

15. JAHRGANG  
JUNI 2014

3

76 963

# inspect

Angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik



**SICK**  
Sensor Intelligence.

SCHWERPUNKTE

**Verpackung & Food**  
**Vision-Sensoren**  
**Pharma & Healthcare**

**Vision:**

Yin-Yang als Multitalent –  
Was ist eigentlich ein Vision-  
Sensor?

**Automation:**

Damit nichts in den falschen  
Hals gerät – Optische Inspektion  
von Kunststoffrohlingen

**Control:**

Funktionsbasierte Optikprüfung –  
Wellenfrontsensoren auf  
Basis digitaler Spiegelmatrizen

Partner von



**AUTOMATICA**



**GIT VERLAG**

A Wiley Brand

# inspIRierend



Die neue GoIdeye setzt neue Maßstäbe für SWIR-Kameras. Sie liefert erstklassige 14-Bit Bildqualität und eine Vielzahl an automatischen Bildkorrekturfunktionen. Die kompakte Bauweise, das GigE Vision Interface mit Power over Ethernet, umfangreiche I/O Steuerungsmöglichkeiten, vielseitige Befestigungsmöglichkeiten sowie leicht austauschbare Filter- und Objektivhalterungen ermöglichen eine vereinfachte Systemintegration. Kurzum: Die GoIdeye ist die flexibelste Infrarotkamera mit InGaAs-Sensor am Markt. Lassen Sie sich für Ihre Anwendung inspirieren unter [AlliedVisionTec.com/InspIRierend](http://AlliedVisionTec.com/InspIRierend)



SEEING IS BELIEVING

# The Job to Be Done



Im Mai hatte die EMVA wieder CEOs und Marketing-Manager der internationalen Bildverarbeitungsbranche zur 12. European Machine Vision Business Conference nach Wien eingeladen – immer eine hervorragende Gelegenheit, um einmal in entspannter Atmosphäre über den Tellerrand der Megapixels und Gigabits hinauszuschauen.

Ein interessanter Vortrag dort befasste sich mit dem sog. „Job-to-be-done“-Denken. Kurz gesagt: Im Zentrum einer erfolgreichen Marketingstrategie müsse stets der eigentliche Produktnutzen für den Kunden stehen. Den Käufer eines Bildverarbeitungssystems z.B. interessiere letztlich nicht die neueste Kamera, das beste Objektiv, die intelligenteste Software, sondern vor allem, ob er damit die ihm gestellten Aufgaben einfach, schnell und zuverlässig erledigen könne – eben der Job-to-be-done.

Vielleicht sollten wir uns ja gelegentlich alle auf unseren Job-to-be-done besinnen? Auch wir als Medienmacher. Das Wort „Medium“ sagt es ja bereits: Wir wollen „Mittler“ sein, wollen Informationen fachlich aufbereiten und vermitteln. Für Sie, unsere Leser – möglichst einfach, schnell und zuverlässig. Das beschränkt sich schon lange nicht mehr auf die gedruckte Zeitschrift, die Sie gerade in Händen halten, sondern beinhaltet genauso Online-Medien wie inspect-online.com oder unsere Newsletter. Spätestens seit Web 2.0 ist das auch keine Einbahnstraße mehr. Gerade um den gegenseitigen persönlichen Austausch zwischen Anbietern und Anwendern zu fördern, wollen wir Sie in Zukunft darüber hinaus auch mit Live-Events bedienen – wie dem inspect application forum auf der diesjährigen Vision in Stuttgart.

Natürlich waren wir nicht nur in Wien für Sie unterwegs! Wer und was uns beispielsweise auf der Control, der Interpack und auch der Optatec begegnet ist, stellen wir Ihnen auch in diesem Heft vor.

Ach ja – das hätte ich beinahe vergessen: Ich bin übrigens der Neue im Team der inspect. Meinen „Job“ kennen Sie ja bereits. Und ich freue mich darauf, ab jetzt für Sie, liebe Leser, zu arbeiten!

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen beim Lesen dieser Ausgabe und dass unsere Themen und Informationen Ihnen den Job hoffentlich wieder ein bisschen erleichtern.

Joachim Hachmeister



## e2v Multi-Line CMOS

Die neue, vierzeilige CMOS-Technologie der ELiXA+ Zeilenkameras erlaubt enorme Geschwindigkeiten bis 100 kHz bei gleichzeitig hoher Empfindlichkeit und großem Dynamikumfang.

Mit umfangreichen Binning-Features lassen sich die Zeilenkameras bei reduzierter Auflösung im High-Sensitivity Modus betreiben.

### ■ ELiXA+ 8k Zeilenkamera

Zeilenrate bis 100.000 Zeilen/s  
Datenrate bis 850 MB/s  
Camera Link Interface

### 3 Auflösungen konfigurierbar

8192 Pixel/Zeile, 100 kHz, 5 x 5 µm  
4096 Pixel/Zeile, 100 kHz, 10 x 10 µm  
2048 Pixel/Zeile, 100 kHz, 20 x 20 µm

### ■ ELiXA+ 16k Zeilenkamera

16.384 Pixel bei 100 kHz  
2x2 Binning für 8k High-Sensitivity  
Camera Link und CoaXPress

■ ■ ■ ELiXA+ 8k und 16k ■ ■ ■  
■ ■ ■ jetzt auch in Farbe ■ ■ ■

BILDVERARBEITUNG FÜR TECHNISCHE, WISSENSCHAFTLICHE UND INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN



20



**10** **Titelstory:** Ein sensibler Job  
Kontrolle von Pharmaverpackungen  
mit kamerabasierten Codelesern

# Inhalt

## Topics

- 3 Editorial  
The Job to Be Done  
Joachim Hachmeister
- 6 News

## Titelstory

- 10 Ein sensibler Job  
Kontrolle von Pharma-  
verpackungen mit kamera-  
basierten Codelesern  
Patrick Braun,  
Steffen Nübling

## Märkte & Management

- 14 Gut aufgestellt  
Nahrungsmittelmachines  
und Verpackungsmachines:  
Zahlen, Daten, Fakten  
Vera Fritsche
- 16 Neue Klasse aus der  
Masse?  
Die Emanzipation der Vision-  
Technologie führt zu Wandel  
in Zeiten des Wachstums  
Frank Olschewski
- 18 Im Markt –  
Das Managerinterview  
Neue Dimensionen  
Anlässlich der Messe Control  
sprach inspect in Stuttgart  
mit Eric Winkler, Leiter des  
Geschäftsbereichs Optische  
Messsysteme bei Polytec.

## Vision

- 20 Yin-Yang als Multitalent  
Was ist eigentlich ein Vision-  
Sensor?  
Michael Steinicke
- 23 Gewusst wie!  
Wichtige Faktoren bei  
der Auswahl des geeigneten  
Bildverarbeitungssystems  
Christopher Chalifoux
- 26 Wettrennen zwischen  
CCD und CMOS  
Weiterentwicklungen bei beiden  
Sensortypen  
Michael Gibbons
- 28 Im Trend –  
Das Technologieinterview  
Optik – Infrastruktur für das Licht  
Mit Nicholas D. James,  
Produktmanager für Bildver-  
arbeitungskomponenten am  
US-Hauptsitz von Edmund Optics,  
sprach inspect über Technologien  
und technische Entwicklungen  
im Bereich der industriellen  
Bildverarbeitung sowie von  
Mess- und Prüfverfahren.

30 Produkte

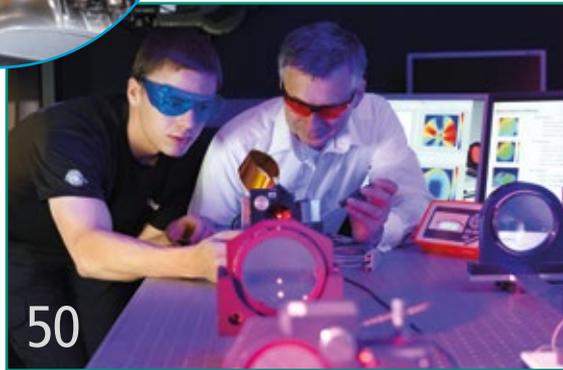
## Automation

- 34 Qualität aus der Dose  
Code-Kontrolltechnologie sichert  
Qualität und Nachverfolgbarkeit  
von Produkten  
Matt Van Bogart
- 37 3D-Überwachung in der  
Schokoladenproduktion
- 38 Kinderleicht öffnen  
und dreimal naschen  
TLM-Anlage setzt Produkt in der  
Verpackung zusammen  
Gerald Schubert
- 40 Effektive Platzsparer  
Serialisierung und Qualitäts-  
kontrolle auf engstem Raum  
Barbara Schleper
- 42 Damit nichts in den  
falschen Hals gerät  
Optische Inspektion von  
Kunststoffrohlingen  
Klaus Malscheski
- 44 Produkte

Partner von:

**VISION AUTOMATICA**





## Control

- 46** Lautlos in der Schiene  
Optimierte Qualitätssicherung von komplexen Kunststoffteilen  
**Lilith Braun**
- 48** Fingerabdruck auf Molekülebene  
Mehr Produktsicherheit durch optische Technologien  
**Martin De Biasio**
- 50** Funktionsbasierte Optikprüfung  
Wellenfrontsensorik auf Basis digitaler Spiegelmatrizen  
**Stephan Stürwald, Robert Schmitt**
- 52** Closed-Loop-Manufacturing
- 53** Produkte

## Non Manufacturing

- 56** Saubere Sache  
Mini-Industriekamera mit Auto-Features unterstützt Sterilgutverwaltung  
**Oliver Senghaas**
- 58** Opto-digital Application Sponsorship Programm

## Vision Places

- 59** News
- 60** Im Fokus – Das Experteninterview  
Vision reloaded  
inspect sprach mit Florian Niethammer, Projektleiter der Vision bei der Landesmesse Stuttgart

- 62** Kalender
- 63** Index / Impressum



# INDUSTRIELLE FARBMESSUNG

**colorCONTROL ACS7000**  
zur Qualitätskontrolle (390 - 780 nm)

- Berührungslose Online Farbmessung
- Messgeometrie: 30°/0° - 50 mm Abstand; Transmissionssensor 400 mm Abstand
- Messgenauigkeit:  $\Delta E$  0,08 ( $\Delta E_{CMC}$ )
- Messfrequenz: 25 Hz - 2000 Hz
- Ethernet/EtherCAT, RS 422, Digital-Ausgänge
- Farbräume: XYZ; CIE; L\*a\*b\*; L\*u\*v\*; wählbar

**NEU** Sensoren für Durchlichtverfahren, transparente Objekte, Trübung



[www.micro-epsilon.de/color](http://www.micro-epsilon.de/color)

MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH  
73066 Uhingen | Tel. 0 7161/98872-300  
eltrotec@micro-epsilon.de

# News

## EMVA Young Professional Award 2014

Jakob Engel, Doktorand in der Computer Vision Group an der Technischen Universität München erhält den EMVA Young Professional Award 2014. Sein neuartiger Semi-Dichte-Ansatz für eine monokulare Kamera wurde von der EMVA-Jury zur besten Nachwuchsarbeit gewählt. Der 27-jährige Engel hat 2009 seinen Bachelor in Informatik und im Jahr 2011 seinen Master an der Technischen Universität München abgeschlossen.

In seiner preisgekrönten Arbeit entwickelte Jakob Engel einen neuartigen Semi-Dichte Ansatz, der es erlaubt, aus dem Video einer sich bewegenden, monokularen Kamera deren Bewegung sowie die 3D-Geometrie der Umgebung zu schätzen. Derartige Methoden stellen einen wichtigen Bestandteil von Virtual- und Augmented-Reality-Anwendungen dar und werden zunehmend in der Robotik zur autonomen Navigation von Robotern eingesetzt.

Der EMVA Young Professional Award ist ein jährlich ausgelobter Preis, der die außergewöhnliche und innovative Arbeit Studierender oder Berufseinsteiger in der Bildverarbeitung honoriert. Mit dem Preis möchte die EMVA speziell Studenten/Studentinnen dazu ermuntern, sich auf die technischen Herausforderungen der industriellen Bildverarbeitung zu fokussieren und die neuesten Forschungsergebnisse der Bildverarbeitung auf die praktischen Erfordernisse in der Industrie anzuwenden. Der Preisträger wurde am 17. Mai im Rahmen der 12. EMVA Business Conference in Wien/Österreich bekanntgegeben und bekam dort die Gelegenheit, den Konferenzteilnehmern seine Arbeit vorzustellen.

Die 13. EMVA Business Conference wird im Frühjahr 2015 in Athen/Griechenland stattfinden. [www.emva.org](http://www.emva.org)



Jakob Engel, Preisträger des EMVA Young Professional Award 2014 (r.) und Toni Ventura, EMVA Präsident.



Foto: Patrick Langer, KIT

Der Feinstaubsensor für Smartphones soll die Belastung künftig in Echtzeit messen.

## Feinstaub-Belastung per Smartphone messen

Großstädte im Smog: Fotos aus Peking oder zuletzt Paris zeigen das Ausmaß der Feinstaubbelastung deutlich. Aber wie sieht es in der eigenen Umgebung aus, z. B. an der Lieblingsjoggingstrecke? Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) entwickeln einen Sensor, der sich einfach an ein Smartphone anschließen lässt. In Zukunft sollen Nutzerinnen und Nutzer über gemeinschaftliches Messen (Participatory Sensing) beim Erstellen einer Belastungskarte mitwirken können. Die Karte wird dann umso genauer, je mehr Menschen sich beteiligen.

Das Prinzip der Feinstaub-Messung per Smartphone entspricht dabei dem einfacher optischer Sensoren: „Anstelle der sonst in Sensoren üblichen Infrarot-LED gibt hier der Blitz des Smartphones Licht in den Messbereich ab. Sind dort Staub oder Rauch vor-

handen, streuen sie dieses Licht. Die Kamera dient als Rezeptor und fängt das Messergebnis als Bild auf. Anschließend lässt sich die Helligkeit der Pixel in die Staubkonzentration umrechnen“, sagt Informatiker Matthias Budde. Er hat das System am Lehrstuhl für Pervasive Computing und der Forschungsgruppe TECO am KIT entwickelt.

Zurzeit lassen sich so Konzentrationen von etwa 1 mg pro Kubikmeter Luft erkennen. Um groben Staub und Rauch zu entdecken, reicht das aus, für typische Feinstaubkonzentrationen, die sich im Mikrogramm-Bereich bewegen, noch nicht. Ziel der Forscher ist es nun, die Empfindlichkeit der Sensoren weiter zu erhöhen. Erreichen wollen sie das u. a., indem sie das Blitzlicht im Sensor mit Halbkugellinsen ideal bündeln.

[www.kit.edu/videos/feinstaub\\_messen](http://www.kit.edu/videos/feinstaub_messen)

## Basler mit neuem Distributor in Finnland

Ab Juli 2014 kooperiert Basler mit dem finnischen Distributionspartner OEM Finland Oy. Das in Turku ansässige Unternehmen besitzt mehr als 30 Jahre Erfahrung im Bereich der Komponenten für die Industrieautomation. Basler bedankt sich bei dieser Gelegenheit bei dem gesamten Team von Orbis Oy für die gute, langjährige Zusammenarbeit und wünscht Orbis weiterhin alles Gute für die Zukunft.

OEM Finland wird neben Finnland auch die baltischen Länder Estland, Lettland und Litauen betreuen. Das Unternehmen gehört zur OEM International Ab Gruppe und besitzt ein weitreichendes Vertriebsnetz mit mehreren Standorten in Skandinavien, Nordeuropa sowie im Baltikum.

[www.baslerweb.com](http://www.baslerweb.com)

## IDS fördert Forschungsprojekte mit Industriekameras

Zu Beginn des letzten Wintersemesters startete IDS den sog. Campus Campaign. Dabei nutzten zahlreiche Hochschulen in Deutschland und Österreich die Gelegenheit, sich für eines von 100 kostenlosen Industriekamera-Kits zu bewerben.

Mittlerweile wurden alle 100 Campus-Kits vergeben. Es besteht aus der USB 2.0 Industriekamera USB uEye ML mit 1,3 Megapixel CMOS-Sensor, dem passenden Zubehör sowie der umfangreichen IDS Software Suite. An zahlreichen Instituten und Fakultäten wurde die Kamera bereits in interessante Forschungsprojekte eingebunden, das Anwendungsspektrum reicht von der Robotik und dem Maschinenbau über die Physik, die Elektrotechnik und das Bauingenieurwesen bis zur Medizin und Biologie. [www.ids-imaging.de](http://www.ids-imaging.de)

VISION MEETS

APPLICATION.

