenden Flächen- oder Zeilenkameras bis zu einer Zeilenlänge von 43 mm, industrielle Prozesse zu überwachen und zu steuern. Auch in der hochgenauen Photogrammetrie verrichten die Fotoobjektive ihren Dienst.

Mit Fingerspitzengefühl prüfen

Objektive für industrielle Bildverarbeitungslösungen müssen sehr robust sein. Wenn bei einer laufenden Papiermaschine die dauernde Vibration zu einer Verstellung des Fokus führt, wird die Prozesskontrolle versagen und die Produktion muss eventuell angehalten werden. Lösen sich bei einer photogrammetrischen Messung aus einem Propellerflugzeug heraus optische Elemente des Objektivs, muss der Flug wiederholt werden. Beide Fälle ziehen sehr schnell Kosten in fünfstelligen Eurobeträgen nach sich. Aus diesem Grund werden die ZF-I Objektivs mit Fixierschrauben für Fokus und Apertur ausgestattet. Die Testbedingungen im Labor sind hart. Ein Belastungsschock von 100 g (Erdbeschleunigung $1 g = 9,81 m/s^2$) ist vergleichbar mit der Belastung, der das Objektiv bei einem Raketenstart ausgesetzt wäre. Wie wichtig Schocktests sind, konnte bereits mehrfach unter Beweis gestellt werden. Fällt einem Anwender das wertvolle Objektiv aus einigen Metern Höhe auf einen harten Boden, lässt der verbeulte Filtergewinding Schlimmes befürchten. Im Service wird dann der Ring ausgetauscht und die Leistung des Objektivs getestet. In der Regel bleibt es beim Austausch des Rings und der Anwender kann sein altes Objektiv wieder einsetzen.

Beim Vibrationstest erfolgt die Modulation der Frequenz rauschförmig, um auf jeden Fall auch das Verhalten bei der Eigenfrequenz des Objektivs zu testen.

Hart im Nehmen

Um die Funktionssicherheit der Objektive zu gewährleisten, werden bereits die Prototypen der Standard Objektive für Fotografie ausführlichen Tests unterzogen. Den folgenden Belastungen müssen die Objektive auf jeden Fall standhalten:

Temperatur/Luftfeuchtigkeit:

- einem Temperaturschock von +70°C auf -40°C bei 5K/min,
- fünf weiteren Temperaturschocks von -25°C auf +40°C bei 20K/min,
- ein Temperaturverlauf von +55°C auf -20°C bei 0,5K/min.

Schocks:

- drei Schocks von 6 ms Dauer pro Achse und Richtung mit 30 g,
- drei Schocks von 1 ms Dauer in der Längsachse mit 100 g.

Vibration:

- Pro Achse 30 Minuten Vibration mit 20 bis 500 Hz bei 1,6 g.

Alle Prüfungen stehen im Einklang mit den Normen DIN ISO 9022 und SPA 10.003.



Objektiv wird hartem Schocktest unterzogen.

Den Ingenieuren wird bei diesen Prüfungen viel Erfahrung und Fingerspitzengefühl abverlangt. Nur wenn die Tests der Objektive im Grenzbereich erfolgen, gewinnen sie wertvolle Erkenntnisse. Wird zu hart getestet, zerstören sie das Objektiv, ohne etwas darüber zu erfahren, testen sie zu sanft, bleiben eventuelle Schwächen unentdeckt.

Verschärfter Härtestest für Industrie

Dass die Objektive den oft härteren Bedingungen industrieller Anwendungen wie etwa

den auftretenden Schwingungen an der Maschine gewachsen sind, haben die Testingenieure des Umweltlabors bewiesen. Dazu entwarf das Team einen verschärften Test speziell für ein Objektiv mit Fixierschrauben – hier für das Makro Planar T* 2/100 ZF-I.

Der Test sah vor, dass die Widerstandsfähigkeit des Objektivs gegen Vibrationen zum einen länger und zum anderen härter geprüft wurde.

Statt der üblichen halben Stunde pro Achse war das Objektiv nun volle vier Stunden einer rauschförmigen Schwingung ausgesetzt. Die Beschleunigung betrug dabei

nun 2,03 g statt 1,6 g. Dieser Test beruht auf den Normen der DIN EN 60068 und MIL STD 810G.

Um die Anwendbarkeit in der Praxis festzustellen, wurden sowohl der Fokus des Objektivs als auch die optische Leistung – hier die Modulations-Transfer-Funktion (MTF) – vor und nach dem Test ermittelt. Die Tests der Abbildungsleistung führte ein K8-Prüfsystem aus. Es ist ein bei Zeiss entwickeltes System zur Bestimmung der MTF von Objektiven, welches weltweit in der gesamten optischen Industrie verbreitet ist.

Selbst nach stundenlanger Vibration konnte keine Fokusschiebung nachgewiesen werden. Die MTF blieb unverändert in ihrer Höhe und Form. Das lässt den Schluss zu, dass trotz der mehrfach verstärkten Vibrationen die optischen Elemente des Objektivs stabil an ihrer Position verharren und auch der Fokus bei seiner einmal gewählten Einstellung bleibt.

Qualität sicherstellen

Der Unterhalt eines akkreditierten Umweltlabors ist aufwändig und Schwingungs-, Schock- und Temperaturtests kosten viel Geld. Jeder einzelne Test liegt bei meh-

rerer Tausend Euro. Deswegen gibt es weltweit nur wenige Objektivhersteller, die solche Tests in dieser Breite durchführen können. Für die Anwender der Industrieobjektive zahlt sich diese Investition in vielerlei Hinsicht aus: Sie erhalten Werkzeuge, die mit ihren hervorragenden optischen Eigenschaften auch für den rauen technischen Einsatz ausgestattet sind. Das Umweltlabor stellt mit Hilfe seiner Stresstests die Qualität, Robustheit und Langlebigkeit von Objektiven für robuste Bildverarbeitungslösungen sicher.



Videoclip:
Umwelttestlabor live! Objektive werden auf Herz und Nieren geprüft.



Feststellschrauben an Industrieobjektiven sichern die gewählten Einstellungen von Blende und Fokus.

► **Autor**
Dipl.-Ing. (FH) Udo Schellenbach, Sales Manager Industrial Optics, Geschäftsbereich Photoobjektive

Kontakt
Carl Zeiss AG, Oberkochen
Geschäftsbereich Photoobjektive
Tel.: 07364/20-4694
Fax: 07364/20-4045
lenses4industry@zeiss.com
www.zeiss.com
www.zeiss.com/lenses4industry

Gas oder Bremse

Der Einfluss von Schnittstellen-Standards auf neue Technologien in der Bildverarbeitung



Systemintegratoren im Bereich maschinelles Sehen müssen eine Kameraschnittstelle wählen, die verschiedene Vorteile wie hohe Bandbreite, Kabellänge, DMA Transfer, Energieverbrauch, System- und Integrationskosten usw. bietet. Wie in vielen anderen Branchen wurden auch im Bereich maschinelles Sehen Schnittstellenstandards definiert, um die Kompatibilität zwischen unterschiedlichen Kameras und der Anwendungs-Software zu verbessern. Noch herrschen allerdings die nicht standardisierten Benutzerschnittstellen-Protokolle vor. Welche Argumente sprechen für die verschiedenen Ansätze? Hierüber und über die Evolution der Schnittstellenstandards sprachen wir mit Paul Kozik, Produkt Manager bei Point Grey.



INSPECT: Wer, falls überhaupt jemand, profitiert am meisten von Standards für Kameraschnittstellen?

P. Kozik: Wir bei Point Grey glauben, dass die Anwender am meisten profitieren – die Systementwickler im Bereich maschinelles Sehen. Bei der Integration von Kameras, Kabeln, Treibern, Software und anderen Komponenten eines Bildverarbeitungssystems bietet eine Standard-Schnittstelle ein hohes Maß an Plug-and-Play-Funktionalität. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, die unterschiedlichen Berührungspunkte zwischen den einzelnen Komponenten selbst entwickeln, testen und warten zu müssen. Ein Standard gibt den Systementwicklern darüber hinaus die Flexibilität, einzelne Komponenten ersetzen, tauschen oder ak-

tualisieren zu können, ohne das gesamte System neu entwickeln zu müssen. Dies gilt auch für Komponenten unterschiedlicher Anbieter, da die Standards ihre Produkte untereinander kompatibel machen. Des Weiteren schafft die Standardisierung mehr Wettbewerb im Markt, wenn die einzelnen Komponenten von unterschiedlichen Anbietern beschafft werden können. Das wiederum sorgt für eine Verbesserung der Qualität und Funktionalität und reduziert die Preise.

Wie steht es mit Anbietern wie Ihnen? Profitieren Sie von den Standards?

P. Kozik: Wenn Sie ein Vorreiter bei der Entwicklung eines neuen Standards sind, so wie wir jetzt mit USB 3 Vision, ist das zunächst jede Menge Arbeit. Wir bestimmen und entwickeln alle Spezifikationen eines Standards zusammen mit einem großen Komitee, was allein schon schwierig sein kann. Ganz zu schweigen von der Herausforderung, konkurrierender Unternehmen konstruktiv einzubeziehen. Nicht nur, dass wir unsere eigenen Produkte gemäß dem Standard testen. Wir engagieren uns auch in der Einführung und Durchführung von Tests im Zusammenspiel mit anderen Komponenten und Softwareelementen.

Wenn man jedoch nicht zu den Vorreitern zählt und stattdessen Produkte nach einem bereits im Markt eingeführten Standard entwickelt, können sich für den Anbieter durchaus große Vorteile ergeben. So konnten wir z.B. die Vorteile der gut etablierten GigE Vision-Schnitt-

stelle für uns nutzen und waren dadurch in der Lage, innerhalb von sechs Monaten die weltweit kleinsten GigE Kameras auszuliefern. Heute, nach nur 18 Monaten, bieten wir eine beeindruckende Palette an GigE Vision-Kameras an.

Ergeben sich für die Benutzer auch irgendwelche Nachteile durch die Verwendung von Komponenten, die dem Standard entsprechen?

P. Kozik: Mit proprietären Kameraschnittstellen kaufen die Benutzer üblicherweise die Komponenten alle von einer einzigen Quelle. Und wenn etwas nicht funktioniert, wissen sie genau, an wen sie sich wenden müssen. Wenn die Benutzer jedoch Komponenten von mehreren Herstellern kaufen und dann etwas nicht funktioniert, müssen sie mehr Zeit aufwenden, um die Ursache der Fehlfunktion herauszufinden, bevor sie dann den entsprechenden Anbieter kontaktieren können. Andererseits ist die Abhängigkeit von einem einzigen Anbieter auch sehr riskant. Wenn dieser Anbieter die Produktion einstellt oder eine Lösung geringer Qualität liefert, kann der Benutzer nicht so einfach auf einen anderen Lieferanten umsteigen und muss dafür einen höheren Aufwand in Kauf nehmen. Wenn man jedoch eine Standard-Schnittstelle einsetzt, erfordert der Wechsel zu einem anderen Anbieter keine bis wenige Änderungen an der Applikation des Benutzers.

Ein Kamerahersteller wie wir muss viel Zeit und Mühe für das Sicherstellen und für die Verifizierung der Kompatibi-

lität seiner Kameras mit standard-konformen Drittanbieter-Produkten aufwenden. Wir besuchen nicht nur diverse Entwicklertreffen zum Abstimmen der Schnittstellenkompatibilität, sondern testen unsere Kameras vor jeder neuen Produktfreigabe in umfangreichen Testreihen mit Drittanbieter-Bildbibliotheken.

Wie kann ein Hersteller seine Kameras von den Produkten der Wettbewerber, die nach demselben Standard gebaut wurden, differenzieren?

P. Kozik: Die Schnittstelle ist zwar ein wichtiges Kriterium, sie ist aber nur eines von vielen Unterscheidungsmerkmalen. Es gibt viele Möglichkeiten, sich vom Wettbewerb abzuheben. Dazu zählen Funktionalität, Qualität der Umsetzung, Zuverlässigkeit, Sensorwahl, Datenrate und Kundenservice. Unsere USB 3.0 Kameras beinhalten z.B. Pufferspeicher. Das ist für den Standard nicht erforderlich. Wir bieten es aber dennoch an, um die Zuverlässigkeit unserer Kameras zu maximieren. Im Fall einer Unterbrechung im Datenfluss zwischen Kamera und dem Host speichert die Kamera die Bilder, um Verluste zu vermeiden, und sendet die Bilder erneut, wenn der Datenfluss wieder hergestellt ist.

Können Benutzerschnittstellen-Standards das Design, die Qualität oder die Flexibilität einschränken?

P. Kozik: Die Schnittstellen-Standards haben sich im Lauf der Jahre beträchtlich entwickelt. Mit jeder Einführung eines Schnittstellen-Standards wurden Verbesserungen im Zusammenhang mit flexibleren Funktionen, mit der Implementierung und mit den Auswirkungen auf Drittanbieter-Produkte realisiert. Mit DCAM wurde z.B. ein gemeinsamer Registersatz eingeführt, der eine Liste von Kameraeigenschaften und die dazugehörigen Einstellungen identifiziert. Dies erwies sich als sehr hilfreich, um sicherzustellen, dass diese Verhaltensweisen zwischen den einzelnen Anbietern konstant bleiben. Als GigE Vision in der Branche erschien, wurde das GenICam-Konzept übernommen, sodass die Flexibilität der Funktionen sowie die Einführung und Umsetzung der Funktionen besser verwaltet werden können. Dazu wird auf der Kamera eine XML-Datei mit einer Liste der verfügbaren Kameraeigenschaften, deren Einheiten, Typen und Beschränkungen gespeichert. Wenn die Kamera dann mit der Anwendung auf dem Host verbunden ist, wird die XML-

Datei aus der Kamera ausgelesen und von der Anwendung auf dem Host analysiert. Die Anwendung auf dem Host weiß somit, was die Kamera kann, und ist nicht auf hart kodierte Registeradressen angewiesen. Damit kann der Kameraanbieter einer Kamera neue Funktionen über ein Firmware-Update hinzufügen, dieses Detail in der XML-Datei speichern und der Host-Anwendung ohne weitere Updates Zugriff auf diese Funktion ermöglichen.

Dank dem Erfolg und der Reife von GigE Vision und GenICam konnten bei USB 3 Vision ähnliche Elemente eingesetzt werden. Beide verwenden z.B. den GenICam Programmierschnittstellen-Standard und die XML-Beschreibungsdateien. Dieser Ansatz der Verwendung gemeinsamer Baugruppen wird der Branche helfen, bessere und einfacher anzuwendende Standards für das maschinelle Sehen zu entwickeln.

► Kontakt

Point Grey Research Inc., Ludwigsburg
Tel.: 07141/488817-0
Fax: 07141/488817-99
eu-sales@ptgrey.com
www.ptgrey.com

MYTRON

Komplette Optik-Lösungen für die Industrielle Bildverarbeitung

Telezentrische Objektive für 5 MegaPixel
LineScan-Objektiv für 8K und 12K
Kompaktes Makro-Zoom-Objektiv
5 MegaPixel-Objektiv für die Videoüberwachung



XLS-Serie LineScan-Objektive für große Bildformate, Ø90mm

- Geeignet für 8K, 12K und 16K x 5µ
- Geeignet für 16 Mega und 29 Mega Flächenkameras
- 6 verschiedene Vergrößerungen, 0,3x – 2,0x



Wir suchen einen
Distributor für Europa
<http://www.myutron.com>



HF-Serie 5 MegaPixel-Objektive für die Videoüberwachung

- Design für die industrielle Bildverarbeitung
- 8 Modelle erhältlich, f15mm–f75mm
- f16 - f75mm sind geeignet für 1.1"-Sensoren
- Stabile Performance vom Nahbereich bis unendlich



Intelligenter Spiegel assistiert

Fahrzeug-Rückspiegel blendet automatisch ab und enthält Display-Funktion

Obwohl das Automobil bereits über 120 Jahre alt ist, gibt es immer wieder neue technische Herausforderungen bei Details. Das amerikanische Unternehmen Gentex hat sich einer dieser Aufgaben gestellt und einen intelligenten Fahrzeug-Innenspiegel entwickelt, der gleichzeitig die Funktion eines Displays erfüllt. Er zeigt die Aufnahmen der Rückfahrkamera und warnt den Fahrer beim Verlassen der Fahrspur.

Das Automobil wird immer cleverer. Das beweist beispielweise die Gentex Corporation mit der Entwicklung eines intelligenten Innenspiegels für Kraftfahrzeuge, der automatisch abblendet, der aber auch elektronische Display-Funktionen enthält. Ein solches Display kann neben Rückfahrkamera-Videobildern auch Informationen wie Himmelsrichtung, Außentemperatur, Fahrzeugdiagnosen anzeigen. Auch Fahrerassistenzstatusanzeigen wie Warnung beim Verlassen der Fahrspur, Spurhalteassistentz oder Verkehrszeichenerkennung kann es übernehmen. Die Entwicklung von solchen intelligenten Spiegeln implizieren einige technische Herausforderungen, die das amerikanische Unternehmen erfolgreich gelöst hat. Eine Herausforderung bestand darin, dem Fahrer ein klares, helles Display bei starkem Umgebungslicht zu bieten und gleichzeitig eine deutliche und unverfälschte Darstellung der rückseitigen und peripheren Sicht im Spiegel zu ermöglichen. Zudem musste bei Verwendung einer Rückfahrkamera das Display eine Ansicht der rückseitigen Fahrzeu-

gumgebung in Echtzeit darstellen können. Diese muss automatisch durch das Spiegelglas angezeigt werden, sobald in den Rückwärtsgang geschaltet wird, und kann wieder verschwinden, sobald der Fahrer einen anderen Gang einlegt.

Spiegel-Display blendet automatisch ab

Die meisten Spiegel-Displays sind in einen Rückspiegel integriert, der automatisch abblendet. Er erkennt Fahrzeuge automatisch, die sich in der Dunkelheit von hinten nähern und dunkelt sich ab, um ein Blenden des Fahrers durch die Scheinwerfer zu vermeiden. Spiegel dieser Art enthalten bereits zahlreiche elektrische Komponenten, die für den Betrieb eines Displays notwendig sind. Dazu gehören Lichtsensoren, Mikroprozessor, Kabelbaum usw. – somit kann ein kostensparendes System bereitgestellt werden. Eine Lichtquelle zur Beleuchtung eines Displays im Fahrzeug-Innenspiegel enthält in der Regel eine Gruppe ultra-hel-



In den Spiegel integrierte Displays können auch verwendet werden, um Fahrerassistenz-Warnungen oder -Hinweise bereitzustellen.

ler weißer LEDs, die Licht in Richtung des Displays ausstrahlen, sowie eine optische Schicht, mit der das abgegebene Licht fokussiert und in Richtung LCD verteilt wird. Bei dem Display handelt es sich um eine LCD-Farbanzeige mit einer Bilddiagonale von 3,3 Zoll und TN-Technologie (Twisted Nematic) mit aktivem Dünnschichttransistor. Das Display zeichnet sich durch eine QVGA-Breitbildauflösung (400 x RGB x 240) mit einem Seitenverhältnis von 15:9 und quadratischen Pixeln aus. Durch das Breitformat ist das Display besser für die Verwendung in einem Spiegel geeignet als ein Standard-Displayformat. Verglichen mit einem 3,5-Zoll-QVGA-Display mit einem Bildverhältnis von 4:3 verfügt das 3,3-Zoll-Display über eine im Verhältnis zur Höhe größere Breite, die der Realität

bei der Anzeige von Rückwärtsbewegungen näher kommt.

Die LEDs und verschiedene andere elektronische Komponenten wie der Blendlichtsensor sowie die Anschlüsse für die Stromversorgung befinden sich auf einer Platine. Das Spiegelement zum automatischen Abblenden besteht aus zwei Glasschichten, die durch eine dünne Elektrochrom-Gelschicht verbunden sind. Dabei sind die Kanten zum Schutz der Elektrochrom-Gelschicht versiegelt. Eine elektrisch leitende Schicht wird jeweils auf beide Innenseiten des Elektrochrom-Bereichs aufgebracht, um einen Stromfluss über die Glasoberfläche zu erzeugen. Eine transflektive (halbdurchlässige) Schicht wird auf die innere Oberfläche aufgebracht. So kann die rückwärtsgerichtete Umgebung im Spiegel dargestellt werden – und gleichzeitig wird ausreichend Licht für die LCD-Anzeige durchgelassen.

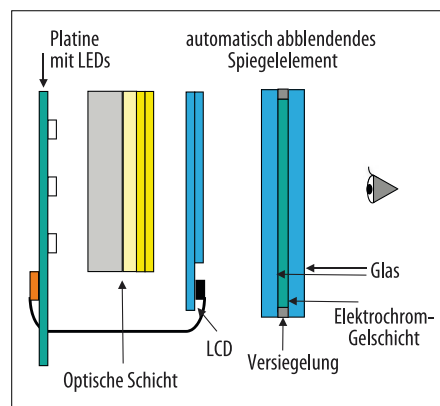
Die auf der Platine befindlichen Lichtsensoren messen die Lichtstärke der Fahrzeuge, die sich von hinten nähern, im Vergleich zum Licht der entgegenkommenden Fahrzeuge. Erkennen die Sensoren bei Nachtfahrten Scheinwerfer von Fahrzeugen, die sich von hinten nähern, erfolgt durch die Leitschichten eine Energiezufuhr für das Elektrochrom-Gel. Durch diese Energiezufuhr absorbiert das Gel Licht. Auf diese Weise wird ein Blenden durch die Scheinwerfer von Fahrzeugen, die sich in der Dunkelheit von hinten nähern, vermieden und die Sicht des Fahrers geschützt.

Hintergrundbeleuchtung anpassbar

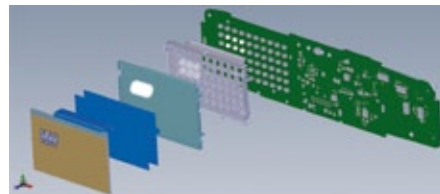
Wenn keine Energiezufuhr an das Elektrochrom-Gel erfolgt, z.B. bei Tageslicht oder bei Rückwärtsfahrmanövern, werden etwa 60% des Umgebungslichts von der transflektiven Schicht reflektiert. Gleichzeitig werden etwa 25% des Lichts, das vom LCD emittiert wird, durch das Spiegelement übertragen. Die gesamte vom Spiegel-Display-System emittierte Lichtmenge beträgt normalerweise 1.500 cd/m^2 . Die Hintergrundbeleuchtungsleistung kann durch eine Änderung der LED-Anzahl, durch die Anpassung des Antriebsstroms, eine Änderung der optischen Schicht oder der Konfiguration des automatisch abblendenden Spiegelements erhöht oder reduziert werden. Die Helligkeit des Spiegel-Display-Systems liegt im Bereich zwischen 1.200 cd/m^2 und über 4.000 cd/m^2 . Spiegel mit Displayfunktion werden bereits seit 2007 rund um den Globus von Automobilherstellern eingesetzt.



Im beleuchteten Zustand, etwa wenn das Auto rückwärts fährt, muss das in den Spiegel integrierte Display über die Spiegelfläche angezeigt werden. Ist das Display jedoch nicht aktiv, muss ein normaler Spiegelzustand gewährleistet sein.



Querschnitt des Displaysystems in einem Rückspiegel, der automatisch abblendet.



Das Display im Rückspiegel enthält einen reflektiven Polarisator, der die selektive Beleuchtung einer Kompassrichtungsgrafik im Display ermöglicht.

► **Autor**
Ethan Lee, Produktmanager für Display-systeme

► **Kontakt**
Gentex Corporation, Zeeland, MI/USA
Tel.: 001/616/772-1800
Fax: 001/616/772-7348
ir@gentex.com
www.gentex.com

WARRANTY
3
YEARS

It's a NewStandard

Cost effective & Compact & Quality Support

USB3.0
B/W/Color



resolution	VGA	XGA	SXGA
CCD size	1/3, 1/2	1/3	1/3
fps	115	36	30
size	29(H) × 29(W) × 13(D)		

GigE(PoE)
B / W / Color



resolution	VGA	XGA	SXGA
CCD size	1/3, 1/2	1/3	1/3
fps	115	36	30
size	29(H) × 29(W) × 40(D)		

* Design and specifications may be changed without notice.

Japan Quality



www.toshiba-teli.co.jp

VISION 2012 Messe Stuttgart
6.-8. November 2012 Hall1 Booth 1A58

Nicht nur Farbe

3-CCD-Kameras leisten mehr als man ihnen zutraut

Dass 3-CCD-Kameras echte Leistungsträger sind, wenn es um Farbtreue und Farbtrennung geht, ist hinlänglich bekannt. Ist zusätzlich auch hohe räumliche Auflösung gefordert, zeigt sich, dass dieser Kamertyp noch weitere Vorteile für den Einsatz in industriellen Anwendungen bietet.

Während der PCB-Herstellung werden sog. Area-of-Interest (AOI) Inspektionen durchgeführt. Traditionell erfolgt dies mit hoch auflösenden Schwarzweiß-Kameras. Viele neue PCB Inspektionen erfordern jedoch Farbe. Denn es müssen verschiedene Farbinspektionsaufkleber unterschieden werden, Komponenten müssen vor dem Hintergrund besser differenziert werden oder sie müssen sogar aufgrund ihrer Farbe und Kennzeichnungen erkannt werden.

Ein weiterer Trend bei den AOI-Inspektionen ist die Vergrößerung der AOI-Region, da die Auflösung verfügbarer Kameras zugenommen hat. AOI-Inspektionen müssen in einem realen Raum (Pixel/mm) eine bestimmte Auflösung erreichen, um eine gegebene Inspektionsaufgabe zu erfüllen. Mit zunehmender Auflösung schaffen es die Hersteller, diese auch über einen größeren Untersuchungsbereich zu erhalten. Da bei PCB- und sonstigen Inspektionen zunehmend auch Farbinformationen einbezogen

werden, können dann die Auflösungsanforderungen Probleme verursachen. Dies ergibt sich aus dem Verlust räumlicher Auflösung, der vom Farbbinterpolationsalgorithmus der üblicherweise verwendeten Einzelsensor-Farbkameras verursacht wird. Denn bei Einzelsensor-Farbkameras kann jedes Pixel nur einen einzelnen roten, grünen oder blauen Wert wahrnehmen.

Einzelsensor oder 3-CCD

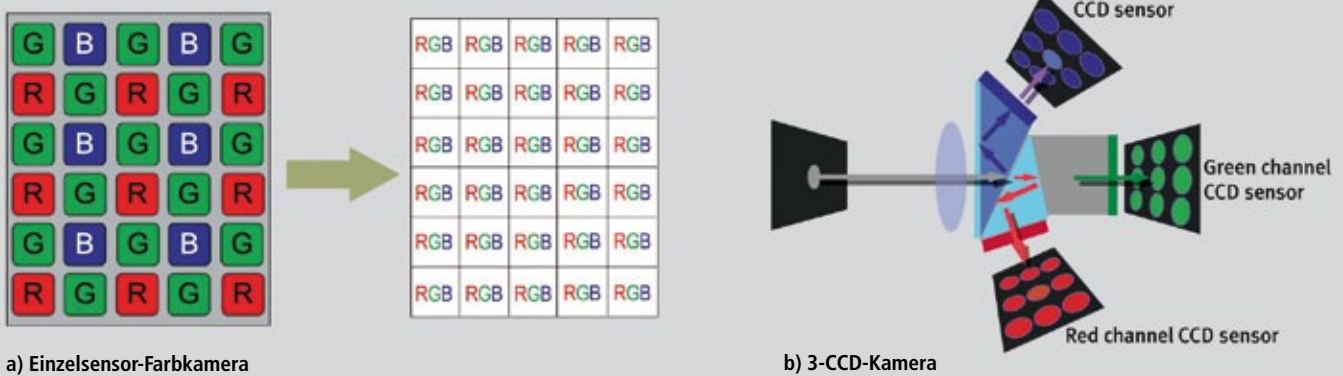
Ein typisches Beispiel einer Bayer-Farbkamera wird in Abbildung 1a dargestellt. Über jedem Pixel liegt ein einzelner Farbfilter, der die Wahrnehmung von lediglich einem Wert ermöglicht. Eine farbechte Darstellung erfordert jedoch drei Werte; einen für Rot, einen für Grün und einen für Blau. Beispielsweise erzeugt ein grünes Pixel nur einen Messwert für Grün und muss daher die benachbarten Pixel rundherum einbeziehen, um

die zur Erzeugung eines farbechten RGB Pixels erforderlichen roten und blauen Werte zu ermitteln. Diese Farb-Interpolation führt immer zu einem Verlust der räumlichen Auflösung, weil sie auf der Nutzung von Daten benachbarter Pixel basiert.

Wenn Systemintegratoren Farbkameras in PCB- und AOI-Inspektionen verwenden möchten, beeinträchtigt diese Farb-Interpolation die Ergebnisse und Genauigkeit ihres Systems. Die typische Lösung für dieses Dilemma sind Farbkameras mit hoher, drei- bis vierfacher Auflösung. In einer Anwendung wird dann eine 6 MP bis 8 MP Farbkamera verwendet, wo vorher möglicherweise lediglich eine 2 MP Schwarzweißkamera genutzt wurde. Da der Preis üblicherweise mit der Kameraauflösung steigt, steigen auch die Kosten. Bei gleicher Kameragröße und Optik hat die Farbkamera mit höherer Auflösung zudem proportional kleinere Pixel. Das kann die Empfindlichkeit verringern, das Rauschen erhöhen oder den Dynamikbereich reduzieren. Auch wenn die höhere Auflösung zur Verbesserung der Genauigkeit beiträgt, beseitigt sie die Farbbinterpolationseffekte dennoch nicht völlig, sondern minimiert sie nur. Auch wenn Einzelsensor-Farbkameras allgemein üblich sind, erfordern sie Kompromisse in Bezug auf Kosten, Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Bildverarbeitungsanwendungen.

Eine Alternative besteht darin, eine 3-CCD-Farbkamera (oder jetzt auch 3-CMOS) zu verwenden. Wie in Abbildung 1b dargestellt, haben diese Kameras drei Sensoren, um von jeder der drei Farbenen die volle Auflösung zu erzeugen.

Abb. 1: Farbbinterpolation im Vergleich zur 3-CCD-Farbaufnahme





◀ Abb 2: PCB mit 2D-Barcode

▼ Abb. 3: Barcode-Aufnahmen (75 x 75 Pixel) im Vergleich



(a) Monochromes Bild



b) Einzelsensor-Farbbild



c) 3-CCD-Farbbild

Der einem einzelne Raumpunkt zugeordnete Strahl wird vom Prisma geteilt, ausgerichtet und gleichzeitig zum gleichen Pixelort auf jedem der drei Sensoren gelenkt. Eingebaute dichroitische Filter ermöglichen eine genaue Farbfilterung, da die Photonen separiert und zum entsprechenden roten, grünen oder blauen Sensor gesendet werden. Da jeder Punkt im Raum nun einen gemessenen roten, grünen und blauen Wert hat, kann die 3-CCD Kamera ein ursprüngliches RGB-Pixel ohne Interpolationseffekte und Verlust räumlicher Auflösung erzeugen. Im Endeffekt entspricht die räumliche Auflösung einer 3-CCD-Farbkamera derjenigen einer Schwarzweißkamera, aber mit allen Vorteilen der Farbinformation.

Farbe plus Auflösung

Stellen Sie sich vor, dass ein System als Teil der PCB-Inspektion zusätzlich zu den sonstigen Inspektions- und Identifikationsaufgaben, die Farbe erfordern, noch einen 2D-Barcode irgendwo am PCB lesen müsste. Das Lesen der 2D-Barcodes, die zur Verfolgung von PCBs während

der Herstellung eingesetzt werden, erfolgt typischerweise in Schwarzweiß. Die Mindestauflösung muss dann so eingestellt werden, dass die Kamera noch die kleinsten Punkte im Muster erkennen kann. Dabei könnten einige der verwendeten 2D-Barcodes bis zu 1 cm klein sein. Die Kameraauflösung dividiert durch die zum Ablesen des Barcodes benötigte Pixelzahl begrenzt dabei die Größe des Inspektionsbereiches für ein Einzelbild.

Abbildung 3 zeigt Beispielaufnahmen eines 2D-Barcodes von einer Schwarzweißkamera, einer Einzelsensor-Farbkamera sowie einer 3-CCD-Kamera. Ein Systemintegrator oder Systemhersteller, der diese Inspektionsaufgabe üblicherweise in Schwarzweiß (Abb. 3a) ausführt, würde mit einer Einzelsensor-Farbkamera mit der gleichen Auflösung einen nicht lesbaren Barcode (Abb. 3b) erhalten. Bei Nutzung einer 3-CCD-Kamera (Abb. 3c) mit gleicher Auflösung wäre der Barcode allerdings ebenso einfach wie bei der Schwarzweißkamera ablesbar. Gleichzeitig würden die Farbanforderungen für andere Teile des Bildes erfüllt.

Der Versuch, die Farbaufklärung der Einzelsensor-Kamera zur Lösung des

Problems ausreichend zu erhöhen, führt zwangsläufig zu den vorstehend genannten unerwünschten Kompromissen, jedoch nicht zum besten Ergebnis.

Unabhängig vom genannten Beispiel gelten die Vorteile räumlicher Farbaufklärung für alle Anwendungen des maschinellen Sehens, die sowohl Farbe als auch Auflösung erfordern. So z.B. für andere Arten der AOI-Inspektion, Messtechnik, OCR-Anwendungen oder Druckbildüberprüfungen. Hier bietet die 3-CCD-Technologie eine technisch einwandfreie Lösung für Systementwickler und -Integratoren.

► **Autor**
Steve Kinney,
Director of Technical Pre-Sales,
JAI Inc.



► **Kontakt**
JAI A/S, Valby, Dänemark
Tel.: 0045/4457/8888
Fax: 0045/4491/3252
camerasales.emea@jai.com
trafficsales.emea@jai.com
www.jai.com



www.solino.com
Your source for optic related needs.

Objektiv gesehen

Die Anwendung entscheidet über die Optik

Objektive sind zusammen mit Kameras und Beleuchtungen die wichtigsten Komponenten in der industriellen Bildverarbeitung. Ohne ein passendes Objektiv können viele Aufgaben nicht oder nur unzureichend gelöst werden. Ein gutes Objektiv und eine gute Bildqualität sind die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Auswertung der Bilder.



In der industriellen Bildverarbeitung werden drei Hauptgruppen von Objektiven unterschieden: entozentrische, telezentrische und hyper- bzw. perizentrische Objektive. Die Objektive unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Perspektive und den Strahlverlauf bei der Abbildung.

Entozentrische Objektive sind die gebräuchlichsten Objektive, die Strahlen laufen vom Objektiv gesehen auseinander, genau wie beim menschlichen Auge. Es gibt Zoomobjektive, die mehrere Brennweiten abdecken oder Objektive mit fester Brennweite.

Telezentrische Objektive werden speziell für Messaufgaben eingesetzt. Die Strahlen kommen parallel zur optischen Achse vom Objekt, sodass im Bild keine perspektivische Verzerrung auftritt und Abstände im Bild fehlerfrei vermessen werden können.

Bei den hyperzentrischen oder perizentrischen Objektiven laufen die Strahlen vom Objektiv aus gesehen zusammen (Gegenteil der entozentrischen Optik) und ermöglichen so z.B. eine 360° Aufnahme der Mantelfläche eines Zylinders.

Das richtige Objektiv

Die Auswahl eines passenden Objektivs für eine Anwendung ist nicht einfach. Es gibt diesbezüglich einige hilfreiche Fakten, die man kennen sollte. Beispielsweise im Zusammenhang mit entozentrischen Objektiven mit fester Brennweite.