**GIT VERLAG**

A Wiley Brand

Security

Safety

Agrar

Pharma

powered by  
**inspect**

Food &  
Beverage

Logistik

**VISION**

Automotive

© DOC RABE Media | Fotolia

**Das erste Forum nur für Endanwender auf der VISION 2014!**

Call-for-Papers: Präsentieren Sie Ihre spezielle Lösungskompetenz im exklusiven Rahmen des **inspect application forum** vor ausgewählten Anwendern und Entscheidern aus Ihrer Branche.

4.–6. November 2014  
Messe Stuttgart – Galerie Eingang Ost  
[www.vision-messe.de](http://www.vision-messe.de)  
**Anmeldeschluss: 30. Juni 2014**

**inspect**  
**APPLICATION**  
**FORUM**

4.–6. Nov. 2014  
Messe Stuttgart



## Uni Siegen: Forschung an 3D-Erkennung mit Verdeckung

Forscher der Uni Siegen arbeiten gerade an Verfahren, die mittels eines 3D-Modells das Gesicht einer Person erkennen, auch wenn diese nur teilweise zu sehen ist. Mit einer normalen Kamera werden Bilder gemacht, aus denen das 3D-Gesicht abgeleitet – und die Person erkannt wird. Das macht die Identifikation einfacher, genauer, sicherer. „Wir haben eine große Herausforderung. Wir entwickeln Verfahren, die nicht nur in der Laborumgebung, sondern im Alltag der Zukunft funktionieren“, sagt Prof. Dr. Andreas Kolb. Prof. Kolb ist Sprecher des Graduiertenkollegs „Imaging New Modalities“, übersetzt: „Bildgebung und -verarbeitung neuer Modalitäten“. Bereits seit 2009 wird das im Department Elektrotechnik und Informatik sowie im NRW-Zentrum für Sensorsystem (ZESS) angesiedelte Graduiertenkolleg von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Eine Million Euro stehen pro Jahr an Forschungsgeldern zur Verfügung, vor kurzem hat die DFG die Förderung des Sieger Leuchtturm-Projekts um weitere viereinhalb Jahre beschlossen. Das ist die maximale Förder-Laufzeit.

Das zentrale Anwendungsgebiet ist dabei die zivile Sicherheit, das zentrale Forschungsfeld die Sensorik. So sollen hoch automatisierte technische Hilfsmittel entwickelt werden. Also solche, die dabei helfen, neue Sprengstoffe zu entdecken oder verborgene



Gegenstände zu erkennen – und die höchste Anforderungen an Informationssicherheit, Schutz der Privatsphäre und ethische Aspekte erfüllen. Für Forscher und Forscherinnen ergibt sich dabei ein Zwiespalt, schließlich können neue Technologien wie viele Gegenstände des täglichen Lebens, grundsätzlich auch gegen den Menschen eingesetzt werden. Ein 3D-Drucker z. B. ist eine nette Erfindung, kann aber auch helfen, Gewehre und Pistolen nachzubauen. Kolb: „Es ist ein Ziel, sicherer zu leben und gleichzeitig den Lebenswert zu erhalten, also die Sicherheitstechnik in Einklang mit menschlichen Grundbedürfnissen zu bringen.“

[www.uni-siegen.de](http://www.uni-siegen.de)

## Zwei neue Mitglieder im EMVA-Vorstand

Die EMVA-Mitglieder haben auf der diesjährigen Hauptversammlung die vorläufigen Vorstandsbeschlüsse bestätigt und die Herren Jean Caron sowie Michel Ollivier in den EMVA-Vorstand gewählt. Jean Caron ist Vice President Sales & Support für Bildverarbeitungskomponenten bei dem in Belgien an-



Jean Caron,  
Vice President Sales &  
Support bei Euresys



Michel Ollivier,  
Mitglied der Geschäfts-  
leitung der Tiama-Gruppe

sässigen Framegrabber-Spezialisten Euresys. Michel Ollivier ist Mitglied der Geschäftsleitung der Tiama-Gruppe und zeichnet für die F&E Aktivitäten verantwortlich. Er wurde bereits im vergangenen Jahr vom Vorstand gebeten beizutreten und hat seitdem bereits in dem Gremium mitgearbeitet.

Die Hauptversammlung wurde am 15. Mai im Rahmen der 12. EMVA Business Conference in Wien abgehalten, die erneut mehr als 100 Teilnehmer verzeichnete. Wie in den vergangenen Jahren bot die Konferenz eine gelungene Mischung aus hochkarätigen Präsentationen und Networking-Gelegenheiten an einem attraktiven Veranstaltungsort, was von den Teilnehmern erneut mit sehr positivem Feedback honoriert wurde. Zum Abschluss der diesjährigen EMVA-Konferenz konnte EMVA-Geschäftsführer Thomas Lübckemeier mit Athen die Hauptstadt Griechenlands als Veranstaltungsort für 2015 bekanntgeben.

[www.emva.org](http://www.emva.org)

## Wachstum bei Breuckmann

Zum zweiten Mal in Folge hat Breuckmann den Auftragseingang um rund 30 % gegenüber dem Vorjahr steigern können. In 2012 wurde ein Wachstum von 28 % und in 2013 ein Wachstum von 32 % gegenüber dem jeweiligen Vorjahr erzielt. Damit hat sich der Auftragseingang nach der Übernahme durch Aicon 3D Systems mehr als verdoppelt. Einen besonders hohen Beitrag hierzu leisteten die 2012 gegründete Breuckmann-Niederlassung in Shanghai sowie die Aicon-Niederlassung in Plymouth, Michigan.

[www.breuckmann.com](http://www.breuckmann.com)

## Flir ist Partner von Red Bull Racing

Flir darf sich ab sofort „Innovationspartner von Infiniti Red Bull Racing“ nennen. Beide Unternehmen wollen zusammenarbeiten, um Temperaturdaten des 2014-Boliden, dem RB10, aufzuzeichnen und auszuwerten. In der Partnerschaft wird Flir Lösungen entwickeln, um dem Infiniti Red Bull Racing-Team mit hochentwickelten Miniatur-Wärmebildkameras Einblicke in die thermischen Eigenschaften der Komponenten und Vorgänge des Fahrzeugs zu ermöglichen. Die Einführung der 1,6-Liter-V6-Turbomotoren mit ihrem doppelten Energierückgewinnungssystem stellt dieses Jahr alle Formel-1-Teams vor signifikante Herausforderungen im Bereich der Kühlung. Die Temperaturen im Fahrzeug effektiv im Griff zu haben wird zu einem bestimmenden Aspekt für die Zuverlässigkeit und damit zu einem Faktor, der eine bedeutende Rolle für das Endergebnis dieser Saison spielen wird.

In der Formel-1 hat sich Wärmebildtechnologie bereits in den letzten Jahren zu einem wichtigen Werkzeug für die Steuerung des Wärmemanagements und der Reifen-Performance entwickelt. Flirs eigene langjährige Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von hochentwickelter High-Tech-Hardware wird entscheidend dabei sein, diese Technologie erfolgreich an die rauen Umgebungen der modernen Formel-1 anzupassen.

[www.flir.com](http://www.flir.com)

## Norman Edmund Inspiration Award

Auch in diesem Jahr verleiht Edmund Optics, führender Anbieter optischer Komponenten, wieder den Norman Edmund Inspiration Award zu Ehren seines Gründers Norman Edmund. Diese Auszeichnung, die 2012 ins Leben gerufen wurde, würdigt Norman Edmunds' Beitrag für die optische Technologie und richtet sich an die Finalisten des Educational Award Programms. Als Preis werden EO-Produkte im Wert von 5.000 US-\$ ausgelobt. Als Neuerung der diesjährigen Auszeichnung werden in 2014 erstmals alle 45 Finalisten des Educational Award Programms berücksichtigt und somit erhalten alle die Chance, diese zusätzliche Anerkennung zu erhalten.

Anmeldefrist für das Educational Award Programm 2014 ist der 30. Juni. Die Bewerbungen können online unter [www.edmundoptics.de/award](http://www.edmundoptics.de/award) oder direkt auf Edmund Optics' Facebook Eintrag [www.facebook.com/edmundoptics](http://www.facebook.com/edmundoptics) eingereicht werden. Die 45 Finalisten werden am 17. September benachrichtigt, die Bekanntgabe der Gold-, Silber- und Bronze-Preisträger erfolgt am 15. Oktober. Der Preisträger des Norman Edmund Inspiration Awards wird am 5. November veröffentlicht.

[www.edmundoptics.de](http://www.edmundoptics.de)

# SPEED RACER



**Mit High Speed ans Ziel.**  
Die mvBlueCOUGAR-XD ist der ultimative Rennwagen unter den mvKameras. Ihre Hochleistungsbauteile sind kompakt und sicher ins kleine und robuste Monocoque integriert. Der eingebaute Bildspeicher und die zwei Gigabit Ethernet Schnittstellen ermöglichen richtig Speed von bis zu 270 fps.



Mit der außergewöhnlichen Serienausstattung sowie der Sensorvielfalt von schnellen, hochauflösenden und hochdynamischen CMOS- und CCD-Sensoren bis 12 MPix qualifiziert sich die „XD“ für eine Vielzahl unterschiedlicher Herausforderungen. **Alle Features für Ihren perfekten Start auf:**

[www.mv-speed-racer.de](http://www.mv-speed-racer.de)

**MATRIX VISION GmbH** · Talstrasse 16 · 71570 Oppenweiler  
Tel.: 071 91/94 32-0 · [info@matrix-vision.de](mailto:info@matrix-vision.de) · [www.matrix-vision.de](http://www.matrix-vision.de)



# Ein sensibler Job

## Kontrolle von Pharmaverpackungen mit kamera-basierten Codelesern

Identifizieren und Lokalisieren, Codes und Klarschrift auf Lesbarkeit, Vollständigkeit und Übereinstimmung prüfen sowie eine lückenlose Rückverfolgbarkeit gewährleisten – die Codelesung im Umfeld von pharmazeutischen Verpackungslinien muss vielfältige Aufgabenstellungen meistern, damit Arzneimittel sicher in den Verkehr gebracht werden können. Codeleser müssen sich in Track & Trace-Applikationen und in der End-of-Line-Verpackungsprüfung bewähren.

**V**on der Primärverpackung z. B. von Pillen bis zur Palette mit versandfertigen Pharmaprodukten reichen die Applikationen, die mit kamerabasierten Codelesern gelöst werden können. Die Produktfamilie Lector620 von Sick umfasst hierzu verschiedene Varianten, die unterschiedliche Automatisierungsanfor-



Die Produktfamilie Lector620 ist die ideale Lösung für das Track & Trace bei der Primär- und Sekundärverpackung.

derungen bedienen. Perfekte Performance in besonders anspruchsvollen Applikationen bieten die Codeleser der Produktfamilie Lector650. Sie vereinen zahlreiche Merkmale, die sie für komplexe Anwesenheits-, Vollständigkeits- und Lesbarkeitsprüfungen prädestinieren, bei denen mehrere Codes gleichzeitig erkannt bzw. gelesen werden müssen. Beide Codeleser-Familien bieten idealerweise beste Konnektivität: Ethernet (TCP/IP), EtherCat, Ethernet/IP, Profibus, Profinet, CAN-Bus, RS 232, digitale E/As, USB – alle relevanten Datenschnittstellen sind inklusive Funktionsblöcken in das jeweilige Gerät integriert oder

können über entsprechende Feldbus-Gateways, z.B. das CDF600-2 (Connection Device Fieldbus), abgebildet werden. Damit steht einer applikations-, steuerungs- und validierungsgerechten Integration in Verpackungslinien nichts mehr im Weg.

### Track & Trace bei der Primär- und Sekundärverpackung

Ein Einsatzbeispiel von Codelesern in der Primärverpackung ist die Überprüfung, ob der Pharmacode auf einer Arzneimittelverpackung identisch ist mit dem auf dem Beipackzettel. Der Lector620 in der Ausführung Professional ist hierfür eine optimale Lösung, weil er sich auf einfache Weise auf diese Aufgabe einstellen lässt. Der Codeleser deckt mehr als 80 % aller gängigen Codeleseapplikationen ab und bewährt sich dadurch als universelle Lösung zur schnellen Umsetzung unterschiedlichster Aufgabenstellungen. Besonders vorteilhaft ist, dass die Codelesung auch auf unterschiedlich farbigen Verpackungen sehr zuverlässig funktioniert, da der Codeleser das Lesefeld mit verschieden farbigen LEDs ausleuchtet. Über die Version „Professional“ hinaus umfasst diese Produktfamilie weitere Codeleser für verschiedene Aufgabenstellungen: „Eco“

„**Besonders vorteilhaft ist, dass die Codelesung auch auf unterschiedlich farbigen Verpackungen sehr zuverlässig funktioniert.**“

als kostengünstige Variante für Basisapplikationen beispielsweise mit bis 1 m/s Transportgeschwindigkeit und gut gedruckten Codes, „High Speed“ für Hochgeschwindigkeitsanwendungen bis zu 6 m/s und „DPM Plus“ als optimale Lösung für direkt aufgebraute Kennzeichnungen.

In vielen Fällen folgt auf die Verpackung von Pharmaprodukten in Schachteln eine Serialisierung, d.h. die Kennzeichnung mit einem nur einmalig vergebenen Data Matrix Code und einer eindeutigen Buchstaben- und/oder Zahlenkombination. Diese oftmals per Ink-Jet-Drucker aufgebraute Kennzeichnung wird in der Regel auf Lesbarkeit, Richtigkeit und Vollständigkeit gegengeprüft, um ein lückenloses Track & Trace ohne Doubletten zu gewährleisten. Für diese Applikation steht mit dem Lector620 OCR ein Multitalent für das Lesen gedruckter Klarschrift, z. B. von Seriennummern, bei gleichzeitiger Identifikation aller gängigen 1D- und 2D-Codes, z. B. Data Matrix, zur Verfügung. Mit dem Codeleser ist es möglich, Klarschriftzeichen und -zahlen zu erfassen – sowohl im Stillstand als auch in Bewegung bei Geschwindigkeiten bis 4,0 m/s. Zudem sorgen intelligente Decodieralgorithmen auch bei einer kritischen Druckqualität für sehr zuverlässige Leseergebnisse.



Der OCR-Codeleser kann Klarschriftzeichen und -zahlen in einem Abstand zwischen 30 mm und 300 mm erfassen – sowohl im Stillstand als auch in Bewegung bei Geschwindigkeiten bis 4,0 m/s.

**Einfaches Einlernen von Schriften – auch bei laufender Anlage**

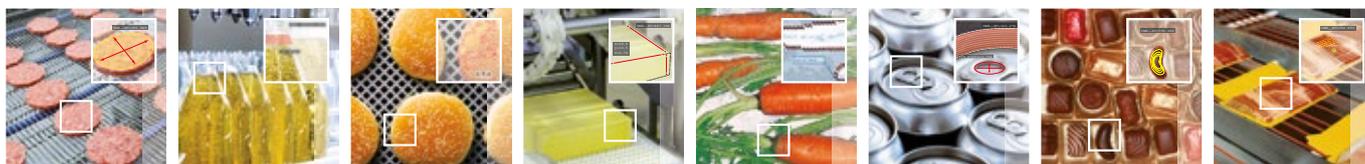
Zusätzlich zur Leseperformance stellt der Codeleser als OCR-Version in Verpackungsanlagen seine einfache Inbetriebnahme und seine Vielseitigkeit unter Beweis. Das Einlernen unterschiedlicher Schrifttypen und Schriftdarstellungen erfolgt im Teach-Modus, unterstützt durch eine bedienfreundliche Assistenz-Funktion. Da der Codeleser zudem über einen integrierten Webserver verfügt, ist für das Einlernen bzw. Trainieren von Zeichen und Zahlen keine spezielle Software erforderlich. Da das Einlernen auch bei laufender Maschine erfolgen kann, bleibt die volle Verfügbarkeit der Verpackungslinie gewahrt. Neben

dem Lesen von Mindesthaltbarkeitsdaten und Chargennummern auf Lebensmittel- und Pharmaverpackungen bei gleichzeitiger Identifikation von Data Matrix Codes zählt die Zuführkontrolle von Verpackungen und Zuschnitten in Verpackungsmaschinen zu den weiteren Einsatzgebieten.

**Bündellesung leicht gemacht**

Nachdem die einzelnen Verpackungen serialisiert und geprüft wurden, erfolgt in einem weiteren Verpackungsschritt die Zusammenfassung der Einheiten zu Bündeln. Bei korrektem Prozessablauf muss jedes Bündel systembedingt vorgegebene Verpackungen in

*Fortsetzung auf S. 12*



**BILDVERARBEITUNG FÜR DIE LEBENSMITTEL-, GETRÄNKE- UND VERPACKUNGSINDUSTRIE**

Entdecken Sie, wie leistungsfähige Bildverarbeitungssysteme Ihre Prozesse optimieren und Sie weiterbringen. Profitieren Sie von unserer Kompetenz, den Spitzenprodukten führender Hersteller und einem Service, der Sie stärker macht.

**Imaging is our passion.**

- ▶ Sortieren & Klassifizieren
- ▶ Lokalisieren & Identifizieren
- ▶ Lesen & Prüfen
- ▶ Messen & Zählen

**STEMMER®**  
IMAGING

Telefon +49 89 80902-0 · [www.stemmer-imaging.de](http://www.stemmer-imaging.de)

einer definierten Anzahl enthalten, z.B. 12 Packungen eines Medikamentes, die fortlaufend nummeriert sind. Dies zu überprüfen ist eine Aufgabenstellung, für die der Lector650 von Sick maßgeschneidert ist. Der Codeleser wurde speziell konzipiert für Applikationen mit wechselnden Objekthöhen und Leseabständen, großen Sichtbereichen, beliebig ausgerichteten Codes und hohen Transportgeschwindigkeiten. So bietet der Lector650 Flex eine kosteneffiziente Lösung für mittlere Veränderungen der Objekthöhe. Die Produktvariante „Dynamic Focus“ ist in der Lage, sich in Sekundenbruchteilen durch Verstellung der Fokusslage an den jeweiligen Leseabstand anzupassen und somit größere Variationen der Objekthöhe zu tolerieren. Eine leistungsstarke LED-Beleuchtung für das Lesefeld ist in den Codeleser integriert. Mit dem integrierten, hochauflösenden 4-Megapixel-Bildaufnehmer und dem großzügig dimensionierten „Weitwinkel“-Lesefeld verfügt er über zwei wichtige Merkmale für die Bündelung. Beides zusammen ermöglicht es, einen oder – wie bei der Bündelung – mehrere Barcodes mit einer Strichstärke von 0,35 mm in einem Lesefeld von fast 500 x 500 mm sicher zu identifizieren. Die Kennzeichnung darf dabei an jeder beliebigen Position im Sichtfeld der Kamera und in jeder Verdrehlage erscheinen. Leistungsfähige Decodieralgorithmen sorgen dabei dafür, dass auch Codes mit schwachen Kontrasten oder



Besonders vorteilhaft ist, dass die Klarschrift- und Codelesung auch auf unterschiedlich farbigen oder reflektierenden Verpackungen sehr zuverlässig erfolgt.



Der Lector65x Dynamic Focus ist in der Lage, sich in Sekundenbruchteilen an den jeweiligen Leseabstand anzupassen, beispielsweise bei der Codelesung unterschiedlich großer Pakete auf einem Transport- bzw. Sortierband.

Bedruckungs- und Verifizierungsstationen in Verpackungslinien sind ein typisches Einsatzgebiet des Lector620 OCR.



„Leistungsfähige Decodieralgorithmen sorgen dafür, dass auch Codes mit schwachen Kontrasten oder zerstörten Teilbereichen sicher erfasst und ausgewertet werden können.“

zerstörten Teilbereichen sicher erfasst und ausgewertet werden können. Da der Bildaufnehmer zudem mit einer Aufnahmezeit von 40 Hz arbeitet, ist der Lector650 auch für Maschinengeschwindigkeiten bis 4 m/s geeignet und bietet damit genügend Leistungsreserven für End-of-Line-Applikationen in Verpackungsmaschinen. Hierzu zählt beispielsweise auch das Verpacken einzelner oder gebündelter Verpackungen in Versandkartons, bei dem alle Packungsetiketten auf einmal identifiziert und gezählt werden.

### Umfangreiche Diagnoseoptionen für bestmögliche Verfügbarkeit

Bei der Bündelung erfasst der Lector650 alle Codes im Lesefeld mit einer einzigen Aufnahme und prüft, ob das Bündel vollständig ist und die richtigen Seriennummern enthält. Während des laufenden Betriebs der Verpackungsmaschine wird der Anwender dabei durch intelligente Analysemöglichkeiten unterstützt, die ein Höchstmaß an Verfügbarkeit gewährleisten. Eine davon ist das Speichern und Auswerten von Bildern eines Bündels oder Kartoninhalts oder nur von No reads. Mögliche Ursachen für Lese Probleme können so sofort identifiziert und behoben werden. Hierzu können mit Hilfe der Softwareplattform diese Bilder interpretiert sowie für die Erstellung von Statistiken und die Erkennung von Trends genutzt werden. Zusätzlich bietet die integrierte Micro SD-Speicherkarte die Möglichkeit, Bilder wie auch Parametersicherungskopien zu speichern. Dieses Cloning gewährleistet im Falle

des Austauschs eines Codelesers, dass alle betriebsrelevanten Einstellungen einschließlich der Fokusslage direkt in das neue Gerät geschrieben werden und die Dauer des Anlagenstillstands dadurch auf ein Minimum reduziert wird.

### Track & Trace bis auf die Palette

Die kamerabasierten Codeleser der hier beschriebenen Produktfamilien gewährleisten ein lückenloses Track & Trace jeder einzelnen Verpackungseinheit bis in den Versandkarton hinein. Im weiteren Prozess der Zusammenführung auf Paletten bewähren sich CLV630-BarcodeScanner, die sowohl alle palettierten Kartons als auch die Kennzeichnung der Palette selbst identifizieren und so auch eine Rückverfolgung versendeter Produkte ermöglichen.

Ob kamerabasierte Codeleser oder BarcodeScanner – beide Identifikationslösungen von Sick sorgen in der Primär- und Sekundärverpackung und im Endverpackungsbereich von pharmazeutischen Verpackungsanlagen sowie im Versand für höchstmögliche Prozesssicherheit und Verfügbarkeit.

### Autoren

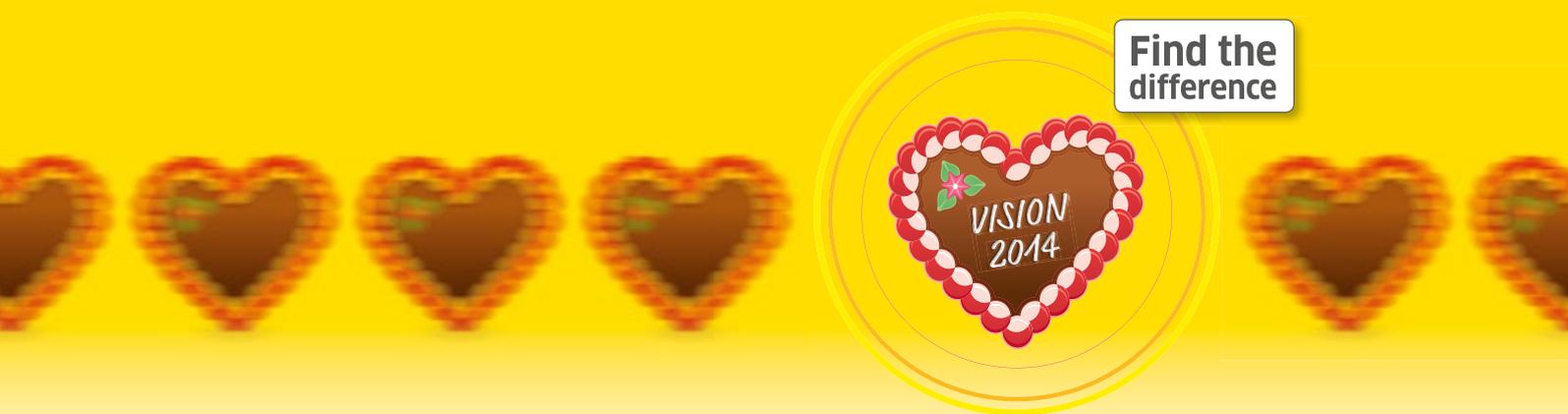
Patrick Braun, Steffen Nübling, beide Produktmanager 2D Vision, Division Identification & Measuring, Sick AG, Reute

### Kontakt

Sick Vertriebs-GmbH, Düsseldorf  
Tel.: +49 211 5301 0  
info@sick.de  
www.sick.com



# Hightechqualitäts- überwachung statt Stichproben- kontrolle. Bildverarbeitung macht's möglich.



Bildverarbeitungssysteme kontrollieren und messen jedes einzelne Werkstück schon während des Produktionsprozesses. Durch 100-Prozent-Kontrolle, lückenlose Dokumentation und Rückverfolgbarkeit der einzelnen Produktionsschritte werden teure Rückrufaktionen, Produkthaftungsfälle und Imageschäden vermieden. Alles zum Thema Bildverarbeitung erfahren Sie auf der VISION - The Heart of Vision Technology.

**4. - 6. November 2014**  
**Messe Stuttgart**  
[www.vision-messe.de](http://www.vision-messe.de)



**VISION**  
Weltleitmesse für  
Bildverarbeitung

# Gut aufgestellt

## Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen: Zahlen, Daten, Fakten

Die weltweite Nachfrage nach Maschinen und Anlagen zur Herstellung und Verpackung von Nahrungsmitteln, Getränken, pharmazeutischen und kosmetischen Produkten sowie anderen Non-food-Produkten ist weiter ungebrochen. Die deutschen Hersteller von Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen können 2013 auf ein viertes Wachstumsjahr in Folge nach der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise 2009 zurückblicken. Mit knapp 12 Mrd. € erreichte der deutsche Nahrungsmittelmaschinen- und Verpackungsmaschinenbau 2013 seinen bisher höchsten Produktionswert.

**D**eutsche Hersteller sind weltweit führend! Die Nachfrage aus dem Ausland war auch im vergangenen Jahr der Wachstumsmotor. Die deutschen Hersteller von Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen dominieren mit großem Vorsprung den internationalen Markt. Bei einer Exportquote von 85 % liefern sie ihre Maschinen in mehr als 100 Länder der Welt. So stammt beispielsweise die Hälfte aller Brauereimaschinen aus deutscher Produktion, jede dritte Maschine zur Herstellung von Süßwaren, jede dritte Verpackungsmaschine sowie jede vierte Fleischverarbeitungsmaschine. 2013 legte der deutsche Export um 5,4 % gegenüber dem Vorjahr zu und erreichte einen Wert von 7,7 Mrd. €. Damit liegt er nahezu auf dem Niveau von 2008, dem bisher lieferstärksten Jahr.

### Absatzmärkte verschieben sich

2013 war Europa mit einem Anteil von 47 % erneut stärkste Absatzregion für deutsche Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen. Vor 10 Jahren lag dieser Wert noch bei 55 %. Dies bedeutet, die Märkte verschieben sich. Wachstumsimpulse kommen jetzt zunehmend aus

Schwellen- und Entwicklungsländern, deren Industrie auf-, ausgebaut oder modernisiert werden muss. Hier ist die Technisierung in der Produktion und der Verpackung der Produkte häufig noch auf einem niedrigen Niveau. Das Potential dieser Märkte ist aufgrund des Bevölkerungswachstums, der wachsenden Mittelschicht mit jungen, konsumfreudigen Menschen mit steigenden Ansprüchen an Sicherheit und Qualität der Nahrungsmittel und Getränke hoch. Asien ist inzwischen zur zweitwichtigsten Absatzregion für deutsche Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen aufgestiegen. Die Exporte nach Asien erreichten 2013 einen Wert von 1,5 Mrd. €, ein Plus von 4 % im Vorjahresvergleich. Auch in Afrika sind Maschinen „made in Germany“ gefragt: die afrikanischen Länder importierten 2013 Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen im Wert von 577 Mio. €, ein Zuwachs von 6 % im Vergleich zum Vorjahr. Die Exporte in den Nahen und Mittleren Osten legten um 9 % auf 274 Mio. € zu. Die Lieferungen nach Lateinamerika liegen mit 595 Mio. € auf Vorjahresniveau.

Größter und wichtigster Einzelabsatzmarkt der deutschen Nahrungsmittelmaschinen-

und Verpackungsmaschinenhersteller ist nach wie vor die USA. 2013 legten die Auslieferungen im fünften Jahr in Folge zu und erreichten einen Wert von 836 Mio. €, ein Zuwachs von knapp 24 % im Vorjahresvergleich.

An zweiter Stelle liegt China mit Lieferungen im Wert von 580 Mio. €. Russland, wichtigster osteuropäischer Absatzmarkt, folgt auf Rang 3. Im Vorjahresvergleich sanken die Exporte um 12 % auf rund 491 Mio. €. Auf Rang 4 der Top 10 Absatzmärkte folgt Frankreich, größter europäischer Absatzmarkt, mit einem Liefervolumen von rund 352 Mio. €, plus 6 % im Vergleich zum Vorjahr. An fünfter Stelle liegt Großbritannien. Die Exporte stiegen um 19 % auf 298 Mio. €.

### Wachstumsmarkt Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie

Die Weltbevölkerung wächst, gleichzeitig entwickeln sich die Volkswirtschaften – besonders in den Schwellenländern – sehr rapide. Die Einkommen steigen und damit auch die Konsumausgaben, denn der Nachholbedarf ist groß. Die globale Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie ist ein sehr dynamischer Wachstumsmarkt und die weltweiten Ausgaben für Getränke und Nahrungsmittel werden

weiter steigen. 2013 gaben die Menschen weltweit 3 Billionen € für verpackte Nahrungsmittel und Getränke aus. Nach Schätzungen des britischen Marktforschungsinstitutes Euromonitor steigen diese Ausgaben bis 2017 auf knapp 3,9 Billionen €, ein Zuwachs von 28%. Die global steigende Nachfrage nach Nahrungsmitteln und Getränken bedingt, dass immer mehr produziert wird, und damit steigen auch die Investitionen in entsprechende Maschinen und Anlagen.

**Weltweit beliebt: Süßwaren**

Helle oder dunkle Schokolade, mit Chili, Salz, exotischen Gewürzen – das weltweite Angebot an Süßwaren ist in seiner Vielfalt kaum zu überbieten. Jedes Jahr kommt eine unüberschaubare Zahl an neuen Produkten auf die Märkte: Neue Geschmacksrichtungen, Formen, unterschiedliche Portionsgrößen und – damit auch eine hohe Vielfalt an Verpackungsgrößen und -designs.

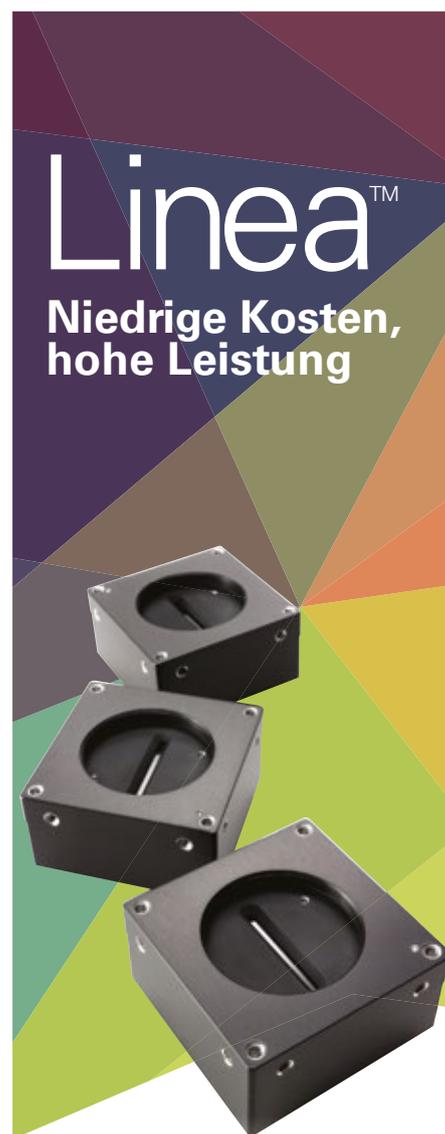
Süßwaren sind weltweit beliebte Genussprodukte und der Absatz steigt seit vielen Jahren kontinuierlich. Nach Angaben des Marktforschungsinstitutes Euromonitor konsumierten die Verbraucher 2013 weltweit 15 Mio. t Süßwaren (Schokoladenprodukte, Zuckersüßwaren und Kaugummi) – Tendenz steigend. Bis 2017 soll die Nachfrage jährlich um 8% zulegen.

Der größte Süßwarenmarkt ist Europa. Hier wird derzeit 40% des weltweiten Handelsvolumens abgesetzt. Die dynamischen Wachstumsmärkte liegen in Asien, Lateinamerika und sowie dem Mittlerer Osten/ Afrika. In diesen Regionen wird für die kommenden vier Jahre ein Zuwachs des Absatzes zwischen 2 und 4% jährlich erwartet. Die größten Einzelabsatzmärkte waren 2013 die USA, China, Russland, Deutschland, Großbritannien, Brasilien, Indien, Frankreich, Mexiko und die Ukraine.