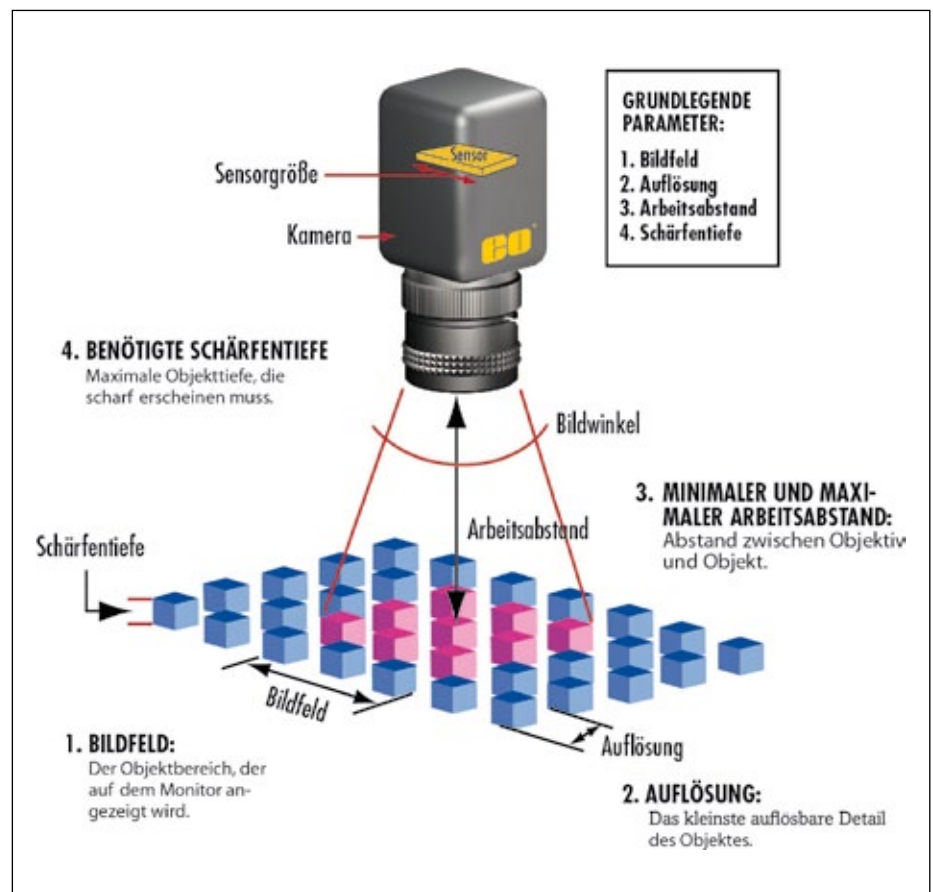
Durch das abzubildende Objekt, die Aufbaugeometrie und die meist schon

gewählte Kamera werden bestimmte Anforderungen an das Objektiv festgelegt.

Die Objektgröße und die Aufbaugeometrie bestimmen das erforderliche Bildfeld und den erforderlichen Arbeitsabstand des Objektivs. Das Bildfeld wird vom Objektivhersteller meist in Abhängigkeit von der Sensorgröße als Strecke oder als Bildwinkel angegeben. Über den Bildwinkel kann für verschiedene Arbeitsabstände das Bildfeld berechnet werden.

Der Arbeitsabstand ist der Abstand zwischen Objekt und Objektivvorderkante. Die meisten Objektive können von einem definierten minimalen Arbeitsabstand bis „unendlich“ fokussiert werden. Der minimale Arbeitsabstand kann unter Zuhilfenahme von Zwischenringen verkürzt werden, dabei leidet jedoch die Bildqualität.

Für die Abbildung kleiner Strukturen muss das Objektiv, neben der Kamera, diese Strukturen auch auflösen können.





Richtig platzierte Kameras in Kombination mit einer Bildverarbeitungssoftware können den Durchsatz in der pharmazeutischen Flascheninspektion deutlich erhöhen. Die kompakten Objektive mit Festbrennweite von Edmund Optics sind aufgrund des gleichbleibend hohen Kontrastes über dem gesamten Bildfeld eine ideale Objektivwahl. Mit ihnen können die Codes auf den Flaschendeckeln deutlich erkannt und ausgelesen werden.

Die Auflösung wird für die Objektive üblicherweise in Form einer MTF-Kurve und in Abhängigkeit von Arbeitsabstand und Blende angegeben, je nach Auswertesoftware gelten ca. 10% Kontrast noch als aufgelöst. Soll eine bestimmte Tiefe im Bild scharf abgebildet werden, muss das Objektiv eine gewisse Schärfentiefe aufweisen. Da Schärfe ein sehr subjektiver Begriff ist, wird häufig bei der Angabe der Schärfentiefe ein Wert (z.B. eine bestimmte Auflösung) definiert, der noch als scharf gilt und den Schärfentiefebereich begrenzt. Die Schärfentiefe hängt von der Vergrößerung des Objektivs, dem Arbeitsabstand und der eingestellten Blende ab. Je größer die Blendenzahl, desto größer ist der scharfe Bereich, aber desto mehr Licht wird auch benötigt. Bei kleinen Blendenzahlen ist der Schärfentiefebereich geringer, dafür gelangt mehr Licht durch das Objektiv auf den Sensor und die Belichtungszeit wird kürzer.

Kamera und Wellenlänge

Bei schon vorhandener Kamera ist darauf zu achten, dass der Bildkreis des Objektivs den Sensor der Kamera abdeckt, da es sonst zu Vignettierung kommt. Des Weiteren müssen Objektiv- und Kameragewinde zusammenpassen. Das üblichste Gewinde in der industriellen Bildverarbeitung ist immer noch C-Mount, auch wenn durch größere Sensoren mittlerweile größere Anschlüsse hinzukommen.

Zu guter Letzt sollte noch der Wellenlängenbereich beachtet werden in dem das Objektiv eingesetzt wird. Die meisten Objektive sind für den sichtbaren Bereich von ca. 400 bis 700 nm gerech-

net und antireflexbeschichtet. Wird im UV- oder IR-Bereich gearbeitet, werden speziell für diesen Bereich beschichtete und gerechnete Objektive benötigt wie z.B. VIS-NIR-Objektive (bis ca. 1.000 nm) oder SWIR-Objektive (bis ca. 1.700 nm).

Entozentrische Objektive mit fester Brennweite werden in der industriellen Bildverarbeitung üblicherweise für Kontrollaufgaben eingesetzt bei denen ein Überblick über ein bestimmtes Objekt benötigt wird. Mit längeren Brennweiten oder Objektiven mit hoher Auflösung können Detailaufnahmen realisiert werden. Viele der Objektive haben eine kleine bis sehr kleine Baugröße und ein geringes Gewicht, sodass sie gut in Fertigungen oder Aufbauten mit begrenztem Platz eingesetzt werden können. Beim Einsatz von Objektiven für den NIR-Bereich kann über einen Filter störendes (sichtbares) Umgebungslicht ausgeblendet werden und das Objekt im nahen Infrarotbereich beleuchtet werden. SWIR-Objektive werden u.a. eingesetzt, um die Echtheit von Geldscheinen oder den Füllstand von opaken Plastikflaschen zu überprüfen. Mit diesen Objektiven kann durch für sichtbares Licht nicht transparente Materialien wie Plastik oder Silizium hindurchgeschaut werden.

Die Auswahl des passenden Objektivs ist sicher nicht ganz einfach und erfordert ein wenig Zeit. Wenn diese Zeit aber schon bei der Objektivauswahl investiert wird, können bei der Bildauswertung Zeit und Kosten gespart werden.

Eine breite Auswahl

Edmund Optics bietet kompakte Objektive mit Festbrennweite für den Ein-

satz bei sichtbarem Licht an. Weiterentwicklungen aus dieser Grundserie sind die kompakten VIS-NIR Objektive für einen Wellenlängenbereich von 400 bis 1.000 nm, sowie die hochauflösenden Objektive, die eine bildseitige Auflösung von 145 Linienpaaren/mm für den aktuellen 5MP-2/3“-Sensor erreichen. Zusätzlich steht eine vereinfachte Version der Grundserie mit kleinerem und leichterem Gehäuse und fester Blende zur Verfügung, die kompakten Festblendenobjektive.

Zwei Neuentwicklungen ergänzen das Programm: SWIR-Objektive mit Festbrennweite, die speziell für den SWIR-Bereich von 900 bis 1.700 nm ausgelegt sind und hyperzentrische Objektive, die eine 360° Aufnahme der Mantelfläche eines Zylinders oder der Innenfläche kleiner Rohre ermöglichen. Als Zubehör sind Kameras, Filter, Stative, Beleuchtungen sowie Testbilder erhältlich.

► **Autorin**
Dipl.-Ing. Anna Lansing,
Sales & Applications Engineer

► **Kontakt**
Edmund Optics GmbH, Karlsruhe
Tel.: 0721/6273730
Fax: 0721/6273750
www.edmundoptics.de

Ohne **Licht** kein **Bild**

Die richtige Lichtlösung für besondere Bildverarbeitungsaufgaben

Als Display-Hinterleuchtungen haben sich Plasmalampen längst bewährt. In der industriellen Bildverarbeitung können sie helfen, maßgeschneiderte Lichtlösungen zu realisieren, die mit standardisierten Leuchtmitteln kaum machbar wären. Plasmalampen bilden eine interessante Technologieplattform für Spezialanwendungen.



Die linienförmigen e³-Plasmaröhren sind aufgrund ihres geringen Durchmessers von nur 3 mm anwenderspezifisch formbar.

Professionelle Nutzer der industriellen Bildverarbeitung stehen oft vor der anspruchsvollen Aufgabe, die passende Lichtquelle für ihre optischen Anwendungen auszuwählen. Schon hier kann die Entscheidung über die Qualität der späteren Ergebnisse fallen. Dies zeigt ein Beispiel aus dem Bereich der Optosensorik, für das die Wammes-Gruppe eine maßgeschneiderte Lichtlösung entwickelt hat: Im Flaschen-Rücknahmeschacht der in Supermärkten üblichen Pfandautomaten wird Licht benötigt, damit ein Sensor die eingeführten Flaschen abtasten und ihre Größe und Form ermitteln kann. Die Messergebnisse werden dann mit den im Speicher hinterlegten Mustern verglichen. Auf dieser Basis entscheidet der Automat, ob die Flaschen zum Sortiment des Ladens gehören und als Leergut angenommen werden können. Dann errechnet er, wie viel

Pfand für die akzeptierten Flaschen ausbezahlt wird. Der Automat bietet jedoch wenig Raum für den Einbau von Lichtquellen. Durch die Mechanik für den Flaschentransport wird er zudem häufig in ruckartige Bewegungen versetzt. Daher sind für die Lichtquelle, die den Sensor unterstützt, eine gute Vibrationstoleranz und eine möglichst geringe Bautiefe des Leuchtmittels entscheidend. Auch sollte der Schattenwurf möglichst gering sein, damit der Sensor des Automaten die Flaschen fehlerfrei erkennt.

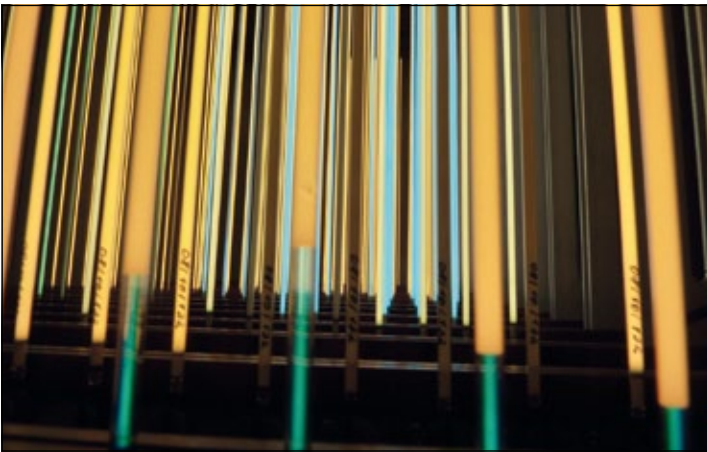
In der industriellen Bildverarbeitung benötigt auch das Display als Ausgabegerät eine Hinterleuchtung, damit der Anwender die verarbeiteten Daten ablesen kann. Das lässt sich beispielsweise an Displays verdeutlichen, die in Maschinensteuerständen zum Einsatz kommen. Je nach Größe der Maschine muss die Hinterleuchtung kompakt genug sein, um

auf begrenztem Raum verbaut werden zu können. Sie muss Schocks und Vibrationen durch den Betrieb der Anlage aushalten, darf nicht ausfallen und muss auch bei hellem Umgebungslicht ausreichend hohe Helligkeiten zur Verfügung stellen, damit das Display ablesbar bleibt. Hohe Helligkeiten bedeuten jedoch viel Energie im kompakten System. Deswegen spielt die Effizienz eine übergeordnete Rolle, denn eine zu hohe Erwärmung des Displays beeinträchtigt dessen Ablesbarkeit. In solchen Fällen ist es wichtig, eine komplette, speziell für den Anwendungsfall entwickelte Lichtquelle zur Verfügung gestellt zu bekommen.

Komplementärtechnologie in der Lichttechnik

Die Wammes-Gruppe hat für bestimmte Märkte eine eigene Lichttechnologie entwickelt. Diese plasmabasierende Lichttechnologie mit dem Namen e³ (energy-efficient excitation) wird in Investitionsgütern mit unterschiedlichsten Lichtaufgaben bzw. Anforderungen eingesetzt. Die Anforderungen für den Einsatz der Technologie im Feld sind hoch: lange Lebensdauer, erweiterter Temperaturbereich, Dimmung, Farbtreue, Farbwiedergabe, Abstrahlcharakteristik, Effizienz, Recyclingfähigkeit sowie langfristige Verfügbarkeit. Hier kommt es nicht immer nur auf eine dieser Eigenschaften an, sondern auf die Kombinatorik.

Das Funktionsprinzip der e³-Technologie beruht wie jede plasmabasierte Lichterzeugung auf der Ionisierung gasförmiger Teilchen. Durch entsprechende Kontrolle der Vorgänge bilden sich kurzzeitig cluster (Exciplexe), die ultraviolettes, sichtbares und/oder infrarotes Licht erzeugen. Eine entsprechende Kombination daraus ergibt das gewünschte Lichtspektrum (Lichtfarbe). Die Regelung und Steuerung der Prozesse erfolgt nach einem patentierten Verfahren mit Hilfe einer kleinen Menge an extrem langwelligem Licht, das ebenfalls von den Plasmaprozessen erzeugt wird. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung entsteht ein elektrisches Feld, das Elektronen und andere Teilchen innerhalb der Glasröhre beschleunigt, was



Die Lichtfarbe ist nur einer von vielen Parametern, die bei den Lichtlösungen von Wammes & Partner kundenspezifisch wählbar ist.



Messungen im eigenen Labor garantieren die Einhaltung der Spezifikationen für jedes Projekt.

zwangsläufig zu Kollisionen führt. Die hierbei ausgesendeten Elektronen (Photonen) werden beispielsweise in einer Keramikschiicht aufbereitet – durch Filterung und/oder Konversion von hochenergetischen Photonen (3 bis 6 eV) in solche mit niedriger Energie.

Die Lebensdauer traditioneller Plasma-Fluoreszenzlampen wird sehr stark durch das Sputtern, also den ungewollten Materialabtrag von den Elektroden, reduziert. e³-Leuchtmittel zeigen, dass dieser Effekt nicht, wie lange Zeit angenommen, unvermeidlich ist: Durch die Kontrolle der komplexen physikalischen Vorgänge in der Entladung, eine

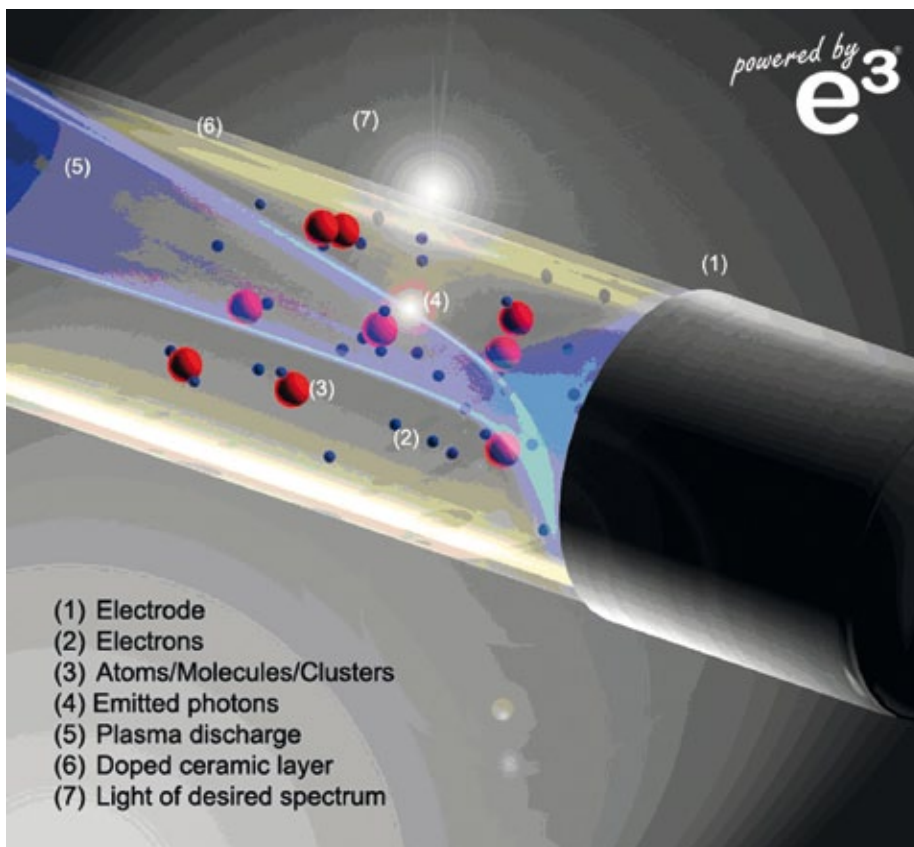
intelligente Ansteuerung und die Verwendung spezieller Materialien bei der Herstellung sind die e³-Lampen praktisch frei von Sputter-Problemen.

Zukunftsfähiges Plasmalicht

Die Hersteller von Optosensoren und Industriedisplays sind in mehrfacher Hinsicht ein typischer Anwenderkreis: Meist ist Lichttechnik nicht ihre Kernkompetenz, sie benötigen aber Licht einer ganz bestimmten Qualität, um ihre technischen Lösungen zu realisieren. Auch sind sie als Hersteller von Investitions-

gütern bereit und in der Lage, in eine fundierte Analyse und anschließend eine individuelle Lösung zu investieren, die eine lange Lebensdauer ihrer Produkte sichert und ihnen ein Alleinstellungsmerkmal am Markt verschafft. Schließlich ist für sie nicht entscheidend, wie das leuchtende Objekt aussieht und auf welcher Technologie es basiert. Was zählt, ist die Qualität des Lichts und der darauf beruhenden Gesamtlösung sowie die langfristige Verfügbarkeit der Komponenten.

Die Forschung im Bereich der Niederdruckplasma-Lampen zeigte sehr früh die weitreichenden Potentiale dieser Technologie auf. Daher haben Wammes & Partner nicht die Entwicklung eines bestimmten Lampentyps forciert, sondern eine offene Technologieplattform geschaffen, die auf dem patentierten Verfahren der energieeffizienten Anregung basiert. Auf Basis dieses modularen „Licht-Baukastens“ bietet Wammes heute keine leuchtenden Objekte an, sondern Lichtwissen in Form eines Technologieconsulting. Für Unternehmen mit einem konkreten, am Markt nicht erfüllbaren Bedarf werden kundenindividuell Lichtlösungen für Investitionsgüter entwickelt und gefertigt.



Das Grundprinzip der energieeffizienten Anregung (energy-efficient excitation = e³) in der Visualisierung.

► **Autor**
Klaus Wammes, Geschäftsführer

► **Kontakt**
Wammes & Partner GmbH, Gundersheim
Tel.: 06244/9197-100
Fax: 06244/9197-111
info@wp-rd.de
www.wp-rd.de

Jetzt kann jeder **Bildverarbeitung!**

Entwicklungssprung: Ein Bildverarbeitungssystem programmiert sich selbst

Applikationsingenieure, die nicht ausschließlich Kamerasysteme einrichten müssen, doch oft genug vor dieser Aufgabe stehen, können jetzt aufatmen. Denn es gibt erstmals ein Bildverarbeitungssystem, das sich so einfach wie ein Fotoapparat bedienen lässt und sich sogar selbst programmiert. Auf der Fachmesse Vision 2012 stellt Keyence das lernfähige System erstmals vor.



© Uwe Annas - Fotolia.com



Mit der CV-X-Reihe hat Keyence ein lernfähiges Kamerasystem entwickelt, das dem Bildverarbeitungs-Neuling viele Arbeiten abnimmt.

Foto: Keyence

Warum gibt es keine Bildverarbeitungssysteme mit einer Software, die jeder versteht? Das ist nicht deshalb der Fall, weil es nicht geht, sondern weil die meisten Bildverarbeitungshersteller es nicht besser können. Viele Systeme sind zwar mit dem Anspruch gestartet einfach zu sein. Doch keines hat diese Eigenschaft bisher bestätigen können, ohne dabei auf Funktionalität zu verzichten. Bildverarbeitung ist jedoch keine einfache Sensorik, sondern sie misst sich an der Verrichtung schwieriger Aufgaben.

Die Installation von Bildverarbeitungssystemen in der Praxis dauert häufig länger als erwartet. Die meiste Zeit verwendet der Applikationsingenieur auf Detailsinstellungen. Zudem muss er einen Fehlerkatalog durcharbeiten und eine Bedienungsanleitung erstellen. Keyence hat mit der CV-X-Reihe ein System entwickelt, das ihm diese Arbeiten abnimmt.

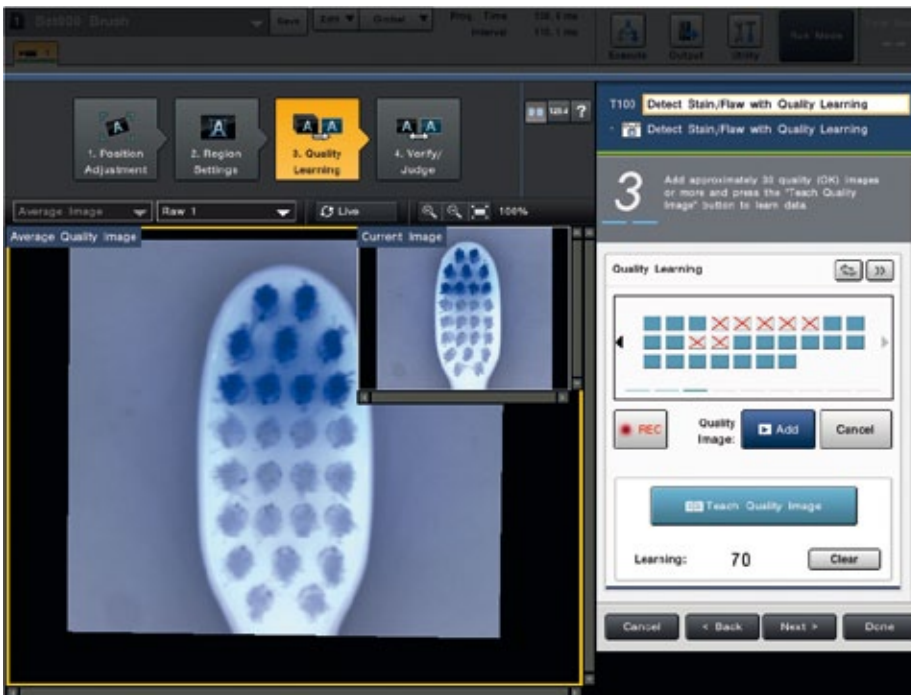
System lernt mit dem Ingenieur

„Ich kann Ihnen nicht sagen, wie der Fehler aussieht, es gibt einfach zu viele! Ich kann Ihnen nur Gutteile geben“, so oder ähnlich argumentieren häufig Projekt Ingenieure, wenn sie Fehlteile klassifizieren sollen. In solchen Fällen muss das System mit den Ingenieuren lernen. Das neuartige Kamerasystem besitzt deshalb eine Auto-Teach-Funktion, die in verschiedene Richtungen arbeiten kann. Zum einen ist sie in der Lage, aus einer Vielzahl von Bildern ein statistisches Gutbild so zu erzeugen, dass Varianzen aus mindestens 30 Bildern bei der Beurteilung berücksichtigt werden. Zum anderen ist es aber auch möglich, dass das System Schlechtbilder als Referenzen einbaut. Die Kombination mit der Retest-Funktion macht es möglich, dass Schlechtbilder im Archiv abgespeichert und als solche markieren werden. Das bedeutet für den Anwender eine sehr große Zeitersparnis, da das aufwändige Sammeln von Schlechttteilen wegfällt.

Inbetriebnahme und Qualifizierung lassen sich gleichermaßen parallel zum Betrieb durchführen. Ab dem Zeitpunkt, ab dem eine ausreichende Qualität der Erkennung nachgewiesen ist, kann das System einfach scharfgeschaltet werden.

Weniger Programmieraufwand bei mehr Bildverarbeitung

Bislang ist Benutzerfreundlichkeit immer noch ein vernachlässigter Bereich in der Bildverarbeitungsbranche. An Entwickler von Bildverarbeitungssystemen werden immer größere Anforderungen gestellt: Während die Algorithmen immer komplexer sein können, soll die Bedienung immer einfacher werden. Auf dem hohen Programmierniveau der Profis ist das auch zunehmend der Fall. Doch für den reinen Endanwender bleibt dagegen oft nur der Bereich der Vision-Sensoren handhabbar. Das lernfähige Bildverarbeitungssystem ändert das. Denn hier ist weniger Programmieraufwand notwendig, obwohl sogar mehr Bildverarbeitungsfunktionen darin stecken. Zahlreiche neue Funktionen erweitern nicht nur die Möglichkeiten der Bildverarbeitung,



Das neuartige System ist in der Lage, aus mindestens 30 Bildern ein statistisches Gutbild zu erzeugen. Ferner ist es möglich, Schlechtbilder als Referenzen einzubauen. Diese lassen sich im Archiv abspeichern. Der Anwender spart somit Zeit, da das aufwändige Sammeln von Schlechteilen wegfällt.

sondern vereinfachen sie auch noch. So können sogar Bildverarbeitungs-Neulinge in kürzester Zeit Prüfprogramme erstellen. Wer sich mit einer Software noch nicht auskennt, dem fällt es oft schwer, die gewünschten Funktionen aufzurufen. Meistens weiß der Anwender genau, was er machen will, aber er weiß nicht, wie die passende Funktion heißt. Deshalb nutzt das clevere System bildunterstützte Schaltflächen mit Erklärungen der Funktion, um die optimalen Werkzeuge zu finden und auswählen zu können, selbst wenn die richtigen Bezeich-

nungen nicht bekannt sind. Das nötige Know-how für diese Werkzeuge steckt bereits im System. Die komplizierten Einstellungen und Berechnungen, die hinter den zahlreichen Funktionen stehen, werden vom System eigenständig initialisiert und durchgeführt.

Dokumentation auf Knopfdruck, Ursprungsbild auf Antwort

Deutschland ist ein Land der Maschinenbauer. Hier werden Maschinen für den

weltweiten Markt entwickelt und hergestellt. Das notwendige Wissen, um diese Maschinen bedienen zu können, muss in ausführlichen Dokumentationen bereitgestellt werden. Diese Art der Dokumentation ist sehr zeitaufwändig und teuer. Bei Bildverarbeitungssystemen kommt noch hinzu, dass gewisse Teile des Wissens nicht einfach transportierbar sind, etwa: Wie sieht das Bild aus, wenn alles stimmt? Wie müssen die Helligkeit und der Winkel des Lichts eingestellt sein? Für beide Fälle hat Keyence eine ideale Lösung entwickelt: Zum einen die Auto-Manual-Funktion, mit der sich alle Funktionen und Einstellungen per Knopfdruck in eine Worddatei einfügen lassen. Eine Dokumentation der Bildverarbeitungs-Lösung ist somit kostenfrei und in kürzester Zeit realisierbar. Zum anderen ist die Wiederherstellung des Ursprungsbildes (camera installation replication) möglich: Ausgehend vom ursprünglich eingestellten Bild gibt das Kamerasystem eine Anleitung, wie sich die optimale Erkennungsqualität wieder herstellen lässt. Der Anwender braucht lediglich die Beleuchtung oder die Einstellung der Kamera zu verändern, bis das System ein Okay gibt.

Zeit sparen

Anwender sollten sich einmal fragen, wie viel Zeit sie aufwenden, bis sie Kamerasysteme programmiert haben, bis sie ihre Anleitungen erstellt haben oder wie lange sie für den Service der installierten Kamerasysteme hier und in Übersee tätig sind? Wie oft haben Sie sich gewünscht, dass Ihre Kameras von den Endkunden oder Ihren Kollegen gewartet werden können? Und hier spielt das neue Bildverarbeitungs-System seine Stärken aus. Es ist für den internationalen Markt entwickelt worden und macht es dem Anwender leicht, sofort zu verstehen, was der Einrichter gemeint hat. Das System steht in mehr als 10 verschiedenen Sprachen zur Verfügung und ist das Ergebnis eines gewaltigen Entwicklungssprungs auf dem Markt der autarken Bildverarbeitungssysteme.

A rich variety of geometry tools that allow you to "just choose"

Easy scaling with any image size

Even for applications where you would like to perform operation with full scale values instead of pixels, it is possible to easily convert to full scale with specialised scaling settings.

- 1 Measure the target (Can select width or pitch)
- 2 Input the full scale values for the inspection
- 3 Convert to full scale and display

Mensch-Maschine Interaktion ist die Zukunft.

► **Autor**
Marc Wendisch, Leiter Vision Marketing

► **Kontakt**
Keyence Deutschland GmbH, Neu-Isenburg
Tel.: 06102/3689-0
Fax: 06102/3689-100
info@keyence.de
www.keyence.de

Neuer Software-Release

Photonfocus hat den Release 2.32 ihrer Software zum Download bereitgestellt. In dem neuen Release wurden die bisher getrennten Installer für die verschiedenen Photonfocus-Kameraserien zusammengefasst. Das vereinfacht die Installation der Software. Eine Ausnahme bilden das GigE sowie das Sal3D Softwarepaket, die wegen ihrer Größe und unabhängigen Produktpflege nicht in den neuen Installer subsumiert wurden. Generell wurde für alle SDK-Beispiele ein Readme-File hinzugefügt, der die Migration von 32 Bit auf 64 Bit Umgebungen beschreibt. Zur fortgesetzten Produktpflege der bereits abgekündigten USB 2.0 Kameras unterstützen die Treiber nun auch den Intel ICH6-Chipsatz. Für die Photonfocus 3D-Kameras 3D01, 3D02 und 3D03 werden im neuen Release viele neue SDK-Beispiele vorgestellt. Die Software für das FrameCombine-Feature ist verbessert worden. Zudem werden neue Routinen bereitgestellt, die ein von der 3D-Suite unabhängiges Arbeiten gestatten und dem Anwender aufzeigen, wie man effizient auf die Daten der 3D-Kameras zugreifen kann.

www.photonfocus.com

Vision 2012: Halle 1 Stand C72

Rechner speziell für Bildverarbeitungssoftware

EVT stellt die kompakte EyeVBox Generation 2 vor, auf der die EyeVision Software installiert ist. Ausgestattet mit zwei GigE Schnittstellen sowie vier USB 2.0 Schnittstellen, lässt sich die EyeVBox2 u.a. an sämtliche GigE-, USB- und Netzwerkkameras anschließen. Mit den integrierten digitalen I/O acht Ein- und acht Ausgängen in 24V-Technik lässt sich die EyeVBox ganz einfach mit einer SPS verbinden. Es gibt verschiedene I/O Versionen, hierzu gehört u.a. auch eine SmartIO. Diese kann auch eine verzögerte Ausschleusung, wie diese u.a. in der Verpackungsindustrie z.B. bei der Flaschenprüfung notwendig ist, realisieren. Die I/O verfolgt hierbei die Prüfungen für bis zu 16 Positionen, um dann das Produkt, wenn es an der Ausschleuseeinrichtung vorbei kommt, auszuschleusen. Daneben sind zwei analoge Ein- und Ausgänge vorhanden, über die z.B. die Beleuchtung gesteuert werden kann. Zwei serielle Schnittstellen RS232 sind ebenfalls vorhanden, damit kann über alle derzeit gebräuchlichen Schnittstellen kommuniziert werden. Was die CPU betrifft, so verwendet dieses embedded Computersystem eine Dual Core T56N mit 1.65 GHz gepaart mit dem A50M FCH Chipset. Mit einer Speicherleistung von bis zu 2 Gigabyte ist eine hohe Rechenleistung gegeben, die speziell in der Bildverarbeitung für die Schnelligkeit des Prüfprozesses sorgt.



www.evt-web.com

Vision 2012: Halle 1 Stand F42

Neue 3D-Bildverarbeitungssoftware

Aqsense hat 3DExpress vorgestellt, eine 3D-Bildverarbeitungssoftware für die Aufnahme und Vorverarbeitung von 3D-Bildern mit grafischer Unterstützung bei der Konfiguration und Debugging in 3D-Lasersystemen. Mit 3DExpress möchte Aqsense eine Lücke in der Produktlinie der 3D-Bildverarbeitungstools schließen, die von der aktuellen SAL3D-Bibliothek und der für NI Labview portierten 3D Machine Vision Library (3DMVL) noch offen gelassen wurde: eine Software, mit der 3D-Anwendungen ohne jede Programmierkenntnisse entwickelt werden können. Die Software unterstützt mit einfachen grafischen assistentenunterstützten Prozessen schrittweise die Signalerfassung aus beliebigen Quellen (2D-Kamera, 3D-Kamera,...), die Generierung der gewünschten 3D-Darstellung, die Verarbeitung der Punktwolke und den Export des Ergebnisses zur Weiterverarbeitung und Analyse durch 2D-Standardtools oder eine Programmiersprache. Sie erledigt auch komplexe 3D-Aufgaben vollständig, die dem Benutzer dann das finale 2D Ergebnis liefert.

www.aqsense.com



Vision 2012: Halle 1 Stand J11



chromasens
Imaging for Professionals

aIIPIXA – Neue Dimensionen in der Bildverarbeitung

Die weltweit leistungsstärkste CCD Farbzeilenkamera

Multispektrale Farbmessung
Präzision in Farbe
3D Farbbilderfassung



- * Bis zu 110.000 Zeilen/s
- * Bis zu 7300 Pixel
- * 170 MPixel/s - 24 Bit

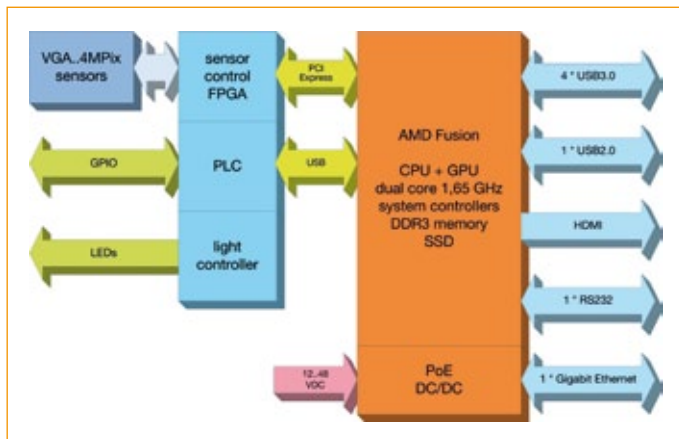


VISION

Besuchen Sie uns auf der Vision 2012 in Stuttgart. Halle 1, Stand C 61.

Chromasens GmbH | Phone: +49 7531 876-0 | www.chromasens.de | E-Mail: info@chromasens.de

Ultra-kompakte PC-Kamera für ein breites Anwendungsfeld



Die neue Kamera nutzt die AMD Fusion APU, eine Kombination aus CPU und GPU auf einem Chip. Die APU vereint eine Leistung von 90 GFLOPS. Die Verfügbarkeit von I/O Schnittstellen unterstützt die meisten Bildverarbeitungslösungen auf dem Markt. PLC = programmable logic controller, FPGA = field programmable gate array.

Zur Vision 2012 präsentiert Ximea eine neue Kameraserie, die das Angebot der PC-Kameras nach oben ergänzt und als neues, ultra-kompaktes System eine hochintegrierte Plattform für die integrierte Bildverarbeitung darstellt.

Die neue Kameraserie Currea-G basiert auf einer AMD-Fusion APU T56N. Diese Komponente vereint einen Doppelkern Prozessor (CPU), der mit 1,65 GHz betrieben wird, mit einem hochauflösenden Grafikchip (GPU), dessen 80 Rechenmodule die Bildverarbeitungsaufgaben durch Parallelberechnung erheblich beschleunigen können. Die gesamte Einheit stellt eine für intelligente PC-Kameras ungewöhnlich hohe Rechenleistung von bis zu 90 GFLOPS zur Verfügung. Damit gelingt es, die Lücke zwischen Smart-Kameras und PC- oder Host-basierten Bildverarbeitungslösungen mit hoher Leistung direkt vor Ort zu schließen.

Die neue Kamera kann wahlweise mit Windows oder Linux eingesetzt werden. Wie alle Kameras von Ximea wird auch diese von einem SDK angesprochen und unterstützt direkt über 30 der gängigsten Bildverarbeitungs-Softwarebibliotheken, z.B. VisionPro von Cognex, Matrox Imaging Library (MIL), LabView von National Instruments und Halcon von MVTec. Sie erlaubt ein schnelles Prototyping und eine effiziente Entwicklung von stabilen und zuverlässigen Bildverarbeitungssystemen.

Neben PC-üblichen Anschlüssen wie USB2.0, fullHD fähigem HDMI-Port, Gigabit-Ethernet mit Power over Ethernet (PoE) und einer seriellen Schnittstelle (RS232) bietet die PC-Kamera auch vier USB3.0 Ports, die für den Anschluss weiterer Kameras verwendet werden können, und digitale I/O-Ports zur Triggerung und Steuerung. Die Stromversorgung über Power over Ethernet ermöglicht mit nur einem Anschlusskabel auch eine Netzwerkeinbindung der PC-Kamera sowie eine preiswerte Fernüberwachung der gesamten Bildverarbeitungslösung. Genau wie bei der Serie der USB3.0 Kameras kann auch bei der neuen Kamera auf eine breite Palette von Bildsensoren zurückgegriffen werden: VGA auf Basis des CMOSIS CMV300, 1,3 Megapixel auf der Basis dreier verschiedener Sensoren (E2V-Sapphire, E2V-Ruby und Onsemi VITA1300) und 2,2 und 4,2 Megapixel auf Basis der CMOSIS Sensoren CMV2000 und CMV4000 in der neuesten Generation, der Revision 3.

Die Currea-G bietet auf kleinstem Raum eine vollständige, Multi-Kamera-fähige Lösung mit einem breiten Spektrum an Einsatzmöglichkeiten.

www.ximea.com

Vision 2012: Halle 1 Stand C51

Perfekte Farben - jederzeit



3-CCD-Kameras von JAI

Fordert Ihre Anwendung höchste Farbgenauigkeit? Dann entscheiden Sie sich am besten für die präziseste Farbkamera der Branche. Die 3-CCD Kameras der AT-Serie von JAI setzen fortschrittliche Prismentechnologie ein, für eine Farbgenauigkeit, die weit über die der Bayer-Kameras liegt - ohne dass Details durch Farbinterpolationen verloren gehen.

Für scharfe Konturen oder das Lesen kleiner Barcodes ist keine Verdoppelung oder Verdreifachung der Bayer-Auflösung erforderlich. Mit Kameras der AT-Serie erkennen Sie selbst feinste Farbnuancen und winzige Elemente ohne Leistungseinbußen, verursacht durch höhere Auflösungen. Rufen Sie uns an oder besuchen Sie unsere Website, wenn Sie mehr über die farbenfreudigen Details erfahren möchten.



AT-140

- 1392 x 1040 (1,4 MP)
- 4,65 µm quadratische Pixel
- 25 fps Camera Link oder 20 fps GigE Vision
- Bis zu 36-Bit-RGB-Ausgang

AT-200

- 1628 x 1236 (2,0 MP)
- 4,40 µm quadratische Pixel
- 20 fps Camera Link oder 15 fps GigE Vision
- Bis zu 36-Bit-RGB-Ausgang



Weitere Informationen

Europa, Naher Osten & Afrika: +45 4457 8888


Nord-, Mittel- und Südamerika: +1 800 445-5444

Asien-Pazifik: +81 45-440-0154

www.jai.com




See the possibilities



High quality imaging

New CMOS cameras

- High sensitivity
- High speed
- High dynamics
- Versatile interfaces
- Need less light
- Lower cost




See our new CMOS line scan cameras at VISION 2012 exhibition in Stuttgart. November 6th to 8th. Booth 1116.

Line Scan Cameras since 1982

tvivision.com

TVI Vision Oy
Asentajankatu 3
00880 Helsinki
Finland

Tel. +358 207 579 518
Fax +358 207 579 519



Kamera mit integrierter IR- oder RGBW-LED-Beleuchtung

Ab sofort sind die Smart-Kameras LSIS 400i auch mit integrierter IR- oder RGBW-LED-Beleuchtung sowie als Variante für C-Mount Objektive erhältlich. Auch die Software wurde um neue Funktionen ergänzt. Die Gerätevarianten mit integrierter IR- oder RGBW-LED-Beleuchtung bieten bis auf die Lichtfarbe die gleichen Eigenschaften wie die bisherigen Geräte. Die IR-Variante kann zudem in Applikationen eingesetzt werden, wo je nach Material eine geringere Reflexion, bessere Transmission oder Fremdlichtfestigkeit gefordert ist. LSIS 400i mit RGBW-Beleuchtung hingegen erlaubt durch eine geeignete Farbwahl des Lichts eine höhere Prüfsicherheit oder überhaupt erst eine Auswertung mit einer monochromen Kamera. Die neuen Varianten mit C-Mount-Objektiven bieten eine hohe Flexibilität im Einsatz von kommerziellen Objektiven mit Brennweiten von typisch 6 bis 75 mm. Neue Zubehörteile runden die Hardware-Neuerungen ab, beispielsweise ein optischer Diffusor und ein Polarisationsfilter, der Reflexionen eliminiert.

www.leuze.com



Ergänzende Informationen finden Sie auf INSPECT online.



Vision-System hilft John Deere



In der Räderfabrik der John Deere-Werke Mannheim werden die Reifen automatisiert aufgepumpt. Die notwendige Ausrichtung des Felgenmittelpunkts wird von einem Keyence-Kamerasystem durchgeführt. Bisherige Felgenmodelle wurden stets zuverlässig erkannt. Bei der Erkennung des Mittelpunktes scheiterte das aktuelle System jedoch an neuen Felgendurchmessern und -höhen. Ein zusätzliches Problem stellen besonders große Felgen dar. Nicht das größte zu erkennende Loch wird als Mittelpunkt erkannt, sondern eine kleinere Randbohrung. Dies führt zu Ergebnissen außerhalb des Toleranzbereichs und somit zu einer aufwändigen manuellen Nachbearbeitung. Neogramm erkennt die Ursache, analysiert die Fehler und passt das bestehende Kamerasystem optimal an. Es wurde festgestellt, dass die Qualität der Aufnahme ausreicht, jedoch das zu überprüfende Bildsegment die maximal einstellbare Größe auf dem 16-bit System von 216 überschreitet. Durch den Einsatz eines neuen Spezialobjektivs wurde der Aufnahmebereich vergrößert, sodass große Lochdurchmesser einer Felge kleiner auf den Kamerasensor projiziert werden.

www.neogramm.de

Vision 2012: Halle 1 Stand B19

Neue Linie CMOS- und CCD-Kameras



Auf der Vision 2012 wird JAI eine neue Serie industrietauglicher Highend-CMOS-Kameras sowie das erste Modell einer neuen Serie von High-Fidelity-CCD-Kameras vorstellen. Die ersten drei Kameras dieser Serie beinhalten ein 20-Megapixel-Modell mit 30 Bildern pro Sekunde, ein 2-Megapixel-Modell mit 280 fps sowie eine 5-Megapixel-Kamera mit 250 fps bei voller Auflösung. Einige Modelle haben eine analoge 4-Kanal Frontend-Verstär-

kungsregelung, andere eine moderne 8-Transistor (8T-CMOS)-Architektur. Zusätzlich zu den neuen CMOS-Kameras wird JAI eine neue, CCD-basierte Kamera mit 2,8-Megapixel-Auflösung bei 50 fps am Markt einführen. Diese Kamera verfügt über die neueste Sony Pixel-Technologie, um Empfindlichkeit, Uniformität und NIR-Response zu maximieren, bei gleichzeitiger Minimierung von Streulicht und Ausleserauschen. Sie ist das erste Modell einer Reihe hochpräziser Kameras für Anwendungen in den Bereichen Life Sciences, Halbleiterinspektion, Robotik, Mikroskopie und anderen Gebieten, in denen optimale Bildqualität eine unerlässliche Anforderung darstellt.

www.jai.com

Vision 2012: Halle 1 Stand F52

Viele Produktneuheiten auf der Vision



Vom 6. bis 8. November präsentiert Allied Vision Technologies über 20 neue Kameramodelle, darunter eine Weltpremiere: Die AVT Mako mit GigE Vision und USB3 Vision Interface. Die Mako ist eine Industriekamera im Miniformat mit einem Gigabit Ethernet Interface (GigE Vision)

und Power over Ethernet. Als erste AVT Kamera wird die Mako mit zwei digitalen Schnittstellen erhältlich sein: neben GigE Vision wird das neue Modell auch mit USB3 Vision Interface verfügbar sein. Ebenfalls dazu gehören die Manta Kameraserie, die um sechs neue Modelle im oberen Auflösungsbereich erweitert wird. Dazu gehören auch die Manta G-282 und Manta G-917, die jeweils ersten Industriekameras mit den neuen Sony Multi-Tap-Sensoren ICX687 (2,8 Megapixel) und ICX814 (9,2 Megapixel). Neben den neuen hochauflösenden Sony CCD-Modellen präsentiert AVT auch zwei neue Modelle mit CMOS-Sensor von CMOSIS: die Manta G-223 (CMV2000 Sensor mit 2,2 Megapixeln) und Manta G-419 (CMV4000 mit 4,2 Megapixeln).

www.alliedvisiontec.com

Vision 2012: Halle 1 Stand F62

Industriekamera mit 9MP CCD Sensor

Sony Europas Image Sensing Solutions Division demonstriert auf der Vision 2012 das erste Kameramodul mit einem 9MP CCD Sensor. Die neuen Sony Kameras XCL-S900/C (9MP) und XCL-S600/C (6MP) sind Teil der XCL-S Serie von CameraLink-Modulen und bieten eine schnelle Bildwiederholrate bei einer hohen Auflösung und sind für den Einsatz in Applikationen der Medizintechnik, Halbleiterfertigung, Solartechnik und ITS (Intelligent Transport Systems) geeignet.



www.image-sensing-solutions.eu

Vision 2012: Halle 1 Stand C32

www.inspect-online.com



BILDVERARBEITUNG FÜR IHRE AUFGABENSTELLUNG

	BELEUCHTUNGEN		BILDERFASSUNG
	OPTIKEN		SOFTWARE
	KAMERAS		SYSTEME
	KABEL		ZUBEHÖR

Entdecken Sie den neuesten Stand der Bildverarbeitung bei Europas größtem Technologielieferanten. Profitieren Sie von den Spitzenprodukten führender Hersteller, unserer Kompetenz und einem Service, der Sie stärker macht.

Imaging is our passion.

- ▶ **VISION 2012**, Stuttgart,
06. - 08. November, **HALLE 1, STAND 1E52**
- ▶ **SPS/IPC/DRIVES 2012**, Nürnberg,
27. - 29. November, **HALLE 7A, STAND 146**



Telefon +49 89 80902-0
www.stemmer-imaging.de

STEMMER[®]
IMAGING

Vermessen mit blauem Linienlaser



Wellenlängen zwischen 400 nm und 450 nm werden immer beliebter bei Machine-Vision-Anwendungen. Gerade wenn rote Objekte vermessen werden, bieten die blauen Linienlaser einen hohen Kontrast. Hauptsächlich werden sie daher bei der Vermessung von rot glühendem Stahl eingesetzt; aber auch in der Lebensmittelindustrie, z.B. zur Klassifizierung von Lachs, kommen sie zum Einsatz. Die kurzen Wellenlängen ermöglichen eine dünnere Linie als die roten Pendants und somit höhere Auflösungen. Ab sofort werden daher alle Flexpoint MV Module von Laser Components auch mit violetterm 405 nm und blauem 445 nm Strahl angeboten. Die Ausgangsleistungen liegen zwischen 1 mW und 400 mW. Sechs Machine Vision Lasermodul-Serien sind verfügbar, jede Serie für einen ganz spezifischen Anwendungsschwerpunkt.

www.lasercomponents.com

Vision 2012: Halle 1 Stand F14

Inspektionen in pharmazeutischen Applikationen

Microscan präsentiert die aktuelle Produkt-Erweiterung seiner Beleuchtungsserie Nerlite die Pharmalite. Hergestellt für eine robuste Leistung in heutigen pharmazeutischen Verpackungsumgebungen, stellt sie eine Kombinationslösung einer Dunkelfeld-Beleuchtungsgeometrie mit einer spezialisierten Montagehalterung für eine einfache Integration mit Imagern, Smart Kameras und GigE Kameras dar. Die Geometrie des Dunkelfeldes beleuchtet sogar glatte, glänzende Oberflächen ohne Blendungen oder Hotspots und ist idealerweise geeignet für zu beleuchtende Etiketten, Verpackungscontainers und weitere Produkte in der pharmazeutischen Industrie.



www.microscan.com

Vision 2012: Halle 1 Stand J12

Selbst programmierendes Bildverarbeitungs-System

Zur Vision 2012 stellt Keyence die CV-X Serie vor. Mit ihr soll das Programmieren besonders einfach gehen. So verfügt die Serie über eine Auto-Teach-Funktion. Sie kann aus einer Vielzahl von Bildern ein statistisches Gutbild so zu erzeugen, dass Varianzen aus mindestens 30 Bildern bei der Beurteilung berücksichtigt werden. Andererseits ist es aber auch möglich, dass das System Schlechtbilder als Referenzen einbaut. Die Kombination mit der Retest-Funktion macht es möglich, dass man Schlechtbilder im Archiv wiederfinden und als solche markieren kann. Alle Funktionen und Einstellungen werden per Knopfdruck in eine Worddatei eingefügt. Eine Dokumentation der Bildverarbeitungs-Lösung ist somit kostenfrei und in kürzester Zeit realisierbar. Hinzu kommt eine Möglichkeit zur Wiederherstellung des Ursprungsbildes (camera installation replication): Ausgehend vom ursprünglich eingestellten Bild gibt das Kamerasystem eine Anleitung, wie man die optimale Erkennungsqualität wiederherstellen kann.



www.keyence.de

Vision 2012: Halle 1 Stand B34

Neue Serie Laser-Wegsensoren

LMI Technologies erweitert die Gocator-Produktlinie um die neuen Laser-Wegsensoren der Gocator 1 Serie. Diese neue Serie bietet die von Gocator 2 bekannte, innovative Web-Oberfläche zum Konfigurieren, Messen und Steuern. Mittels Lasertriangulation ermöglicht die Gocator 1 Serie Hochgeschwindigkeits-Wegmessungen mit Abtastraten von 10 bis 32 kHz. Die Sensoren eignen sich für den Einsatz in der Regelung in Automatisierungsprozessen, die eine kontaktlose Abstands- oder Differenzmessung erfordern. Die neue Serie ergänzt die Gocator 2 Serie von Laserschnittsensoren.

www.lmi3D.com

Vision 2012: Halle 1 Stand G54



designing views

60 years of superior optical experience

in developing solutions for your success

KAIZEN – 100% Japanese quality

150 different lenses available, e.g.:

3.5 – 850 mm focal length

SWIR – day & night

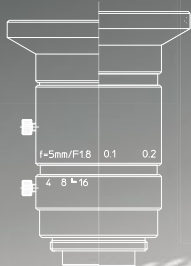
up to 10MP lenses

4/3" c-mount lenses

HD-Multi-Megapixel

custom-made lenses

special optical solutions



Kowa Optimed
Bendemannstraße 9
40210 Düsseldorf
Germany
fn +49 (211) 542184-29
lens@kowaoptimed.com
www.kowa.eu/fa

Bi-telezentrische Zoom-Objektive

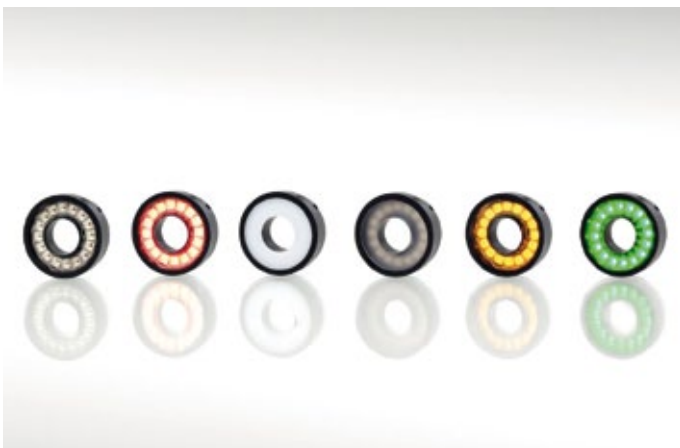


Opto Engineering hat die neue TCZS-Serie entwickelt. Sie besteht aus 8x bi-telezentrischen Zoom-Objektiven mit motorisierter Kontrolle. Dank eines speziellen Drehsystems bieten TCZR036 und TCZR072 vier verschiedene Vergrößerungen, wobei sie immer den gleichen Arbeitsabstand und die gleiche befestigte Blendenzahl beibehalten. So garantieren die Objektive, dass die Vergrößerung und Bildzentrierung für jede Einstellung gleich bleiben, womit eine Neueinstellung vermieden wird. Zudem sind TCZR-Objektive vollkommen parfokal: Es ist nicht nötig, die Linse neu einzustellen, wenn die Vergrößerung verändert wird, da das optische Drehsystem den Fokus über den gesamten Vergrößerungsbereich beibehalten. Zudem erlauben es die Bi-Telezentrie, die hohe Auflösung und die geringe Verzeichnung dieser Objektive, die gleichen Messaufgaben durchzuführen wie befestigte bi-telezentrische Vergrößerungsobjektive.

www.opto-engineering.com

Vision 2012: Halle 1 Stand A42

Ringbeleuchtung mit Durchmesser von 26 mm



Die neue Beleuchtungsserie Vicolux RK613 von Vision & Control wartet mit integrierter Regelungselektronik, Energieeffizienz und langer Lebensdauer auf – und das bei einem Durchmesser von nur 26 mm. Sie ist optimiert für den Einsatz an bewegten Systemen in Montage- und Handlings-Prozessen, beispielsweise an einem Roboterarm, und lässt sich selbst unter kleinsten räumlichen Bedingungen integrieren. Dank hocheffizienter LEDs entwickeln sie eine große Helligkeit, die sich über einen Steuerspannungseingang regeln lässt. Die extrem hohe Lichtleistung ermöglicht ein Beleuchten von Prüfobjekten selbst in größerer Entfernung. Integriert ist außerdem eine neue Wellenlänge für Inspektionsaufgaben während der Lithografie in der Halbleiterindustrie. Mit der integrierten Elektronik wird ein Weitbereichsspannungseingang realisiert, der für stabile Lichtverhältnisse sorgt. Eine zusätzliche Konstantstromquelle wird dadurch eingespart. Der analoge Eingang ermöglicht eine automatische Helligkeitssteuerung im laufenden Betrieb.

www.vision-control.com

www.inspect-online.com

Treffen Sie eine smarte Wahl

Kamera

Integratoren und Systemhersteller steigen auf die Smartkamera Matrox Iris GT um. Sie haben entdeckt, dass die leistungsfähige Kamera-Hardware, die intuitive Ablaufdiagramm-basierte Entwicklungsumgebung und die praxiserprobten Bildverarbeitungswerkzeuge genau das sind, was sie gesucht haben – mit dem Plus: Die Iris GT hat einen unschlagbaren Preis.



“Wir bei Rotalec kennen uns mit smarten Kameras aus; wir setzten sie jetzt mittlerweile seit 1997 ein. Im Jahr 2009 haben wir damit angefangen Matrox Iris GT's anstatt Kameras der Konkurrenz zu verwenden und unsere Kunden sind beeindruckt. Der Gegenwert der Iris wird bei jedem Einsatz deutlich!”

B K Dickson,
Vizepräsident für Vertrieb und Marketing
Rotalec Group

Limitiertes Angebot!

Neukunden, die eine Matrox Iris GT kaufen, erhalten eine voll lizenzierte Version der Kamera. Erfahren Sie mehr bei Ihrem Ihrem Händler!



matroximaging.com
+49 (0)89 / 621700
imaging.info@matrox.com



Neue LED-Kompaktlichtquellen



Mit der LH-LED 100 Serie erweitert Leistungselektronik Jena das Angebot kompakter Kaltlichtquellen für wissenschaftliche und industrielle Anwendungen. Das Ausgangslicht der Serienmodelle enthält keine Wärmestrahlung und ist kollimierbar, homogen und rauscharm. Es kann dadurch direkt in Geräte, wie Mikroskope, eingekoppelt werden oder mit einer kundenspezifischen Vorsatzoptik beispielsweise eine Fläche von 0,5 m² mit 2.000 Lux ausleuchten. Die Lichtleistung ist über leicht zugängliche Taster, ein abgesetztes Bedienpult oder über Standardschnittstellen (wie USB, CAN-Bus) in weiten Grenzen einstellbar. Im Gegensatz zu Halogenlichtquellen ändert sich die Farbtemperatur beim Dimmen nicht. Die hohe Lebensdauer und Wirkungsgrad der LED und der im Lampenhaus integrierten Ansteuer Elektronik sowie das lüfterlose Thermomanagement gewährleisten Betriebskosteneinsparungen bis zu 80% und einen wartungsfreien Betrieb. Die LH-LED 100 ist auch als monochromatische oder UV-Lichtquelle hoher Bestrahlungsstärke lieferbar.

www.lej.de

Vision 2012: Halle 1 Stand I65

Digitale Highspeed-Kameras neu im Programm



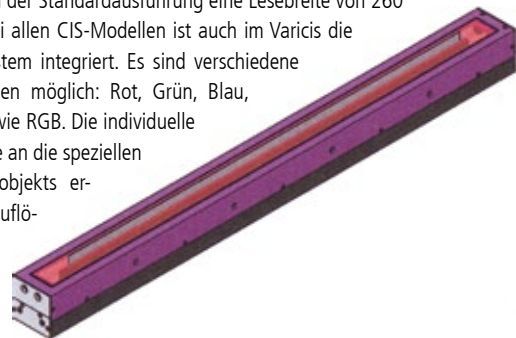
Digitale Highspeed-Kameras und digitale Video Recorder (DVR) des kanadischen Herstellers IO Industries gibt es ab sofort im Vertrieb von Maxxvision. Das Unternehmen übernimmt den Vertrieb der beiden Produktparten digitale Highspeed-Kameras und DVR von IO Industries in Deutschland, Österreich und in der Schweiz. Das Kameraportfolio des kanadischen Unternehmens unter der Bezeichnung ‚Flare‘-Serie besteht aus CoaXPress-, HD-SDI- und CameraLink-Modellen. Die mit Global Shutter CMOSIS Sensoren ausgestatteten Kameras mit Auflösungen von zwei oder vier Megapixeln erreichen Bildraten von 340 fps und sind jeweils als S/W-, Farb- oder NIR-Version erhältlich. Bei den CameraLink- und CoaXPress-Modellen erfolgen Stromversorgung und Datenübertragung über nur ein Kabel (PoCL bzw. PoCXP).

www.maxxvision.com

Vision 2012: Halle 1 Stand D32

Contact Image Sensor mit umschaltbarer Auflösung

Tichawa erweitert ihr Produktportfolio um den Varicis. Dabei handelt es sich um einen Contact Image Sensor (CIS) mit umschaltbarer Auflösung, der sich insbesondere für die Inspektion von Wafern, Folie und Blechen, Glas sowie Druckerzeugnissen eignet. Dieses CIS-Modell ist so kompakt, dass es auch bei stark begrenzten Raumverhältnissen eingesetzt werden kann. Zudem ist der CIS einfach in der Montage und Justierung. Im Vergleich zu anderen Lösungen für die Oberflächeninspektion zeichnet sich der Varicis durch die höhere Bildauflösung und Datenrate bei niedrigeren Systemkosten aus. Der neue CIS ist vorerst in einer Auflösung von 50 bis 1.200 dpi erhältlich und deckt in der Standardausführung eine Lesebreite von 260 bis 1.040 mm ab. Wie bei allen CIS-Modellen ist auch im Varicis die Lichtquelle bereits im System integriert. Es sind verschiedene Beleuchtungskombinationen möglich: Rot, Grün, Blau, Weiß, Infrarot und UV sowie RGB. Die individuelle Anpassung der Lichtquelle an die speziellen Anforderungen des Prüfobjekts erfolgt werkseitig. Je nach Auflösung beträgt die Zeilenrate 1 bis 120 kHz.



www.epr-online.de

Bildverarbeitungslaser in verschiedenen Farben



Rote Laserdioden gehören seit vielen Jahren zum Standard der Beleuchtung in der Bildverarbeitung. Alternative Wellenlängen fanden sich im infraroten und grünen Bereich. Der IR-Bereich hat durch seine nicht sichtbaren Wellenlängen und die dadurch grundsätzlich schwierige Laserschutzklasse 3B deutliche Nachteile und wird daher selten verwendet. Im grünen Bereich ist die Laserklasse leichter handhabbar. Die kurze Lebensdauer der verwendeten Festkörperlaser bei 532 nm ist oft kritisch. Die Betriebstemperaturen sind in der Regel nach oben stark limitiert. Mit den neuen grünen und blauen Laserdioden lassen sich mittlerweile günstig Leistungen bis 50 mW erzielen und die vorgenannten Probleme sind gelöst. Die Laserklasse liegt bei Verwendung entsprechender Optik überwiegend im augensicheren Bereich. Neben den grünen Dioden fand in den letzten Monaten ein Preissturz bei den blauen Dioden statt, die sich preislich nun mit den grünen Laserdioden auf einem Level befinden. Durch die Kombination mit passenden Bandpassfiltern lassen sich somit bis zu sechs verschiedene Laser von 1 mW bis 3 W auf einem Messobjekt einsetzen, die mit sechs verschiedenen Kameras gleichzeitig vermessen werden können.

www.laser2000.de

Vision 2012: Halle 1 Stand F12

LED-Beleuchtungen
für die Bildverarbeitung
www.falcon-illumination.de
FALCON
FALCON ILLUMINATION MV GMBH & CO. KG

Neue HDR-Objektive

Alle Objektive haben ein gewisses Maß an Streulicht-Effekten, darunter Geisterbilder, Blendenflecke, Falschlicht, Blendensterne, usw. In den meisten Fällen haben diese Effekte eine wesentlich niedrigere Intensität als das umgebende Bild und Kameras ohne HDR-Funktionalität haben diese Störungen kaum erfasst. Durch die Mehrfachbelichtung von HDR-Sensoren und die anschließende Verrechnung der Einzelbilder werden jedoch Artefakte wie Streulicht-Effekte sichtbar und stören die Darstellung erheblich. Aus diesem Grund bietet Sunex Objektive an, die speziell zur Ver-

ringerung dieser Streulicht-Phänomene entwickelt wurden. Da diese verschiedenen Effekte oft miteinander im Zusammenhang stehen, kann das Verringern eines Artefakts unerwünschte Auswirkungen auf ein anderes haben. Es gibt keinen Königsweg, der alle Effekte entfernen kann und auch die besten Objektive zeigen unter ungünstigen Lichtverhältnissen noch Streulicht-Effekte. Die Lösung ist daher eine Kombination aus ausgereiften Modellierungstechniken, gelungem Objektivaufbau, geeigneter



Filterauswahl und präziser Fertigung. Sunex Objektive bieten, so ein Unternehmenssprecher, genau das.

www.framos.de

Vision 2012: Halle 1 Stand C42



2k und 4k Zeilenkameras kurz vor Serienproduktion



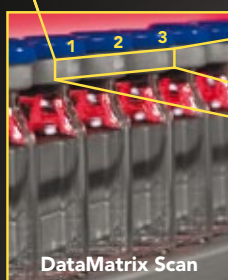
Basler beginnt mit der Serienproduktion seiner 2k Racer Zeilenkameras; die 4k-Modelle werden in Kürze folgen. Die Kameras sind mit nur 56 mm Breite und 62 mm Höhe besonders kompakt, liefern dank moderner Sensortechnologie exzellente Bilder und sind preislich sehr attraktiv positioniert. Basler Racer Kameras sind wahlweise mit GigE- oder Camera-Link-Schnittstelle erhältlich. Sie verwenden neueste CMOS-Zeilen Sensoren und erreichen Zeilenraten von bis zu 48 kHz über die GigE-Schnittstelle und bis zu 80 kHz über Camera Link. Die Kameras zeichnen sich durch eine sehr hohe Empfindlichkeit, niedriges Rauschen und eine Quanteneffizienz von ca. 60% aus. Die CMOS-Sensoren haben zudem eine sehr niedrige Leistungsaufnahme. In Kombination mit einem innovativen Konzept zur Wärmeableitung bleiben die Kameras deutlich kühler als vergleichbare Zeilenkameras, was sich wiederum positiv auf die Bildqualität auswirkt. Die Camera Link-Modelle verfügen über Power over Camera Link (PoCL)-Funktionalität, sodass Daten und Strom über ein Kabel transportiert werden. Das reduziert die Zubehörkosten, die Systemkomplexität und die Störanfälligkeit.

www.baslerweb.com

Vision 2012: Halle 1 Stand E42

www.inspect-online.com

BESSERE OBJEKTIVE = BESSERE BILDVERARBEITUNG



Mehr Optik | Mehr Technologie | Mehr Service

EO Edmund
optics | worldwide

WOLLEN SIE MEHR SEHEN?

www.edmundoptics.com/better-optics

Warum Edmund Optics® Objektive besser sind

Bessere Objektive für Ihr System?

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

Sill
OPTICS

PRÄZISIONSOPTIKEN

PREIS MIT

Beidseitig telezentrisch
für 3/4" Sensoren

Sill

Schwarzschild Objektive
für High-Speed Kameras

NEU

TCL 120 für
24x36 Sensoren

VISION 2012
Besuchen Sie uns!
Stuttgart
06.-08.11.2012
Halle 1 / Stand H12

www.silloptics.de
info@silloptics.de

Zwei neue Kamera-Modelle live



Neben den bekannten FireWire-, GigE Vision-, USB 2.0- und USB 3.0-Produkten wird Point Grey auf der Vision 2012 zwei neue Kamera Serien vorstellen und live vorführen: die kostengünstige Blackfly und die leistungsfähige Grasshopper3. Die bereits ab 299 € erhältliche Blackfly vereint Power over Ethernet und viele Features in einer sehr kleinen GigE-Vision-Kamera. Die Grasshopper3-Kamera-Serie kombiniert die Vorteile eines CCD-Sensors mit dem niedrigen Preis und der Bandbreite von USB 3.0. Die FPGA- und Framebuffer basierte Architektur der Grasshopper3-Kamera bietet hohe Zuverlässigkeit, ein großes Funktionsangebot und eine starke Bildverarbeitungs-Pipeline. Diese Kameras können eine Alternative zu existierenden Analog-, Camera Link- und dualen GigE-LAG-Lösungen darstellen.

www.ptgrey.com

Vision 2012: Halle 1 Stand B42

Neue Sensorfamilie mit Leistungsklassen



Mit der FQ2-Serie stellt Omron auf der Vision 2012 eine neue Sensorfamilie vor. Sie unterteilt sich in drei Leistungsklassen: die Einzelfunktions-Modelle FQ2-S10, die Standard-Ausführung FQ2-S20 und die hochauflösenden Modelle FQ2-S30. Die letzten beiden können bis zu 32 Messungen gleichzeitig ausführen. Die Sensoreinstellungen werden bei allen Ausführungen automatisch unterstützt. Die Auflösung der Sensoren beträgt für die einfachen Ausführungen S10 und S20 jeweils 752 x 480 Pixel, für die hochauflösenden S30-Varianten 928 x 828 bzw. 1.280 x 1.024 Pixel. Alle Modelle arbeiten mit integrierter Beleuchtung und weißem LED-Pulslicht für beste Bilddarstellung. Die flexiblen Modelle S30 mit Wechselobjektiv werden mit einer externen, den jeweiligen optischen Anforderungen entsprechenden Beleuchtung betrieben. Die Varianten mit integrierter Optik und Beleuchtung erfüllen außerdem die Schutzklasse IP67 für raue Betriebsbedingungen und Einsatztemperaturen zwischen 0 und 50°C. Je nach Ausführung wiegen die Sensoren nur zwischen 160 und 185 Gramm.

www.omron.com

Vision 2012: Halle 1 Stand G62

HD-SDI Kamera mit Full HD Multi-Format

Mit der Tauri2-HD 02150 SDI stellt Kappa eine neue HD-SDI Kamera vor. Sie ist ausgestattet mit dem 2/3" Interline Transfer CCD mit Progressive Scan. Welche Full-HD-Version auch benötigt wird, 1080i/25, 1080i/30, 1080p/25 oder 1080p/30, mit der Tauri2 stehen alle Formate beliebig umschaltbar zur Verfügung. Per HD SDI-Ausgang kommen die 1,5 GBit Daten hochauflösend, unkomprimiert und in Echtzeit auf den Kontrollmonitor. Die Einkabel-Monitorverbindung in schleppkettentauglicher Qualität ist für Distanzen von bis zu 100 m ausgelegt. Kappa hat sie im Rugged Design gefertigt. Ein Härtestest der besonderen Art für die Kamera war schon zum zweiten Mal das 24-Stunden-Rennen von Le Mans, wo Tauri Typen als Cockpit-Kameras einem echten „Qualifying“ unterzogen wurden.

www.kappa.de

Vision 2012: Halle 1 Stand F34

PoE-Kameraserie für OEM-Anwendungen

Vision Components stellt eine kompakte intelligente Kamera vor, die via Power over Ethernet (PoE) versorgt wird und ihrerseits über einen integrierten Modulport angeschlossene Geräte (z.B. Beleuchtung, Laser, Blitz) mit Strom versorgen kann. Möglich ist dies aufgrund des geringen Stromverbrauchs der Nano-Kameraserie von Vision Components, die als Basis dieser Neuentwicklung diente. Die VC Nano PoE-Kameras messen bei einem Gewicht von 250 g lediglich 76 x 45 x 40 mm, ein robustes Industriegehäuse sorgt für Schutz in

rauen Umgebungen. Es ist mit einem CS-Mount-Objektivgewinde ausgestattet und erlaubt über entsprechende Adapter auch den Anschluss von C-Mount- und S-Mount-Objektiven. Die VC Nano PoE ist mit vier verschiedenen CMOS-Sensoren mit Auflösungen zwischen 752 x 480 und 2.592 x 1.944 Pixeln, die bei voller Auflösung eine Bildrate von 11,6 bis 55 fps bieten, erhältlich. Ihr integrierter digitaler Signalprozessor erreicht eine Rechenleistung von bis zu 5.600 MIPS. Je nach Typ stehen Nutzern bis zu 32 MB Flash und 128 MB DDRAM zur Programm- und Datenspeicherung zur Verfügung. Insgesamt verfügt die VC Nano PoE über 17 programmierbare digitale Ein- und Ausgänge. Sechs programmierbare Status-LEDs dienen zur Anzeige des Betriebszustands.

www.vision-components.com

Vision 2012: Halle 1 Stand F42

LED-Beleuchtungen made in Germany

IMAGING LIGHT TECHNOLOGY
BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/inspect



Messeneuheit Vision 2012



Besuchen Sie uns auf der
VISION 2012 in Stuttgart
Halle 1, Stand D81

- frei programmierbar
- Standard Debian Linux
- 1 GHz ARM-Cortex™-A8
- Floating Point Unit
- 750 MHz DSP C674x
- 2 GB RAM / 16 GB Flash
- Gigabit Ethernet

Für kostenlose
Messe-Eintrittscodes
kontaktieren Sie:
sales.imaging@vrmagic.com

Weitere Informationen unter:



VRmagic GmbH
Augustaanlage 32
68165 Mannheim
Germany

Phone +49 621 400 416 - 20
Fax +49 621 400 416 - 99

www.vrmagic-imaging.com
info.imaging@vrmagic.com

Machbarkeitsgrenzen erweitert

Mit der Integration Area fokussiert die Vision 2012 verstärkt Endanwender

Von Jahr zu Jahr werden die Aufgabenstellungen in der industriellen Bildverarbeitung vielfältiger. Hohe Komplexität und Zeitnot prägen die Problemwelt der Endanwender. Diese sind häufig überfordert, das richtige Bildverarbeitungs-System auszusuchen. Ein Systemintegrator kann hier hilfreich sein. Große Potentiale sehen Integratoren in lernfähigen Systemen. Mit der vierten Integration Area bietet die Vision 2012 eine wideale Plattform zum Kontakte knüpfen.