Die Entwicklung des Konsums spiegelt sich in der weltweit steigenden Nachfrage nach Süßwarenmaschinen wider. Der Weltexport an Maschinen zur Herstellung von Süßwaren (HS 843820: Maschinen zur industriellen Herstellung von Kakao, Schokolade und Süßwaren) legte von 2008 bis 2012 um 35% auf 813 Mio. € zu.

Deutschland ist weltweit nicht nur der größte Hersteller, sondern auch größter Exporteur von Süßwarenmaschinen mit einem Anteil von knapp 40% am Weltmarkt. Dabei sind die Unternehmen überdurchschnittlich im außereuropäischen Ausland aktiv. Großprojekte prägen das Exportgeschäft, das daher starken Schwankungen unterworfen ist. 2013 exportierten die deutschen Hersteller Süßwarenmaschinen im Wert von 301 Mio. €.

Der größte Einzelabsatzmarkt für Süßwarenmaschinen „made in Germany“ war 2013 erneut Russland mit einem Liefervolumen von 53 Mio. €. Die Exporte in die USA, dem zweitgrößten Absatzmarkt, verdoppelten sich gegenüber dem Vorjahr und erreichten 31 Mio. €. Auf Rang drei folgt China mit 21 Mio. €. Auch die Lieferungen nach Indien (Rang 4 der Top 10 Absatzmärkte) verdoppelten sich auf knapp 15 Mio. €. 12% der deutschen Exporte von Süßwarenmaschinen gingen im vergangenen Jahr nach Afrika. Hier sorgten Projekte in der Elfenbeinküste, Nigeria, Kenia und Südafrika für einen starken Lieferanstieg.

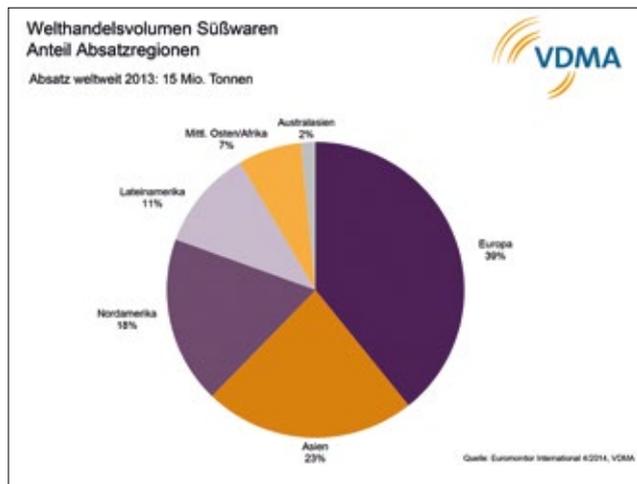
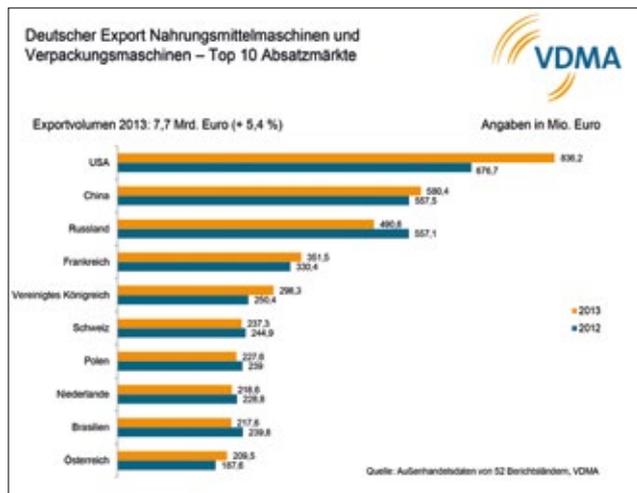


**Unendliche Möglichkeiten**

- 2K- und 4K-Auflösung
- Hohe Zeilenraten von bis zu 80 kHz
- Mehrere Benutzer-Koeffizienten
- GenICam- oder ASCII-konforme Schnittstellen
- Intelligente Flat-Field- und Shading-Korrektur

Fünf CMOS-Kameraentwicklungen für 2014

Weiterlesen: <http://goo.gl/21IWMu>



**Autorin**  
 Vera Fritsche, Referentin

**Kontakt**  
 VDMA Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen, Frankfurt  
 Tel.: + 49 69 6603 1429  
 vera.fritsche@vdma.org  
 www.vdma.org/nuv  
 www.tec4people.com



© Geelshot - Fotolia.com

# Neue Klasse aus der Masse?

## Die Emanzipation der Vision-Technologie führt zu Wandel in Zeiten des Wachstums

Die Vision-Märkte wachsen seit langem überdurchschnittlich. Auch die Prognose für 2014 ist überaus positiv. Imaging und Optik sind im Export gefragt wie nie. Anzeichen von digitaler Veränderung erscheinen aber am Horizont. Der Versuch einer Landkarte.

**V**ision- und Bildverarbeitungssysteme sind komplexe Produkte von Spezialisten für Experten. Das belegen die breit gefächerte Anwendung in allen Branchen und die hohe Segmentierung der Anbietermärkte. Vermeintliche Gemeinsamkeiten der Produkte und Systemlösungen erweisen sich bei genauerem Hinsehen als trügerisch. Es gibt deutliche Differenzierungen: Die Detektion

von Haarrissen, die Identifikation von Gesichtern oder die zuverlässige Erkennung maligner Zellen benötigen eine jeweils unterschiedliche Markt- und Lösungskompetenz. Die Verschmelzung von Messtechnik, Automatisierung und industriellen Lenkprozessen sowie der Fokus auf Effizienz verstärken die Marktentwicklungen: „Customization is king“ in der intelligenten Fabrik, wie auch im effizienten Krankenhaus und im Labor.

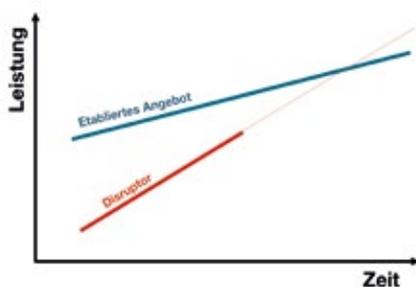
### Emanzipierte Technologie

Trotz aller Wachstumsrekorde ist die deutsche Vision-Branche mittelständig geprägt. Der vom VDMA für 2013 gemeldete Gesamtumsatz von 1,6 Mrd. € entspricht etwa 45,9 % der F + E-Ausgaben von Apple (4,775 Mio.US-\$) und gerade einmal 27,5 % der F + E-Ausgaben von Google (7,952 Mio. US-\$). Es verwundert daher nicht, dass die letztendliche Emanzipation von Imaging-Technologien weder aus der Foto-Industrie noch aus der Machine-Vision-Branche be-

„ Die neuen Anwendungen (Apps) haben mittlerweile ein ganzes Ökosystem von Unternehmen und Entwicklern aufblühen lassen.“

trieben wurde. Smartphones, Tablets und Webcams haben die Welt mit Sensoren für Vision bepflanzt, als Lifestyle-Produkt. Sie haben die Technologie einer riesigen Audienz von Entwicklern und Anwendern zur Verfügung gestellt. Einzelne Anbieter von Vision-Komponenten profitieren stark davon, aber ein Großteil der Wertschöpfung wird außerhalb der Branche geerntet. Die neuen Anwendungen (Apps) haben mittlerweile ein ganzes Ökosystem von Unternehmen und Entwicklern aufblühen lassen.

Die wirtschaftlichen Folgen dieser Ausbreitung der Vision-Technologie von den Experten-Communities in das neue Ökosystem sind schwer abschätzbar. Substitutionen drängen sich auf. Im App-Store von Apple ergibt die Suche nach Barcode-Apps schnell 15 kostenlose Angebote sowie weitere kostenpflichtige Angebote inklusive der Integration in übergeordnete IT-Systeme. Werbefinanzierte Angebote, wie die bildgesteuerte Websuche „Googles“, treffen als leistungsfähige Bildidentifikation in das technologische Herz der Vision-Branche. Wer glaubt, dass hier eine technologische Spitzenleistung verschenkt wird, statt sie zu verkaufen, täuscht sich. Die Monetarisierung verläuft in diesen neuen Geschäftsmodellen völlig anders. Und



**Abb. 1: Disruption: Etablierte Anbieter agieren in der Leistungserbringung auf einer typischen Lernkurve, die von Technologie, Markt und Geschäftsmodell bestimmt wird. Neueinsteiger starten immer mit viel weniger Leistung und werden von etablierten Anbietern in der Regel belächelt. Disruption entsteht, wenn das neue Angebot schneller seine Leistung optimiert als das etablierte. Das etablierte Angebot wird dann abgelöst.**

in diesem hochdynamischen Schmelztiegel entstehen täglich neue Anwendungen, vom OCR-Reader bis zur komplexen Video-Bewegungsanalyse des Golf-Abschlags.

### Digitale Disruption

In dieser neuen Software-Welt ist Vision-Technologie nicht mehr nur für die Experten der Branche verfügbar. Zwar ist die „bildanalytische“ Leistungsfähigkeit zahlreicher Lösungen verbesserungsfähig und für viele Nischenanwendungen ungeeignet, aber ihre Flexibilität und Mobilität sind deutliche Vorteile. Die Anwendungen arbeiten auch nicht in den standardisierten Sujets industrieller Installationen. Die hohen Margen in einem stark wachsenden Massenmarkt finanzieren aber die stetige Innovation und Verbesserung. Dies ist typisch für disruptive Veränderungen (Abb. 1). Die Leistung der kommerziellen Systeme wird von Generation zu Generation optimiert, z. B. um bei schlechter Beleuchtung zu operieren oder mit wenigen Optionen und Handgriffen in ein Mikroskop oder Hautkrebsdiagnosesystem umkonfiguriert zu werden. Was ausreichende Leistung ist, definiert dabei letztendlich der Kunde.

Genau hier greift die App-Economy. „Digital Disruption“ nennt Phillip Evans von der Boston Consulting Group diesen Effekt. Verbesserter Zugriff auf digitale Information, die Bildung neuer Communities, geringe Kommunikationskosten sowie geringe technische Anpassungskosten ermöglichen Wertschöpfung und Geschäftsmodelle mit höherer Kosteneffizienz und niedrigeren Transaktionskosten als Firmen. Etablierte Unternehmen können dem nur schwer etwas entgegensetzen. Internet, Mobilfunk, Handy und Computer sind die Infrastruktur, der Prozess läuft dann selbstorganisiert mit hoher Kreativität und eigener Dynamik ab.

Die neuen Communities sind nicht deckungsgleich mit den etablierten Strukturen und auch in großen Teilen mit diesen überschneidungsfrei. Hier entstehen Vision-relevante Ansätze, wie z. B. handgeführte 3D-Scanner als Ergänzung zu kundenindividueller Massenfertigung und zu den in den Markt schwimmenden 3D-Druckern. Die Erfahrung aus unseren Projekten zeigt: Wissenstransfer und die unterschiedlichen Kulturen sind die spannenden Herausforderungen, denen sich die Unternehmen stellen müssen.

### Eine besondere Interessenlage

Die Marktinteressen der Internetkonzerne zielen nicht direkt auf die Bildverarbeitung. Sie überlassen dieses Anwendungsfeld ihrer Entwickler-Community, unterstützen diese aber mitunter durch die Veröffentlichung von APIs (Application Programming Interface). Manchmal geschieht dies, um die Community zu stärken, aber meistens, um lukratives Geschäft aus den gewonnenen Daten zu ziehen. Apps wie z. B. Google Googles könnten auch als kostenfreie APIs den existierenden Identifikationsprodukten Konkurrenz machen. Optische Identifikationslösungen zu adressieren, dürfte Google allerdings weniger reizen als das Internet-of-things. Das Internet-of-things bietet vielfältige Möglichkeiten der berührungslosen Identifikation auch ohne den Umweg über optische Verfahren: Jeder Gegenstand ist über ein Netzwerk mit dem Internet verbunden, und hier heißt ein Zauberwort RFID.

Preise für RFID-Chips sinken seit Jahren. Sie lassen sich inzwischen auch wie Barcodes auf Verpackungen aufdrucken. Die Vorteile von Objekten, die sich selber identifizieren, liegen auf der Hand. Der im industriellen Markt als Industrie 4.0 beworbene Prozess setzt auf Flexibilisierung und dezentrale Verarbeitung. Notwendige Information wird in Werkstücken selber „gespeichert“ und nicht im übergeordneten Managementprozess verwaltet. Das in den 80er Jahren propagierte Paradigma der objekt-orientierten Softwareentwicklung ist damit in der verarbeitenden Industrie angekommen und verspricht hohe Einsparungen.

„Die hohen Margen in einem wachsenden Massenmarkt finanzieren die stetige Innovation und Verbesserung.“

Auch die Smartphone-Hersteller experimentieren: Intelligente Werbetafeln registrieren die Annäherung eines Smartphones. Sie identifizieren den Besitzer und greifen über das Netz auf dessen Nutzerprofil mit allen dort abgelegten Interessen und Vorlieben zu. Individuelle Werbeanzeigen werden so möglich. Umgekehrt registrieren Smartphones die ausgestellte Ware im Einzelhandel, um den Kunden gezielt zu seinen „Lieblingsprodukten“ zu lenken. Ein Konzept namens iBeacons ermöglicht diese Art warengesteuerter Navigation. Wirklich Vision-relevante Technologiebeiträge von Google sind eher aus dem „glass“-Projekt oder den Projekten zu selbstfahrenden Autos und der Robotik zu erwarten und weniger aus der bildgesteuerten Suche.

### Value-based Healthcare

Weitere Überraschungen könnten schließlich auch aus dem Medizintechnik-Segment kommen. Die Medizintechnik ist bisher mit Disruptionen nicht aufgefallen, sie hat eine lange Historie der bildbasierten Diagnose und bei weitem den stärksten Kostendruck. Auf der Suche nach einem neuen, wertoptimierten Gesundheitswesen hat z. B. die FDA (US Food and Drug Administration) die regulativen Grundlagen für Medizingeräte auf der Basis mobiler Endgeräte neu gelegt. Es bleibt abzuwarten, was die App-Economy aus dieser Vorlage und den hier gewonnenen Freiheitsgraden macht und welche neuen Entwicklungen sich wann zu den Trends der letzten Jahre, wie etwa der virtuellen Pathologie und der digitalen Zahnprothetik, gesellen werden.

Autor  
**Frank Olschewski**, Geschäftsführer

Kontakt  
Strategema – Frank Olschewski Consulting, Bensheim  
Tel.: +49 6251 869 78 44  
info@stra-te-gema.com  
www.stra-te-gema.com

Weitere Informationen



KIT-Videoclip zur Feinstaubmessung per Smartphone:

www.kit.edu/videos/  
feinstaub\_messen

Googles Smartphone-Projekt „Tango“:  
<http://google.com/atap/projecttango>

# Im Markt

## Das Managerinterview

Optische Messverfahren erobern zunehmend die Welt der einst rein taktilen Oberflächenmesstechnik. Das bringt auch Anbieter ins Spiel, die sich ganz auf optische Messsysteme spezialisiert haben.

**inspect:** Herr Winkler, der Name Polytec dürfte außerhalb der Fachwelt nur wenigen bekannt sein. Würden Sie sich selbst als „Hidden Champion“ bezeichnen? Wie ist das Unternehmen heute aufgestellt?

**E. Winkler:** Polytec war in den Anfängen einer der Pioniere im Vertrieb von Lasermesstechnik und optischen Komponenten im deutschsprachigen Raum. Zu Beginn der 1980er Jahre wurde damit begonnen, mit den Laser-Doppler Vibrometern eine eigene Produktlinie zu entwickeln, zu fertigen und ein weltweites Vertriebs- und Servicenetzwerk aufzubauen. Später kamen die optische Längen- und Geschwindigkeitsmesstechnik für die Herstellung von Bahnwaren, z.B. in der Stahlerzeugung, die Spektrometersysteme und die optische Oberflächenmesstechnik hinzu. Mit mehr als 380 Mitarbeitern weltweit entwickeln, produzieren und vertreiben wir optische Messtechnik für Forschung und Industrie. Neben den optischen Messsystemen ist der Bereich der Dienstleistungen eine stark wachsende Aktivität. 2012 konnten wir unser neues Dienstleistungszentrum in Waldbronn einweihen. In diesem haben wir u.a. die Möglichkeit, dynamische Strukturtests und Schwingungsanalysen auch an größeren Bauteilen – wie beispielsweise Gesamtfahrzeugen oder Rohkarosserien – automatisiert durchzuführen. Im Bereich der optischen Schwingungsmesstechnik nehmen wir heute mit den Laser-Doppler Vibrometern weltweit eine führende Position ein. Obwohl wir auf manchen Gebieten Technologie-Vorreiter sind, sind wir außerhalb der Fachwelt nicht überall bekannt – insofern kann man uns durchaus als Hidden Champion bezeichnen.