„Das Konzept eines thematisch klar abgegrenzten Bereichs für Anbieter von Komplettlösungen in der industriellen Bildverarbeitung hat sich für uns bewährt. Wir schätzen das fachkundige Publikum“, sagt Katrin Pape, Geschäftsführerin von CTMV. Das Unternehmen nimmt bereits zum dritten Mal an der Integration Area teil, eine Plattform, welche die Fachmesse Vision vor vier Jahren explizit für Systemintegratoren eingerichtet hat, um verstärkt auf die Bedürfnisse von Endanwendern einzugehen. „Die Vision ist die Leitmesse für die Bildverarbeitung. Daher kommen immer mehr Nutzer aus der Industrie mit ihren konkreten Problemstellungen auf die Messe, um eine erste Einschätzung



„Bei der Bildverarbeitungs-Software in Verbindung mit den neuesten technischen Möglichkeiten sollte die einfache Bedienbarkeit noch stärker in den Fokus gerückt werden.“

Alfred Faßbender, Geschäftsführer von Alfa Vision Systems

zu erhalten, ob ihre Aufgabe mit einem Bildverarbeitungssystem gelöst werden kann. Somit ist die Vision eine sehr gute Plattform, um konkrete und qualifizierte Erstkontakte zu knüpfen“, so die Erfahrungen von Meinrad Borho, Geschäftsführer von Visuelle Technik.

Grenzen verschoben

„Die Problemstellungen sind so vielseitig wie die Endanwender selbst. Zunächst geht es darum, die Anforderungen und Bedürfnisse der Endanwender zu verstehen“, meint Dr. Hans Grossmann, Geschäftsführer von Compar in der Schweiz. Zeitnot und hohe Komplexität seien laut Peter Schregle, Geschäftsführer von Impuls Bildanalyse, häufig Kernprobleme der Endanwender. „Unsere Dienstleistungen und Produkte helfen den Anwendern ihre Projekte schneller und besser durchzuführen und damit auch effizienter und profitabler zu werden“, so Schregle.

„Der Endanwender kommt beispielsweise mit Aufgabenstellungen zur Qualitätssicherung und der Materialverfolgung seiner Produkte oder auch zur Steuerung von Robotern mittels Bildverarbeitung zu uns. Insbesondere sucht er aber einen erfahrenen und zuverlässigen Partner“, berichtet Alfred Faßbender, Geschäftsführer von Alfa Vision Systems. Pape hat bemerkt, dass die Ansprüche zunehmen bei Projekten der Oberflächeninspektion sowie Maßhaltigkeits- und Konturkontrollen mit sehr hohen Genauigkeiten. „Noch bis vor etwa fünf Jahren ließen die dabei gestellten Anforderungen häufig keine zufrieden-

denstellenden Lösungen zu“, so die Geschäftsführerin. Die Grenzen bezüglich der Machbarkeit hätten sich laut Pape jedoch aufgrund des technologischen Fortschritts verschoben.

Interesse aus der Landwirtschaft

Heutzutage gibt es kaum noch einen Industriezweig, der ohne Bildverarbeitungs-Systeme in der Qualitätssicherung auskommt. „Selbst außerhalb der Industrie stößt die industrielle Bildverarbeitung auf Interesse. So hatten wir auf der letzten Vision Gespräche bezüglich der Vermessung von Pflanzenabständen bzw. Pflanzenentwicklung auf Feldern oder von versiegelten Flächen aus der Luft“, berichtet Borho. Für die meisten Anwendungen sei es Dr. Grossmann zufolge nach wie vor schwierig, das richtige System auszuwählen: „Die industrielle Bildverarbeitung ist ein interdisziplinäres Arbeitsgebiet und das Ergebnis ist mehr als nur die Summe der Komponenten. Eine große Herausforderung für die Zukunft besteht darin, die Systeme so einfach zu gestalten, dass sie ohne tiefere Kenntnis eingesetzt und bedient werden können.“



„Für die Zukunft ist es wichtig, Aufgabenstellungen noch schneller, kostengünstiger und robuster zu lösen als bisher. Wir setzen hier auf interaktive Software, welche die Time-to-Market drastisch verkürzt.“

Peter Schregle, Geschäftsführer von Impuls Bildanalyse



„Die Entwicklung in den letzten 20 Jahren in der Bildverarbeitung war mehr hardware – als softwaregetrieben. In den Bereichen Lernfähigkeit der Systeme und künstliche Intelligenz liegt noch ein großes Potential, das vor allem dazu genutzt werden kann, die Programmierung und Parametrierung zu vereinfachen.“

Dr. Hans Grossmann,
Geschäftsführer von Compar in der Schweiz



„Wir bewegen uns immer mehr in Richtung 3D-Inspektion. Die Herausforderung besteht darin, bekannte 2D-Aufgaben wie etwa die Positions- und Formerfassung von Objekten auf 3D-Szenarien zu transformieren und wirtschaftliche Lösungen zu entwickeln.“

Katrin Pape,
Geschäftsführerin von CTMV



„Wir gehen davon aus, dass die 3D-Bildverarbeitung in wenigen Jahren der Standard sein wird. Und aufgrund der steigenden Komplexität der Prüfaufgaben werden in Zukunft immer mehr PC-basierte Mehrkamerasysteme erforderlich sein.“

Meinrad Borho,
Geschäftsführer von Visuelle Technik

Die Integration Area auf der Vision 2012 vom 6. bis 8. November bietet ideale Gelegenheit Erfahrungen auszutauschen. Sie wird von INSPECT gesponsert.



Foto: Messe Stuttgart

Integration Area: Mekka für Endanwender

Leicht handhabbare Bedienoberfläche der Software AlfaVis am Beispiel einer 3D-Inspektion und eines Handarbeitsplatzes. Vorteil: sehr kurze Implementierungszeit ohne Programmierung – somit kostensparend. Neuer Integrator-Partner Ing. Büro Robert Zollner. www.alfavisionsystems.com

Autonomes Inspektionssystem AIS: ein Roboter palettiert Teile, die als Schüttgut angeliefert werden – ein Bildverarbeitungs-System misst die Lage der Teile, prüft diese auf Maßhaltigkeit und ein Laserscanner nimmt ein Tiefenbild auf. Auf Basis der Visionexpert-Plattform misst ein anderes 3D-Bildverarbeitungs-System bei einem Elektronikmodul die Höhe von rund 100 Kontakten in einem Scan mit einer Genauigkeit von ca. 1/100 mm. Die Bildverarbeitung kann mit dem Takt der Produktion mithalten, wo taktile Systeme nicht mehr mitkommen. www.compar.ch

Premiere von LED-basiertem Projektor im kompakten Gehäuse und robusten Industriedesign. Mit Hilfe der Programmierschnittstelle können statische oder dynamische Muster auf das zu prüfende Objekt projiziert werden. Eine Auswahl typischer Muster ist in Form von Templates hinterlegt. Das Produkt wurde speziell

für Anwendungen entwickelt, in denen strukturiertes Licht für die Abbildung der Prüfmerkmale wesentlich ist – insbesondere für 3D-Lösungen basierend auf der Methode der Streifenlichtprojektion. www.ctmv.de

Premiere der Software nVision zum interaktiven Erstellen von Bildverarbeitungsabläufen, welche anschließend vollautomatisiert laufen. Vorteile: Kaum Einarbeitung, da größtenteils selbsterklärend. Die Leistungsfähigkeit moderner Multicore-Rechner wird voll genutzt für äußerst schnelle Abläufe mit kurzen Taktzyklen. Schnellere Time-to-Market: Laut Hersteller werden zwei Wochen beim herkömmlichen Ansatz auf zwei Tage verkürzt! www.impuls-imaging.com

Die Stärken liegen in der Schaffung von **anwenderspezifischen Lösungen mit hoher Performance**. Das VT-Framework für PC-basierte Systeme wird stetig weiterentwickelt. Hierzu gehört auch die 64-Bit-Technologie, die in der Industrie bald Standard sein wird. Speziallösungen erfordern individuell angepasste Oberflächen. Die Software von Visuelle Technik bietet dem Anwender freie Gestaltungsmöglichkeiten. www.visuelle-technik.de

Inspizieren auf hohem Niveau

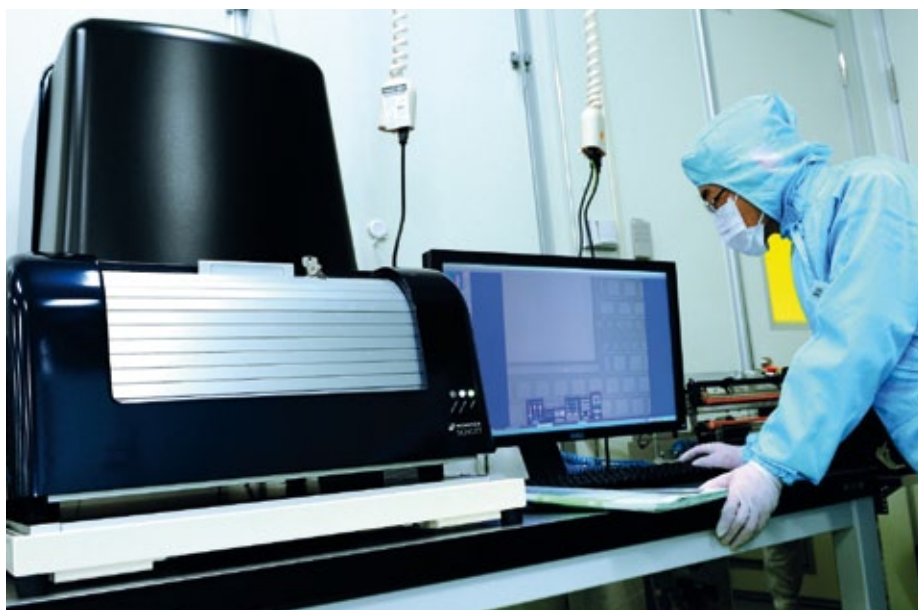
Machine-Vision-Systeme erfüllen immer höhere Inspektionsanforderungen

In zunehmendem Maße ebnen Machine-Vision-Inspektionssysteme automatisierte und kostengünstige Wege für die Qualitätsprüfung von komplexen, seriengefertigten Produkten in Zukunftsbranchen. Innovative Lösungen für die MEMS-Technologie und für die automatisierte Prüfung schmerzloser Injektionsnadeln in der Pharmaindustrie demonstrieren es.



Der neuartige IR-Inspektor wird zur Fertigungskontrolle an der 8-Zoll-MEMS-Fertigungsstraße eines führenden japanischen Instituts zur MEMS-Forschung eingesetzt.

Foto: Schott/Moritex



Im Gegensatz zu Inspektionssystemen, die Objekte mit Hilfe von sichtbarem Licht auf Fehler prüfen, nutzt der IR-MEMS-Inspector von Moritex und Schott Infrarotlicht (IR) sowie ein Mikroskop samt spezieller Linsenoptik. Er überprüft Silizium-Wafer in der Produktion von Mikro-Elektromechanischen Systemen (MEMS).

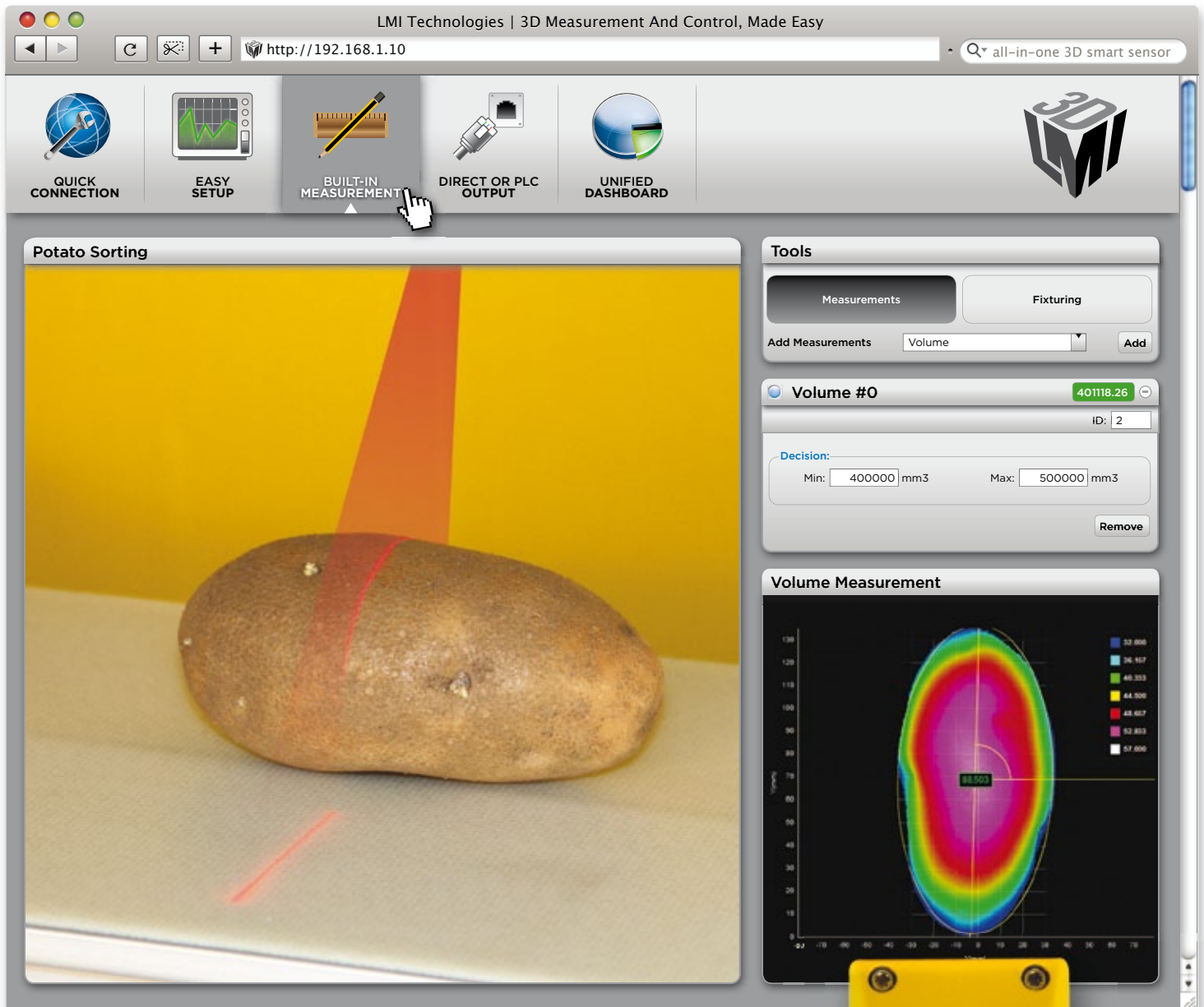
Foto: Schott/Moritex

Laut Studien soll er von heute rund 12 auf fast 20 Mrd. US-\$ im Jahr 2016 wachsen: der Markt für Mikro-Elektromechanische Systeme (MEMS). Die winzigen Bauteile können mechanische und elektrische Informationen verarbeiten und haben bereits ihren festen Platz im Alltag. In Autos messen und melden sie als Sensoren oder Aktoren die Beschleunigung und den Reifendruck und wissen im Mobilfunktelefon, wo oben und unten ist. MEMS sind Schlüsselemente für zahlreiche innovative Anwendungen und zugleich aufgrund ihres geringen Material- und Energieverbrauchs sehr kostengünstig. Ihre Herstellung stellt jedoch wegen der feinen Strukturen der Komponenten eine große Herausforderung dar.

Die nur wenige Mikrometer kleinen elektromechanischen Elemente werden auf ein Substrat – meist aus Silizium – aufgebracht und anschließend mit einem schützenden Deckel verschlossen. Gelangen beim Bonding (Verdrahten) Staub oder Mikropartikel in den Innenraum, kann es jedoch zu Schäden des Bauteils kommen. Manche MEMS bestehen zudem aus zwei Chips, weisen dreidimensionale oder tief eingezogene Strukturen auf und benötigen daher spezielle Fertigungsschritte oder besondere Materialien. Die Qualitätskontrolle mit Hilfe von Mikroskopen ist zeitaufwändig und ungenau, die vollautomatische Inspektion für viele kleinere Unternehmen jedoch oft unerschwinglich.

Infrarotlicht statt sichtbares Licht

Doch eine intelligente Lösung ist in Sicht. Der zum Technologiekonzern Schott zählende japanische Hersteller namens Moritex hat ein spezielles Machine-Vision-Inspektionssystem für den MEMS-Einsatz entwickelt. Im Gegensatz zu Inspektionssystemen, die Untersuchungsobjekte mit Hilfe von sichtbarem Licht auf Fehler prüfen, basiert dieser IR-MEMS-Inspector jedoch auf der Nutzung von Infrarotlicht (IR) und einem Mikroskop samt spezieller Linsenoptik. Der Grund: Anders als sichtbares Licht kann Infrarotlicht Silizium durchdringen. Der Silizium-Wafer wird komplett in einem Vorgang von Infrarotlicht durchleuchtet



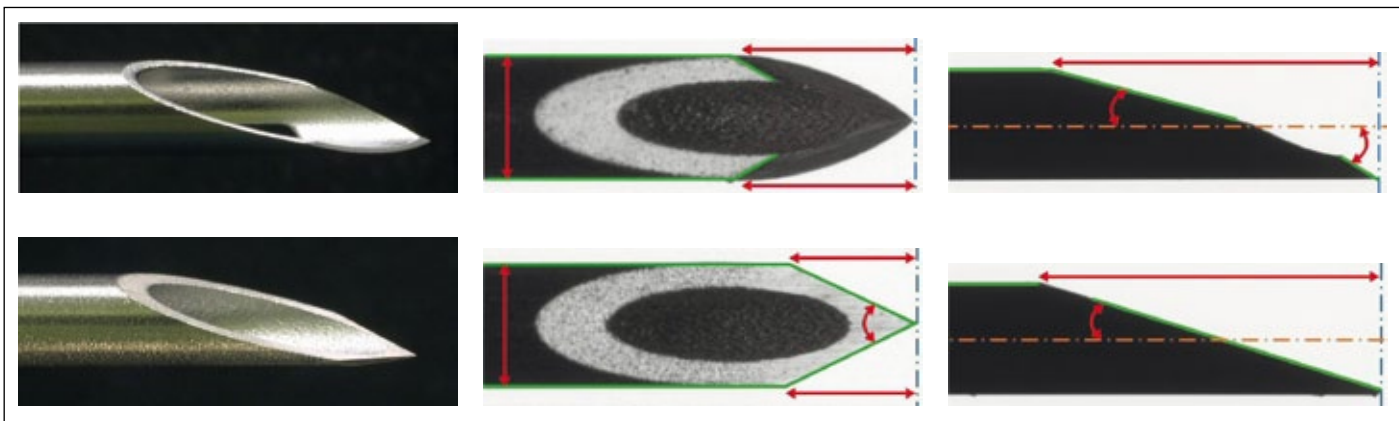
Gocator®

ALL-IN-ONE 3D SMART SENSOR

Wie die meisten Kamerasysteme ist Gocator schnell, zuverlässig, industrietauglich und SPS kompatibel. Im Gegensatz zu einfachen Kameras sieht Gocator die Sachen anders. Er scannt, misst, steuert in 3D und ermöglicht so eine neue Dimension der Industrieautomation und Qualitätssicherung. Das alles in einem kalibrierten Gerät.

Für weitere Informationen: www.lmi3d.com/inspect





Mit der Nadelinspektionsanlage von Moritex lassen sich unterschiedlichste Nadeltypen sowie deren Geometrie automatisiert inspizieren. Neuartige Injektionsnadeln mit Lanzettenschliff (obere Bildreihe) oder Hinterschliff (untere Bildreihe) sorgen für eine schmerzarme Punktion. Bilder: Schott/Moritex

und so auf der Oberfläche, der Unterseite und im Inneren auf Fehler untersucht.

Ein führendes japanisches Institut für die MEMS-Forschung nutzt das clevere System bereits in einer großen Fertigungsstraße zur Bearbeitung von 8- oder 12-Zoll-Wafern für MEMS. Die Anlage deckt von der Eingangs- bis zur Fertigungslinie und Endkontrolle alle Produktionsstufen ab. Möglich sind sowohl Feinarbeiten bis 0,35 µm Linienbreite als auch dreidimensionale Mikrobearbeitungen. Das IR-Inspektionssystem wird hier eingesetzt, um MEMS-Bauteile auf Wafern automatisch zu prüfen und Abweichungen auszuwerten.

„Das maßgefertigte Inspektionssystem kann automatisch Oberflächenprüfungen auf einem 200-mm-Wafer ausführen. Damit konnte die MEMS-Produktionsleistung gesteigert werden. Daher erwarten wir einen beträchtlichen Aufwärtstrend bei der Einführung solcher Machine-Vision-Ins-

pektionssysteme in Fertigungslinien von MEMS- und Halbleiterherstellern“, sagt Junya Inoue, zuständiger Vertriebsleiter bei Moritex. Für die Auftraggeber bedeute die Investition auch Kostenvorteile. „Normalerweise benötigt man für die Inspektion der Wafer-Oberfläche eine extrem teure Ausrüstung“, so Inoue weiter, „doch dank unseres Systems ließen sich die Kosten erheblich senken und trotzdem ein ausreichendes Qualitätsniveau sichern“.

Der neuartige Inspektor vereint hohe Abbildungsgenauigkeit im Sub-Mikrometer-Bereich mit den Vorteilen der vollautomatischen Inspektion in einem nur 730 x 625 x 705 mm³ kleinen und 85 kg leichten, kostengünstigen Gerät. Es verfügt über mehrere Zoomstufen und eine umfangreiche, leicht zu bedienende Software. Außerdem werden optional verschiedene Illuminations- und Messfunktionen sowie automatisiertes Einlegen der bis zu 8 Zoll großen Wafer angeboten.

Automatisiertes Nadel-Inspektionssystem

Auch in der Pharmaindustrie können Machine-Vision-Systeme komplexe Inspektionsanforderungen erfüllen. So entwickeln und produzieren Hersteller von Kanülen, Injektions- bzw. Pen-Nadeln vermehrt Produkte mit speziell geformter Geometrie der Nadelspitze. Diese Nadeln mit Dreikant-Lanzettenschliff oder Hinterschliff erhöhen die sog. Einstechqualität und sorgen für eine schmerzarme Punktion. Bei der geometrischen Nadelformung kommt es auf eine äußerst präzise, reproduzierbare Ausführung des Schliffs in vorgegebenen Winkelmaßen an. Die Qualitätssicherung dazu erfolgte bisher nicht automatisiert, sondern mit einem Mikroskop und dem menschlichen Auge oder mit Hilfe von Kamerainspektion. Automatisierte, flexible Verfahren sind heute noch nicht die Regel.

Auf der Fachmesse Vision 2012 präsentiert Moritex nun einen stark weiterentwickelten, automatisierten Inspektionsprozess samt Erstentwicklung einer zugehörigen Anlage. Das System kann laut Herstellerangaben unterschiedlichste Nadeltypen und -geometrie gemäß vielfältiger Anforderungen wie etwa äußere Dimensionen oder Schliffwinkel automatisch inspizieren und vermessen. Es umfasst mehrere CCD-Kameras samt Linsenoptik und LED-Beleuchtungsmedien sowie einen Diodenlaser, der ein zu inspizierendes Nadel lokalisiert und Winkeländerungen identifiziert. Innovatives Schlüsselement ist eine speziell entwickelte Software zur Vermessung. Mit ihrer Hilfe werden gemessene geometrische Daten mit gespeicherten Vorgaben abgeglichen und letztlich Abweichungen erkannt. „Die Software war das fehlende Bindeglied, das eine automatische Erkennung nun anhand vieler Parameter ermöglicht. Sie realisiert im jetzigen Stadium rund 15 Messvorgänge. Es sind aber wesentlich mehr möglich“,

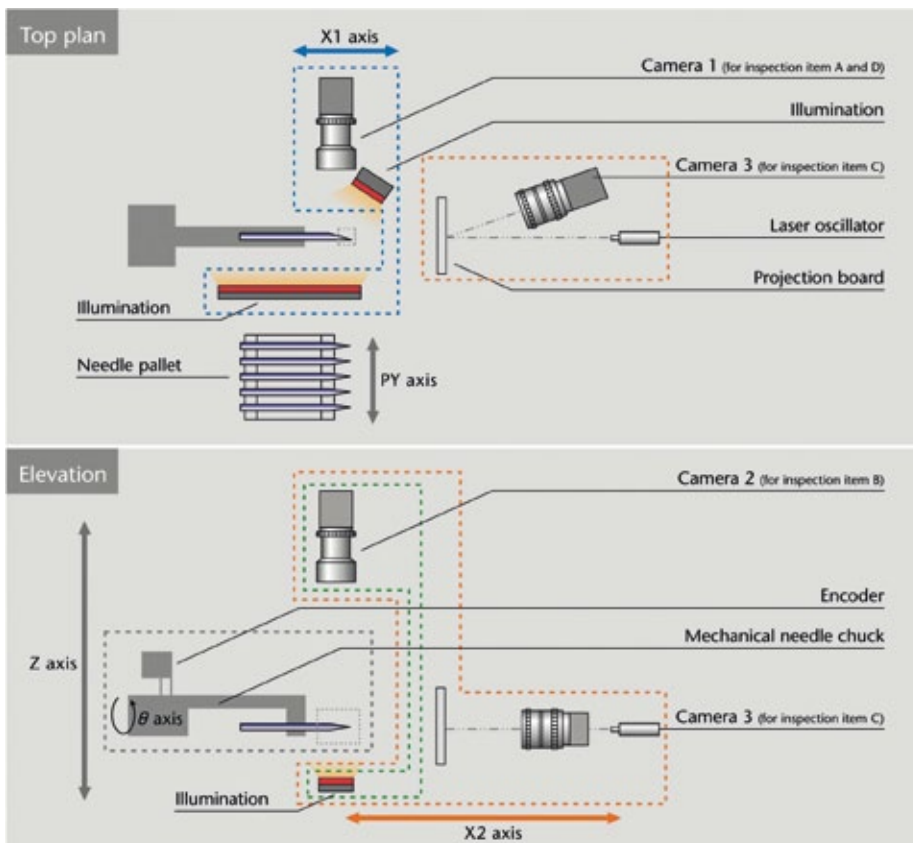
Weltweit kleinstes telezentrisches Inspektionssystem

Das weltweit kleinste telezentrische Inspektionssystem für Machine Vision miniMML, so die Firmenangaben, wird zur Fachmesse Vision 2012 in Halle 1/Stand H15 von Schott und Moritex vorgestellt werden. Hier sind telezentrische Linse, koaxiale Hellfeld- und Dunkelfeld-LED-Beleuchtung sowie eine CMOS-Kamera in einem 15 mm flachen Gehäuse vereint. Dank der ultrakompakten Bauweise entsteht ein leistungsfähiges System, das um ein Zwanzigstel kleiner ist als konventionelle bildgebende Apparaturen mit einer vergleichbaren Leistung.

„Unser miniMML eröffnet ganz neue Möglichkeiten bei Machine-Vision-Anwendungen“, sagt Hiroaki Tomono, Produkt-Manager Machine Vision bei Schott Lighting and Imaging in Europa. Er erläutert: „Sein All-in-One-Design macht die Auswahl von Komponenten und eine Justierung der Einstellungen überflüssig. Das Gehäuse kann auf kleinstem Raum installiert werden, sodass der Arbeitsbereich vergrößert und gleichzeitig das gesamte Machine-Vision-System verkleinert werden können. Und von der Leistung her kann das Mini-Inspektionssystem mit einem herkömmlichen Objektiv absolut mithalten.“ Um das beste Bild zu erhalten, wurden zwei Arten der Beleuchtung – koaxiales Auflicht und schräges Auflicht – integriert. Diese werden einfach über den PC per USB-Anschluss mit Stromversorgung bedient. Ein USB-Mini-B-Anschluss mit Schraubverschluss für die sichere vibrationsfreie Verbindung sowie eine WVGA-CMOS-Sensor-Kamera mit Global Shutter sind integriert.



Foto: Schott/Moritex



Erstmals in Europa präsentiert Moritex auf der Fachmesse Vision 2012 einen automatisierten Inspektionsprozess für die Qualitätsprüfung neuartiger Inspektionsnadeln.

Grafik: Schott/Moritex

erläutert Takahiro Harunosono, System Department Manager bei Moritex. Dabei lassen sich Lichtquelle und -wellenlängenbereich, Beleuchtungsform sowie zu inspizierende Parameter je nach Bearbeitungsbedingungen bzw. Erkennungsziel exakt auswählen.

Drei namhafte japanische Nadelhersteller arbeiten bereits mit dem innovativen Inspektionssystem. Für das japanische Unternehmen heißt der nächste Entwicklungsschritt: Überführung der Anlage in ein Inline-System. „Das Know-how ist da; die Systementwicklung und -integration wird in unserem Geschäft darum künftig eine immer größere Rolle spielen“, so Harunosono.

► **Autor**
Andreas Uthmann, Marketing
Director Lighting and Imaging



► **Kontakt**
Schott AG, Mainz
Tel.: 06131/66-7815
Fax: 06131/66-7846
www.schott.com/lightingimaging

Unlock the code to achieve maximum performance in your computational imaging



The new ORCA-Flash4.0 USB

- Outstanding performance today.
- Upgradable for your needs tomorrow.

Learn more at
www.hamamatsucameras.com

4.0 3.0 30
4.0 3.0 30

HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS



Gegen den großen Durst

Automatisierte Inspektion von Mehrwegflaschen in Chinas Getränkeindustrie

Auch im Reich der Mitte ist der Wettbewerbsdruck auf die verarbeitenden Industrien deutlich gestiegen. Um weiterhin wettbewerbsfähig zu bleiben, setzen daher chinesische Unternehmen inzwischen immer häufiger auf Machine-Vision-Lösungen, um ihre Effizienz und Produktivität weiter zu steigern.

Mingjia Packaging Inspection Technology ist ein Machine-Vision-Anbieter aus Schandong. Das Unternehmen hat sich vor allem auf Inspektionssysteme in der Verpackungsmittelindustrie spezialisiert. Ein Anwendungsgebiet der Mingjia-Systeme ist dabei die automatische Prüfung von Mehrwegflaschen vor ihrer erneuten Befüllung.

In China haben bereits einige Unternehmen Machine-Vision-Systeme in ihren Herstellungsprozessen im Einsatz. Die meisten können sich jedoch das teure Equipment nicht leisten. Von den ca. 3.000 Abfüllanlagen in China laufen viele daher

recht langsam. Ein Durchsatz von 18.000 bis 24.000 Flaschen pro Stunde ist aufgrund manueller Inspektion noch an der Tagesordnung.

Der chinesische Machine-Vision-Anbieter entwirft und baut Systeme, welche die Produktivität der Bier- und Getränkeindustrie in diesem Land deutlich verbessern. Er wurde mit dem Ziel gegründet, kostengünstiges Equipment für diesen Industriezweig bereit stellen zu können.

Das System im Einsatz

Mittels Multikamera-Systemen können Mehrwegfla-



Vor der Befüllung müssen Flaschen gründlich inspiziert werden.

schen von gleich mehreren Blickwinkeln inspiziert werden. Teledyne Dalsas VA41 Vision-Appliance bietet für diese Anwendung eine gute Lösung, da sie mehrere Teile eines Objektes gleichzeitig inspizieren kann.

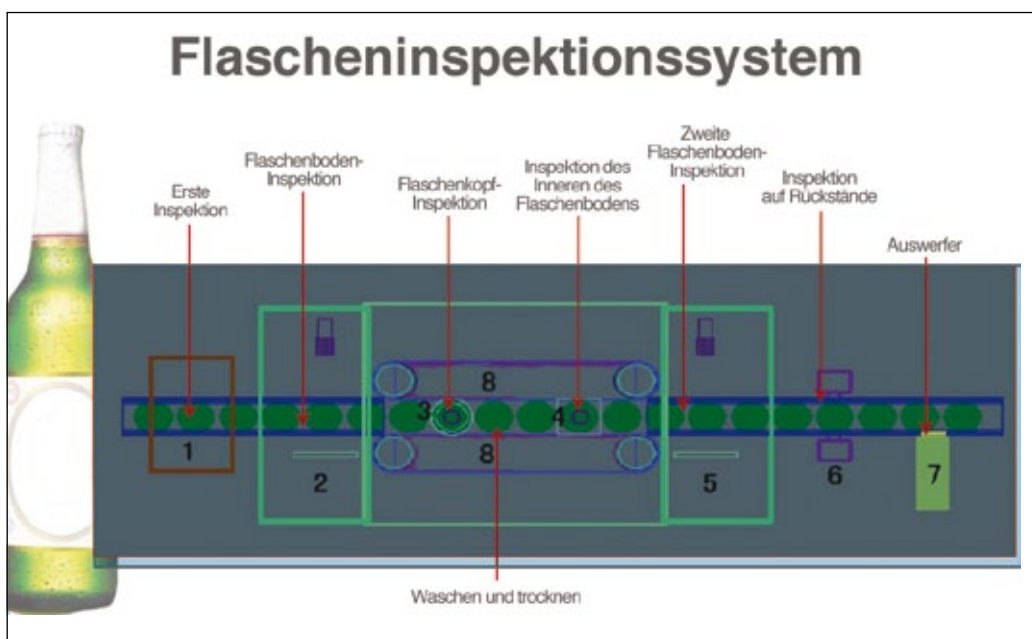
Der kompakte Controller unterstützt bis zu sechs Kameras, drei analoge sowie drei weitere mit IEEE-1394-Interfaces. Jede Einheit ist darüber hinaus mit verschraubba-

ren Anschlüssen ausgestattet. Seriell stehen dabei RS-232, USB sowie Ethernet zur Verfügung. Bei Mingjia kommen vier analoge Kameras (640 x 480) eines japanischen OEM-Lieferanten zum Einsatz. Softwareseitig wird das Programm Sherlock verwendet. Die Inspektionsleistung wurde so auf bis zu 42.000 Flaschen pro Stunde gesteigert.

Die Inspektionssysteme des chinesischen Anbieters werden derzeit vor der Flaschenabfüllung eingesetzt. Während die Mehrwegflaschen auf dem Förderband in hoher Geschwindigkeit durch eine Inspektionskammer fahren, hat jede der vier Kameras eine bestimmte Aufgabe.

Zunächst wird die Oberfläche einer leeren Flasche nach Defekten, Abrieb und Fremdkörpern abgesucht. Danach wird die Flasche zusätzlich noch einmal um 90° rotiert. Um die Gesamtzahl der Kameras niedrig zu halten, werden darüber hinaus Spiegel verwendet, sodass die gesamte Inspektion bei optimaler Geschwindigkeit ablaufen kann.

In weiteren Prüfstufen werden Hals, Kopf und Boden der Flasche inspiziert. Dabei ist eine Kamera direkt



Der Machine-Vision-Prozess zur Flascheninspektion

über der Flasche positioniert. Sie scannt auf Kratzer, Risse und Absplitterungen am Flaschenkopf, während eine weitere Kamera den Flaschenboden inspiziert. Die Aufnahme der Flaschenböden ist besonders kritisch, da deren Anti-Rutsch-Riffelung zu Störsignalen führt und die Software irritiert. Mit passenden Optiken und einer ausgeklügelten Beleuchtung von oben wie von unten lässt sich diese Fehlerquelle jedoch weitgehend eliminieren.

Die nächsten Schritte

Der chinesische Systemanbieter arbeitet derzeit schon an der nächsten Systemgeneration. Hierbei wird der VA41-Controller durch einen leistungsstärkeren GEVA-Controller ersetzt. Es stellt eine integrierte Plattform dar, in der die Bilderfassung, Verarbeitung, Darstellung, Vernetzung, Kommunikation und in-



Teledyne Dalsa's VA41 Vision Appliance

dustrielle Steuerung in einem System vereint werden. Der GEVA-Controller bietet erweiterbare Gigabit Ethernet (GigE)-Kamera-Schnittstellen, wodurch die Kosten des Gesamtsystems reduziert werden können. Zentrale Komponente der Plattform ist ein Dual-Core-Prozessor mit High-Speed Speicher-Ressourcen.

Die zwei Kamera-Ports mit ausreichend Bandbreite erlauben es, acht 640 x480 Mono-Kameras gleichzeitig zu betreiben. Im Rahmen des Hardware-Upgrades wird Mingjia darüber hinaus auch

noch eine Kamera eines Drittanbieters durch das Genie System des kanadischen Herstellers ersetzen. Diese Kameras nutzen unter Verwendung von Standard-CAT-5e- und CAT-6 Kabeln die GigE-Technologie vollends aus.

Jeder GigE-Port verfügt über eine dedizierte PCI Express (PCIe) Schnittstelle mit bis zu 250-MB/s Durchsatz. Es wird erwartet, dass mit dem neuen System eine Inspektionsrate von bis zu 64.000 Flaschen pro Stunde erreicht werden kann. Selbst die Marke von 72.000 Fla-

schen pro Stunde scheint erreichbar zu sein.

Derzeit wird bei Mingjia auch der Einsatz von Teledyne Dalsas Boa für OCR-Anwendungen und Füllstandsprüfung getestet. Die Boa ist eine hochintegrierte Smartkamera mit eingebetteter Software und parallel laufender Verarbeitungs-Engine. Die Chancen für einen Einsatz im Reich der Mitte bei der Glas- wie PET-Flaschen-Inspektion stehen gut.

► Kontakte

Teledyne Dalsa, Montreal,
Kanada
Tel.: 001/514/333-1301
Fax: 001/514/333-1388
www.teledynedalsa.com

Mingjia Packaging Inspection
Technology Co Ltd, Shanghai,
China
Tel.: 0086/21/6119-4207
Fax: 0086/21/6119-4206
www.mingjiachina.com

www.fujifilm.eu/fujinon

FUJINON

Maximale Auswahl Maximale Präzision

Besuchen Sie uns in Stuttgart
VISION, 6.–8. November 2012
Halle 1, Stand 1115



Machine Vision Objektive von Fujifilm

Spezielle Aufgaben in der Bildverarbeitung brauchen ein spezielles Objektiv. Fujifilm bietet Ihnen für fast jede Anwendung die passende Lösung. Ob mit hochauflösenden 5 Megapixel oder 1.5 Megapixel Festbrennweiten, Zoomobjektiven, als Fisheye oder für 3 CCD Kameras – jedes Modell zeichnet sich durch die erstklassige Fujinon Qualität aus: hochauflösende, präzise Optik bei minimierter Verzeichnung für optimale Bildqualität. Durch das kompakte Design fügt es sich zudem ganz einfach in Ihr bestehendes System ein. Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

FUJIFILM

Dem Rad auf der Spur

Optimierte Rückverfolgbarkeit in der Reifenproduktion

Wer ein neues Auto kauft, ist nicht erstaunt, dass die Reifen schon montiert mitgeliefert werden. Man kann daraus ableiten, dass eine erhebliche Menge der weltweiten Reifenproduktion direkt an die Automobilindustrie geliefert wird. Dann erstaunt es auch nicht, dass höchste Ansprüche an die Rückverfolgbarkeit der gelieferten Produkte gestellt werden. Bildbasierte Identifikationslösungen können der Reifenindustrie helfen, diese Ansprüche zu erfüllen.

In der Produktion und in der Lagerhaltung mit hunderttausenden unterschiedlicher Reifensätze ist es eine logistische Meisterleistung, die jeweils gewünschten Reifen auf den richtigen Weg zu bringen. Noch wichtiger für eine wirtschaftli-

che Produktion und Supply Chain ist es, dies mit maximalem Tempo zu tun. Eine Abwicklung und Rückverfolgbarkeit in solch großen Dimensionen ist nur mit maßgeschneiderten Identifikationslösungen möglich.



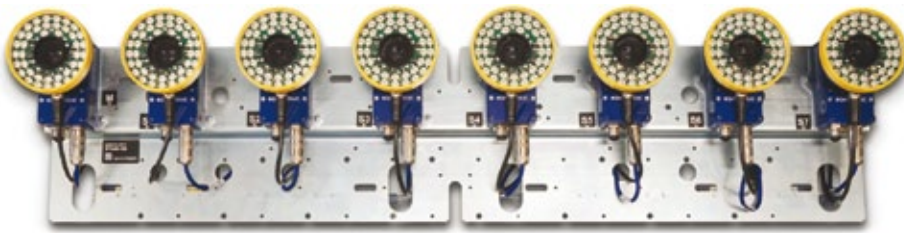
Continental Tire ist einer der weltweit führenden Reifenhersteller. Die Produktion beläuft sich auf durchschnittlich 40.000 bis 80.000 Reifeneinheiten pro Tag und Werk. Was für die Endkunden als ein einfaches Produkt aus einem Guss erscheint, ist hoch komplex. Ein Autoreifen besteht in der Regel aus mehr als 10 Gummimischungen und bis zu 25 einzelnen Bauteilen. Die Nachverfolgung und die Rückverfolgbarkeit der einzelnen Bestandteile und schließlich der fertigen Reifen unterschiedlichen Typs sind als Qualitätsindikator von großer Bedeutung. Die dadurch gesetzten Ansprüche an die Durchsatzleistung der Verfolgungssysteme in der Supply Chain sind hoch. Die bislang bei Continental eingesetzte Lasertechnologie stieß bei den erhöhten Ansprüchen schließlich an ihre Grenzen.

Jeder nicht gelesene Reifen musste zusätzlich manuell bearbeitet werden, was die Produktionskosten erheblich steigerte. Zudem sind optische Identifikationssysteme, die auf Lasertechnologie basieren, wartungsintensiv. Deshalb



▲ Lesegerät Matrix 410

◀ Bildbasierte Produktidentifikation in der Reifenproduktion von Continental (Puchov/Slowakei)



▲ System STS400

suchte Continental nach einem Identifikationssystem mit besonders hoher Leseleistung und stabilem Leseverhalten, denn die gewählte Lösung sollte in jeder Produktionsstätte weltweit einsetzbar sein. Außerdem sollte die Lösung eine effektive Leserate garantieren, da die Qualität der Barcodes auf dem elastischen Material während des Herstellungsprozesses der Reifen nachlässt: Zuerst hat das Vulkanisieren einen großen Einfluss auf die Qualität der Barcodes. Ebenso reduzieren Spraybehandlungen der Reifenoberfläche den Kontrast auf ein minimales Niveau und wirken sich auf die Lesbarkeit der Codes aus.

Präzise Erfassung an jedem Schritt der Produktion

Die Wahl fiel auf den Anbieter Datalogic. Eine Spezialität dieses Anbieters sind optoelektronische Sensoren und elektronische Identifikation. Continental entschied sich schließlich für die Komponenten STS400, die Lösung von Datalogic Automation für die Reifensortierung, und das auf Bildern basierende Lesegerät Matrix 410.

In der Supply Chain werden Reifen vom Produktionsprozess über die Qualitätskontrolle bis hin zur Auslieferung verfolgt. Angefangen beim „Green Tire“ der Reifenfertigung bis hin zur Endsortierung müssen Barcodes zur Identifikation der Produkte gelesen werden. Continental hatte von Anfang an den Anspruch, den Prozess der Rückverfolgbarkeit zu verbessern. Die verwendeten Komponenten erfüllen diesen Anspruch: Das System STS400 ist in Installation und Handhabung intuitiv einsetzbar, 100% vormontiert und kalibriert. Weder Fokussierung noch Höhenlichtgitter oder gar Drehgeber werden benötigt. Das selbsterklärende mechanische Layout erlaubt den schnellen und einfachen Einbau selbst unter beengten Platzverhältnissen. In kürzester Zeit sind die Komponenten ohne Spezialwerkzeuge oder extra dafür ausgebildetes Fachpersonal ausgepackt und zum Lesen der Codes auf den Reifen in der Produktionslinie einsatzbereit. Die Datalogic Automation Fabrikvalidierung

garantiert zudem stets eine sehr gute Leserate nahe 100%.

Wartungsfrei und zuverlässig

Die Installation der neuen Lösung führte bei Continental zu einer erkennbaren Steigerung der Effizienz in der Produktion. Das installierte System hat die Erwartungen des Auftraggebers erfüllt: Ein grünes Licht („Green Spot“) zeigt an jedem einzelnen Gerät an, dass es erfolgreich gelesen hat. Auf diese Weise wird ohne zusätzlich benötigte Software der Lesestatus jederzeit sofort zurückgemeldet. Sollte dennoch eines der ID Lesegeräte fehlerhaft sein und einen Austausch erfordern, wird dieser automatisiert durchgeführt. In diesem Fall wird einfach ein neues Gerät mit dem Cluster verbunden und ist sofort einsatzbereit.

Bei Continental ist man mit der getroffenen Wahl zufrieden: Diese Lösung für das omnidirektionale Lesen zur Reifenerkennung realisiert höchste Leseraten. Sie hat dazu das Potential, sich an zukünftige Anforderungen des Reifenherstellers anzupassen. Darüber hinaus bietet das STS400 eine hohe Zuverlässigkeit: Es sind weder bewegliche Teile noch Motoren, ein Auto-Fokus-System oder kompliziertes Zubehör, wie Höhenlichtgitter oder ein Drehgeber, vorhanden. Durch die hohe Flexibilität der Technik, die eine Installation ohne aufwendige Schulungen ermöglicht, steht dem Einsatz an den zahlreichen weltweiten Standorten von Continental aus technischer Sicht nichts im Wege. Durch den geringen Wartungsaufwand ist der Lösungseinsatz nachhaltig und auf eine langjährige Nutzung ausgelegt.

► **Autor**
Björn Otte, IT-Journalist, Wordfinder

► **Kontakt**
Datalogic Automation S.r.l., Kirchheim
Bernhard Lenk
Tel.: 07021/50970-0
Fax: 07021/50970-29
info.automation.de@datalogic.com
www.automation.datalogic.com
www.continental.de



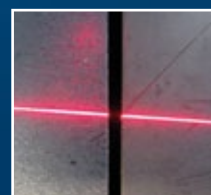
MICRO-EPSILON



NEU

BERÜHRUNGSLOSE SPALTMESSUNG mit gapCONTROL

- Schnelle und einfache Spaltmessung für automatisierte Prozesse
- Unterschiedliche Charakteristika messen, bewerten und bearbeiten
- Für Spalte, Bündigkeit, Fügeprozesse, Annäherung, Höhenversatz uvm.
- Intuitive Konfigurations- & Auswertesoftware zur Visualisierung und Programmierung
- Voller Funktionsumfang mit gratis Software zur Simulation verschiedener Spalttypen



www.micro-epsilon.de

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

Kontrolle im Turbotakt

Prüfsystem für präzise optische Alu-Schweißnahtkontrolle halbiert Prüfzeit

Neue Werkstoffe bringen veränderte Anforderungen an die Qualität einer Schweißnaht mit sich. Das war jüngst der Fall in der Automobilindustrie, die vermehrt leichtere Werkstoffe wie Aluminium einsetzt. Die EHR Ingenieurgesellschaft hat sich dieser Herausforderung gestellt und ein optisches Schweißnahtprüfsystem entwickelt, das die neuen Qualitätsansprüche sogar bei beschleunigten Taktzeiten präzise meistert.

Der Zwang der PKW-Hersteller zur nachhaltigen Reduzierung von CO₂-Emissionen führte zur Entwicklung von gewichtssparenden Aluminiumkarosserien. Hiermit waren zunächst auch technische Probleme wie etwa die Schweißproblematik verbunden. Beim Aluminiumschweißen gibt es gravierende Unterschiede zu anderen Metal-

len. Die Oxidschicht sowie die niedrigen Schweißtemperaturen erschweren die Herstellung einer dem Sicherheitsstandard entsprechenden Schweißnaht. Eine gute Schweißnaht lässt sich zum einen an der dreidimensionalen Schweißnahtgeometrie und zum anderen an der Oberflächenbeschaffenheit der Naht erkennen.

Herausforderung „on the fly“

Das Schweißen erledigen heute vorwiegend Roboter in Verbindung mit Lasersystemen wie etwa das RobScan-Schweißverfahren. Hiermit können die Fertigungszeiten hinsichtlich des Schweißens um 80% reduziert werden: Der Belastung entsprechend angepasste Nahtformen wurden möglich, es war nur noch eine einseitige Zugänglichkeit zur Schweißnaht notwendig und der Wegfall von Positionier- und Handlingszeiten steigerten zudem die Wirtschaftlichkeit.

Diese Vorteile des RobScan-Schweißverfahrens stellten auch neue Herausforderungen an die optischen Prüfsysteme im Online-Prozess dar. Es galt unterschiedliche Nahtformen in schnellerer Taktzeit auf unterschiedlichste op-



Fotos: Ehr GmbH

Viele Merkmale müssen aus Gründen der Taktzeit und somit der Wirtschaftlichkeit bei der Überfahrt des Prüfsensors „on the fly“ kontrolliert werden. Hier das EHR-Schweißnahtprüfsystem modular aufgebaut.



Das AluCheck-System mit 2D/3D-Sensor halbiert die Prüfzeit und trägt wesentlich zur Wirtschaftlichkeit bei.



Die einfache, leicht verständliche grafische Bedienoberfläche wurde optimiert.

tische Qualitätsmerkmale zu inspizieren, beispielsweise auf Durchschüsse (Löcher bei Dichtnähten), Schweißnahthaftung, Einschlüsse und Einfallstellen (Krater) bei Sichtnähten sowie auf die korrekte Form und Position der Naht. All diese Merkmale müssen aus Gründen der Taktzeit und somit der Wirtschaftlichkeit bei der Überfahrt des Prüfsensors „on the fly“ kontrolliert werden. Hierzu entwickelten die Ingenieure des Systemintegrators bereits vor Jahren vorausschauend ein modular aufgebautes System, sodass je nach Prüfanforderungen eine 2D-Kamera etwa für Durchschuss, Schweißnahthaftung, Form sowie Lage der Naht eingesetzt werden kann und/oder eine 3D-Kamera (Triangulationsverfahren) für die Krater – Einschlüsse und Einfallstellen. Mit einer 2D-Kamera bei einer Prüfgeschwindigkeit von bis zu 1 m/s wurde es möglich, Löcher in der Nahtumgebung von 0,2 mm Durchmesser zu detektieren.

Die 3D-Kamera liefert die Raumkoordinaten mit einer Auflösung von x: 40 µm, y: 100 µm und z: 10 µm. Unter Berücksichtigung des Abtasttheorems wird z.B. eine Messauflösung von 0,3 mm in Fahrtrichtung (Y-Richtung) bei einer Verfahrensgeschwindigkeit von 50 mm/s erreicht.

Prüfsystem liefert 2- und 3D-Daten

Mit dem neuen Werkstoff Aluminium kamen nochmals neue Anforderungen auf das Schweißnahtprüfsystem zu: Der Prüfsensor sollte kompakter, der Arbeitsabstand kleiner und die Prüfungen noch schneller sein. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, entwickelte EHR einen industrie- und robotertauglichen Kompaktsensor, der in der Lage ist, gleichzeitig 2D- als auch 3D-Bilder von der gleichen Prüfposition der Schweißnaht aufzunehmen.

Bei einmaliger Überfahrt der Schweißnaht liefert der Sensor 2D- und 3D-Daten. Die aufgenommenen Bilddaten werden in Echtzeit von zwei Controllern parallel ausgewertet. Das führt zu einer Halbierung der notwendigen Prüfzeit und trägt wesentlich zur Wirtschaftlichkeit der Prüfsysteme bei. Im Zuge dieser Neuentwicklung wurde die 2D-Kameraauflösung vervierfacht. Eine optische Auflösung von ca. 15 µm/ Pixel erlaubt jetzt die Detektion von Löchern mit 0,1 mm Durchmesser.

Durch einen Autofokus der 2D-Kamera und eine optimierte Beleuchtungsanordnung wird es jetzt möglich, feinste Poren, die im 3D-Bereich nicht zu detektieren

sind, aufzunehmen und auszuwerten. Das AluCheck-Prüfsystem gibt es in vier unterschiedlichen Ausbaustufen, je nach Qualitätsansprüchen an die Naht.

Bedienoberfläche optimiert

Hinsichtlich der Systembedienung ist das Unternehmen seiner Linie treu geblieben: Die einfache, leicht verständliche grafische Bedienoberfläche wurde optimiert. Sie basiert auf dem unternehmenseigenen standardisierten Softwarewerkzeug Tivis. Fernwartung, Sprachumschaltung, unterschiedlichste Kommunikationsschnittstellen wie Profibus, Profinet, I/O etc. zählen zum Standard-Funktionspektrum. Die Bedienoberfläche unterstützt die Qualitätssicherung- bzw. Systemparametrierung oder die grafische Bedienung im Produktionsumfeld. Der Bediener kann nach der Prüfung auf einen Blick erkennen, wo welcher Fehler am Bauteil aufgetreten ist. Dies erleichtert die Nacharbeit und trägt zur Wirtschaftlichkeit bei.

Das Prüfsystem ist heute weltweit bei führenden Premium-Automobilherstellern im Einsatz. Im Laufe der Jahre wird sich die Schweiß- und Verbindungstechnik durch Nachhaltigkeitsanforderungen an die Hersteller und den damit verbundenen neuen Trends bei Werkstoffen immer weiterentwickeln und verändern.

► **Autoren**
Thomas Rehmann,
Geschäftsführender
Gesellschafter
Peter Klima, Leiter Vertrieb-
und Marketing

► **Kontakt**
EHR GmbH, Pforzheim
Tel.: 07231/9731-0
Fax: 07231/9731-9
info@ehr.de
www.ehr.de

PowerSolutions

for industrial and medical systems

Vision-Systeme
zuverlässig mit
Strom versorgen...



BEO-Serie Lüfterlos 40-500 W

- ✓ Für 24/7-Dauerbetrieb
- ✓ Hoher Wirkungsgrad bis 93 %
- ✓ 3 Jahre Garantie



BES-540C Leistungsstark

- ✓ 18...36 V DC-Eingang
- ✓ TÜV und UL geprüft
- ✓ 3 Jahre Garantie



BEPR-506H 1+1 Redundant

- ✓ Kompakt & Lüfterlos
- ✓ Langzeitverfügbarkeit
- ✓ 3 Jahre Garantie

Bicker Elektronik GmbH
Telefon: +49-906-70595-0
www.bicker.de

Analyse im Lichtblitz

Effizientes Metallrecycling dank Lasereinsatz

Es gibt Stoffe, für deren Wiederverwertung ein hoher Aufwand gerechtfertigt ist. Aluminium gehört ganz sicher dazu. Aber Aluminiumschrott ist nicht gleich Aluminiumschrott und Sinn macht die Wiederverwertung erst ab einer bestimmten Recyclingkapazität. Mit hoher Genauigkeit bei höchster Geschwindigkeit lässt sich diese Aufgabe wirtschaftlich lösen.

Plasmaleuchten auf einem Werkstück.

Wichtig für ein Recycling von Metallschrott ist das sortenreine, automatisierte Trennen der einzelnen Metalllegierungen. Im Verbundprojekt LASMET des BMBF wurde ein prototypisches Sortierverfahren entwickelt. Eine der Kernaufgaben war hier das schnelle und sichere Erfassen der unregelmäßig großen Schrottstücke.

Aluminium ist leicht und korrosionsbeständig, allerdings von Natur aus sehr weich. Aber bereits geringe Zusätze von Magnesium, Silizium, Kupfer, Zink, Nickel und Mangan machen das Metall zum Traumwerkstoff für den Leichtbau und ermöglichen Zugfestigkeiten von 300 bis 700 MPa. Diese sog. Knetlegierungen werden wegen ihrer hohen Festigkeit und geringen Dichte in Form von Blechen für Transportbehälter sowie Konstruktionsteile im Fahrzeug-, Flugzeug- und Schiffbau verwendet. Die zulegierten Mengen liegen maximal im einstelligen Prozentbereich, teilweise noch

darunter. Die zweite Sorte Aluminiumlegierungen sind die Gusslegierungen, die teilweise bis zu 10er-Prozent Legierungsanteile haben. Das Recycling der Gusslegierungen ist unproblematischer, hier kann man nach Aussage des Verbands der Aluminiumrecycling-Industrie e.V. (VAR) praktisch jede Art von Aluminiumschrott nutzen. Aber, so VAR, bei Knetlegierungen muss die Zusammensetzung ziemlich genau stimmen. Nun fällt, etwa bei der Aufbereitung eines Autos, der geschredderte Aluminiumschrott als bunte Mischung an. Um die Knetlegierungen hier wieder sortenrein zu erhalten, müsste die Zerlegung und Sortierung praktisch von Hand passieren. Da die Gewinnung von Aluminium aus Bauxit-Erz mit rund 14 kWh/kg sehr energieintensiv ist, spart Recycling hier um die 95% Energie ein. Dazu kommt, dass man Aluminium bei entsprechender Aufbereitung beliebig oft ohne Qualitätsverlust wiederverwerten kann.

Das Projekt LASMET

Es fehlt also ein automatisiertes Verfahren, um Knet- und Gusslegierungen zu trennen und später auch die einzelnen Knetlegierungen zu sortieren. Diese Aufgabe gingen im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes LASMET (Laser-spektroskopische Erkennung und Trennung bewegter metallischer Objekte bei Recyclingströmen im Hochdurchsatz) Entwickler des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik ILT zusammen mit den Unternehmen InnoLas Laser, LSA und Raylase an. Dabei befasste sich der Koordinator ILT mit dem Aufbau der Laser-Erkennungseinheit, der Komponentenintegration und der Verfahrensentwicklung. InnoLas entwickelte eine für die Aufgabe geeignete Laserstrahlquelle und LSA eine Monitoreinheit, Software und die Integration des Spektrometers. Eine der zentralen Aufgaben war die Entwicklung einer leistungsfähigen

Scannereinheit, das Arbeitsgebiet von Raylase in diesem Projekt.

Um wirtschaftlich zu sein, muss die Sortieranlage einen Materialdurchsatz von 2 bis 4 t/h erreichen, was einer Förderbandgeschwindigkeit von 2 bis 4 m/s entspricht. Dabei müssen im Mittel mehr als 90% der Analysen eine richtige Identifikation der Zusammensetzung der Schrottteile liefern. Unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Masse der Schrottpartikel muss das System 50 bis 100 Teile pro Sekunde analysieren. Um dies zu realisieren, setzte man auf die schnelle Identifikation des Sortiergutes mit einer Kombination aus Bildverarbeitung und Laser-Direktanalyse. Die Laser-Direktanalyse arbeitet nach dem Prinzip der Laser-Emissionsspektrometrie oder auf Englisch Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS). Dabei erzeugt gepulste Laserstrahlung auf den Messobjekten Plasmen, deren Emission dann spektroskopisch analysiert wird. LIBS arbeitet kontaktlos in Echtzeit und ist in anderen Anwendungen bereits industriell erprobt.

Bei der Sortierung wird der gepulste Laserstrahl mittels einer 3D-Laserscaneinheit auf Schrottteile fokussiert, die sich auf einem schnellen Förderband bewegen, und deren chemische Zusammensetzung per Laser-Direktanalyse bestimmt. Die einzelnen Schrottstücke werden, entsprechend der jeweiligen Zusammensetzung, klassifiziert und automatisch in Fraktionen ausgeschleust. Das Ausschleusen geschieht mittels Luftdruck.

Das Lasersystem

Der Laserstrahl muss die Oberfläche von Verunreinigungen und Oxidschichten befreien und dann das Plasma für

die Analyse erzeugen. InnoLas wählte einen diodengepumpten Nd:YAG-Laser mit Blitzlampenverstärker, der die überlegene Strahlqualität des Diodenpumpens mit hoher Spitzenleistung durch Blitzlampenverstärkung verbindet. Im Projekt wurde der Laser so gesteuert, dass Doppelimpulse mit einer Repetitionsrate von 50 Hz erzeugt werden, wobei höhere Frequenzen bis 100 Hz ebenfalls möglich sind. Die Versuchsanlage sortierte nicht nur sauber Knet- und Gusslegierungen, es ließen sich so auch einzelne Aluminium-Knetlegierungen sicher trennen.

Die Herausforderung war, den Laserstrahl schnell innerhalb eines großen Messvolumens auf beliebige Positionen zu lenken und zu fokussieren. Weiter muss die erzeugte Messstrahlung im Wellenlängenbereich von 300 bis 800 nm über die Ablenkspiegel der Scannereinheit mittels einer schnellen Fokussiereinrichtung mit möglichst hoher Intensität zum Spektrometer geleitet werden.

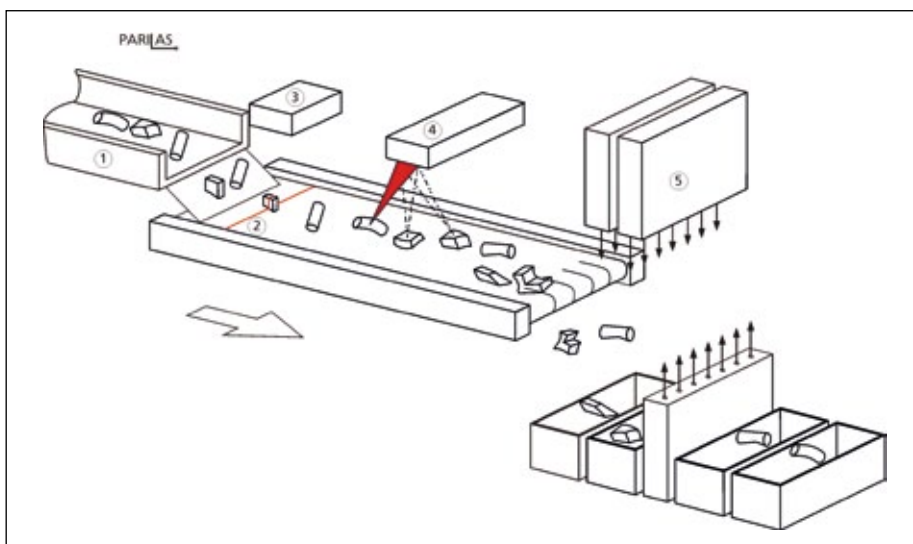
Dazu wird eine schnelle X-Y-Verstellung des aktiven Laserstrahls zur Positionierung auf das bewegte Schrottteil benötigt. Mittels einer schnellen Fokussiereinheit erfolgt die Verstellung des aktiven Laserstrahls in Z-Richtung, um die Brennweite des Systems an die unterschiedlichen Höhen der zu analysierenden Proben anzupassen. Um ein schnelles, flexibles optisches System zur Fokussierung der zu analysierenden Spektralwellenlängen in die Glasfaser zur Übertragung an das Spektrometer zu realisieren, wurde die zu analysierende Rückstrahlung mittels eines geeigneten Dichroiten von der aktiven Wellenlänge getrennt und über eine zweite Fokussiereinheit zum Spektrometer geleitet. Für die genaue X-Y-Positionierung in Echtzeit entwickelten die In-

genieure leistungsfähige Scannerspiegel aus SiC-Keramiks substraten mit speziellen Schichtsystemen. Das schnelle Verfahren der Linsen der Fokussiereinheiten leistet ein von Raylase patentierter Doppelantrieb.

In einem 3-Achsen-Subsystem wird der Laserstrahl durch das Eintrittloch des Moduls eingekoppelt und trifft auf eine linear verschiebbare Linse, die ihn divergiert. Durch eine Sammellinse wird der Strahl fokussiert und trifft in der nachgeschalteten Ablenkeinheit auf die von Galvanometer-Scannern bewegten Spiegel, die den Laserstrahl in X- und Y-Richtung ablenken. Der Abstand zwischen der beweglichen Linse und der/n Fokussierlinse/n wird in Echtzeit angepasst.

Die Fokussiereigenschaft des Subsystems wird durch eine geeignete Kombination aus beweglicher Linse und dem Sammellinsensystem definiert. Das Gesamtsystem eignet sich bestens zur Bearbeitung großer Felder und von echten 3D-Objekten. Die mögliche Verschiebung des Fokuspunktes in Z-Richtung liegt bei +/- 10% der Seitenlänge des Bearbeitungsfeldes. Sehr kleine Spotdurchmesser mit einer flexiblen Fokussierung in Z-Richtung, hohe Ablenkgeschwindigkeiten, Langzeitstabilität und niedrige Driftwerte bieten höchste Qualitätsstandards und moderate Systemkosten. Die Steuerungsdaten der Scannereinheit liefern ein 3D-Laser-Lichtschnittsensor sowie ein Encoder, der die Geschwindigkeit des Förderbandes an das 3-Achsen-Subsystem übermittelt.

Außerhalb der Schrottsortierung ist eine zunehmende Zahl von Anwendungen für 2- und 3-Achsen-Subsystemen denkbar, welche die Möglichkeit bieten, Feedback-Informationen vom Prozess zu erhalten und den Prozess damit auch zu beeinflussen. Eine mögliche Anwendung ist das Lasertrimmen, also elektronische Strukturen anschauen und gleichzeitig reparieren. Rapid Tooling, Passermarken erkennen, Barcodes auf Leiterplatten schreiben und gleichzeitig zur Kontrolle lesen sind weitere Beispiele.



Schematische Darstellung einer LIBS-Anlage.

► **Autor**
Peter von Jan,
Vorstandsvorsitzender

► **Kontakt**
Raylase AG, Wessling
Tel.: 08153/8898-0
Fax: 08153/8898-10
info@raylase.de
www.raylase.de



Neue Serie von photoelektronischen Sensoren

Datalogic hat ihre Produktfamilie erweitert und bietet nun neue Sensoren-Modelle an: Die Serie S8 Inox im Edelstahlgehäuse wurde durch Modelle zur Erkennung von transparenten Objekten und zur Kontrasterkennung erweitert. Zusätzlich hat Datalogic jetzt die neue Serie S300 PA im Programm: Die Lichtschranken im Maxi-Gehäuse haben die Schutzklasse IP67, sind universell einsetzbar und einfach zu installieren. Mit den beiden neuen Produktserien baut man seine Spezialisierung weiter aus und macht die Produktfamilien mit den innovativen Photoelektrik-Sensoren komplett. Die neuen Modelle der Serie S8 Inox im Edelstahlgehäuse unterstützen das One-for-all-Konzept: Es gibt nur eine Bauform für alle Modelle. Für Anwender bietet das einen großen Vorteil, da nur noch ein Befestigungssystem benötigt wird. Die Sensoren zur Erkennung von transparenten Objekten und zur Kontrasterkennung wurden speziell für den Einsatz im aggressiven Umfeld entwickelt: Das AISI 316L Edelstahlgehäuse ist korrosionsbeständig und entspricht der Schutzklasse IP69K. Die S8-Sen-

soren sind somit bestens für Anwendungen z.B. in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie geeignet, wenn es darum geht, feine Farbunterschiede bei sehr schnellen und anspruchsvollen Prozessen oder bei transparenten Objekten zu erkennen.

www.automation.datalogic.com

Vision 2012: Halle 1 Stand 1C63

Geradheitsmessung für Stabstahl und Rohre

Viele Rohr- und Stabstahlhersteller stehen immer wieder vor demselben Problem. Entspricht das gerichtete Rohr den Qualitätsstandards des Kunden? Geradheit ist ein maßgebliches Kriterium. Ist dieses nicht erfüllt, können weder Stabstahl noch Rohre weiterverkauft werden. LAP bietet nun mit dem Straightcheck Lasermesssystem einen Ausweg aus dieser Problematik. Die Lösung bietet die direkte Integration in den Fertigungsprozess. Anpassungen der bereits bestehenden Anlagen sind nicht notwendig. „Die bei Straightcheck zum Einsatz kommenden Metis-Sensoren messen die Geradheit der Stahlprodukte“, erklärt Frank Lohmann, Vertrieb Stahlindustrie bei LAP. „Beim Richtprozess dreht sich das Rohr oder der Stab ohnehin mit ca. 400 Umdrehungen pro Minute um seine Längsachse. Da war es nur folgerichtig, die Geradheit mit Hilfe unserer Sensoren zu messen. Diese Informationen leiten wir aus der synchronen Echtzeitmessung ab. Entscheidend, um die Online-Geradheitsmessung überhaupt zu ermöglichen, ist die absolut synchrone Abtastung aller Sensoren. Die Entscheidung, ob das Produkt erneut gerichtet werden muss, fällt unsere Software quasi direkt nach dem ersten Richtvorgang. Dabei ist die Integration in den Fertigungsprozess auch noch denkbar einfach.“ Sogar bei extrem langen Rohren und Stabstahl bis zu 30 m kann das Laser-Messsystem die Geradheit bestimmen. Der Messbereich, also die Gesamtlänge der Produkte, wird dazu in 1, 2 oder 3 m lange Segmente unterteilt. Diese werden dann separat voneinander vermessen und damit die Geradheit der einzelnen Abschnitte des Werkstückes bestimmt.

www.lap-laser.com

VISION&CONTROL
SYSTEMS • LIGHTING • OPTICS

Der neue pictor!