## Neue Dimensionen

**Anlässlich der Messe Control sprach inspect in Stuttgart mit Eric Winkler, Leiter des Geschäftsbereichs Optische Messsysteme bei Polytec.**

**inspect:** Welchen Anteil haben die optische Messtechnik und speziell die Oberflächenmesssysteme? In welchen Märkten und Anwendungsgebieten sind Sie hauptsächlich aktiv?

**E. Winkler:** Das Licht war schon immer der Inhalt unserer Produkte. Deshalb konzentrieren sich unsere Produkte und Dienstleistungen auf die optische Messtechnik. Als Weltmarktführer bei den Laser-Doppler Vibrometern kommt heute ein großer Anteil unseres Er-

folges aus diesem Produktbereich. Unsere Vibrometer-Systeme werden weltweit in den verschiedensten Anwendungsbereichen sowohl in der Qualitätssicherung als auch in Forschung und Entwicklung eingesetzt – beispielsweise in der Automobilindustrie bei der Entwicklung der Akustik- und Komforteigenschaften von Fahrzeugen, in der Motorenentwicklung bei der Erfassung des dynamischen Verhaltens von drehenden Wellen oder in der

Entwicklung und in der Produktionslinie von Computer-Festplatten. Das Schwingungsverhalten von großen Bauwerken – beispielsweise Brücken – wird mit unserer optischen Messtechnik untersucht. Auch kleinste Bauteile lassen sich mit Hilfe unserer Messtechnik vermessen, so z. B. Mikrostrukturen und MEMS-Bauteile, welche in Kraftfahrzeugen oder auch Smartphones sehr zahlreich ihren Einsatz finden. Die Oberflächenmesstechnik ist ein stark wachsender Produktbereich und wird in der Zukunft weiter stark zum Wachstum unseres Unternehmens beitragen. Auch hier werden unsere Messgeräte in ganz verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt, wie beispielsweise im Fahrzeug- und Maschinenbau und in der Feinwerktechnik.

**inspect:** Was sind aus Ihrer Sicht die aktuellen Herausforderungen an ein modernes Oberflächenmesssystem für die Qualitätssicherung?

**E. Winkler:** Die Anforderungen an mechanische Bauteile hinsichtlich Präzision, Haltbarkeit und Stabilität werden bei unseren Kunden immer höher, was sich u.a. in immer kleiner werdenden Toleranzen niederschlägt. Bei der Entwicklung unserer TopMap-Systemfamilie haben wir daher großen Wert auf die hohe Genauigkeit bei gleichzeitiger Robustheit gelegt, sodass Messungen mit einer hohen Wiederholpräzision bei geringer Messunsicherheit überall auf der Welt durchgeführt werden können. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die einfache, intuitive Bedienung der Mess-Software, sodass unsere Anwender ohne umfangreiche Trainings die Systeme prozesssicher einsetzen und bedienen können. Des Weiteren ist für ein modernes Oberflächenmesssystem wichtig, dass es sich ohne großen Anpassungsaufwand in die Fertigungslinie integrieren lässt und dass eine Automatisierung der Mess- und Auswertabläufe flexibel und schnell in der Linie vorgenommen werden kann. Insgesamt legen wir bei der Entwicklung unserer Messsysteme einen Schwerpunkt auf das Bedienkonzept über unsere Software. Und unsere Anwender wissen das sehr zu schätzen.

**inspect:** Kann die optische Messtechnik die taktilen Verfahren in absehbarer Zeit ersetzen? Wenn ja, in welchen Anwendungen?

**E. Winkler:** In der Qualitätssicherung sind die optischen Verfahren in der Oberflächenmesstechnik heute noch nicht so weit verbreitet. Bei Aufgabenstellungen, welche durch die taktilen Verfahren nicht oder nur mit großem Aufwand zu bewältigen sind, werden optische Messsysteme immer häufiger eingesetzt. Es ist in der Zukunft nicht zu erwarten, dass die optischen Messverfahren die taktilen vollständig ersetzen werden, sie werden sie jedoch ergänzen und dabei immer mehr an Bedeutung gewinnen. Dies betrifft hauptsächlich die

Qualitätssicherung von Werkstücken mit Funktionsoberflächen, da die optischen Verfahren die Oberflächen- und Formparameter sehr schnell, genau und lückenlos über die gesamte Oberfläche liefern.

**inspect:** Ihr Unternehmen ist aus der Firmenhistorie heraus rein auf optische Messverfahren spezialisiert. Sehen Sie das eher als Vorteil oder als Nachteil gegenüber Wettbewerbern, die ursprünglich aus dem taktilen Marktsegment kommen?

**E. Winkler:** Das ist eine sehr gute Frage, ich sehe ehrlich gesagt darin sowohl einen großen Vorteil als auch einen Nachteil. Die Oberflächenmesstechnik ist heute weltweit noch von taktilen Verfahren dominiert, die optische Messtechnik gewinnt jedoch stetig an Marktverbreitung hinzu. Heute arbeitet Polytec aktiv in der optischen Gruppe des DIN-Ausschusses mit. Hier geht es u.a. um die Kalibrierung von flächig messenden Systemen und die Vergleichbarkeit der optischen Messdaten mit den Messergebnissen der taktilen Systeme. Unsere Mitbewerber, welche traditionell aus dem taktilen Bereich kommen, haben möglicherweise aus ihrer Tradition heraus einen Erfahrungsvorsprung im Anwendungs-Know-how. Sie laufen aber auch Gefahr, zu lange an ihrem taktilen Ansatz verhaftet zu bleiben. Die Hürde in die optische Messtechnik ist für diese Unternehmen selbstverständlich nicht ganz klein, es ist hier ein Umdenken in Verbindung mit nennenswerten Investitionen erforderlich.

**inspect:** Ihre Oberflächenmesssysteme setzen auf das interferometrische Messverfahren. Wo sehen Sie die wesentlichen Unterschiede zu anderen optischen, beispielsweise konfokalen Verfahren?

**E. Winkler:** Mit den interferometrischen Verfahren lassen sich sehr hohe Genauigkeiten erzielen und die Genauigkeiten in vertikaler z-Richtung werden nicht von der Größe des Messfeldes beeinflusst. Damit sind keine Kompromisse zwischen Messfeldgröße und Messgenauigkeit erforderlich. Die interferometrischen Verfahren eignen sich ausgesprochen gut für vergleichbar große Flächen. Dies ist z. B. für die Bestimmung von Ebenheiten in Dichtflächen von großer Bedeutung, weil sowohl der höchste als auch der tiefste Punkt der Fläche auf jeden Fall mit erfasst wird.

**inspect:** Auf der Control haben Sie gerade Ihre neue Gerätegeneration TMS-500 vorgestellt. Was unterscheidet diese von der Vorgängerserie?

**E. Winkler:** Das TMS-500 System aus unserer TopMap-Familie ist eine komplette Neuentwicklung für einen neuen Zielmarkt. Dieses System weist eine völlig neue Gerätekonzeption auf, welche wir für die steigenden Genauigkeitsanforderungen in der Fertigungstechnik entwickelt haben. Es ist bezüglich Messunsicherheit und Wiederholpräzision um Faktoren besser als die

herkömmlichen großflächig messenden Systeme. Das System hat durch seinen 70 mm Scanbereich in z-Richtung ein sehr großes Messvolumen. Durch sein optisches Design mit telezentrischem Strahlengang ist eine Vermessung von tiefliegenden Flächen – z. B. im Grund einer Bohrung – möglich und kann hinsichtlich Parallelität und flächiger Stufenhöhe zu anderen Flächen des Werkstücks exakt ermittelt werden.

**inspect:** Der Trend geht weg vom klimatisierten Messraum, hin zum Einsatz in der Produktionslinie. Sind Ihre Systeme dafür ausgelegt?

**E. Winkler:** Diese Art von Anforderung kennen wir in Extremform aus unserem Produktbereich der optischen Längen- und Geschwindigkeitssensoren, welche vorwiegend bei der Stahlerzeugung und in Stahlwalzwerken in sehr heißer und partikelreicher Umgebung eingesetzt werden. Auf solche Produktionsanforderungen sind unsere Entwicklungsingenieure eingerichtet. Auch wenn in der Oberflächenmesstechnik solche extrem rauen Umgebungsbedingungen nicht gemeistert werden müssen, sind unsere optischen Messsysteme ganz grundsätzlich für den Einsatz in der Produktionslinie ausgelegt. Wir bieten ein Sortiment von Zubehör-Komponenten an, mit denen beispielsweise der Messaufbau von den Umgebungsschwingungen in der Produktionshalle entkoppelt werden kann. Bei der Integration der Messsysteme in die Fertigungslinie bei unseren Kunden stehen unsere Applikationsingenieure selbstverständlich mit Rat und Tat zur Seite.

**inspect:** Wo sehen Sie noch die größten Hindernisse für einen breiteren Einsatz optischer Messsysteme? Wie werden Sie dem in Zukunft begegnen?

**E. Winkler:** Die optischen Verfahren bieten viele Vorteile, dennoch werden sie heute in vielen Industriezweigen noch zurückhaltend eingesetzt. Teilweise bestehen „psychologische Hürden“ gegenüber dem Neuen, es gibt aber auch einen ganz handfesten Grund für diese Zurückhaltung: die noch fehlende Verankerung der optischen Oberflächenparameter in der internationalen Norm. Somit ist die weltweite Vergleichbarkeit von optischen Oberflächenparametern nicht über alle Messtechnik-Anbieter hinweg gewährleistet. Hier sehe ich heute noch ein Haupthemmnis. Polytec setzt sich durch sein aktives Mitwirken im DIN-Ausschuss dafür ein, diese Standardisierung mit voranzutreiben.

---

**Kontakt**  
Polytec GmbH, Waldbronn  
Tel.: +49 7243 604 0  
info@polytec.de  
www.polytec.de

---



# Yin-Yang als Multitalent

Was ist eigentlich ein Vision-Sensor?

Für einige Maschinenbauer ist ein Vision-Sensor auch heute noch eine unbekannte Spezies. Vielleicht kommt es daher, dass der Begriff Vision-Sensor in sich etwas widersprüchlich klingt. Tatsächlich erinnert er ein wenig an „Yin“ und „Yang“ – das Entgegengesetzte und dennoch aufeinander Bezogene. Dieser scheinbare Widerspruch in der Begriffswahl lässt sich auflösen.

**B**leiben wir beim Bild des „Yin“ und „Yang“. Das „Yang“, in diesem Sinne der Sensor, ist jedem Ingenieur geläufig, beispielsweise als Lichtschranke, Induktivsensor, Präzisionsschalter usw. Wie sieht es aber mit dem „Yin“ aus? Der oftmals weniger vertraute Begriff Vision steht hier für Machine Vision, also für die industrielle Bildverarbeitung.

Vision-Sensoren sind demzufolge eine Geräteklasse, die aus der Verbindung zwischen Bildverarbeitung und Sensortechnik ihre Besonderheit schöpft. Damit steht sie genau zwischen den Welten, zwischen komplexen Bildverarbeitungssystemen aus Kamera und PC und der einfachen Lichtschranke. Dieses Produktkonzept – das kann man vorweg nehmen – behauptet sich am Markt immer stärker.

Die Grundidee ist relativ einfach: Man packe alle Komponenten eines Bildver-

„Eine Abgrenzung ist offensichtlich auch beim Blick auf verschiedene Quellen nicht sehr scharf, wobei den Smart Cameras die Programmierbarkeit eher zugeteilt wird als den Vision-Sensoren.“

beitungssystems, das klassischerweise aus Kamera, Objektiv, Bildverarbeitungsrechner, Software und Interfaces besteht, in ein kleines industrietaugliches Gehäuse – eben „sensor like“. Zusätzlich werden alle Einstellmöglichkeiten und Freiheitsgrade so reduziert, dass praktisch jedermann dieses System für seine visuelle Prüfaufgabe adaptieren kann. Das heißt in der Praxis, dass ein Vision-Sensor parametrierbar ist, seien es Belichtungszeit, ausgewählte Merkmalsprüfungen oder Schnittstellen. Es muss nichts programmiert werden.

Ein Vision-Sensor lässt sich folglich als handliches, einfach zu parametrierendes Bildverarbeitungssystem beschreiben, das wie ein klassischer Sensor Ergebnisse ausgibt. Das „Yin“ (Bildverarbeitung) steht dann für „innen“ und das „Yang“ (Sensor) für „außen“. So wird auch der Unterschied zur Kamera klar, die ausschließlich darauf ausgelegt ist, Bilder zu liefern.

## Abgrenzung zur Smart Camera

Oft werden auch die Begriffe Smart Camera und Vision-Sensor synonym verwendet. Die



Verisens Vision-Sensoren von Baumer im C-Mount Design mit Blitzcontroller (l.) und mit integrierter Optik und weißer Beleuchtung (vorn) bzw. mit Infrarot-Beleuchtung und Tageslichtsperrfilter (r.)



Prüfung auf Vollständigkeit einer Getränkeverpackung mit einem Verisens Vision-Sensor

Auslegungen sind hier uneinheitlich und vielfach durch die Hersteller und deren Marketing Kommunikation geprägt, womit sie zwangsläufig einem gewissen Wandel unterliegen.

Auch der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) definiert diese Produktgruppen, exemplarisch nachzulesen in der Marktbefragung 2014. Hier werden Smart Cameras u.a. dadurch von Vision-Sensoren unterschieden, dass mit ihnen eine Applikation durch den Endanwender „(...) durch das Schreiben von Quellcode (...)“ [1] realisiert werden kann. Ebenso ist aber auch das Parametrieren erlaubt. Weiterhin geht die Definition auch auf Bauformen ein, so werden Produkte mit abgesetztem Kamerakopf den Smart Cameras zugerechnet [1]. Vision-Sensoren weisen u.a. „spezifische Applikationssoftware“ auf [1].

Die nordamerikanische Automated Imaging Association (AIA) definiert Vision-Sensoren als Teilgruppe der Smart Cameras: „(...) At a minimum a Smart Camera combines a camera with image processing and MV related programs within the same housing. A smart camera is functionally equivalent to an Embedded Vision Processor. Sometimes smart cameras are called ‚intelligent cameras‘ and ‚Vision Sensors‘. The term ‚Vision Sensor‘ tends to apply to a lower-end Smart Camera.“[2] Ein Vision-Sensor ist nach der Definition der AIA „(...) A smart camera with less flexibility and programmability (...)“.[2]

Eine Abgrenzung ist offensichtlich auch beim Blick auf verschiedene Quellen nicht sehr scharf, wobei den Smart Cameras die Programmierbarkeit eher zugeteilt wird als den Vision-Sensoren.

### Was ist das Besondere an Vision-Sensoren?

Lichtschranken, induktive Sensoren oder Präzisionsschalter lösen typischerweise genau eine Aufgabe, also benötigt man für komplexe Applikationen und herkömmliche Umsetzungen eine Kombination mehrerer solcher Detektoren. Damit jeder Sensor auch im Rahmen seines individuellen Arbeitsbereiches erfolgreich agieren kann, gelten zusätzliche Restriktionen für die Positionierung des Prüflings, denn das Untersuchungsobjekt muss passend zur Anordnung der Sensoren ausgerichtet sein.

Ein Vision-Sensor ist in der Lage, anhand einer Objektaufnahme gleichzeitig mehrere Prüfaufgaben durchzuführen. Einige Geräte können die Teile auch virtuell ausrichten, womit der Aufwand einer mechanischen Ausrichtung entfällt. Das Besondere ist nicht nur die Vielzahl gleichzeitig durchführbarer Merkmalsprüfungen, sondern auch deren Unterschiedlichkeit.

Betrachten wir ein einfaches Beispiel: Eine Verpackung soll beim Abfüller nach dem Abpacken überprüft werden. Der Inhalt wird in eine Box gelegt, mit transparenter Folie überzogen und ein Etikett aufgeklebt. Es gibt eine ganze Menge zu prüfen:

- Ist Inhalt in der Packung?
- Ist das Etikett gerade aufgeklebt (im Rahmen festgelegter Toleranzen)?
- Ist das richtige Label auf dem Etikett (der Abfüller produziert für verschiedene Wiederverkäufer)?
- Ist der richtige Barcode auf dem Etikett?
- Steht das richtige Datum auf dem Etikett?

Mit klassischer Sensorik und eventuell noch einem zusätzlichen Laserscanner wäre das eine recht anspruchsvolle Prüfaufgabe und

*Fortsetzung auf S. 22*

# designing views

60 years of superior optical experience

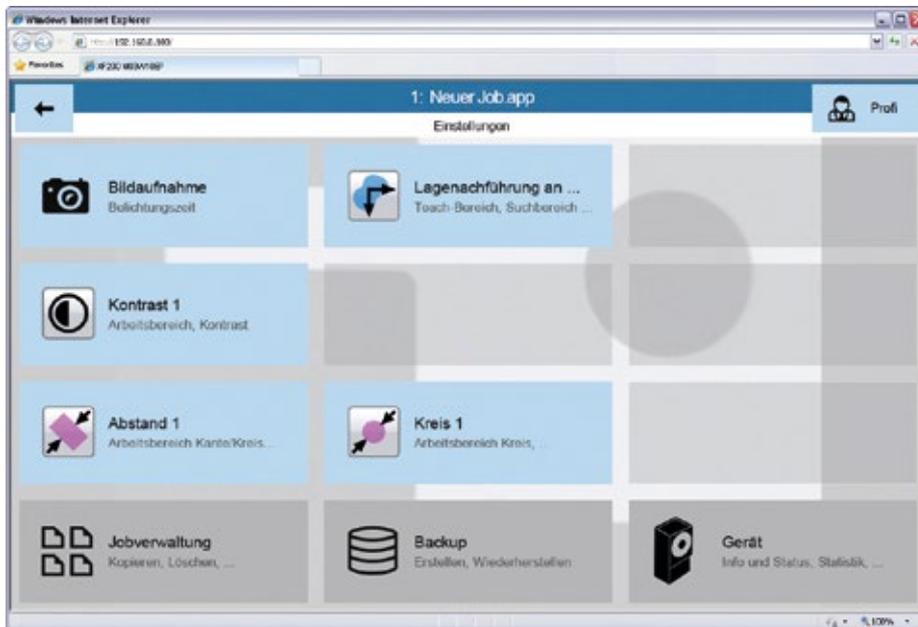
widest range of 1" lenses

**1" HC-Series – 4MP**  
6mm to 75mm  
designed for 5µm px

**1" SC-Series – 6MP**  
12mm to 50mm  
designed for 3µm px

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

„Oft wird allerdings nicht ausreichend berücksichtigt, dass die Lösung einer Vision-Sensor-Applikation auch ein Verständnis für die Bildverarbeitung erfordert.“



Über das Verisens Web-Interface sind Anpassungen (Nachparametrierungen) von Prüfaufgaben im laufenden Prozess plattformunabhängig direkt an der Maschine möglich.

Text ließe sich so gar nicht lesen. Die Technologie von Vision-Sensoren erlaubt dagegen die gleichzeitige Prüfung von Anwesenheit, Position, 1D-Code sowie das Lesen von Klarschrift (OCR) – die gesamte Prüfung dieser

Packung übernimmt ein einziger Sensor. Das senkt nicht nur den Konstruktionsaufwand und die Komplexität, sondern erhöht gleichzeitig die Zuverlässigkeit und die Variabilität.

Liegt die Bildinformation zu den Prüfobjekten erst einmal vor, sind viele weitere Prüfungen naheliegend: Die Rundheit von Bohrungen, das Prüfen von Winkeln, das Vergleichen mit vorgegebenen Mustern, das Lesen von 2D-Codes, das zum Lesen zusätzliche Verifizieren von Klarschrift (OCV) – die Möglichkeiten sind schier unerschöpflich.

### Teachen

Klassische Sensoren müssen „geteacht“ werden, bzw. deren Schaltposition muss genau justiert werden. Ein Vision-Sensor erhält sein „Setup“ typischerweise über einen zeitweilig angeschlossenen PC, auf dem eine Parametriersoftware den Anwender durch die Parametrierung führt. Eine gute Software hilft auch dem Nicht-Vision-Experten bei der Einrichtung dieses besonderen Sensors.

Oft wird allerdings nicht ausreichend berücksichtigt, dass die Lösung einer Vision-Sensor-Applikation auch ein Verständnis für die Bildverarbeitung erfordert. Das beginnt bei der Überlegung, welche Prüfobjekte eigentlich gerade noch gut (bzw. schon schlecht) sind, also an welchen sichtbaren Merkmalen der Unterschied zu erkennen ist. So wie eine hochwertige Kamera den Bediener nicht automatisch zum guten

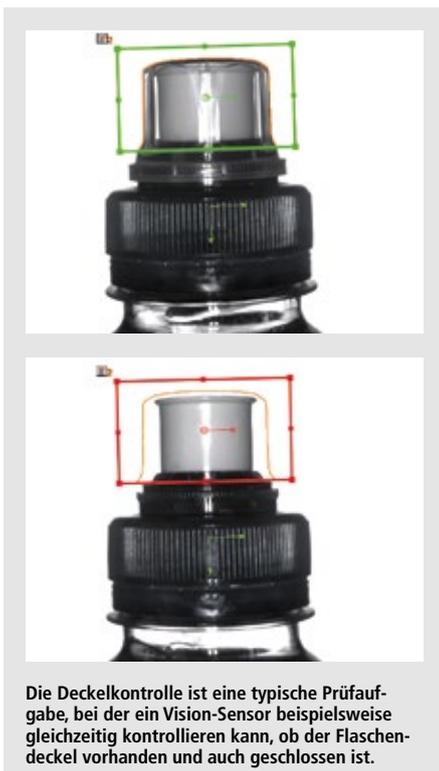
Fotografen macht, ist es auch wichtig, dass die zu untersuchenden Objektmerkmale prozesssicher für den Sensor herausgestellt werden – beispielsweise durch geeignete Zusatzbeleuchtung. Eine konturbasierte Auswertung in Echtzeit kann hier durch höhere Fehlertoleranz entscheidende Vorteile bieten. Unter Umständen können eine externe Beleuchtung oder spezielle Objektive erforderlich werden. Dann ist es gut, wenn modular aufgebaute Produkte mit C-Mount-Anschluss und Blitzcontroller zur Verfügung stehen. Nach wie vor ist Bildverarbeitung alles andere als einfach, denn die Einflüsse von Beleuchtung und Bewegung, von Optik und Timing müssen verstanden werden. In diesem Kontext kann der Begriff Sensor trügerische Einfachheit suggerieren.

Die Analogie zum Sensor wird zwischenzeitlich oft verlassen, spätestens beim Wunsch, den Vision-Sensor immer wieder nachzuparametrieren, weil sich das Untersuchungsobjekt geändert hat. Dazu dienen nutzerorientierte GUI-Konzepte, beispielsweise für den Kunden anpassbare Web-Oberflächen, die die Bedienung im oft vorhandenen Browser der Maschinensteuerung ermöglichen.

Abschließend lässt sich festhalten, dass Vision-Sensoren eine Brücke zwischen Bildverarbeitung und Sensortechnik schlagen. Dabei spielt die Einfachheit eines Sensors genauso eine Rolle wie die Universalität und die Komplexität der Bildverarbeitung. Was dabei stärker zum Tragen kommt, hängt von der jeweiligen Applikation ab. Oft vereinfachen Vision-Sensoren eine komplexe Applikation, die sich sonst nur mit einer Vielzahl klassischer Sensoren lösen ließe.

### Quellen

- [1] Industrielle Bildverarbeitung in Deutschland, Marktbefragung 2014, VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung im Fachverband Robotik + Automation, Copyright 2014
- [2] <http://www.visiononline.org/market-data.cfm?id=73> (14.05.2014, 10:40 Uhr)



Die Deckelkontrolle ist eine typische Prüfaufgabe, bei der ein Vision-Sensor beispielsweise gleichzeitig kontrollieren kann, ob der Flaschendeckel vorhanden und auch geschlossen ist.

**Autor**  
Michael Steinicke, Produktmanagement

**Kontakt**  
Baumer GmbH, Friedberg  
Tel.: +49 6031 6007 0  
sales.de@baumer.com  
www.baumer.com

# Gewusst

© radimilay75 - Fotolia.com



## Wichtige Faktoren bei der Auswahl des geeigneten Bildverarbeitungssystems

Der Einsatz von Bildverarbeitungssystemen ist für viele Hersteller, die ihre Fertigung automatisieren oder die Qualität ihrer Produktionsprozesse und damit der Produkte verbessern möchten, eine der zentralen Überlegungen. Doch die Auswahl des geeigneten Systems kann mitunter sehr schwierig sein. Kenntnisse über die Art der Systeme auf dem Markt und über die zu berücksichtigenden Faktoren für eine Integration der Bildverarbeitung helfen Projektoren dabei, die Kosten niedrig zu halten und die Stabilität der Inspektion zu verbessern.

**E**in Bildverarbeitungssystem ist wie ein Computer mit Augen. Diese erkennen, prüfen und leiten wichtige Informationen weiter, um so teure Fehler zu beseitigen, die Produktion zu steigern und die Anwenderzufriedenheit durch hochwertige Produkte zu erhöhen. Hauptsächlich für Online-Inspektion eingesetzt, können Bildverarbeitungssysteme komplexe und täglich wiederkehrende Aufgaben

mit hoher Geschwindigkeit und Präzision sowie gleichbleibender Qualität ausführen (Abb. 1). Fehler oder Abweichungen beim Fertigungsprozess werden sofort erkannt und gemeldet, sodass umgehend Anpassungen an der Steuerung vorgenommen werden können. So hilft Machine Vision Ausschuss zu vermeiden und teure Ausfallzeiten zu minimieren. Bildverarbeitungssysteme werden aber nicht nur für Inspektionsaufgaben eingesetzt, sondern z. B. auch für die Steuerung von Robotern beim Aufnehmen von Teilen, zum Platzieren von Komponenten, Dosieren von Flüssigkeiten oder beim Schweißen.

### Hauptunterschiede erkennen

Dabei gibt es unterschiedlichste Arten und Größen von Bildverarbeitungssystemen für die verschiedensten Anwendungen – die Kernkomponenten sind aber bei allen gleich. Jedes Bildverarbeitungssystem besitzt mindestens einen Bildsensor zur Aufnahme von Bildern für die Analyse. Ferner gehören zu allen Systemen eine Anwendungssoftware sowie Prozessoren für die Ausführung der benutzerdefinierten Inspektionsprogramme oder Anweisungen. Darüber hinaus bieten alle Bildverarbeitungssysteme Funktionen zur Übermittlung der Ergebnisse an angeschlossene Geräte zur Verwertung in einer Steuerung oder zur Überwachung durch einen Bediener. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Hauptunterschiede zwischen Bildverarbeitungssystemen zu kennen und

„Die wichtigste Betrachtung bei der Auswahl von Bildverarbeitungssystemen ist die Software.“

zu wissen, warum sich eines mehr für eine bestimmte Anwendung eignet als andere. Genauso wichtig ist es, zu wissen, was für eine große Rolle die Wahl des richtigen Sensors, der Beleuchtung und der Optik für die jeweilige Aufgabe spielt. Eine falsche Wahl kann zu Fehlern beim Aussortieren oder gar zu falschen Positiven führen.

Es gibt viele Varianten von Bildverarbeitungssystemen auf dem Markt, die an dieser Stelle nur in zwei Kategorien unterteilt werden sollen:

- Systeme mit einem einzelnen eingebetteten Sensor – auch als Smartkameras bezeichnet;
- Systeme mit einem oder mehreren angeschlossenen Sensoren, Bildverarbeitungssysteme mit mehreren Kameras.

Die Entscheidung für eines der Systeme hängt nicht nur von der Anzahl der erforderlichen Sensoren ab, sondern auch von einer Reihe anderer Faktoren wie Leistung, Betriebskosten und der Umgebung, in der das System eingesetzt werden soll. Smartkameras sind z. B. meist besser für raue

*Fortsetzung auf S. 24*

Betriebsumgebungen geeignet als Mehrkameranensysteme. Entsprechend kosten Mehrkameranensysteme in der Regel weniger und bieten mehr Leistung. Sie sind daher besser für komplexe Anwendungen geeignet.

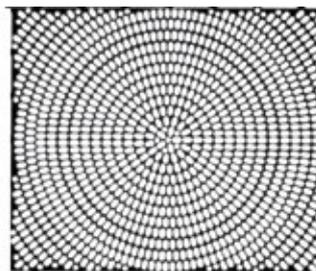
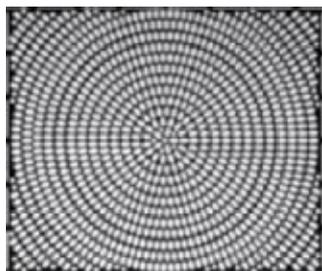
### Smartkamera- versus Mehrkameranensystem

Die beiden Systemarten unterscheiden sich auch im Hinblick der Anforderungen an die



**Abb. 1: Bildverarbeitungssysteme können bei der Online-Inspektion komplexe und täglich wiederkehrende Aufgaben mit hoher Geschwindigkeit und Präzision sowie gleichbleibender Qualität ausführen.**

Verarbeitung. Bei vielen Applikationen, wie z. B. beim Fahrzeugbau, sind verschiedene unabhängige Inspektionspunkte entlang der Fertigungsstrecke erforderlich. Smartkameras stellen eine gute Wahl dar, da sie kompakt sind und einfach für eine bestimmte Aufgabe programmiert werden können. Auch sind Änderungen bei Bedarf schnell möglich, ohne dass die Inspektion der Reststrecke beeinträchtigt wird. Auf diese Weise wird die gesamte Verarbeitung auf mehrere Kameras aufgeteilt. Andererseits kann es in anderen Bereichen sinnvoller sein, die Verarbeitung zu „zentralisieren“. Es ist z. B. nicht ungewöhnlich, dass die Endabnahme bei einigen Implementierungen 16 oder sogar 32 Sensoren umfasst. In diesem Fall eig-



**Abb. 2: Die Auflösung hat Einfluss auf die Qualität des Bildes. Links: Aufnahme mit einem Sensor von 640 x 480 Pixeln Rechts: dieselbe Aufnahme mit einem Sensor von 1.600 x 1.200 Pixeln**

net sich ein Mehrkameranensystem sicherlich besser, da es kostengünstiger ist und sich die Interaktion für den Bediener einfacher gestaltet.

### Wahl der richtigen Software ist essenziell

Die wichtigste Überlegung bei der Auswahl von Bildverarbeitungssystemen ist aber sicherlich die Software. Der Funktionsumfang der Software muss den Anforderungen der Anwendung, der Programmierung und der Laufzeit entsprechen. Sind diese nicht erfüllt, werden Sie mehr Zeit und Geld aufwenden als geplant, um das System an Ihre Erwartungen anzupassen. Wenn Sie noch nicht mit maschineller Bildverarbeitung vertraut sind oder wenn Ihre Anwendungsanforderungen nicht sehr umfangreich sind, sollten Sie eine einfach zu verwendende Software wählen, ohne erforderliche Programmierung, die bereits die Kernfunktionen wie Mustererkennung, Funktionserkennung, Barcode/2D, OCR liefert und die Schnittstellen zu ergänzenden Geräten über Standardprotokolle bietet. Wenn Ihre Anforderungen komplexer sind und Sie mit Programmierung vertraut sind, können Sie auch eine umfangreichere Software wählen, die mehr Flexibilität und Kontrolle bietet. In jedem Fall

sollten Sie darauf achten, dass die gewählte Software für verschiedene Systemplattformen der Bildverarbeitung verfügbar ist, falls Sie aufgrund von Änderungen bei den Inspektionsanforderungen auf ein anderes System umsteigen müssen.

### Wichtige Faktoren für die Implementierung

#### Bildsensoraufösung beeinflusst Präzision

Bildsensoren nehmen das von den Prüfbjekten reflektierte Licht auf und konvertieren es in elektrische Signale. Diese Signale werden in ein Array (Reihe, Matrix) von Werten digitalisiert, die als „Pixel“ bezeichnet und bei der Inspektion vom Bildverarbeitungssystem ausgewertet werden. Bildsensoren können direkt in das System integriert sein, wie bei Smartkameras oder in eine Kamera, die an ein Bildauswertesystem (PC) angeschlossen wird. Die Auflösung, sprich Präzision, der Inspektion hängt teilweise von der Anzahl der Pixel im Sensor ab. Ein Standard-VGA-Sensor bietet 640 Pixel x 480 Pixel (Breite x Höhe), wobei jedes Pixel etwa eine Kantenlänge von 7,4 µm hat. Anhand dieser Werte kann die Auflösung in „echte“ Maßeinheiten umgerechnet werden (Abb. 2).