- Intelligente Kameras
- Mehrkamerasysteme
- Software
- Optik & Beleuchtung

QUALITÄT
MADE IN
GERMANY

www.vision-control.com

OPTICS BALZERS

Sensors & Imaging
Low Defect Solutions for Optical Packaging Applications

Optics Balzers AG Balzers/Liechtenstein
Optics Balzers Jena GmbH Jena/Germany
www.opticsbalzers.com

VISION 2012 Stuttgart Hall 1, Booth No. I71

Oberflächenprüfung am Zylinderkopf



Vinspec Inspektionssysteme von Vitronic prüfen automatisiert Oberflächen und Beschichtungen u.a. auf Kratzer, Kerben, Dellen, Blasen, Poren, Lunken, Flecken und Änderungen der Transparenz. Darüber hinaus sind Konturen und Maßhaltigkeitsprüfungen möglich, mit denen sich Verlaufs-, Phasen- und Rundungsfehler erkennen lassen. Um lokale Fehler wie Abplatzer, Kerben, Stufen und Risse in den Kanten zu erfassen, können Konturenverläufe in einer weiteren Prüfstufe auf lokale Richtungsänderungen analysiert werden. Die kamerabasierten 2D- und 3D-Systeme werden in der Regel inline installiert und prüfen die Oberflächen im Produktionstakt. Dabei werden beliebig geformte Teile, Flächen und Konturen zuverlässig erfasst – auch bei nicht exakter Teileposition. Fehlerhafte Teile können automatisch erkannt und rechtzeitig ausgeschleust werden. Das Einlernen der Prüfsoftware erfolgt auf Basis relevanter Fehlermuster oder von CAD-Daten. Die Prüfdaten werden als Nachweis für Kunden und zur Nachverfolgbarkeit dokumentiert und können für gezielte Prozessoptimierungen genutzt werden.

www.vitronic.de

Nur Schusswaffe oder Tatwaffe?

Vergleichende Analyseverfahren in der optischen Profilometrie

Kaum ein Kriminalfilm kommt ohne den Einsatz der Kriminaltechnik aus. Ist ein Schuss gefallen, wird das Projektil zum heiß begehrten Objekt. Das ist in der Wirklichkeit nicht anders. Auf die komplexe Analyse eines Projektils, z.B. mit Hilfe der Profilometrie, wird im Film allerdings nicht eingegangen, obwohl auch die spannend sein kann.

Bei der kriminaltechnischen Untersuchung von Schusswaffen gilt es vorrangig festzustellen, ob ein am Tatort sichergestelltes Projektil einer bestimmten Tatwaffe zugeordnet werden kann.

Die aus einer Schusswaffe abgefeuerte Munition weist charakteristische Prägungen (Zug- und Feldabdrücke) auf, die aus dem individuellen Rillenmuster des Waffenlaufs hervorgeht. Um ein Projektil einer bestimmten Waffe zuordnen zu können, wird zumeist mit einem Testschuss ein zweites Geschoss abgefeuert und mit Hilfe eines Vergleichsmikroskops eine visuelle Analyse vorgenommen. Für eine vollständige Übereinstimmung müssen die Gesamtmuster von Zug- und Feldabdrücken auf beiden Projektilen identisch sein.

Analyse mittels Profilometrie

Um vergleichende Analysen dieser Art auf einer technisch ausgereifteren Validierungsbasis durchführen zu können, haben Forscher am Alabama Department of Forensic Sciences (ADFS, in Hoover, AL/USA) ein Verfahren zum Vergleich von Riefenmustern auf Projektilen entwickelt [1, 2]. Das für die Untersuchungen eingesetzte Messsystem besteht aus dem Plu neox Optical Profiler und der Sensomap Software von Sensofar-Tech, einem führenden Hersteller von profilometrischen Systemen mit Sitz in Terrassa, Spanien.



Das von ADFS entwickelte Verfahren umfasst folgende Schritte:

- Vermessung eines erweiterten Topografiebereichs mit einer Breite von etwa 1 mm und einer Länge über den gesamten Zug- und Feldabdruck (Abb. 1).
- Nach der Ausgleichung anhand der Methode der kleinsten Quadrate wird eine region of interest (ROI) ausgewählt und der Zylinderbereich des Projektils entfernt (Abb. 2).
- Extrahieren eines Profils (Sektion) beider Projektilen und anschließende direkte Gegenüberstellung anhand von speziell für den Profilvergleich entwickelten Funktionen.

Abbildung 3 zeigt die extrahierten Mittelwertprofile aus der vergleichenden Vermessung der Zug- und Feldabdrücke zweier Projektilen, die aus derselben Waffe abgeschossen wurden. Zwei Projektilen können zwar große Ähnlichkeit aufweisen, nicht jedoch absolut identisch sein. Aus diesem Grund bedarf es einer Methode zur Validierung des Ähnlichkeitsgrades zwischen zwei im Wesentlichen übereinstimmenden Riefenmustern.

Parameter für die Bestimmung des Ähnlichkeitsgrades

Das NIST (National Institute for Standards and Technology [3]) hat zwei Parameter für eine zuverlässige Evaluierung formuliert [4, 5], die beide im Forensic Module der Software implementiert sind:

- Die Cross-Correlation Function (CCF): Die entscheidende Kenngröße wird als CCF_{max} bezeichnet und entspricht im Fall von zwei identischen Profilen dem Wert 1 (Einheit). Für die beiden Profile in Abbildung 3 beträgt CCF_{max} 0,910.
- Die „Signature Difference“ D_s :

$$D_s = R_q^2 / R_q^2$$
 Eine gegebene mittlere Profilrauigkeit R_q wird als Referenzwert herangezogen,

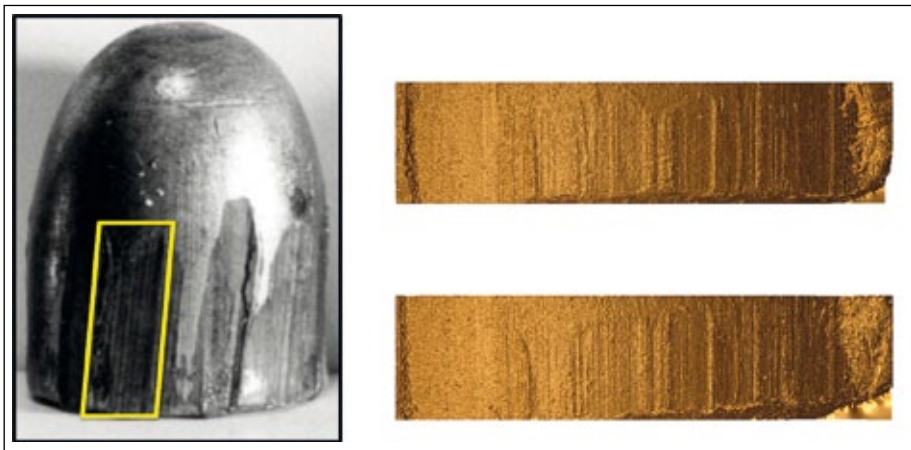


Abb. 1: Zug- und Feldabdrücke und gescannte Bereiche zweier aus derselben Waffe stammenden Projektilen.

R_q entspricht dem Rauigkeitswert der Differenz zwischen den beiden Mittelwertprofilen. Die Größe D_s bezeichnet die relative Abweichung des Differenzprofils vom bekannten Profil. Sind beide Profile völlig identisch, ist D_s gleich Null. Je größer die Abweichung, desto höher der D_s -Wert. Für die Mittelwertprofile in Abbildung 3 ergibt sich für D_s ein Prozentwert von 60,9.

In der Tabelle werden die Werte für CCF_{max} und D_s für alle (in diesem Fall) sechs Zugabdrücke zweier bekannter Projektilen aufgelistet – 36 Vergleichsdaten insgesamt. Anhand der beiden Para-

meter CCF_{max} und D_s ist die Zuordnung der übereinstimmenden Riefungen nun relativ einfach und eindeutig. Ein visueller Vergleich der Sensofar Mittelwertprofile (s. rechtes Bild in Abb. 2) gelangt zum selben Ergebnis (Abb. 4).

Alternative Anwendungsbereiche

Heute sind Photonik, Materialwissenschaft und Mikrotechnologie nur einige der zahlreichen und umfassenden Technologiebereiche, die in allgemei-

	KL1	KL2	KL3	KL4	KL5	KL6
UL1	0.741 142.4	0.763 209.6	0.749 66.7	0.579 144.7	0.858 86.4	0.833 109.0
UL2	0.742 116.1	0.580 297.2	0.562 82.1	0.794 158.6	0.834 151.7	0.962 16.6
UL3	0.910 60.9	0.669 397.7	0.617 158.9	0.549 225.7	0.685 158.3	0.655 141.6
UL4	0.692 151.5	0.927 81.0	0.496 113.9	0.583 178.4	0.583 205.1	0.689 131.0
UL5	0.641 65.3	0.877 200.3	0.941 35.1	0.451 102.8	0.493 108.3	0.626 111.6
UL6	0.654 108.9	0.535 237.8	0.835 104.6	0.961 29.0	0.575 138.6	0.665 134.2

CCF max
% Ds

Tab.: Ähnlichkeitsparameter zweier aus derselben Waffe stammenden Projektilen.

nen Herstellungsprozessen eine immer bedeutendere Rolle spielen. Komplexe MEMS-Strukturen sind mittlerweile gängiger Bestandteil der Unterhaltungselektronik, immer komplexere Multilayer-Strukturen werden für die Verbesserung der optischen Leistungsfähigkeit eingesetzt und hochpräzise Spezialoptiken können direkt gepresst oder geformt werden. Mit der auf zahlreichen Ebenen zunehmenden Komplexität dieser Strukturen steigen auch die Ansprüche an die Herstellung und deren Wiederholbarkeit.

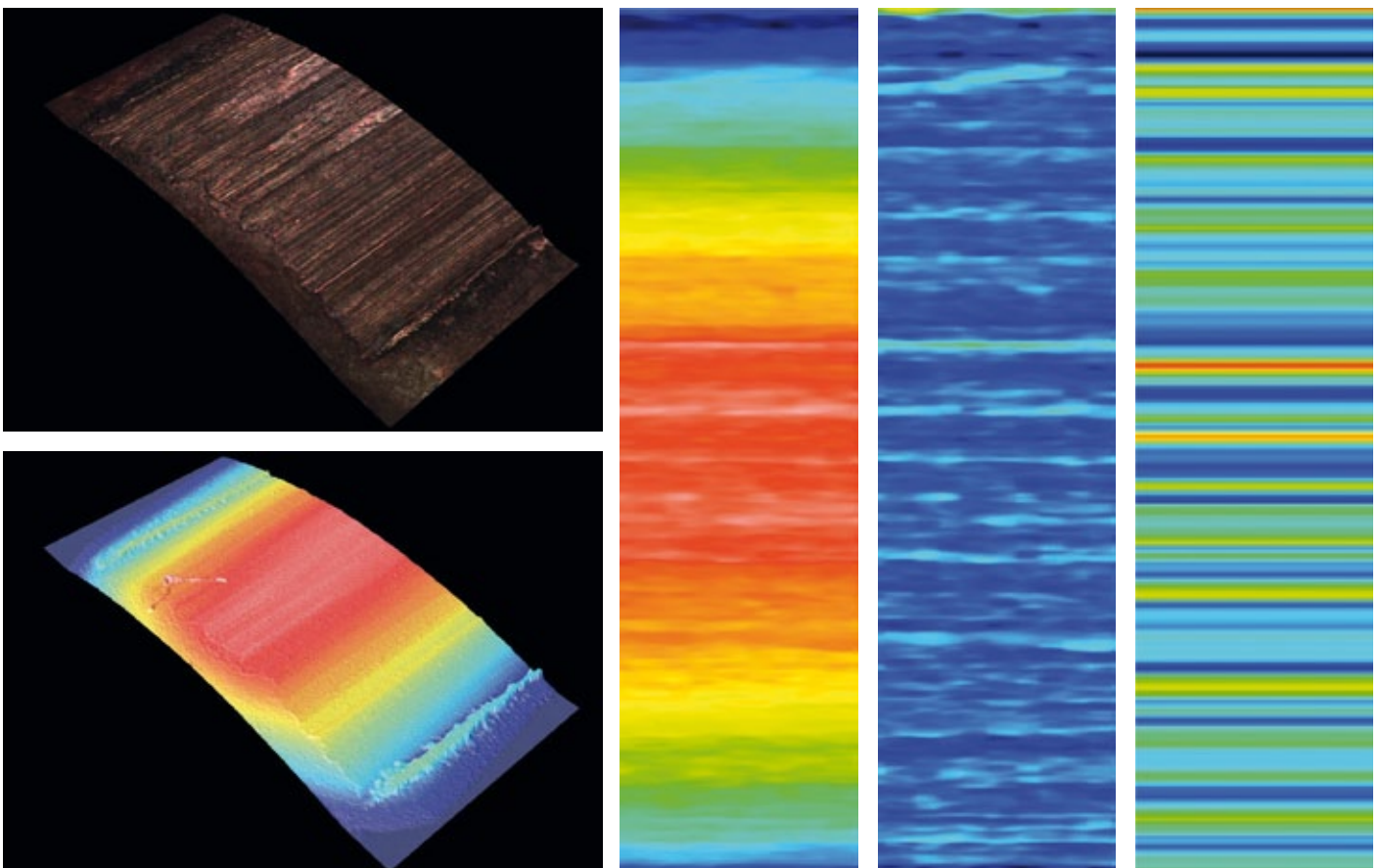


Abb. 2: Datenanalyse für ein gescanntes Riefenmuster: (von links) Rohdatenscan in Echtfarbwiedergabe, Falschfarbenhöhenprofil, Region of Interest (ROI), gefiltertes Profil, Sensomap Darstellung des Mittelwertprofils.

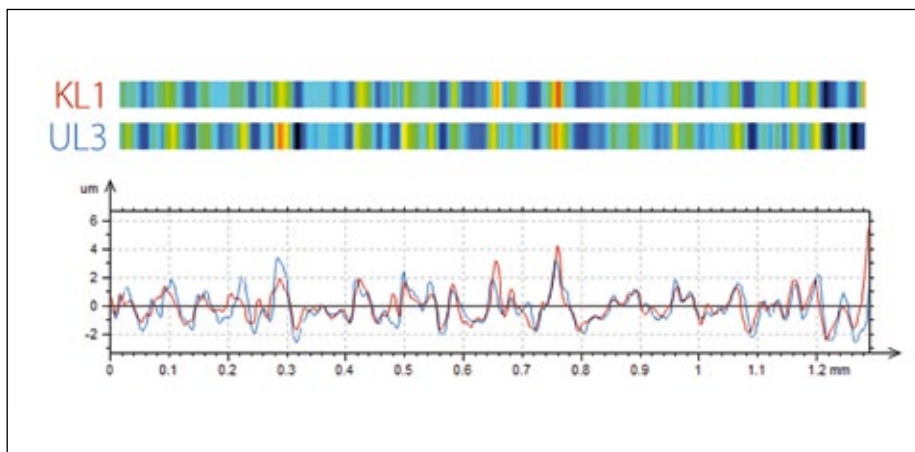


Abb. 3: Mittelwertprofile für zwei mutmaßlich übereinstimmende Riefenmuster. CCF_{max} beträgt 0,910, Prozentwert für D_s ist gleich 60,9.

Das Plu-neox-System bietet eine Reihe von Optionen für die schnelle und hochpräzise Erhebung profilometrischer Daten in zahlreichen Technologiebereichen, wie beispielsweise bei der oben beschriebenen Oberflächeninspektion, für die Messung des Belagverschleißes bei chemisch-mechanischen Poliersystemen, der Profile von optischen Freiformoberflächen und mikrooptischen Arrays und der Oberflächen- und mikrotopographischen Texturierung biowissenschaftlicher Anwendungen sowie für Prüffreihen bei der Herstellung von Flachbildschirmen.

Fazit

Diese neue Methode zum Vergleich von Zug- und Feldabdrücken auf Projektile dient zunächst als ergänzende, unabhängige Sekundärtechnologie zur Untermuerung von Fallanalysen durch die Bereitstellung von unabhängigen und objektiven Datenmaterialien. Die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse wurde bereits umfangreichen Tests gemäß ISO-Normstandards unterzogen.

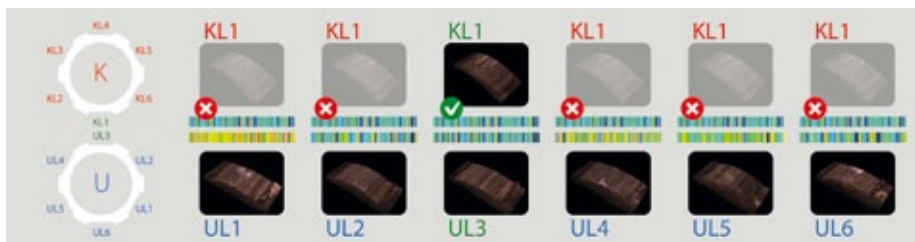


Abb. 4: Visueller Vergleich des Mittelwertprofils eines einzelnen Riefenabdrucks mit den sechs Zug- und Feldabdrücken eines effektiv identischen Projektils.

Literatur

- [1] D. S. McClarin, D. Stella: The 10 Consecutive Ruger Barrel Study
- [2] A 3D look using the Plu neox from Sensofar, 2nd Annual AFTE Training Seminar, Chicago, May 2011
- [3] www.nist.gov/index.html
- [4] L. Ma et al: NIST bullet signature measurement system for SMR (Standard Reference Material) 2460 standard bullets, J. Forensic Sci., 49, No. 4, July 2004, S.649-659
- [5] J. Song et al: A metric for the comparison of surface topographies of standard reference material (SMR) bullets and casings, 2005

Autoren

Dr. Cristina Cadevall, Software Manager
Sensofar-Tech, Spanien
Niels Schwarz, Managing Partner
Sensofar, LLC, USA

Kontakt

Sensofar-Tech, S.L., Terrassa, Spanien
Tel.: 0034/93/7001492
Fax: 0034/93/7860116
info@sensofar.com
www.sensofar.com



ON Semiconductor®

ON

VITA CMOS-Imagesensoren

für Machine-Vision-Applikationen

VITA 1300

- 1280 x 1024 Active Pixel
- 150 Fps

VITA 2000

- 1920 x 1200 Pixel
- 100 Fps

VITA 5000

- 2592 x 2048 Pixel
- 75 Fps

VITA 25K

- 5120 x 5120 Pixel
- 35 mm Optical Format
- 53 Fps
- Familienkonzept: verschiedene Auflösungen bei identischer Ansteuerung!
- Global und Rolling Shutter, On-Chip 10 Bit-ADC, LVDS Interface, Sampling!

Und wenn es schnell sein muss:

LUPA-1300-2

1280 x 1024 Pixel, 500 Fps

LUPA-3000

1696 x 1710 Pixel, 485 Fps

New sensor family is coming!



Gefahr gebannt

Wärmebildkamera sorgt für sicheres Füllen von Sauerstoffzylindern

Jeder Mensch benötigt Sauerstoff zum Atmen. Ohne dieses Gas wäre Leben, so wie wir es kennen, nicht möglich. Wenn Sauerstoff mit Druck beaufschlagt wird, kann er äußerst gefährlich sein, etwa in chemischen Anlagen oder auch in Krankenhäusern. Alle Geräte und Bauteile, die davon betroffen sind, müssen umfassend getestet werden. Die BAM in Berlin benutzt dazu fortschrittliche Wärmebildkameras.

Er ist sehr reaktionsfreudig und kann chemische Verbindungen mit fast allen anderen Elementen eingehen: Die Rede ist vom Sauerstoff! Unter Druck stehender Sauerstoff wird in chemischen Anlagen und bei der Eisenerzverhüttung, aber auch in Krankenhäusern und beim Sporttauchen eingesetzt. Damit die Sicherheit der Anwender gewährleistet ist,

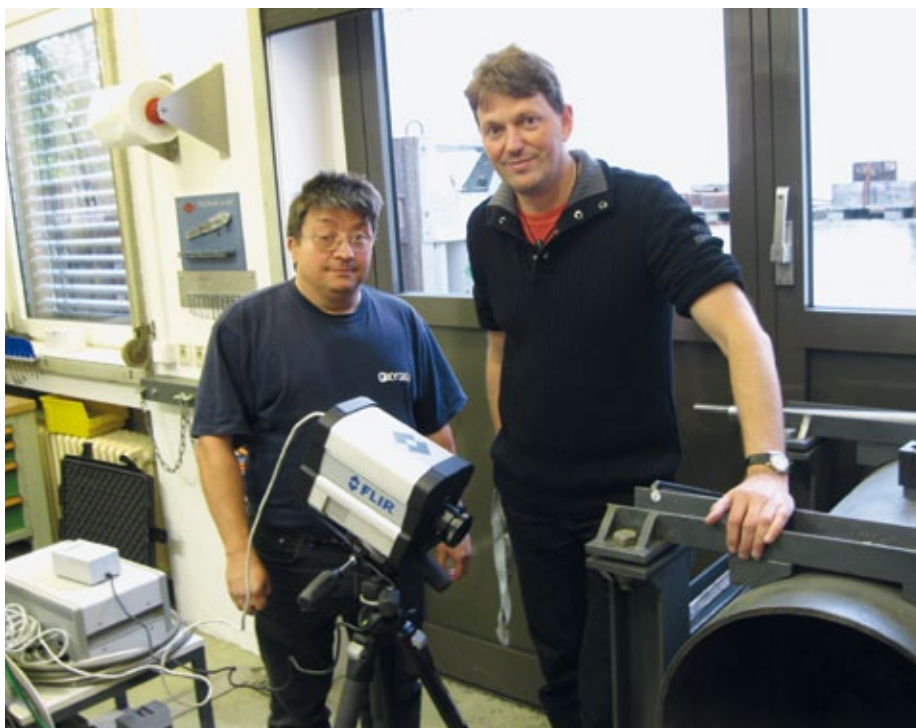
müssen alle Geräte und Bauteile, die mit Sauerstoff, der unter Druck steht, in Berührung kommen, daher umfassend getestet werden. Diese Aufgabe nimmt die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin in der Arbeitsgruppe „Sicherer Umgang mit Sauerstoff“ wahr. Ziel ist, die Sicherheit in Technik und Chemie zu verbessern. So



testet das Team die Reaktionen unterschiedlicher Werkstoffe und Konstruktionsformen von Bauteilen auf Sauerstoff bei verschiedenen Drücken und Temperaturen. Bei den Sicherheitstests kommt u.a. eine Wärmebildkamera zum Einsatz.

Reaktion nicht vorhersehbar

„Die Reaktion bestimmter Materialien und Bauformen auf große Mengen von Sauerstoff kann sehr heftig sein und ist über weite Strecken nicht vorhersehbar“, erklärt Thomas Tillack, Forscher der Arbeitsgruppe „Sicherer Umgang mit Sauerstoff“ bei der BAM. „Wir haben Situationen erlebt“, so Tillack weiter, „in denen bestimmte Ventile, die sich in den Tests immer einwandfrei verhalten hatten, plötzlich auf das Vorhandensein von



„Die Reaktion bestimmter Materialien und Bauformen auf große Mengen von Sauerstoff kann sehr heftig sein und ist über weite Strecken nicht vorhersehbar“, so Thomas Brock (l.) und Thomas Tillack, Forscher der Arbeitsgruppe „Sicherer Umgang mit Sauerstoff“ bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin.

Kontrastreiche Wärmebilder

Die Arbeitsgruppe „Sicherer Umgang mit Sauerstoff“ von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin ist erstaunt über die detaillierten Wärmebilder, welche die Kamera FLIR SC4000 erzeugt. Sie besitzt ein Focal Plane Array (FPA) aus Indiumantimonid (InSb), das Wärmebilder mit einer Auflösung von 320 x 256 Pixeln bei einer Empfindlichkeit von 13 mK (0,013°C) liefert und die kontrastreichen Wärmebilder mit einer Bildwiederholfrequenz von 432 Hz aufnimmt. Erhöhte Bildwiederholfrequenzen lassen sich im Teilbildmodus erreichen.



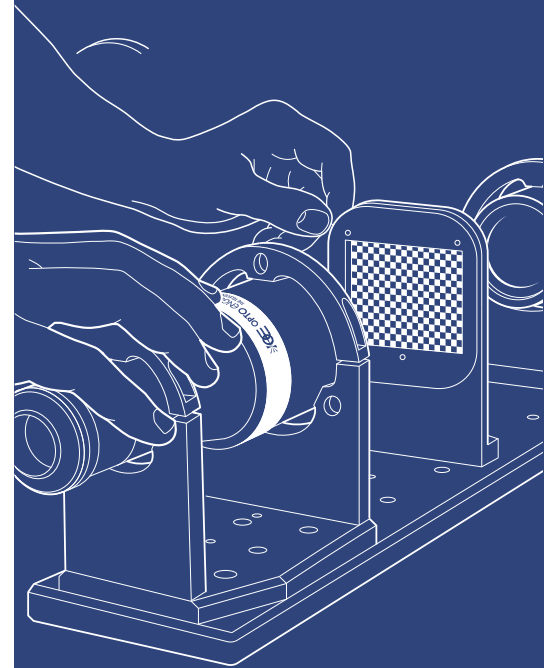
Die Entzündungsempfindlichkeit von Bauteilen, die mit Sauerstoff in Berührung kommen gegenüber einem begünstigten Zünddruck, wird mittels ASTM-G175-Test untersucht. Das entzündete Material wird in das Bauteil geblasen. Die Wärmebildfolge dient zur Bestimmung der Reaktionsstärke des Bauteils.

Sauerstoff stark reagierten.“ Die Gründe dafür waren geringfügige Veränderungen der Zusammensetzung bestimmter Legierungen durch den Werkstofflieferanten oder eine leicht modifizierte Geometrie der internen Konstruktion. „Kleinste Veränderungen dieser Art können verheerende Folgen haben, wenn sie ohne anschließende Prüfung umgesetzt werden“, warnt Tillack.

Auch wenn nur eine kleine Komponente mit dem Sauerstoff zu reagieren beginnt, kann das Endergebnis katastrophal sein. Es hat einen Temperaturanstieg zur Folge, der wiederum dazu führen kann, dass auch andere Teile reagieren. „Damit kommt eine positive Rückkopplungsschleife in Gang“, erläutert der Forscher, „die äußerst zerstörerisch und sogar explosiv sein kann, da sich immer mehr Teile entzünden“.

Wärmebildkamera liefert Messwerte über gesamten Bildaufnahmebereich

Eines der wichtigsten Kriterien beim Herausfinden, ob ein Werkstoff oder ein Bestandteil einer Komponente mit Sauerstoff reagiert, sei dem Forscher zufolge ein Temperaturanstieg. Deshalb wird bei den Sicherheitstests u.a. die Hilfe einer FLIR SC4000 Wärmebildkamera in Anspruch genommen. „Wir haben die Wärmebildkamera erworben“, begründet Tillack, „um damit berührungsfreie Temperaturmessungen durchzuführen“. Andere Methoden zur Temperaturmessung sind Sensoren



BOOTH
1A42
HALL 1

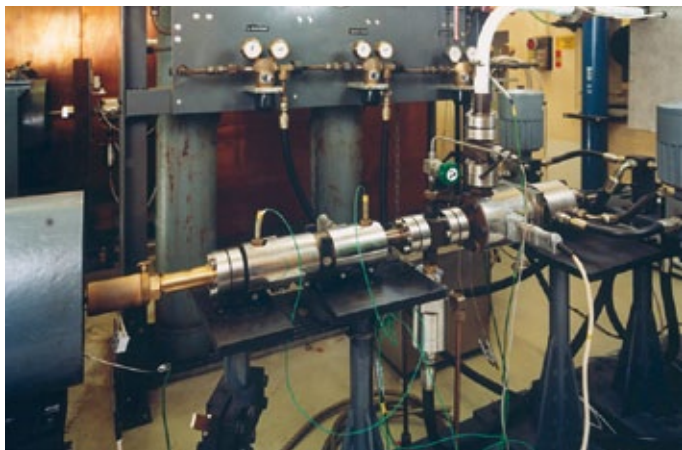
VISION 2012
Stuttgart

3650 DAYS
OF PURE OPTICAL
INNOVATIONS

Opto Engineering entwickelt und produziert optische Systeme für Abbildung, Metrologie, Sensoren, Projektion und Laser.

www.opto-engineering.com
info@opto-engineering.com





Während einer Sauerstoff-Druckstoßprüfung ist der Werkstoff im Behälter einem schnellen Druckanstieg ausgesetzt, etwa ausgehend vom Umgebungsdruck bis zu 300 bar.



Eine verheerende positive Rückkopplungsschleife während einer Sauerstoff-Druckstoßprüfung zeigt Auswirkungen auf das Ventil, das dabei zerstört wurde.

mit Thermoelementen und Punktpyrometer. Doch Thermoelemente könnten laut BAM-Forscher leicht zerstört werden, wenn es zu einer starken Reaktion mit Sauerstoff komme. „Und Punktpyrometer messen nur Temperaturen an einer Stelle, während die Wärmebildkamera Temperaturmesswerte über den gesamten Bildaufnahmebereich liefert. Daher haben wir uns für die Wärmebildkamera entschieden“, argumentiert der Berliner Forscher. Für die Anforderungen im BAM-Labor wurde die Wärmebildkamera auf einen Bereich kalibriert, der exakte Messungen von Temperaturen bis zu +1.800°C zulässt. „Wir setzen außerdem die Software ThermoCAM Researcher vom gleichen Hersteller ein“, sagt Tillack. Hiermit ließen sich die HochgeschwindigkeitsWärmebilder bestens analysieren. Außerdem könne damit die riesige Menge an thermografischen Daten verarbeitet werden, die während der Aufzeichnungen anfallen.

Bestimmung der Reaktionsschwellwerte

Die ausgewählte Wärmebildkamera kommt häufig bei sog. Druckstoßprü-

fungen zum Einsatz. Der zu prüfende Werkstoff ist fein verteilt in kleine Späne oder Fasern. Er wird in einen Edelstahlbehälter gegeben und dem unter Druck stehenden Sauerstoff ausgesetzt. Mittels Wärmebildkamera beobachten dann die BAM-Forscher den Temperaturanstieg auf der äußeren Oberfläche des Behälters. „Mit Hilfe der Wärmebildkamera können wir einen Temperaturanstieg erkennen, der durch die chemische Reaktion des Werkstoffs mit Sauerstoff verursacht wird. Wenn diese Tests bei unterschiedlichen Ausgangstemperaturen und Sauerstoffdrücken ausgeführt werden, lassen sich potentielle Reaktionsschwellwerte bestimmen“, erklärt Tillack. Damit die Wärmebildkamera effektiver eingesetzt werden kann, beschichten die Forscher den Behälter mit schwarzer Farbe, die einen hohen Emissionsgrad hat. „Auf diese Weise können wir die Temperatur des Werkstoffs exakter messen“, stellt der Forscher fest. Er bestätigt, dass er von den Ergebnissen positiv überrascht war: „Die Wärmebilder sind erstaunlich detailliert. Es lässt sich sogar verfolgen, wie sich die brennenden Partikel bewe-

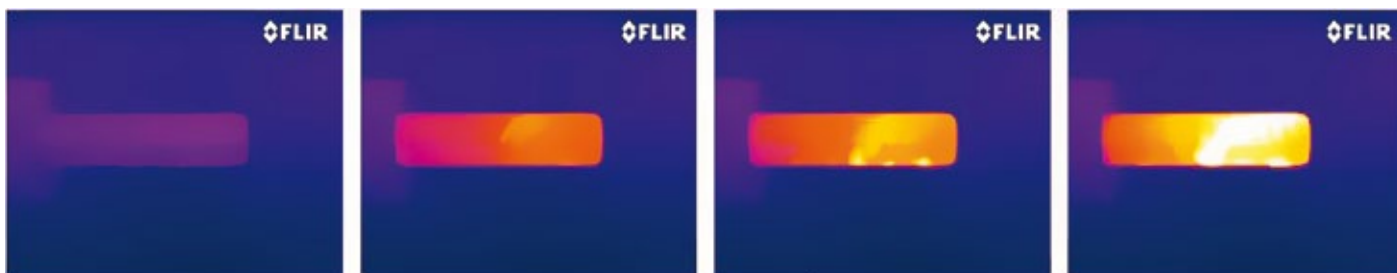
gen und durch den Sauerstoffdruckstoß im Behälter umherschwirren.“ Alles in allem habe sich laut Forschergruppe das Wärmebildkamerasystems für die BAM bereits gelohnt. Es erfüllt alle Kriterien, die für die beschriebenen Versuche wichtig sind. Noch dazu finden die Forscher der BAM-Fachabteilungen immer wieder neue Einsatzmöglichkeiten für die Kamera.

► **Autor**
Joachim Sarfels, R&D-Science
Division, Area Sales Manager
Central Europe



► **Kontakt**
FLIR Systems GmbH, Frankfurt
Tel.: 069/950090-21
Fax: 069/950090-40
etotsios@flir.de
www.flir.de

Ein fein verteilter nichtmetallischer Dichtungswerkstoff entzündet sich durch einen Sauerstoffdruckstoß. Die Bewegung des Materials im Behälter bei der Reaktion mit dem Sauerstoff ist in der Wärmebildfolge zu erkennen.



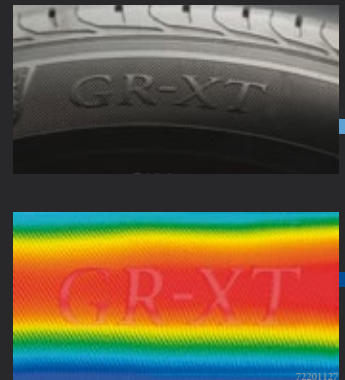
BLUE LASER 2D/3D TRIANGULATION

Erleben Sie ein **Blaues Wunder!**



Herausragende Fähigkeiten

- Patentiertes „Dual Blue Laser“ System
- Integrierte 3D Inline Messtools
- Offline 3D Viewer
- 64 kHz Profilfrequenz
- High-Speed Profilausgabe (Gigabit Ethernet)
- Touchscreen verfügbar



EINFACH. SCHNELLER. MESSEN.

Wenig Training macht den Meister

Objekterkennung ohne Bar- und Datacode



Die Farbinformation der Plakate ist hilfreich, um sie voneinander unterscheiden zu können und wird daher benutzt, um die Robustheit der Identifikation zu verbessern.

In der Bildverarbeitung gilt das Identifizieren nur über Objekteigenschaften, also nur durch das Betrachten, als Königslösung. Die Software-Bibliothek Halcon 11 stellt hierfür die neue Samplebasierte Identifikation (Sample-Based Identification – SBI) zur Verfügung. Durch Vorzeigen und Lernen können mit SBI Objekte anhand ihrer Merkmale wie Textur oder Farbe erkannt werden – auch aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Zudem kann der Anwender Objekte schnell und unkompliziert trainieren bzw. einlernen. Das heißt, mit SBI können vortrainierte Objekte bereits auf Sicht erkannt werden. Spezielle Aufdrucke wie Barcodes oder Datacodes sind für die Identifikation nicht notwendig. Dieser Vorteil wird z.B. bei losem Obst, Gemüse oder Eisenwaren, wo keine Codes aufgebracht werden können, deutlich. Oder wenn nicht garantiert werden kann, dass die vorhandenen Aufdrucke sichtbar angebracht sind, wie beispielsweise bei Objekten auf einem Fließband, wo sich der Aufdruck eventuell auf der Unterseite befindet.

Bislang gestaltete es sich schwierig, solche Objekte durch Bildverarbeitung automatisch zu erkennen. Es sei denn man nutzte ein spezielles und aufwändi-

ges Verfahren. Hier hat das Unternehmen MVTec angesetzt: SBI sollte in Bezug auf den Typ des Objekts nicht eingeschränkt sein. Zudem sollte sich das Verfahren robust zeigen, zwischen tausenden verschiedenen Objekten schnell unterscheiden können und Nicht-Experten eine hohe Benutzerfreundlichkeit bieten.

Wie arbeitet SBI?

Es gibt eine Offline- und eine Online-Phase. Der Anwender benötigt in der Regel zwei Beispielbilder von jedem Objekt, das identifiziert werden soll. Oft reicht ein Bild aus. Der Benutzer kann dann entscheiden, ob nur Grauwert-Texturmerkmale oder Farbe als zusätzliches Unterscheidungskriterium für die Identifikation verwendet werden sollen. Auf Abbildung 1 sind Plakate zu sehen, die aus Außenaufnahmen stammen. Das Beispiel macht deutlich, dass angenommen werden kann, dass in einem solchen oder ähnlichen Fall für jedes Plakat nur ein Beispielbild erzeugt werden kann. Im Beispiel ist die Farbinformation hilfreich, um die Plakate voneinander zu unterscheiden, und wird daher benutzt, um die Ro-

Gleiche Objekte zu erkennen, stellt für die Bildverarbeitung keine Herausforderung mehr dar. Doch was, wenn kein Gegenstand dem anderen gleicht? Mit einem neuen Verfahren können diese anhand ihrer Merkmale wie Textur oder Farbe erkannt werden – auch aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Zuvor muss der Anwender das Vergleichsobjekt lediglich einlernen.

bustheit der Identifikation zu verbessern. Basierend auf den einzelnen Beispielbildern der Plakate wird ein sog. Sample Identifier vorbereitet und sukzessive trainiert. SBI extrahiert dazu automatisch aus jedem Bild vorgegebene Merkmale, für die intern Attribute errechnet werden. Dadurch können Textur und Farbe des Objekts beschrieben werden.

Ein solcher Sample Identifier kann als virtuelles Warenlager gesehen werden. Zwar können der Speicherbedarf und die Laufzeit der Vorbereitungsphase, also die Anpassung des Warenlagers an die zu identifizierenden Objekte, hoch sein. Doch muss diese Vorbereitung für eine typische Applikation nur einmal erfolgen. Danach wird der einmal vorbereitete Sample Identifier mit den Objekten trainiert, das virtuelle Warenlager wird also aufgefüllt. Dieses Training dauert für jedes Objekt wenige Millisekunden.

In der Online-Phase wird das Bild eines Objekts mit den trainierten Bildern in hoher Geschwindigkeit im virtuellen Warenlager verglichen und das erkannte Objekt zurückgegeben. Auch bei tausenden vorgehaltenen Objekten erhöht sich die Laufzeit nur marginal. Die Laufzeit eines SBI-Vergleichs beträgt stabil je

nach Objekt zwischen einigen Zehntel- bis einigen Hundertstelsekunden. Aufgrund der Tatsache, dass Halcon über die automatische Parallelisierung (AOP) verfügt, kann die Leistungsfähigkeit moderner Multicore-Prozessoren ausgenutzt werden. Das macht SBI auch für zeitkritische Applikationen interessant.

Wenige Trainingsbilder ausreichend

Wenn Objekte aus einem anderen Winkel, bei anderen Lichtverhältnissen, teilweise verdeckt, in unterschiedlicher Orientierung, in einer anderen Größe oder mit verdeckenden anderen Objekten aufgenommen werden, erkennt SBI trotzdem zuverlässig das trainierte Vergleichsobjekt im virtuellen Warenlager. Viele Objekte präsentieren je nach Blickrichtung eine andere Ansicht. Bei solchen 3D-Objekten können entsprechend mehrere Trainingsbilder aufgenommen werden, um die Trefferquote der Identifikation mit SBI zu erhöhen. Es reicht in der Regel, Bilder mit einer Rotations-schrittweite von 45° aufzunehmen.

Andere Objekte wie Tüten, Säcke oder Steine können perspektivisch deformiert oder geknittert sein. Auch in einem solchen Fall reichen in der Regel wenige Trainingsbilder aus, um die notwendige Robustheit zu erreichen.

Andere Objekte wie Tüten, Säcke oder Steine können perspektivisch deformiert oder geknittert sein. Auch in einem solchen Fall reichen in der Regel wenige Trainingsbilder aus, um die notwendige Robustheit zu erreichen.

► **Autoren**
Dr. Lutz Kreuzer und Dr. Markus Ulrich

► **Kontakt**
MVtec Software GmbH, München
Tel.: 089/457695-0
Fax: 089/457695-55
info@mvtec.com
www.mvtec.com

Auch geknitterte Objekte wie Tüten oder Säcke können mit SBI anhand weniger Bilder zuverlässig erkannt werden.



3Shape Convince™ 3D Scannen und Qualitätskontrolle

Das neue 3Shape Convince™ 2012
Mehr Leistung, Geschwindigkeit und Flexibilität

- Neue Software – gesteigerte Leistung, neue und verbesserte Funktionen und Arbeitsabläufe
- Qualitätskontrolle oder Digitalisierung – eine optimale Lösung für jede Anwendung
- Scannen und Messen leicht gemacht – intelligente, effiziente Software kombiniert mit Statistik und Rückverfolgbarkeit
- Schnelle, flexible und genaue Erstellung, Wiederholung und Auswertung von Projekten

3shape 



www.3Shape.com

Entwickeln in der dritten Dimension

3D-Mess-Sensoren für die Industrie

Die Welt ist 3D. Kaum jemandem dürfte dies mehr bewusst sein als den Experten, welche die Dinge in unserer technisierten Welt mit höchster Präzision vermessen. INSPECT sprach darüber mit Terry Arden, CEO des kanadischen Unternehmens LMI Technologies.

INSPECT: Herr Arden, die dritte Dimension ist ein Spezialgebiet von LMI. Was verändert sich für die Technologie der Messtechnik beim Sprung von 2D zu 3D?

T. Arden: Der Wechsel von 2D zu 3D vereinfacht das Einrichten des Mess-Systems und die anschließende Datenerfassung. In einem 2D-Bildverarbeitungssystem dürfen sich die zu inspizierenden Teile nicht entlang der optischen Achse der Kamera bewegen, da die Vergrößerung entlang der Achse variiert. Die Teile dürfen sich nur in einer zweidimensionalen Ebene, senkrecht zur optischen Achse bewegen. Die verschiedenen Lösungen, bestehend aus mechanischen Fixierungen der Teile, telezentrischen Objektiven

oder skalierungsinvarianter Algorithmen zur Mustererkennung, sind allesamt kostspielig. Die 3D-Technologie hingegen erlaubt ein freies Bewegen der zu inspizierenden Teile durch das Bildfeld sowie entlang der optischen Achse der Kamera.

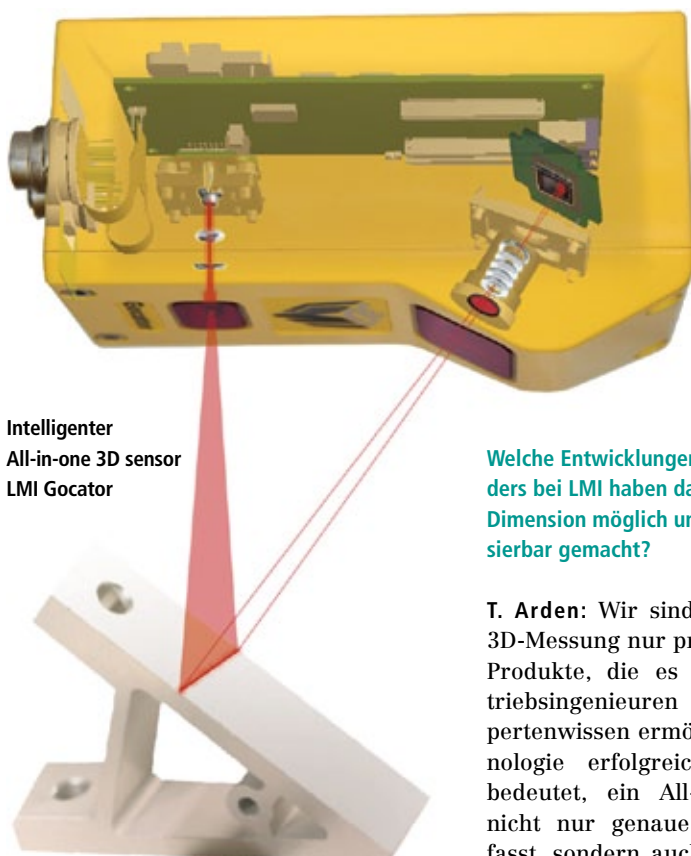
Der Wechsel von 2D zu 3D macht Messungen zuverlässiger durch die Möglichkeit der Konstruktion einer mechanisch stabilen Einheit, bestehend aus Beleuchtung und Kamera. In 2D-Bildverarbeitungssystemen werden die einzelnen Komponenten wie Beleuchtung, Linse und Kamera oft separat montiert. Eine geringe Verschiebung der Komponenten resultiert, genau wie eine Veränderung der Intensität oder Richtung des Lichts, in einem fehlerhaften Messergebnis. 3D-Sensoren vereinen Kamera und Beleuchtung (oft Laser) in einer Einheit, sodass ein Verschieben ausgeschlossen ist. Selbst geringe Veränderungen der Brennweite der Linse, bedingt durch eine Temperaturveränderung, führen zu Messfehlern.



Terry Arden, CEO LMI Technologies

Steuerungen ermöglicht. Ein solches System muss sich nicht nur einfach konfigurieren und in bestehende Systeme integrieren lassen, sondern, und das ist entscheidend, intelligent genug sein, stand-alone zu arbeiten.

Selbstverständlich ist das einfacher gesagt als getan. 3D-Messsysteme sind von Natur aus kompliziert, da sie viele Technologien aus den Bereichen Optik, Mechanik, Elektronik, Beleuchtung und Bilderzeugung bis an ihre Grenzen bringen. Wir lösen dieses Problem seit Jahren dadurch, dass wir die erforderlichen Kern-Technologien in-house entwickeln. Auch heute sind wir bestrebt, den Design- und Entwicklungsprozess zu optimieren, um eine optimale Benutzerfreundlichkeit der Produkte zu gewährleisten. Wir integrieren den gesamten Ablauf, von der Bilderzeugung über die Erfassung von 3D-Koordinaten bis hin zur 3D-Messung und der Prozesssteuerung in unsere Sensor-Hardware. Es ist eine anspruchsvolle Aufgabe, eine große Datenmenge zu verarbeiten und gleichzeitig eine ausreichende Flexibilität zu gewährleisten, um allen Kundenanforderungen gerecht zu werden. Unser Ziel ist es, mit diesen Erfahrungen ein leistungsfähiges Produkt zu entwickeln, das auch für Kunden geeignet ist, die im Bereich der Bildverarbeitung unerfahren sind. Wir glauben, dieses Ziel mit den in-



Intelligenter All-in-one 3D sensor LMI Gocator

Welche Entwicklungen allgemein und besonders bei LMI haben das Messen in der dritten Dimension möglich und wirtschaftlich realisierbar gemacht?

T. Arden: Wir sind überzeugt, dass die 3D-Messung nur praktikabel wird durch Produkte, die es Technikern und Betriebsingenieuren ohne spezielles Expertenwissen ermöglichen, die 3D-Technologie erfolgreich einzusetzen. Das bedeutet, ein All-in-one-Produkt, das nicht nur genaue 3D-Koordinaten erfasst, sondern auch 3D-Messungen und

telligenten All-in-one-Sensoren der Gocator-Reihe erreicht zu haben.

Am Ende benötigt man viel Applikationserfahrung, um ein Produkt zu erstellen, das als Lösung für 3D-Messaufgaben in einer Vielzahl verschiedener Industrien eingesetzt werden kann. Jede Messaufgabe ist einzigartig. Wir sind in der glücklichen Lage, dass unser Fokus seit mehr als 30 Jahren auf der 3D-Technologie liegt.

Werden neue Systeme, auch solche aus Ihrem Unternehmen, neue Anwendungsfelder für die Bildverarbeitung erschließen?

T. Arden: Wir sehen unseren Erfolg nicht nur darin begründet, dass Marktanteile in vorhandenen 3D-Märkten gewonnen werden. Letztendlich liegt der Erfolg darin, dass unser 3D-Messsystem sich auch in neuen Märkten etabliert, wo es darum geht, mittels der 3D-Technologie den Produktionsprozess zu optimieren und die Qualität zu steigern, ohne dass dazu spezielles Expertenwissen benötigt wird. Genau dieses Ziel erreichen wir mit unserem Produkt. Neue Anwendungsgebiete erfordern eine Erweiterung der Produktreihe, um auch die drei Bereiche der Wegsenso-

ren, Profilsensoren und Scanner abzudecken. Die Entwicklung geht über die Laser Triangulation hinaus in den Bereich der Stereolösung in Kombination mit strukturiertem Licht und der stetigen Verbesserung der 3D-Messwerkzeuge.

Nach der dritten folgt die vierte Dimension, die Zeit. Man sagt auch, dass Zeit Geld sei. Können 3D-Messaufgaben zukünftig noch viel schneller erledigt werden als es heute möglich ist? Wie ist Ihre Prognose?

T. Arden: Fortschritte in der Technologie der CMOS-Bildsensoren, LED-Projektionseinheiten und elektronischen Komponenten ermöglichen schnellere und genauere 3D-Messungen. Ich denke, in den nächsten Jahren werden wir Systeme mit größerem Bildfeld und höheren Auflösungen und Geschwindigkeiten im Markt wiederfinden. Solche Systeme werden in einem interessanteren Preissegment als 2D-Systeme angesiedelt sein und 3D wird der zukünftige Status Quo.

Vom 6. bis 8. November findet in Stuttgart die Vision 2012 statt. Welchen Stellenwert hat diese Messe für LMI und was werden Sie den Besuchern präsentieren?

T. Arden: LMI kündigt eine neue Reihe Gocator Hochgeschwindigkeits-Wegsensoren für die einfache Messung von Entfernung, Dicke und Oberflächenrauheit an. Zudem wird es eine Vorschau auf den ersten intelligenten 3D-Snapshot-Scanner geben. Der Scanner erzeugt eine 3D-Punktwolke mit hoher Dichte aus einem Schnappschuss und erlaubt die Verarbeitung dieser Daten mittels integrierter, hochentwickelter Messwerkzeuge, um ein Messergebnis zu erzeugen. Diese Sensoren erweitern die Bandbreite an Applikationen, die der Anwender mittels der Gocator-typischen einfachen und intelligenten Handhabung lösen kann.

Herr Arden, vielen Dank für das Interview.

Vision 2012: Halle 1 Stand G54










► **Kontakt**

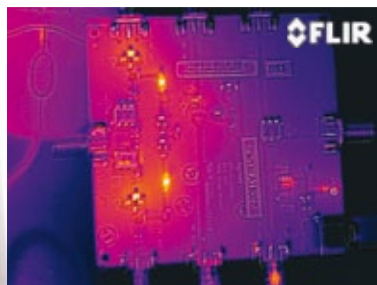
LMI Technologies Inc.
Delta/BC, Kanada
Tel.: 001/604/636-1011
Fax: 001/604/516-8368
www.lmi3d.com

FLIR T450sc **NEU**

für IR-Laboranwendungen



-  Wärmebildqualität 320x240 Pixel
-  Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)
-  Mess-Genauigkeit +/- 1°C oder +/- 1%,
-  Touch screen
-  Neigbare IR-Einheit
-  Skizzieren auf dem Bild
-  Qualitativ hochwertige Digitalkamera
-  MPEG-4
-  Radiometrisches IR-Video-Streaming



MSX sorgt mit einer neuartigen Kontrastoptimierung für detailliertere Wärmebild-Strukturen.

FLIR Makro-Objektive



Makro-Objektive
1x (25µm)
2x (50µm)
4x (100µm)



FLIR ResearchIR

FLIR ResearchIR wurde speziell für Anwender aus Forschung und Entwicklung konzipiert, die Wärmebildkameras mit einem gekühlten oder ungekühlten Detektor einsetzen. FLIR ResearchIR holt das Optimum aus Ihrer Wärmebildkamera heraus und unterstützt Hochgeschwindigkeitsaufzeichnung sowie die erweiterte Analyse von Temperaturmustern. ResearchIR ist das perfekte Werkzeug für F&E in der Industrie.



FLIR Systems Deutschland

Tel.: +49 (0)69 95 00 900

e-mail: research@flir.com

www.flir.com



■ ■ ■ CONTROL

Die Besonderheit der Artemis Handkamera: Sie nimmt gleichzeitig Bilder im sichtbaren Lichtspektrum sowie im Bereich der Fluoreszenz des eingesetzten Kontrastmittels auf etwa NIR-Licht.

Leuchtspuren **enttarnen** Tumor

Multispektralkamera hilft Sichtvermögen des Arztes zu erweitern

Chirurgen haben es oft schwer, bei Operationen Tumorgewebe von gesundem Gewebe zu unterscheiden oder auch Nervenstränge genau zu erkennen. Ein neuartiges Verfahren, in dem ein Multispektralkamera-System von Quest zum Einsatz kommt, löst dieses Problem und erweitert das Sicht- sowie Unterscheidungsvermögen des Arztes. Es reduziert damit auch Begleitschäden beim Patienten.



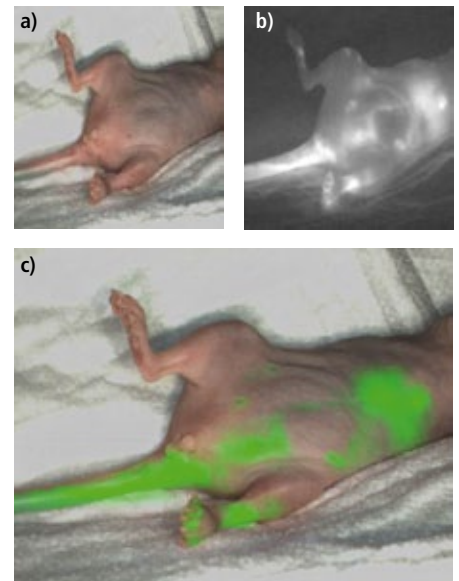
Spätestens seit der Einführung der Röntgentechnologie ist die medizintechnische Bildgebung ein integraler Bestandteil der medizinischen Diagnostik und hat sich in den letzten Dekaden, nicht zuletzt durch die Verwendung nicht-invasiver Technologien wie etwa Computer-Tomographie (CT), funktionelle Magnetresonanz Bildgebung (fMRI) und Positronen-Emissions-Tomographie (PET) drastisch weiterentwickelt. Durch den Einsatz von Licht aus dem sichtbaren sowie nahen Infrarotbereich als aktives Medium steht die medizintechnische Bildgebung erneut am Beginn einer neuen Ära.

Mehr Sichtvermögen verbessert Behandlung

Naturgemäß verlässt sich ein Arzt im Operationssaal größtenteils auf die visuellen Informationen, die ihm zur Verfügung stehen. Steigert sich sein Sichtvermögen, vergrößern sich seine Möglichkeiten, Einfluss zu nehmen, was im Idealfall zu einer verbesserten Behandlung führt. Ein gutes Beispiel hierfür ist die operative Entfernung von Tumoren. Für den Chirurgen ist es oft schwer, die exakten Konturen des bösartigen Gewebes festzustellen. Dennoch ist es von größtem Belang, es vollständig zu ent-

fernen. Eine eindeutige Kennung des zu entfernenden Gewebes erleichtert die sichere Entfernung und reduziert gleichzeitig mögliche Kollateralschäden wie etwa unabsichtliches Verletzen von angrenzendem Nervengewebe. Ein weiteres Beispiel sind Operationen am offenen Herzen. Gegen Ende der Prozedur muss hier der Blutfluss des Patienten bestimmt werden, was unter Umständen mit bloßem Auge nicht adäquat möglich ist.

Der visuelle Informationsgehalt lässt sich z.B. durch Zuhilfenahme von Stoffen mit fluoreszierenden Eigenschaften steigern, welche dem Patienten vor der Behandlung zugeführt werden. Die fluoreszierenden Moleküle besitzen dabei die besondere Eigenschaft, dass sie bevorzugt am Zielgewebe – etwa einem Tu-



a) Maus in normaler RGB Farbdarstellung. b) Maus in NIR-Fluoreszenzdarstellung mit injiziertem Kontrastmittel. c) Darstellung der Maus mit 100 % Überlagerung von NIR-Bild und RGB-Bild.

Artemis MKII Trolley für die Chirurgie mit Fluoreszenzbildern.

mor – andocken. Durch die anschließende oberflächliche Bestrahlung mit Licht einer speziellen und vom eingesetzten Stoff abhängigen Wellenlänge ergibt sich eine spektrale Antwort (Fluoreszenz) des verabreichten Agenten. Diese lässt sich entsprechend visualisieren, um z.B. einen Tumor exakt abzubilden. Das erlaubt dem Chirurgen nicht nur das Gewebe genauer zu entfernen, sondern auch den Zustand des Patienten sicherer zu bestimmen, da eine eventuelle Streuung des Tumors ebenfalls erkennbar ist. Mittels dieser Technik kann ebenfalls der Blutfluss in den Arterien sowie in angrenzendem Gewebe betrachtet werden, und zwar in bewegten Bildern bzw. in Echtzeit.

Kamera liefert multispektrale Bilder

Als Schlüsselemente werden multispektrale Kameras eingesetzt, die gleichzeitig Bilder im sichtbaren Lichtspektrum sowie im Bereich der Fluoreszenz des eingesetzten Stoffes aufnehmen, oft im nahen Infrarotbereich (NIR). Des Weiteren kommt eine Light-Engine (LE) zum Einsatz, welche neben Licht aus dem sichtbaren Spektrum auch die zur Anregung des Fluoreszenzstoffes notwendige Wellenlänge und Intensität liefert. Ein System, welches auf dieser Methodik aufbaut, ist das von Quest entwickelte Artemis Molekular Imaging Device. Das Besondere daran ist die auf neuester Prismentechnologie basierende monokulare, multispektrale Kamera, die in einem Handgerät untergebracht ist und die Akquisition von multispektralen Bildern mit pixelgenauer Ausrichtung und temporaler Synchronisation in Echtzeit erlaubt.

Dem Tumorrest auf der Spur

Seit neuestem hat das niederländische Unternehmen das multispektrale Kamerasystem erweitert, sodass es sich in der photo-dynamischen Therapie anwenden lässt. In dieser medizinisch anerkannten Behandlungsform wird dem Patienten zunächst eine photo-reaktive Substanz (PS), lokal oder systemisch verabreicht, welche die Eigenschaft besitzt, sich bevorzugt in Tumorzellen anzusammeln. Die anschließende Bestrahlung der PS mit Licht einer bestimmten Wellenlänge führt aufgrund photo-physikalischer Prozesse in der Substanz zur Erzeugung von Sauerstoff, welcher mit der Tumorzelle reagiert und diese absterben lässt, was letztendlich zur lokalen Vernichtung von Tumoren führt.

Ein zusätzliches Merkmal mancher Substanzen ist, dass sie unter Bestrahlung mit der Aktivierungswellenlänge unterhalb einer Schwellenintensität nicht mit der Erzeugung von Sauerstoff, sondern mit Fluoreszenz reagieren. Genau diese Eigenschaft wird von dem zurzeit einmaligen Artemis-MKII-System ausgenutzt. Im ersten Schritt wird das Zielgewebe mit dem Aktivierungslicht vermindert Intensität bestrahlt. Aufgrund der Fluoreszenz der photo-reaktiven Substanz lässt sich das Zielgewebe identifizieren und chirurgisch entfernen. Im zweiten Schritt wird untersucht, ob Reste des zu entfernenden Gewebes noch vorhanden sind. Ist dies der Fall, wird das Strahlvermögen der in der Lichteinheit des Multispektralkamera-Systems vorhandenen digitalen Lichtprojektor (DLP)-Technologie gebündelt und auf die vorhandenen Restbestände fokussiert.

Aktivierungslicht präzise steuern

Die notwendige Lichtintensität zur Aktivierung der photo-physikalischen Prozesse der Substanz ist naturgemäß deutlich höher als diejenige, die zur Erzeugung der Fluoreszenz verwendet wird. Dies führt dazu, dass eine großflächige Bestrahlung der Oberfläche mit Aktivierungslicht hoher Intensität mögliche Verbrennungen zur Folge hat, und muss deshalb vermieden werden. Aufgrund der Möglichkeit, die Position und Intensität des Aktivierungslichts gezielt über den DLP zu steuern, erlaubt das MKII die zielgerichtete Bestrahlung von Tumorgewebe und vermindert die Gefahr umliegendes, gesundes Gewebe zu verletzen.

Weiterhin bietet die verwendete DLP-Technik in der Lichterzeugungseinheit die Möglichkeit, simultan Licht mit unterschiedlichen Wellenlängen und Intensitäten zu produzieren und diese auf unterschiedliche Positionen im Bestrahlungsbereich zu richten. Diese Fähigkeit eröffnet eine Vielzahl neuer Anwendungen auf dem Gebiet der medizintechnischen Bildgebung.

► **Autor**
Hendrik Jan van Es, COO

► **Kontakt**
Quest Medical Imaging BV
Wieringerwerf, Niederlande
Tel.: 0031/227/604046
Fax: 0031/227/604185
hj.vanes@quest-innovations.com
www.quest-mi.com



WENN ES AUF JEDES DETAIL ANKOMMT...

Kompakte Kameramodule für maximale Bildqualität. Die neuen, auf CCD und CMOS basierenden SD und HD Module von Panasonic sind unentbehrlich für alle, die in den Bereichen Überwachung, Industrie, Forschung und Medizin höchste Ansprüche an die Videotechnik stellen.

- FullHD bis zu 1080p
- Brillante Farbwiedergabe
- Analoge und digitale Videoausgänge
- Integrierte Optik mit Autofokus
- Bis zu 36x optischer Zoom
- HD Standbilder über USB (GP-MH310)
- Automatische Tag/Nacht-Umschaltung

und weitere innovative Highlights,
die Spezialisten begeistern.



SD Module:
GP-MS436/
GP-MS424

HD Modul:
GP-MH310

Tel.: +49 40 8549 2835
E-Mail: info.medicalvision@eu.panasonic.com
<http://business.panasonic.co.uk/imv>



Besuchen Sie uns in Halle 1-C 42.

Zerstörungsfrei in 3D

Computertomographische Überprüfung von Fügenähten an Faser-Verbund-Bauteilen

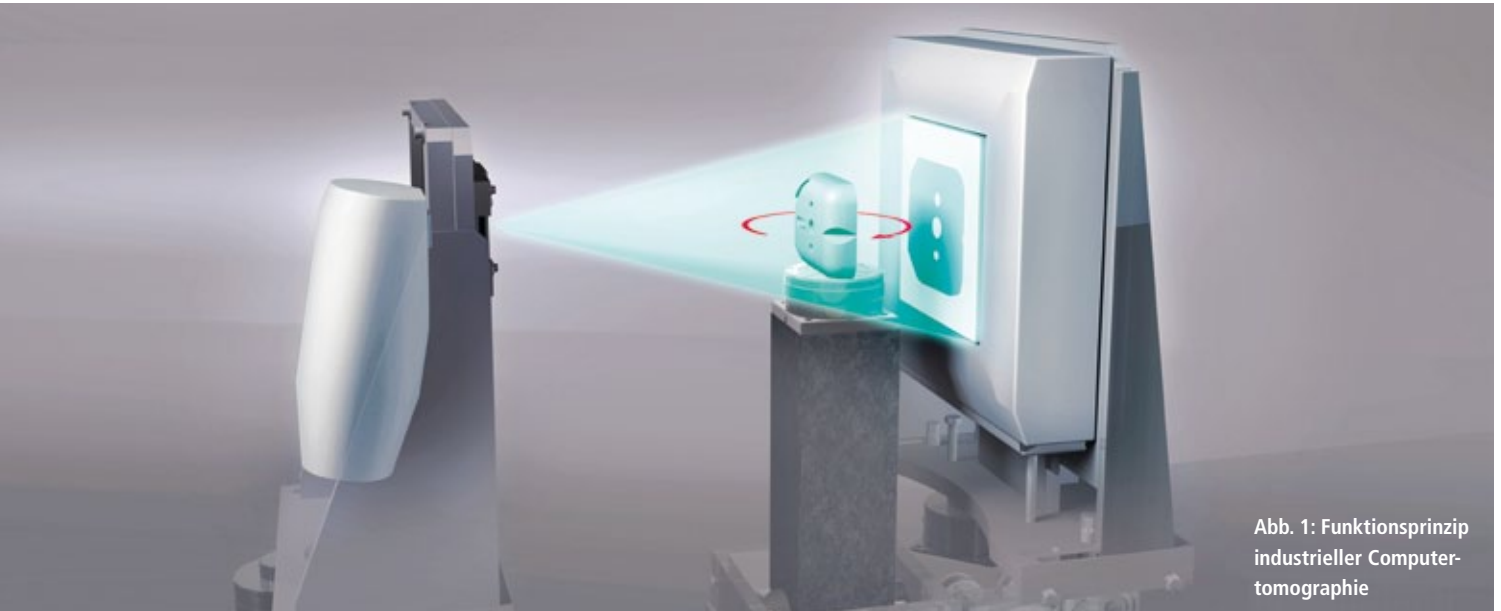


Abb. 1: Funktionsprinzip industrieller Computertomographie

Das Kunststoff-Zentrum in Würzburg nimmt in der Entwicklung von neuen faserverstärkten Materialien eine führende Rolle für die Industrie ein. Dabei greift es nicht nur auf modernste Fertigungsverfahren zurück, sondern auch auf neue Technologien im Bereich der Mess- und Prüftechnik.

Die Arbeitsbereiche des Kunststoff-Zentrums (SKZ) sind vielfältig. Neben einem umfangreichen Angebot an Aus- und Weiterbildung von Fach- und Führungskräften sowie Analyse und Prüfung von Kunststoffen und Produkten, werden im Bereich Forschung und Entwicklung auch neue Faser-Verbund-Materialien entwickelt und erprobt. Ein Beispiel für eine solche Entwicklung sind die sog. WPC (Wood Plastic Composites, Deutsch: Holz/Kunststoff-Verbund-Werkstoffe).

Dreidimensionale Formbarkeit

Wood-Plastic-Composites sind neuartige thermoplastisch verarbeitbare verstärkte Werkstoffe, die aus unterschiedlichen Anteilen von Holz, Kunststoffen und Additiven bestehen. Diese werden häufig im Baugewerbe verwendet, aber auch in der Automobil- und Möbelindustrie. Dabei zeichnen sich diese Materialien durch ihre hervorragende dreidimensionale Formbarkeit aus. Sie haben, verglichen mit traditionellen Holzwerkstoffen, eine

höhere Feuchte- und UV-Resistenz und besitzen gegenüber unverstärkten Kunststoffen eine deutlich höhere Steifigkeit.

Um verkaufsfähige Artikel, wie z.B. Fensterrahmen, Gehäuse, Endplatten, Verbindungselemente für den Küchenbereich oder Verkleidungen für die Automobilindustrie zu produzieren, müssen sehr häufig Fügeverfahren angewendet werden. Für diese neuartigen Materialien werden derzeit das Schweißen und das Kleben als Fügeverfahren erprobt. Fehler in den Fügeflächen können allerdings Fügeverbindungen schnell zur Schwachstelle im WPC-Bauteil werden lassen und damit



Abb. 2: Geschweißtes Testobjekt aus Holzfaserverbundwerkstoff

dessen Lebensdauer drastisch beeinträchtigen. Folglich besteht seitens der Kunststoffindustrie großes Interesse an einer Prüfung von thermisch und klebtechnisch gefügten Bauteilen.

Ganzheitliche Analyse mit einem CT-Scan

Durch die Verwendung industrieller Systeme wie die exaCT Computertomographen von Wenzel Volumetrik lässt sich eine vollständige dreidimensionale Rekonstruktion des Prüfobjektes herstellen. Der Prüfer kann damit kleinste innere Strukturen und Defekte analysieren, ohne dabei das Objekt zu zerstören. Für den CT-Scan wird das Objekt im Computertomographen zwischen Röntgenquelle und Detektor platziert (Abb. 1). Der Prüfkörper wird schrittweise um 360° gedreht. Nach jedem Schritt wird ein zweidimensionales Durchstrahlungsbild auf dem Detektor erzeugt. Dabei handelt es sich um sog. Projektionen. Aus den einzelnen zweidimensionalen Bildern wird im Anschluss ein dreidimensionales Volumenmodell rekonstruiert. Aus diesem Volumenmodell werden Oberflächendaten erzeugt, welche die Basis für alle folgenden Auswertungen darstellen.

Im SKZ werden die Computertomographen u.a. für die Analyse von Fügenähten an Holzfaserverbundwerkstoffen eingesetzt. Mittels der CT-Daten kann die Qualität der Fügenähte überprüft wer-



Abb. 3: Gescannte CT-Daten des Testobjekts in einer Schnittansicht

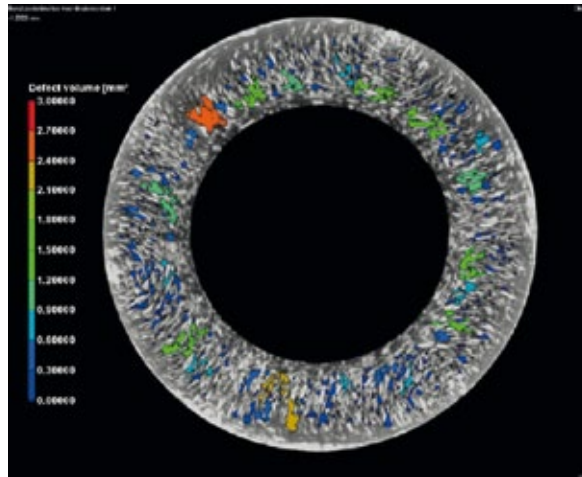


Abb. 4: Defektanalyse – farbkodierte Darstellung von Einschlüssen

den. Ausschlaggebende Kriterien sind dabei die räumliche Orientierung der Holzpartikel, Lunker, Einschlüsse und die Stoffschlüssigkeit der Naht.

Vollständige und zerstörungsfreie Defektanalyse

In Abbildung 3 ist eine Schnittansicht eines Testobjektes aus einem Holzfaserverbundwerkstoff (Abb. 2) dargestellt, welches mittels einer Ultraschall-Schweißung gefügt wurde. Aufgrund der unterschiedlichen Dichtegrade des Matrixmaterials

und der Holzfasern sind hier die Holzpartikel deutlich in der Kunststoffkomponente des WPC zu erkennen. Durch die visuelle Analyse solcher Schnittansichten ist es möglich auf die Qualität der Schweißnaht zu schließen. Dabei ist davon auszugehen, dass senkrecht zur Schweißnaht ausgerichtete Holzpartikel eine höhere Festigkeit der Schweißnaht bewirken. Wohingegen parallel zur Schweißnaht liegende Partikel auf eine weniger hohe Festigkeit der Verbindung schließen lassen.

In einem weiteren Analyseschritt wird die Schweißnaht hinsichtlich bestehender Defekte untersucht. Einschlüsse werden

durch die Auswertesoftware automatisch erkannt und durch eine Farbkodierung verschiedenen Größenkategorien zugeordnet (Abb. 4). Diese Methode ermöglicht eine vollständige und zerstörungsfreie Defektanalyse zur Beurteilung von Anzahl, Verteilung und Größe der vorhandenen Einschlüsse. Die Ergebnisse dieser Analyse dienen der Beurteilung der Qualität und Eignung der Kombination aus dem verwendeten Holzfaserverbundwerkstoff und der Fügemethode.