Bildsensoren in Machine-Vision-Systemen sind sehr speziell und damit auch teurer als z. B. die für eine Webcam. Es ist zunächst einmal wünschenswert, quadratische Pixel zu erhalten. Dies vereinfacht die Berechnung der Maße erheblich und macht die Ergebnisse genauer. Ferner können die Kameras vom Bildverarbeitungssystem getriggert werden, um Bilder aufzunehmen, wenn ein Signal anzeigt, dass ein Objekt an der gewünschten Stelle ist. Und zudem besitzen die Kameras komplexe Blendeneinstellungen und sehr schnelle elektronische Verschlüsse, welche die Bewegung der meisten Teile entlang der Strecke „einfrieren“ können. Bildsensoren stehen mit vielen unterschiedlichen Auflösungen und Schnittstellen zur Verfügung, die für alle Anwendungsanforderungen geeignet sind. In vielen Fällen werden mehrere Bildsensoren eingesetzt, um große Teile oder unterschiedliche Oberflächen gleicher Bauteile prüfen zu können.

#### Die richtige Lichtquelle

Das menschliche Auge kann bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen gut sehen. Dies gilt jedoch nicht für Bildverarbeitungssysteme. Sie müssen daher das untersuchte Teil

#### Ohne Linse geht's nicht!

Jeder Sensor benötigt eine Linse, die das reflektierte oder ausgestrahlte Licht von dem zu überprüfenden Bauteil erfasst, um im Sensor ein Bild zu „formen“. Die richtige Linse erlaubt die Einstellung des korrekten, gewünschten Sichtfelds (Field of View, FOV) und das Platzieren der Kamera in einem angemessenen Arbeitsabstand zum Teil. Der Arbeitsabstand entspricht etwa dem Abstand von der Vorderseite des Sensors bis zum Prüfteil. Genauer definiert er sich auch über die Struktur der Linse und das Kameragehäuse.

Über das Sichtfeld, den Arbeitsabstand, die Kameraspezifikationen kann die Brennweite der Linse geschätzt werden. Die Linsen werden häufig über die Brennweite gekennzeichnet. Sie ist in der Theorie der Abstand hinter der Linse, in dem die Lichtstrahlen aus „unendlicher Entfernung“ (parallele Lichtstrahlen) fokussiert werden. Häufig verwendete Brennweiten für Linsen bei Bildverarbeitungssystemen sind 9 mm, 12 mm, 16 mm, 25 mm, 35 mm und 55 mm. Nach Abschluss der Berechnungen stimmt die geschätzte Brennweite meist nicht genau mit diesen häufig verwendeten Werten überein. Wir wählen meistens eine kurze Brennweite und passen dann den Arbeitsabstand an, um das gewünschte Sichtfeld zu erhalten.

Die meisten Anbieter von Bildverarbeitungssystemen besitzen Hilfsmittel für die Berechnung der idealen Linse für ihr Sichtfeld und ihren Arbeitsabstand. Es gibt noch andere wichtige Merkmale von Linsen, z. B. die Stärke und Art der optischen Verzerrung durch die Linse sowie die Fokusfähigkeit der Linse.

sorgfältig ausleuchten, damit der Sensor die zu überprüfenden Merkmale gut „erkennen“ kann. Idealerweise sollte das Licht reguliert werden und konstant leuchten, damit es durch Lichtveränderungen nicht zu falschen Interpretationen hinsichtlich der Prüfmerkmale kommt. Auch wenn einige Algorithmen zur Bildverarbeitung Abweichungen beim Licht tolerieren, wird eine gut geplante Implementierung alle Eventualitäten ausschalten. Das Ziel bei der Auswahl einer Lichtquelle ist die Verstärkung der Merkmale am Teil, die Sie überprüfen möchten, während gleichzeitig unwichtige Merkmale abgeschwächt werden. Die richtige Beleuchtung beschleunigt die Inspektion und verbessert die Ergebnisse, wohingegen unangemessenes Licht ein häufiger Grund ist für Fehler bei der Inspektion.

#### Planbare Teilepräsentation

Es ist wichtig zu berücksichtigen, wie die Teile für die Inspektion am Bildverarbeitungssystem vorbeigeführt werden. Wenn ein Teil nicht immer auf dieselbe Weise präsentiert wird, erhalten Sie nicht das gewünschte Ergebnis. Sie müssen daher sicherstellen, dass die zu überprüfende Seite des Teils zum Sensor zeigt.

Anschließend müssen Sie entscheiden, ob das Teil in Bewegung oder im Stillstand geprüft werden soll. Wenn sich das Teil bewegt, muss die Bewegung „eingefroren“ werden, indem das Licht kurz eingeschaltet wird oder indem ein elektronischer Hochgeschwindigkeitsverschluss verwendet wird, was Standard ist bei den meisten industriellen Bildverarbeitungssensoren. In diesem Fall müssen Sie die Auslösung des Sensors regeln, damit dieser zur richtigen Zeit das Bild aufnimmt. Die Auslösung erfolgt häufig durch einen Lichtsensor, der die Vorderseite des Teils beim Eintreffen im Inspektionsbereich erkennt. Wird das Teil im Stillstand überprüft, z. B. eingespannt oder durch einen Roboter vor dem Sensor platziert, kann die Auslösung des Sensors über eine Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) oder den Roboter selbst erfolgen.

#### Ermitteln, was wichtig ist!

Wenn Sie Teile bei sehr hoher Geschwindigkeit prüfen möchten, müssen Sie die Platzierung der Teile optimieren, um die Verarbeitungszeit zu minimieren. Bedenken Sie beim Entwurf Ihres

Systems, dass für alle Schritte Verarbeitungsbreite verbraucht wird. Es kommt also darauf an zu ermitteln, welche Funktionen wirklich erforderlich sind und welche eher wünschenswert, aber nicht wichtig sind. Mit diesen Kenntnissen, einem guten Support und einem vertrauenswürdigen Anbieter zahlen sich die Investitionen für die Implementierung von Bildverarbeitungssystemen in der Fertigungsumgebung mit der Zeit vielfach wieder aus, z. B. durch eine höhere Qualität und Effizienz bei der Produktion und die Reduzierung von Ausschuss.

#### Autor

**Christopher Chalifoux,**  
International Applications Engineer

#### Kontakt

Teledyne Dalsa GmbH, Krailling  
Tel.: +49 89 895 4573 80  
sales.europe@teledynedalsa.com  
www.teledynedalsa.com

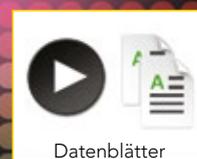
#### Weitere Informationen

 English version:  
<http://www.inspect-online.com/en/topstories/vision/vision-systems-what-you-need-know>



## OBJEKTIVE FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

▷ INNOVATION BEGINNT HIER ...



### EDMUND OPTICS – IHR PARTNER FÜR OBJEKTIVE IN DER BILDVERARBEITUNG

- WÄHLEN SIE AUS MEHR ALS 800 OBJEKTIVEN
- WIR UNTERSTÜTZEN SIE BEI DER AUSWAHL DES RICHTIGEN OBJEKTIVS
- FINDEN SIE MIT UNSERER HILFE DIE PASSENDE KAMERA UND BELEUCHTUNG

Besuchen Sie uns: Stand 4A41,  
24. - 26.06.2014, Messe Stuttgart

**LASYS**

Internationale Fachmesse für  
Laser-Materialbearbeitung

**EO**® **Edmund**  
optics | worldwide

Tel: +49 (0) 721 6273730 sales@edmundoptics.de

[www.edmundoptics.de/eo-imaging](http://www.edmundoptics.de/eo-imaging)



# Wettrennen zwischen CCD und CMOS

## Weiterentwicklungen bei beiden Sensortypen

CMOS wird immer beliebter, doch CCD ist noch lange nicht obsolet. Wann ist welche Bildsensor-Technologie sinnvoll und wo spielen beide ihre Vorteile aus? Bisher überzeugen CCD-Sensoren immer noch mit höherer Bildqualität und geringerem Rauschen, wohingegen CMOS-Sensoren beim Energiekonsum sowie bei Smear- und Blooming-Effekten punkten. Durch mehr Auswahl an Global-Shutter-Sensoren holt CMOS weiter auf.

**C**CD und CMOS unterscheiden sich grundlegend in ihrer Architektur. In einem CCD-Sensor wird die Ladung über den gesamten Chip transportiert und in einer Ecke des Arrays gelesen. Ein Analog-Digital-Wandler wandelt jedes Pixel in einen digitalen Wert um. Im Gegensatz dazu gibt es in den meisten CMOS-Sensoren mehrere Transistoren für jedes Pixel, welche die Ladung verstärken und sie unter Verwendung traditioneller Leitungen transportieren. Der CMOS-Ansatz ist flexibler, da jedes Pixel individuell ausgelesen werden kann.

Bisher erreichen CCD (Charge-Coupled Device)-Sensoren immer noch eine höhere Qualität, erzeugen Bilder mit geringerem Rauschen und bieten eine höhere Empfindlichkeit. Ihr Herstellungsprozess ist ausgereifter und sie haben eine höhere Auflösung. Nichtsdestotrotz haben auch CMOS-Sensoren ihre Vorteile: CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) verbraucht traditionell weniger Energie, sie sind günstiger, da billiger in der Herstellung, und Smear- sowie Blooming-Effekte sind bei CMOS-Sensoren kein Thema.

Nach Schätzungen von Point Grey unterteilt sich der Markt gegenwärtig grob in 75 % CCD- gegenüber 25 % CMOS-Technologie. Im Bereich der maschinellen Bildverarbeitung ist bisher der CCD-Einsatz aufgrund der hohen Bildgebungsqualität und dem geringen Ausleserausachen noch üblicher.

### Beide Technologien entwickeln sich weiter

Beide Sensortechnologien haben sich in den letzten Jahren weiterentwickelt. Auf der CCD-Seite haben wir z. B. Multi-Tap-Output, eine verbesserte Bildleistung und höhere Empfindlichkeit. Bei der CMOS-Technologie liegt eine der wesentlichen Entwicklungen in der wachsenden Auswahl an Global-Shutter-CMOS-Sensoren auf dem Markt. Eine traditionelle Kamera hat einen mechanischen Verschluss, der Licht hineinlässt und dann den Verschluss schließt, um weiteres Eindringen von Licht zu unterbinden. Mit der CCD- und der CMOS-Technologie gibt es ein Konzept eines elektronischen Verschlusses. Ein grundsätzlicher Unterschied dabei ist,

**USB™**  
VISION



Erst kürzlich hat Sony den IMX174 CMOS-Sensor mit Global-Shutter-Funktion veröffentlicht. Dieser ist integriert in die Kamera Grasshopper3 von Point Grey.

dass CCDs einen Global- Shutter-Mechanismus verwenden, d.h., dass alle Pixel auf dem CCD sowohl zum selben Zeitpunkt belichtet werden als auch bei allen gleichzeitig die Belichtung beendet wird. Herkömmliche CMOS-Technologie hingegen verwendet eine Rolling-Shutter-Funktion. Das heißt, dass die Pixel dem Licht zeilenweise zu unterschiedlichen Zeiten ausgesetzt sind.

**Global Shutter jetzt auch bei CMOS**

Der Nachteil: Rolling-Shutter bewirkt einen Verzerrungseffekt bei der Aufnahme von sich schnell bewegenden Objekten. Während jede Sensorzeile nach und nach dem Licht ausgesetzt wird, wird das abzubildende Objekt von jeder Zeile in verschiedenen Phasen seiner Bewegung erfasst. So entstehen Verzerrungsartefakte. Dies war bisher ein Problem bei der Verwendung von CMOS mit Rolling-Shutter in Kameras für die maschinelle Bildverarbeitung. Allerdings sehen wir in den letzten fünf Jahren immer mehr Global-Shutter-CMOS-Sensoren auf dem Markt. Erst kürzlich hat Sony seine Version, den IMX174 Sensor, herausgebracht. Dieser

ist in die Kamera Grasshopper3 von Point Grey integriert. Wie ein CCD-Sensor liefert er unverzerrte Bilder. Das ist ein Grund, warum CMOS sich mehr und mehr verbreitet und stetig an Marktanteilen gewinnt. Man muss nicht mehr auf die Global-Shutter-Funktion, die bei maschineller Bildbearbeitung erforderlich ist, verzichten.

**Vorteile des CCDs bei Anwendungen in Medizin und Life Science**

Es gibt sehr viele Anwendungen, in denen beide Technologietypen von Bedeutung sind. Im Allgemeinen lässt sich ein Bedarf an CCD-Technologie im Bereich der Biowissenschaft erkennen, sowie in High-end-Inspektionsanwendungen – also Applikationen, in denen eine hohe Bildqualität erforderlich ist, wie beispielsweise in der Mikroskopie –, aber auch bei Anwendungen, in denen längere Belichtungszeiten eine große Rolle spielen. Hier können CCDs ihren Vorteil eines niedrigeren Dunkelstroms ausspielen.

**Bei 3D-Scans Global-Shutter-CMOS gefragt**

Für die Global-Shutter-CMOS-Technologie eröffnet sich ein breites Spektrum an Anwendungen: Von der traditionellen Automationsinspektion einer Fertigungslinie bis hin zu Verkehrsanwendungen. Wir sehen auch ein großes Interesse bei vielen 3D-Scanner-Anwendungen. Dort wird die CMOS-Technologie aufgrund des geringeren Energieverbrauchs und der oftmals niedrigeren Kosten bevorzugt. Wenn auch nicht unmöglich, so ist es für 3D-Scans doch schwieriger mit einem Rolling-Shutter zu arbeiten. Daher lohnt sich ein Global-Shutter-CMOS-Sensor besonders für jede Art von 3D-Scan-Anwendungen.



Die Rolling-Shutter-Aufnahme des Ventilators zeigt Verzerrungen.



Die Global-Shutter-Aufnahme des Ventilators ist verzerrungsfrei.

**Autor**  
Michael Gibbons, Leitung der Vertriebs- und Marketingabteilung

**Kontakt**  
Point Grey Research Inc., Ludwigsburg  
Tel.: + 49 7141 488 817 0  
eu-sales@ptgrey.com  
www.ptgrey.com

**Weitere Informationen**  
English version:  
<http://www.inspect-online.com/en/topstories/vision/ccd-cmos-technology>



**Laser Line, Micro Focus, Laser Pattern Generators**  
Wavelengths 405 – 2050 nm  
[www.SuKHamburg.com/laserlines](http://www.SuKHamburg.com/laserlines) *Made in Germany*

**Application**  
3D Profiling and Process Control

**Lasers and Line Scan Cameras for Research and Machine Vision**

**Line Scan Cameras**  
Color, monochrome, or TDi sensors  
from 512 to 12000 pixels  
[www.SuKHamburg.com/linescan](http://www.SuKHamburg.com/linescan) *Made in Germany*

**Interfaces:** CAN, NEW USB 3.0, GIG-E, Single Ethernet

**Fiber Optics**  
polarization maintaining for wavelengths 370 – 1700 nm  
[www.SuKHamburg.com/fiberoptics](http://www.SuKHamburg.com/fiberoptics) *Made in Germany*

**Laser Beam Coupler 60SMS-1-4-...**

Inclined fiber coupling axis

Achromatic fiber optics 400 - 660 nm

Fiber with Endcaps  
Reduced power density at fiber end-face (factor 100)

Common Fiber

Endcap

NEW Amagnetic (Titanium) Fiber Connectors and Fiber Optic Components

Fiber collimator 60FC-...

**Fiber Optics, Components and Tools for Fundamental Research**

**LOW NOISE Fiber Coupled Laser Sources**  
51nanoFI-... / 51nanoFCM-...

LOW COHERENCE and REDUCED SPECKLE

with singlemode and polarization-maintaining fiber cables

Fabry Perot Interferometry Applications Laser Deflection Measurement

Atomic force microscopy Nanotube

51nanoTE-FI-...  
Power Control  
Faraday Isolator  
Temperature Control

**Measurement System**

**Polarization Analyzer Series SK010PA-...**  
Interface: USB 2.0 • Multiple Wavelength Ranges 350 – 1600nm

A Fiber collimator 60FC-Q-...  
B Adapter for fiber connector

Adjustment of Quarterwave plates  
Adjustment of  $\sigma$ - and  $\pi$ -circular polarization.

Measurement of Polarization Extinction Ratio

Connector key  
Core  
Polarization Alignment  
Good Bad

Schäfter+Kirchhoff develop and manufacture laser sources, line scan camera systems and fiber optic products for worldwide distribution and use.