► Autoren

Dipl.-Ing. Eduard Kraus, Abt. Fügen, SKZ
Dr. Benjamin Baudrit, Geschäftsfeldleiter
Abt. Fügen, SKZ
Dipl.-Ing. (FH) Svenja Schadek, Produktmanagement, Wenzel Group
Dr.-Ing. Martin Simon, Geschäftsführung
Volumetrie, Wenzel Group

► Kontakt

SKZ – Das Kunststoff-Zentrum, Würzburg
Tel.: 0931/4104-197
Fax: 0931/4104-276
n.zink@skz.de
www.skz.de

Wenzel Group GmbH & Co.KG, Wiesthal
Tel.: 06020/201-0
Fax: 06020/201-290
info@wenzel-group.com
www.wenzel-group.com

DISCOVER
THE FRESH NEW LOOK
SEE EVOLUTIONARY
PRODUCTS

VISIT US
VISION 2012, STUTTGART
HALL 1 / BOOTH A68

ALYSIUM

EVOLUTIONARY INTERCONNECTS

USB 3.0 to 10M
CameraLinkHS™ High Flex
CameraLink^(R) to 15M
1394B to 10mil. cycles
GigE IP67 / IP68 solutions

www.alsium-tech.com



Label-free Molecular Imaging

Bildgebende Ramanspektroskopie macht Tumorgrenzen sichtbar

Das Skalpell des Chirurgen kann Leben retten und die Gesundheit bewahren. In der Krebstherapie ist es von entscheidender Bedeutung, das Skalpell an der richtigen Stelle anzusetzen. Neue hochkomplexe Visualisierungsverfahren können dem Chirurgen hierbei helfen.



© Ruslan Grumble - Fotolia.com

Die Feststellung von Tumorgrenzen und die davon ausgehende Schnittplanung ist während einer Tumorexzisions-OP nach wie vor ein kritischer Aspekt. Die schwierige Entscheidung entspricht sehr oft einer schmalen Gratwanderung zwischen der sicheren Exzision im gesunden Gewebe und einer für den Patienten möglichst schonenden und funktional erhaltenden Schnittplanung. Bildgebende Unterstützungssysteme, die dem Chirurgen zusätzliche Informationen über Tumormlage und -grenzen anbieten, stellen demnach ein wichtiges Element zur Erhöhung der Erfolgchancen der OP und der Heilungsaussichten für den Patienten dar. Spektroskopische Methoden, vor allem die Raman-Spektroskopie, haben in Punktmessungen für viele verschiedene Fragestellungen bei Hautkrebs, Magen- und Darmkarzinomen, aber auch bei Brustkrebs hohe Trefferquoten gezeigt. Durch die in letzter Zeit erfolgten Technologiefortschritte bei Kameras (u.a. Verfügbarkeit sCMOS) und der inkrementellen Erhöhung der Leistung bei

industriellen Lasersystemen rücken bildgebende Raman-Spektroskopiesysteme mit der für die Medizintechnik erforderlichen räumlichen und zeitlichen Auflösung in greifbare Nähe. Am Beispiel der Visualisierung von Tumorgrenzen lassen sich die in der Literatur publizierten Ergebnisse und die technischen Möglichkeiten der bildgebenden Raman-Spektroskopie veranschaulichen.

Raman-Spektroskopie für die Krebsdiagnostik

Der Raman-Effekt wurde im Jahr 1928 vom indischen Physiker V. C. Raman entdeckt und nach ihm benannt. Monochromatisches Licht regt dabei in einer Probe bestimmte Molekülschwingungen an. Raman-Spektren können u.a. mit einem Spektrometer über den spektralen Verlauf des rückgestreuten Lichts gemessen werden. Abbildung 1 zeigt schematisch die Energiezustände des Moleküls bei Stokes- und Anti-Stokes-Raman-Streu-

ung bzw. den Unterschied zur Rayleigh-Streuung.

Die charakteristischen Signaturen in Raman-Spektren ermöglichen eine spezifische chemometrische Analyse von Gewebeprobe. Beispielsweise zeigen Amide und Lipide charakteristische Raman-Peaks, die u.a. für die Unterscheidung von Basalzellkarzinomen (BZK) und Melanomen herangezogen werden können. Die in Studien erreichte Trefferquote von 80% für Melanome [3] und 94% für BZKs [3] demonstrieren eindrucksvoll die Vorteile der Raman-Spektroskopie für die Krebsdiagnostik [1-3].

Auch im gastrointestinalen Trakt erlauben NIR Raman-Spektren die Abgrenzung von adenomatösen und hyperplastischen Polypen unter Verwendung von multivariaten statistischen Methoden. Die erreichbare Sensitivität von 100% und Spezifität von 89% betonen die Treffsicherheit der Methode [4].

Eine weitere Anwendung zur Unterscheidung von bösartigen und gutartigen Tumoren im Bereich der Brustkrebsdiag-

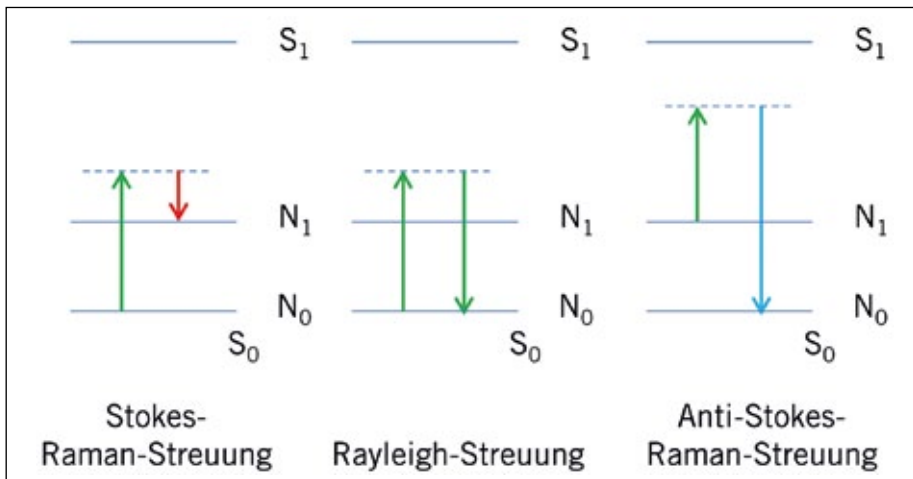


Abb. 1: Schematische Darstellung der Energiezustände bei Raman- und Rayleigh-Streuung. Im Fall der Raman-Streuung kann die Wellenlänge des einfallenden Lichtstrahls (grüner Pfeil) zu längeren Wellenlängen (Stokes-Raman-Streuung, roter Pfeil) oder zu kürzeren Wellenlängen (Anti-Stokes-Raman-Streuung, blauer Pfeil) verschoben sein. Im Gegensatz zur Rayleigh-Streuung, bei der keine Wellenlängenverschiebung stattfindet.

nose kann mittels Raman-Spektren realisiert werden. Haka et al berichten über eine Sensitivität von 94% und einer Spezifität von 96% [5].

Bildgebende Ramanspektroskopie

Erste bildgebende Spektroskopiesysteme für die Weißlichtreflexionsspektroskopie wurden für dermatologische Anwendungen entwickelt [6] und bald durch bild- und videogebende Spektroskopiesysteme für die Endoskopie [7] erweitert. Inzwischen sind, je nach Anwendung, auch bildgebende Raman-Instrumentierungen [1, 8] über durchstimmbare Filter, bildgebende Raman-Spektrographen oder Fiber-Reshaper möglich.

Der große Vorteil der bildgebenden Raman-Spektroskopie ergibt sich aus der hohen räumlichen Auflösung der Spektroskopieergebnisse. Damit können die Ergebnisse bildlich dargestellt und interpretiert werden. Die Ortsauflösung ist zudem erforderlich um überhaupt Tumorgrenzen analysieren und in weiterer Folge zusätzliche Informationen für die Schnittplanung des Chirurgen zur Verfügung stellen zu können.

Am Beispiel eines Raman-Spektroskopie-Datensatzes eines Basalzellenkarzinoms (BZK) lassen sich die Ergebnisse der Raman-Spektroskopie mit dem medizinischen Grundlagenwissen validieren. Die dermalen Raman-Spektren weisen in Übereinstimmung mit der Tatsache, dass mehr als 70% der Trockenmasse der Dermis aus Kollagen besteht, große Ähnlichkeiten mit Kollagen-Spektren auf [9]. Aufgrund der spektralen Signaturen dürfte die Kollagenkonzentration in der direkte Umgebung des Tumors niedriger sein. Das passt zu der pathogenen Rolle der Matrix-Metalloproteinase des BZK, wodurch extrazelluläre Matrixkomponenten (u.a. Kollagen) zerstört werden [10-12]. Das BZK enthält einen höheren Anteil an Lipiden und Nucleinsäuren als die umgebende Dermis. Die Akkumulation von Lipiden in Tumorzellen des Glioblastoms wurde beschrieben [13, 14] und die höhere Konzentration von Nucleinsäuren erklärt die höhere Zelldichte im Tumor im Vergleich zur Dermis [1].

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Raman-Punktspektroskopie für Gewebeanalysen in der Onko-

logie untermauern das Potential der Raman-Spektroskopie für die Diagnostik. Die Technologiefortschritte bei Kameras, Lasern und dispersiven Optikelementen ermöglichen bildgebende Raman-Spektroskopiesysteme für die nächste Generation an Medizintechnikgeräten, die ortsauflöste Spektroskopieergebnisse als unterstützende Diagnostikinformation anzeigen.

Literatur

- [1] A. Nijssen, T.C. Bakker Schut, F. Heule, P.J. Caspers, D.P. Hayes, M.H. Neumann, G.J. Puppels, J. Invest. Dermatol. 119, 64–69 (2002).
- [2] Z. Huang, H. Lui, D.I. McLean, M. Korbelik, H. Zeng, Photochem. Photobiol. 81, 1219–1226 (2005).
- [3] S. Sigurdsson, P.A. Philipsen, L.K. Hansen, J. Larsen, M. Gniadecka, H.C. Wulf, IEEE Trans. Biomed. Eng. 51, 1784–1793 (2004).
- [4] D.C. de Veld, T.C. Bakker Schut, M. Skurichina, M.J. Wijtes, J.E. Van der Wal, J.L. Roodenburg, H.J. Sterenborg, Lasers Med. Sci. 19, 203–209 (2005).
- [5] A.S. Haka, K.E. Shafer-Peltier, M. Fitzmaurice, J. Crowe, R.R. Dasari, M.S. Feld, Proc. Natl. Acad. Sci. USA 102, 12371–12376 (2005).
- [6] R. Leitner, M. De Biasio, T. Arnold, C.V. Dinh, M. Loog, R.P.W. Duin, Multi-spectral video endoscopy system for the detection of cancerous tissue, Pattern Recognition Lett. (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.patrec.2012.07.020>
- [7] H. Kazianka, R. Leitner, J. Pilz, Segmentation and Classification of Hyperspectral Skin Data, Data Analysis, Machine Learning and Applications, ISBN: 978-3-540-78239-1, XVI, 720p. 226, (2008)
- [8] M. D. Keller, E. M. Kanter, A. Mahadevan-Jansen, Raman Spectroscopy for Cancer Diagnosis, Spectroscopy 21(11), 2006
- [9] H. Jakubovic, A.B. Ackerman. In Dermatology, 3rd ed, edited by Moschella and Hurley (1992).
- [10] V.M. Kahari, U. Saarialho-Kere. Exp Dermatol 6: 199–213 (1997).
- [11] R. Tsukifuji, Y. Sakai, A. Hatamochi, H. Shin-kai. Histochem J 29: 401–407 (1997).
- [12] J. Varani, Y. Hattori, Y. Chi, T. Schmidt, P. Perrone, M.E. Zeigler, D.J. Fader, and T.M. Johnson. Brit J Cancer 82: 657–665 (2000).
- [13] T. Hirakawa, K. Maruyama, N.E. Kohl, T. Kodama, H.E. Ruley. Oncogene 6: 289–295 (1991).
- [14] I. Barba, M.E. Cabanas, C. Arus. Cancer Res 59: 1861–1868 (1999).

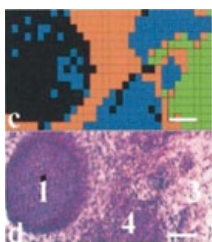


Abb. 2: Multivariate Klassifikationsmodelle basierend auf den gemessenen Raman-Spektren ermöglichen die Unterscheidung des Basalzellenkarzinoms (schwarz), der teilweise zerstörten Dermis (orange), der entzündeten Dermis (blau) und der gesunden Dermis (grün).

(Abb. übernommen mit freundlicher Genehmigung der Macmillan Publishers Ltd: Journal of Investigative Dermatology)

► Autor

Dr. Raimund Leitner, Area Manager Optische Systemtechnik Molecular Imaging

► Kontakt

CTR Carinthian Tech Research AG, Villach, Österreich
Tel.: 0043/4242/56300-207
Fax: 0043/4242/56300-400
raimund.leitner@ctr.at
www.ctr.at/

Hohe Leistung in kompaktem Format



Faro Laser Tracker Vantage mit Trolley

Der weltweit operierende Hersteller von 3D-Messtechnik Faro Technologies hat unlängst seinen neuesten Laser Tracker Vantage vorgestellt. Dieser verbindet völlig neue Funktionen mit einem überaus portablen Design. Verbesserungen wie z.B. die Funktionen SmartFind, MultiView und das integrierte WLAN beschleunigen die Messroutinen und sorgen für eine hohe Messgeschwindigkeit und -effizienz.

Obwohl der neue Laser Tracker 25 % kleiner und 28 % leichter ist als sein Vorgänger, haben es die Entwickler des Unternehmens geschafft, ein neues, optisches Inline-System zu integrieren, das die Genauigkeit bei Messungen über eine große Entfernung um 45 % auf bis zu 80 m (160 m Durchmesser) verbessert. Das integrierte WLAN macht zudem die Anbindung an einen Laptop überflüssig. Das Ergebnis ist ein portabler Laser Tracker, der mit weniger Scanbewegungen und kürzeren Routinen mehr Messergebnisse bietet als zuvor.

Zwei der neuen Funktionen – die SmartFind- und die MultiView-Funktion – erhöhen die Produktivität durch die Verringerung der Vermessungszeit. Das SmartFind-System reagiert auf einfache Bewegungen des jeweiligen Bedieners und ermöglicht dem System, das gewünschte Ziel schnell wiederzufinden, falls der Laserstrahl vom Ziel abkommt oder unterbrochen wird. Das MultiView-System verwendet zwei integrierte Kameras, mit denen der Bediener einzelne, schwer zu erreichende Zielobjekte automatisch anpeilen kann.

Dank weiterer neuer Funktionen, wie dem wasser- und staubfesten IP52-Gehäuse, können sich die Bediener auch bei Nässe auf den neuen Laser Tracker verlassen. Die TruADM-Technologie des Systems bietet die nötige Messgenauigkeit für praktische Anwendungen, bei denen die Unterschiede zwischen der absoluten Distanzmessung (ADM) und interferometer-basierten Messungen (IFM) größtenteils unbedeutend sind. Im Gegensatz zu Technologien, die Interferometersysteme (IFM-Systeme) benötigen, um ihren absoluten Distanzmesser (ADM) zu unterstützen, vereinfacht die TruADM-Technologie diesen Prozess. Die verbesserten und prädiktiven Algorithmen dieser patentierten Technologie der fünften Generation bieten eine schnellere Erfassung dynamischer Messobjekte, indem der Scanner dem beweglichen Objekt folgt.

www.faro.com/lasertracker

CT für Fahrräder

Der Fahrradhersteller Canyon hat in eine Y.Multplex CT investiert, mit der sicherheitsrelevante Teile wie Fahrradgabeln per Röntgentechnologie geprüft werden. Auf der Fahrradmesse Eurobike 2012 präsentierte Canyon die Y.Multplex CT ihrem Publikum und führte live einige ihrer Anwendungen vor. Das Yxlon Röntgenprüfsystem mit integrierter Computertomografie beeindruckte nicht nur durch seine Möglichkeiten und einfache Bedienung, sondern auch durch die Optik. Canyon hatte die Anlage aufwändig an ihr Company Design anpassen lassen und sorgte damit auf der Messe für einen echten Blickfang.



www.yxlon.com

Neue Herzen für die Temperatur-Sensorik



Delta entwickelt einen neuen Chip, der das Herzstück eines Thermal-Imaging-Systems im Auto werden soll. Das System registriert mit Hilfe von Temperatursensoren, ob sich ein Lebewesen, ganz gleich, ob ein Tier oder eine Person, auf der Fahrbahn befindet, und kann dabei wesentlich weiter „vorausblicken“, als die Scheinwerfer des Fahrzeugs leuchten. Der Fahrer wird durch eine entsprechende Anzeige auf die bevorstehende Gefahr hingewiesen und hat dadurch genügend Zeit zu reagieren. Allein in Schweden gibt es jährlich über 6.000 Kollisionen mit Elchen – viele davon mit fatalen Folgen. Es wird erwartet, dass sich diese Unfallzahl durch das neue, von Delta produzierte System drastisch verringern wird.

www.delta.dk

Qualitätskontrolle von Nockenwellen



Mahr hat seine Lösungen zur Messung und Auswertung von Form- und Lagetoleranzen für die Überprüfung der Nockenform an Nockenwellen weiterentwickelt und bietet dieses nun auch für die Marform-Messmaschinen an. In Verbindung mit den etablierten Formtestern für den Messraum, der Marform-Baureihe, stellt diese Weiterentwicklung der Marwin-Software eine Erweiterung im Bereich der Bewertung von Nockenwellen dar. Die Messung und Auswertung der Nockenform fügt sich nahtlos in die Bedienoberfläche Advancedform ein. Dort bildet sie zusammen mit den Assistenten für die Form- und Lagemessung sehr umfangreiche und komplexe Messaufgaben im Sinne einer Lernprogrammierung einfach ab. Als Neuheit im Segment der Formtester bietet Mahr auch die Kombination von MarForm MMQ 400 und motorischem Widerlager an und reduziert die Zeit für das Ausrichten des Werkstückes von einigen Minuten auf wenige Handgriffe.

www.messmittelpunkt.com

Handgeführter Laserscanner und Tracker



Steinbichler stellt den neuen, handgeführten Laserscanner T-Scan CS sowie den optischen Tracker T-Track CS vor. Mit T-Scan CS können auch größere Objekte effizient und präzise flächig digitalisiert werden. Die auf den Anwender zugeschnittene Ergonomie ermöglicht ein ermüdungsfreies, intuitives Scannen – mit dem leichten, kompakten Scannergehäuse und Schwerpunktauslegung ist die Datenaufnahme auch an schwer zugänglichen Bereichen möglich. Die Anwendungsfälle umfassen Design, Qualitätskontrolle, Rapid Prototyping/Rapid Tooling/Reverse Engineering, medizintechnische Anwendungen, Archäologie und die Erfassung kunsthistorischer Gegenstände. Spezielle Einsatzbereiche des T-Scan CS liegen darüber hinaus in der fertigungsnahen Inspektion, im Werkzeug- und Formenbau sowie im Rapid Manufacturing.

www.steinbichler.de

Whitepaper zur kamerabasierten Schweißnahtprüfung



Vitronic präsentiert in einem aktuellen Whitepaper, wie kamerabasierte, automatisierte Schweißnaht-Inspektionssysteme die Qualität, Kosten und Effizienz von Prüfprozessen verbessern können. Das kostenlos anforderbare Whitepaper beschreibt u.a., für welche Unternehmen sich die automatisierte Nahtprüfung eignet, welche Materialien geprüft werden können und wie die kamerabasierte Nahtprüfung funktioniert. So lassen sich Nähte mit Sensoren der neuesten Generation per kombinierter 2D- und 3D-Prüfung prüfen. Dadurch können Nähte unter Umständen sogar noch geprüft werden, wenn die geometrischen Merkmale (z.B. Naht ohne Überhöhung) fehlen und die Naht in 3D nicht erfasst werden kann. Auch Kontraste durch Verfärbungen oder Strukturveränderungen an der Nahtstelle werden zuverlässig erkannt. Neben der Darstellung von Einsatzgebieten und Vorteilen gegenüber der manuellen Sichtprüfung bietet das Whitepaper wichtige Praxistipps zur optimalen Integration der Schweißnaht-Inspektionssysteme sowie zur Auswahl des passenden Anbieters.

www.vitronic.de/nahtpruefung

Neues Scanning Vibrometer vorgestellt

Die jetzt neu vorgestellte fünfte Generation der Scanning Vibrometer von Polytec, die PSV-500er Serie, wurde zusammen mit über tausend Anwendern auf die Hauptanwendungsbereiche Akustik, Strukturdynamik, experimentelle Modalanalyse und Ultraschall zugeschnitten. Im Mittelpunkt des Laservibrometers steht die Optik und dort das zentrale Bauelement: der Interferometer. Hier ist es gelungen, die Größe im Vergleich zum Vorgängermodell um 80% zu reduzieren, was der Anwender nicht nur in der Größe des Scankopfs, sondern vor allem durch eine verbesserte Stabilität bemerkt. Neue rauscharme Scanner mit um 25% vergrößertem Scanbereich erweitern den gleichzeitig messbaren Bereich einer Objekt-oberfläche. Eine HD-Videokamera erleichtert nicht nur für das Einrichten des Systems, sondern sorgt auch für eine ansprechende Präsentation der Daten. Der Coherence Optimizer verbessert die Datenqualität und erweitert den Geschwindigkeits-Messbereich bei Ultraschallmessungen. Diese Laserstabilisierung sorgt für eine optimale Signalstärke aus jeder Entfernung und für eine sichere Messung von 3D-Schwingungen auf kleinen Objekten, beispielsweise auf Ultraschallmotoren.



www.polytec.de/psv

Vision 2012: Halle 1 Stand C31

Mehr sehen, genauer prüfen!

Optometron sichert die Qualität Ihrer Produkte:

- hochwertige Inspektionsgeräte
- abgestimmt auf Ihre Anforderungen
- zum günstigsten Preis

electronica
Halle A1, Stand 164

optometron.de
Tel. +49-89-90 60 41



Interview mit Ernst Rauscher, geschäftsführender Gesellschafter der Rauscher GmbH

INSPECT: Herr Rauscher, in jüngster Zeit hört man in der Bildverarbeitungsbranche von einigen Gründungsjubiläen. Ihr Unternehmen blickt ebenfalls auf eine lange Unternehmensgeschichte zurück. Wo genau liegen die Wurzeln der Rauscher GmbH?

E. Rauscher: Die Firma Rauscher wurde 1973 als Vertriebsfirma für Geräte und Komponenten der Elektronik und Elektrotechnik gegründet. Als Mitte der 70er Jahre die Mikrocomputer aufkamen, wurden auch spezielle Komponenten hierfür in das Produktprogramm aufgenommen, u.a. Displayeinheiten der Firma Matrox, mit der wir seit 1977 zusammenarbeiten. Als Matrox 1979 mit dem ersten Framegrabber auf den Markt kam, war dies der Einstieg der Firma Rauscher in die Bildverarbeitung. Aus diesem Umfeld heraus haben sich dann von den ersten Grundlagen der Bildverarbeitung ausgehend schrittweise neue Anwendungsfelder ergeben.

Zu unserem typischen Kundenkreis gehörten damals hauptsächlich Forschungsinstitute und Universitäten, u.a. die DLR. Über die Mikroskopie erfolgten die ersten Schritte hinein in industrielle Anwendungen. Die Ausbreitung der industriellen Bildverarbeitung in verschiedene Anwendungen und Branchen hinein kam dann ab Mitte der 80er Jahre richtig in Schwung.

Mittlerweile ist Rauscher ein bedeutender Distributor und ein Systemhaus für die Bildverarbeitung. Was waren Ihre Gründe, diesen

Weg einzuschlagen, und was waren die Erfolgsfaktoren?

E. Rauscher: Zunächst war die Bildverarbeitung eher ein Randgebiet bei der Firma Rauscher. Der Durchbruch in Richtung Bildverarbeitung kam Mitte der 80er Jahre mit der Verbreitung des PC. Trotzdem waren in dieser Zeit Grafikkarten und Monitore noch unser Hauptmarkt, der jedoch dann Anfang der 90er Jahre eher zu einem Commodity-Markt wurde.

Zu diesem Zeitpunkt fiel die Entscheidung, sich nicht in Richtung der Commodity-Produkte zu entwickeln, sondern sich mehr auf die sehr beratungsintensive Bildverarbeitung zu konzentrieren. Damals wie heute basiert der Erfolg von Rauscher auf intensiver Applikationsunterstützung für den Kunden. Die Applikations- und Supportabteilung bei Rauscher sind heute ein äußerst wichtiger Bestandteil, auch und gerade bei der Beratung des Kunden noch vor dem Kauf.

Ein weiterer Erfolgsfaktor ist gewiss auch die Kontinuität der Firma Rauscher. Schließlich ist auch die Loyalität zu unseren Lieferanten und zu unseren Kunden wichtig für den Erfolg.

Ihre Kunden stehen oft vor sehr komplexen Fragestellungen. Wie weit kann ein Anwender auf die Expertise Ihres Hauses zurückgreifen?

E. Rauscher: Wie erwähnt bieten wir überdurchschnittlichen Support bei der Produktauswahl, während der Design-in-Phase und auch hinterher wäh-

rend der Produktlebensdauer. Wir haben ein fundiertes Wissen über unsere Produkte, deren Einsetzbarkeit, Anwendung und Programmierbarkeit aufgebaut und haben ein umfassendes Verständnis für die Bildverarbeitung entwickelt. Wir sind zudem gut darauf vorbereitet, in den unterschiedlichsten Segmenten und Märkten auch für sehr komplexe Anwendungen jederzeit Support zu leisten. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um eine wissenschaftliche Anwendung oder eine Applikation in der industriellen Bildverarbeitung oder der Automation handelt.

Wenn ein Anwender nicht das Know-how hat, selbst seine Bildverarbeitungsapplikation zu realisieren, können wir darüber hinaus auf ein Netzwerk von Systemintegratoren zurückgreifen, die dann dem Kunden die komplette Lösung anbieten, einschließlich Systemanalyse, -realisierung und Serviceleistung vor Ort.

Das Angebot Ihres Unternehmens richtet sich sowohl an die wissenschaftlichen Bildverarbeitungsanwender als auch an industrielle Anwender. Wie erheblich ist der Unterschied zwischen diesen beiden Anwendungsfeldern?

E. Rauscher: Wir unterscheiden im Allgemeinen zwischen End-Usern, OEM-Kunden und Systemintegratoren. Im wissenschaftlichen Bereich finden wir eher den typischen End-User, der seine Einzelapplikation meistens allein realisiert. Bereiche wie Medizin, Pharma,



Verpackung und Semiconductor sind typische OEM-Märkte. Das sind im Wesentlichen solche Geräte- oder Maschinenhersteller, die Bildverarbeitung in ihre Produkte integrieren und serienmäßig eine bestimmte Komponente verwenden. Im Machine-Vision-Bereich dominiert die Systemintegration. Der Systemintegrator kann dabei ein Ein-Mann-Unternehmen oder eine 500-Mann-Firma sein.

Für alle drei Bereiche ist die Technologie im Grunde immer die gleiche. Das Spannende dabei ist, dass in den verschiedenen Branchen jedoch die Anforderungen und das Umsetzen sehr unterschiedlich sind und hierbei immer unser Know-how gefragt ist.

Allgemein geht die Einschätzung dahin, dass der Markt für die industrielle Bildverarbeitung weiterhin wachsen wird. Wo sehen Sie die treibenden Kräfte für dieses Wachstum und wie wird Rauscher davon profitieren.

E. Rauscher: Man kann heute bei der Bildverarbeitung nicht mehr von einem Nischenmarkt reden, wie es in den 80er Jahren mit Sicherheit noch der Fall war. Heute haben wir mit der Bildverarbeitung eine Querschnittstechnologie zur Verfügung, die anerkannt ist.

Ein Wachstumsfeld für diese Technologie ist und bleibt die industrielle Anwendung. In der Automation werden immer mehr Roboter eingesetzt und dabei auch immer mehr Kameras. „Track and trace“ in der Pharmaindustrie ist ein wichtiger Treiber für die Bildverarbeitung. Sie wird auch zunehmend in der Landwirtschaft eingesetzt. Dazu passend ist mit Sicherheit die Nahrungsmittelindustrie ein großer Zukunftsmarkt. Aufgrund neuer Kameratechnologien gibt es immer neue, umfangreiche Anwendungsfelder im Medizinbereich. Weitere Anwendungsgebiete sehen wir im Bereich der Überwachung, Sport und Entertainment.

Zuletzt noch ein Blick in die berühmte Kristallkugel: Welche Bereiche der Industrie, der Wissenschaft oder sogar des täglichen Lebens warten nach Ihrer persönlichen Einschätzung noch darauf, zu neuen Märkten für die Bildverarbeitung zu werden?

E. Rauscher: In diesem Zusammenhang muss auf jeden Fall die 3D-Bildverarbeitung genannt werden. In der Medizin ist sie schon relativ stark verbreitet und im industriellen Bereich werden auch zunehmend 3D-Applikationen realisiert. Ein ebenfalls ganz wichtiger Bereich ist die Service-Robotik.

Auch im Bereich Automotive gibt es für uns interessante Entwicklungen, wie etwa im Rahmen von Pilotprojekten zu Fahrerassistenzsystemen. Neue Technologien oder neue Materialien fordern neue Lösungen von der Bildverarbeitung.

Alle diese Beispiele zeigen, dass die Aufgaben für die Bildverarbeitung nicht weniger werden, sondern neue Entwicklungen auch neue Fragestellungen hervorbringen, an deren Lösung unsere Branche auf die eine oder andere Weise mitwirken können.

Herr Rauscher, vielen Dank für das Gespräch.



Das vollständige Interview mit Ernst Rauscher können Sie auf INSPECT-online nachlesen.

► Kontakt

Rauscher GmbH, Olching
Tel.: 08142 44841-0
Fax: 08142 44841-90
info@rauscher.de
www.rauscher.de

IMPRINT

Herausgeber

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

Redaktion

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

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

Stephanie Nickl
Tel.: +49/6201/606-738
stephanie.nickl@wiley.com

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

Redaktionsassistent

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

Beirat

Roland Beyer, Daimler AG

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp;
Hochschule Darmstadt
Gabriele Jansen, Vision Ventures GmbH & Co. KG
Dipl.-Ing. Gerhard Kleinpeter, BMW Group
Dr. rer. nat. Abdelmalek Nasraoui,
Gerhard Schubert GmbH
Dr. Dipl.-Ing. phys. Ralph Neubecker, Schott AG

Anzeigenleitung

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

Anzeigenvertretungen

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

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

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

Herstellung

Christiane Potthast
Claudia Vogel (Sales Administrator)
Ruth Herrmann (Layout)
Elke Palzer, Ramona Kreimes (Litho)

Leserservice / Adressverwaltung

Marlene Eitner
Tel.: 06021/606-711
marlene.eitner@wiley.com

Sonderdrucke

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

Bankkonto

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

Druckauflage: 20.000

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. Oktober 2012
2012 erscheinen 7 Ausgaben
„INSPECT“
Druckauflage: 20.000
(2. Quartal 2012)

Abonnement 2013

7 Ausgaben EUR 46,00 zzgl. 7% MWSt
Einzelheft EUR 14,80 zzgl. MWSt+Porto

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

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



Originalarbeiten

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

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

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

Druck

Frotscher Druck
Riedstr. 8, 64295 Darmstadt

Printed in Germany
ISSN 1616-5284

3 Shape	97	Hexagon Metrology	6	Pleora Technologies	32
A dimec Ad. Image Systems BV	26, 32	I bea	8, 23	Point Grey Research	13, 27, 52, 72
Adlink Technology	49	IDS Imaging Development Systems	21, 48	Polytec	107
AIA	26	Ifm electronic	41	Q uest Medical Imaging	100
AIT Göhner	8	Imago Technologies	Beilage	R auscher	108, 4. US
Alfa vision systems	74	Impuls Bildanalyse	74	Raylase	86
Allied Vision Technologies	19, 40, 67	J AI	56, 65, 67	S chott	76
Alysium Tech	103	JIAA	26	Sensorfar-Tech SL	89
AMC Hofmann	12	K appa optronics	17, 73	Silicon Software	32
Aptina	18	Keyence Deutschland	11, 62, 68, 95	Sill Optics	72
Aqsense SL	64	Kowa Optimed Deutschland	68	Sky Blue Microsysteme	5
Awaiba	42	L andesmesse Stuttgart	3. US	SKZ	102
B asler	9, 32, 71	LAP Laser Applikation	88	SmartRay	20
Baumer Group	Titelseite, 14	Laser 2000	70	Sony Europe	18, 67
Bicker Elektronik	85	Laser Components	68	Spectros	45
Büchner Lichtsysteme	73	LEJ Leistungselektronik Jena	70	Steinbichler Optotechnik	107
C arl Zeiss	50	Leuze electronic	66	Stemmer Imaging	6, 30, 67
Chromasens	64	LMI Technologies	68, 77, 98	SVS-Vistek	3, 44
Chronos Vision	38	M ahr	106	Unique Vision	23
Cognex	32	Matrix Vision	29	T eledyne Dalsa	7, 80
Compar	74	Matrox Imaging	69	Tichawa Vision	70
CTMV	74	MaxxVision	70	Tordivel	10
CTR Carinthian Tech Research	104	Mesago Messe Frankfurt	8	Toshiba Teli	55
D atalogic Automation	47, 82, 88	Micro-Epsilon Messtechnik	83	Truesens	18
Delta Light & Optics	106	Microscan Systems	68	TVI Vision	66
Demat	8	Mingjia Packaging Inspection Technology	80	U niversität Heidelberg	24
E ZV Semiconductors	34	MSC	91	V DMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau	6
Edmund Optics	58, 71	MVTec Software	96	Vision & Control	69, 88
EHR	84	Myutron	53	Vision Components	30, 73
EMVA European Machine Vision Association	8, 26	N eogramm	66	Vision Ventures	32
EVT Eye Vision Technology	64	O dos imaging	46	Visuelle Technik	74
F alcon Illumination mv	70	Olympus Deutschland	2. US	Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme	88, 107
Faro Europe	8, 35, 106	Omron Electronics	6, 43, 72	VRmagic	73
FLIR Systems	6, 92, 99	Optics Balzers	88	W ammes & Partner	60
Framos	12, 18, 25, 30, 71	Opto	30, 57	Wenzel Group	102
Fraunhofer Allianz Vision	10	Opto Engineering	69, 93	X imea	37, 65
Fujifilm Europe	81	Optometron	107	Y xlon International	106
G entex	54	P anasonic Marketing Europe	101	Z -Laser Optoelektronik	8
H amamatsu Photonics Europe	79	Photonfocus	64		



25

Find the
difference



YEARS of VISION

One **VISION**

Was haben Bremsassistenten und Intraoralscanner gemein? Beide Anwendungen wurden erst durch Bildverarbeitung möglich. Die VISION zeigt das komplette Spektrum dieser einzigartigen Technologie - von der Komponente bis zum schlüsselfertigen Komplettsystem, von der Maschinenbau-Anwendung bis zur Endoskopie. Hier trifft sich die Branche - und das seit 25 Jahren.

One **VISION**. 25 Years of **VISION**.




VISION

25. Internationale
Fachmesse für
Bildverarbeitung

6. – 8. November 2012 Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

CoaXPress Dream Team



■ Zeilenkamera

e2v ELiXA+
Multi-Line CMOS Architektur
4 aktive Sensorzeilen mit je 5 µm Pixelgröße
16.384 Pixel/Zeile
100.000 Zeilen/s
Camera Link und CoaXPress

■ Flächenkamera

Mikrotron EoSens 4CXP
4 Megapixel 2336 x 1728 Pixel
550 Vollbilder/s
bis zu 900 Bilder/s in Full-HD
mit ROI über 100.000 Bilder/s

■ Framegrabber

Matrox Radiant eV-CXP
4 unabhängige CXP Links bis 6.25 Gbps
mit Link-Aggregation bis 25 Gbps
PCIe x8 Gen 2.0 für bis zu 4 GB/s
Power over CXP

■ Kabel

Intercon-1 F-CXP
hochwertige Kabel für CoaXPress
High-Flex für über 1 Millionen Flex-Zyklen
100% geprüft für höchste Datensicherheit
vergoldete Kontakte
offiziell CXP-zertifiziert durch J11A

VISION
Stuttgart, 6. bis 8. Nov.
Halle 1 – Stand E32

RAUSCHER

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