# Im Trend

## Das Technologieinterview

Bildverarbeitung und optische Messverfahren sind aus der modernen industriellen Produktion und aus Prüf- und Entwicklungslabors nicht mehr wegzudenken. Dementsprechend groß ist die Zahl der optischen Komponenten und Systeme, die dort verwendet werden. Das belegen die mehr als 26.500 Produkte, die Edmund Optics als weltweit agierender Hersteller und Anbieter von Komponenten aus dem Bereich Optik und Bildverarbeitung ab Lager und sofort verfügbar anbietet.

**inspect:** Der aktuelle Edmund Optics Katalog ist fast 500 Seiten stark und beinhaltet insgesamt 10 unterschiedliche Produktkategorien. Welche dieser Kategorien sind für Benutzer aus dem Bereich der industriellen Bildverarbeitung von besonderem Interesse?

**N. D. James:** Im Edmund Optics Katalog bieten wir eine Auswahl von rund 26.500 Produkten an, die ständig aktualisiert und den Bedürfnissen unserer Kunden und des Marktes angepasst wird. Der Großteil unserer Produkte kann in der industriellen Bildverarbeitung eingesetzt werden, besonders wichtig sind allerdings die Kategorien Objektive, Kameras, Beleuchtung und Testbilder. Werden hochvergrößernde Objektive benötigt, ist auch die Kategorie Mikroskopie interessant, in diesem Bereich werden auch häufig optische Komponenten wie Filter eingesetzt.

**inspect:** Sehr vereinfacht gesagt sind Beleuchtung, Optiken, Sensoren, Datenverarbeitung sowie die Datenausgabe die Hauptkomponenten von Bildverarbeitungssystemen. Lassen Sie uns über die Beleuchtung sprechen. Wie sehr hat die LED-Technik diese Anwendungen revolutioniert?

**N. D. James:** Mit Hilfe der LED-Technik kann der Benutzer einzelne Lichtwellenlängen auswählen und diese mit maximaler Intensität einsetzen. Zur Auswahl der gewünschten Wellenlänge wurde früher für gewöhnlich eine Breitband-Lichtquelle, z.B. eine Halogenlampe, gefiltert, allerdings ging dabei ein Großteil der Lichtintensität ver-



## Optik – Infrastruktur für das Licht

**Mit Nicholas D. James, Produktmanager für Bildverarbeitungskomponenten am US-Hauptsitz von Edmund Optics, sprach inspect über Technologien und technische Entwicklungen im Bereich der industriellen Bildverarbeitung sowie von Mess- und Prüfverfahren.**

loren. Heutzutage ist die Wellenlängenauswahl durch die LED-Technik um einiges einfacher. Wir bei Edmund Optics ermöglichen unseren Kunden, von dieser Technik mit LED-Produkten wie unseren faseroptischen LED-Beleuchtungsgeräten zu profitieren. Und wir stellen in der Tat fest, dass immer mehr unserer Kunden von Halogen- zu LED-Lichtquellen, einschließlich großflächiger LED-Hintergrundbeleuchtung, wechseln. Diese sind einfacher herzustellen und bieten eine homogenere Beleuchtungslösung zu signifikant niedrigeren Kosten.

**inspect:** Optiken kann man auch als die einzigen Bildverarbeitungssysteme bezeichnen, die in Echtzeit arbeiten. Was können optische Systeme heute leisten, das vor 10 Jahren noch nicht möglich war? Inwiefern haben sie sich verändert?

**N. D. James:** Mit dem Aufkommen von höher auflösenden Sensoren und kleineren Pixeln haben Optiken über die vergangenen 10 Jahre hinweg immer weiter an Bedeutung gewonnen. Früher war die Auflösung von bildgebenden Systemen in deutlich höherem Maße vom verwendeten Kamerasensor abhängig – heutzutage werden die Systemgrenzen hingegen immer häufiger durch die Wahl der Optik bestimmt. Die Abbildungsoptiken und Kamerasensoren müssen mittlerweile zusammen ausgewählt werden, da die Objektivwahl häufig die Systemleistung bestimmt. So können beispielsweise für Sicherheitssysteme entwickelte Optiken mit großem Arbeitsabstand keine ausreichend hohe Leistung erbringen, wenn sie in Kombination mit den heutigen Sensoren bei üblichen Arbeitsabständen für die industrielle Bildverarbeitung (< 2.000 mm) eingesetzt werden. Stattdessen müssen Optiken verwendet werden, die perfekt auf den Anwendungsbereich abgestimmt sind, z. B. die kompakten Techspec Objektive mit Festbrennweite von EO. Objektivhersteller sollten jedoch mehr als nur die Komponente liefern. Mit jeder Optik sollte außerdem die Modulationsübertragungsfunktion (MTF-Kurve) für den gewünschten Arbeitsabstand sowie den Wellenlängenbereich und die Blendenzahl zur Verfügung gestellt werden, sodass die unterschiedlichen anwendungsspezifischen Optionen verglichen werden können. Optiken sind für heutige Systeme von viel größerer Bedeutung – sie bestimmen die Qualität des Gesamtsystems. Die Leistung des gesamten Systems wird in Mitleidenschaft gezogen, wenn nicht die richtige Optik verwendet wird.

**inspect:** 3D-Bildverarbeitung ist die Technik der Zukunft. Welche technischen Lösungen und Produkte ermöglichen diese Entwicklung?

**N. D. James:** Die Bedeutung der 3D-Bildverarbeitung nimmt auf dem Markt für Inspektionssysteme auf jeden Fall immer weiter zu. Da eine Vielzahl von Anwen-

## „Standardkomponenten werden häufig noch gegenüber maßgeschneiderten Lösungen bevorzugt.“

dungen von ihr profitieren kann, findet die 3D-Bildverarbeitung langsam aber sicher ihren Platz auf dem Markt. Viele der optischen Komponenten, die üblicherweise in der 2D-Bildverarbeitung verwendet werden, funktionieren auch sehr gut in der 3D-Bildverarbeitung. Häufig können die gleichen Produkte sowohl in 2D-Systemen als auch in Systemen mit zwei Kameras und Objektiven bzw. für ein System in Kombination mit einer Laserlinie zum Abtasten verwendet werden. In Abhängigkeit von den systemspezifischen Anforderungen können ganz verschiedene Objektive den Bedürfnissen der jeweiligen Anwendungen gerecht werden, von kleinen, kostengünstigen Mikro-Videolinsen bis hin zu hochauflösenden Objektiven mit Festbrennweite. Fortschritte im Softwarebereich erleichtern den Übergang zu 3D-Systemen. Je schneller die Algorithmen und je benutzerfreundlicher die Benutzeroberflächen werden, desto einfacher wird es 3D-Systeme einzuführen.

**inspect:** Dass die Bildverarbeitung immer mehr in die automatisierte Produktion einbezogen wird, ist nicht neu. Allerdings hat die Dynamik dieser Entwicklung zugenommen. Was ändert sich für die Komponenten eines Systems, wenn das Messen und Prüfen in der Produktions-Linie erfolgen soll?

**N. D. James:** Während eine steigende Anzahl von Märkten sich die Technik der industriellen Bildverarbeitung und die Inspektionstechnik zunutze macht, sinken die Kosten für die Grundsysteme und ermöglichen noch mehr Märkten den Zugriff auf diese Techniken. Die optischen Komponenten sind die gleichen, aber die Innovationen in den Bereichen der Sensoren und LEDs treiben die Kosten immer weiter nach unten, während die Leistung gehalten oder sogar noch verbessert werden kann. In vielen Unternehmen ist das Fehlen von firmeninterner Sachkenntnis zu Bildgebungssystemen immer noch eines der größten Hindernisse bei der Umstellung. Aber auch diese Hindernisse können nun leichter überwunden werden, da Kurse, Videos, IT-Publikationen sowie technische Hilfestellungen von Seiten der Hersteller immer weiter verbreitet, umfassender und leichter zugänglich werden.

**inspect:** Bildverarbeitungssysteme und optische Messsysteme haben längst die Labore und Fabriken verlassen. Sie sind in der Landwirtschaft im Einsatz, fliegen mit zivilen Drohnen über Land und Leute hinweg oder werden zum integralen Bestandteil intelligenter Verkehrsüberwachungssysteme und Infrastrukturen. Geht das alles noch

mit Standardkomponenten oder können Sie hier Spezialprodukte anbieten?

**N. D. James:** Standardkomponenten werden häufig noch gegenüber maßgeschneiderten Lösungen bevorzugt. Unsere bestehende Standard-Produktpalette ist für einen sehr umfassenden Anwendungsbereich geeignet, und wir fügen laufend neue Produkte zu unseren Standardlinien hinzu. Unsere Standardprodukte erfüllen die Anforderungen der meisten Anwendungsbereiche. Ein Bildgebungssystem, welches in LKWs für Straßeninspektionen zum Einsatz kommt, verwendet üblicherweise die gleichen Objektiv- und Kamertypen wie ein Inspektionssystem für Getränkeflaschen in einer Fabrik. Auch wenn maßgeschneiderte Optiken immer eine gute Option sind, haben wir festgestellt, dass die meisten Kunden für gewöhnlich in unserer Standard-Produktpalette eine optimale Lösung finden.

**inspect:** Die Fähigkeit zu sehen, Intelligenz und Mobilität sind drei der Eigenschaften, die ein autonomer Roboter aufweisen muss. Welche Produkte müssten für diese Anwendungen in einem zukünftigen Edmund Optics Katalog unter der Kategorie „Robotik“ angeboten werden?

**N. D. James:** So aufregend es auch wäre, eine Robotik-Kategorie anbieten zu können, sind wir bei Edmund Optics der Meinung, dass dies noch in der Zukunft liegt. Der Bereich der Robotik erfordert noch beträchtliche Arbeit in der Programmierung und Entwicklung und wird somit noch hohe Vorabkosten verursachen. Daher ist die Robotik als Kategorie noch nicht ganz dafür bereit, in einem Katalog aufgeführt zu werden. Da aber die Branche immer weiter auf Plug-and-Play-Lösungen zusteuert und die Kosten durch Mengensteigerungen und Technologiesprünge sinken, werden sich auch immer mehr Kunden dazu entscheiden, diese Technik durch einen Katalog zu erwerben. Selbstverständlich können viele unserer Standardkomponenten die Anforderungen der Robotik und Automatisierung leicht erfüllen, und wir werden weiterhin die in diesen Bereichen arbeitenden Systementwickler unterstützen.

### Kontakt

Edmund Optics GmbH, Karlsruhe  
Tel.: +49 721 627 37 30  
sales@edmundoptics.de  
www.edmundoptics.de

### Weitere Informationen

 English version:  
<http://www.inspect-online.com/en/topstories/topics/optics-infrastructure-light>



# Produkte



## Neue industrielle Bildverarbeitungstechnologie vorgestellt

Seit der Einführung von Autovision im Jahr 2011 ist die Lösung bereits von vielen Herstellern integriert worden, die der geringe Zeit-, Arbeits- und Schulungsaufwand dieses Machine-Vision-Systems überzeugt hat. Mit der Version 3.0 stehen nun weitere Funktionen zur Verfügung, wie beispielsweise OCR (Optical Character Recognition, optische Zeichenerkennung) mit den leistungsstarken IntelliText-Algorithmen zur Erkennung von schlecht lesbarem Text, Unterstützung für DotCode-Symbole, Prüfberichte zur Barcode-Lesbarkeit im PDF- oder im Klartextformat und vier kennwortgeschützte Sicherheitsstufen zur Verwaltung des Zugriffs auf die verschiedenen Softwarefunktionen. Über die neue Web-Benutzeroberfläche von CloudLink können die erfassten Autovision-Kontrolldaten auf jedem Internet-fähigen Gerät, auch auf Smartphones und Tablet-PCs, visuell dargestellt werden. In der umfassend anpassbaren Dashboard-Oberfläche von CloudLink werden die verknüpften Bilder und Ergebnisse in Echtzeit angezeigt, und über die zugehörige API (Anwendungsprogrammier-Schnittstelle) lässt sich die CloudLink-Technologie auch in vorhandene eigene Software integrieren.

Im Zusammenhang mit Autovision 3.0 stellt Microscan auch die neue Vision Mini Xi für die industrielle Anwendung vor, eine besonders kleine, vollständig integrierte Smart-Kamera. Sie verfügt nicht nur über integriertes Ethernet und serielle Anschlüsse, sondern auch über eine 24-V-Schnittstelle sowie optisch isolierte Ein- und Ausgänge und eignet sich damit perfekt für den Einsatz im Nahbereich einer Machine-Vision-Lösung. Die Farberkennungs- und Bildverarbeitungsfunktionen sind nicht nur mit der Vision Mini Xi verfügbar, sondern auch auf allen Modellen der Smart-Kamerareihen Vision Mini, Vision Hawk und Vision Hawk C-Mount und werden von Autovision 3.0 unterstützt.

[www.microscan.com](http://www.microscan.com)

## Software mit neuen Funktionen

Seit dem ersten Quartal 2014 werden alle VeriSens Vision-Sensoren von Baumer mit der neuen Version 2.4 der VeriSens Application Suite ausgeliefert. Mit dem ersten konfigurierbaren Web-Interface für Vision-Sensoren setzte Baumer einen Meilenstein für einfach zu erstellende Mensch-Maschine-Schnittstellen. In der neuen Softwareversion 2.4 wurde die Benutzeroberfläche zur Verbesserung der Touch-Bedienbarkeit weiterentwickelt. Größere Schaltflächen und kurze Infotexte zu den eingebundenen Merkmalsprüfungen unterstützen den Nutzer bei der Arbeit an meist kleinformatischen Bedienpanels. Außerdem ist es nun für OEM möglich, das VeriSens Web-Interface an kundenseitige Corporate-Identity-Vorgaben wie spezielle Farben oder Logos anzupassen. Über ein Software-Update können serienübergreifend alle schon im Einsatz befindlichen VeriSens Modelle der XF-, XC-, ID- und CS-Serie mit den neuen Funktionen nachgerüstet werden.

[www.baumer.com](http://www.baumer.com)

## Kompatibilität zwischen USB-3.0-Kameras und MIL

Point Grey verkündete die Plug-and-Play Kompatibilität zwischen Point Greys Grasshopper 3 und Flea 3 USB3 Vision Kameras und Matrox Imaging Library (MIL), ein umfassendes Softwarepaket für die maschinelle Bildverarbeitung, Bildanalyse sowie Software-Anwendungen in der Medizin. USB3 Vision ist ein Schnittstellenstandard in der Bildverarbeitung und ermöglicht die nahtlose Integration von USB 3.0 Kameras, Kabeln und Bildverarbeitungsbibliotheken von unterschiedlichen Herstellern. Matrox Imaging unterstützt bereits Point Greys GigE Vision sowie FireWire Produkte. Mit dem neuesten Release der Matrox Imaging Library, Release 10, wurde der Support nun auch auf Point Greys USB3 Vision Kameras ausgedehnt.

[www.ptgrey.com](http://www.ptgrey.com)

## Neue DC-Kompaktlichtquelle mit erweitertem Spektralbereich



Mit der LQ-Xear 100DC vergrößert Leistungselektronik Jena ihr Angebot kompakter Kaltlichtquellen für wissenschaftliche und industrielle Anwendungen um ein neues Modell. Im Fokus der Neuentwicklung stand die Erweiterung des nutzbaren Spektralbereichs zu höheren Wellenlängen, von den für Reflektorlampen typischen 650 nm auf 840 nm, bei Verwendung spezieller Lichtleiter bis 950 nm. Dies bietet Vorteile bei neuartigen mikroskopischen Messverfahren, z. B. für Nanopartikel, deren optische Resonanzfrequenzen oberhalb von 600 nm liegen, oder der spektroskopischen Auswertung fluoreszierender Proben ohne Wärmebelastung.

Durch die interne Gleichstromversorgung werden, im Vergleich zu Wechselstrom gespeisten Kurzbogenlampen, die zeitlichen Fluktuationen des Lichtstroms deutlich verringert und gleichzeitig die Langzeitstabilität erhöht. Die Lichtquelle ist damit auch für die quantitative Fluoreszenzmikroskopie, konfokale Messverfahren, Kamera- und andere zeitkritische Anwendungen geeignet.

Die Gerätefamilie zeichnet sich durch einheitliche optische, elektrische Schnittstellen und gleichartige Bedienung aus. Optional ist die Steuerung über CAN-Bus oder USB möglich.

[www.lej.de](http://www.lej.de)

**LUMIMAX**<sup>®</sup>  
POWER LIGHTS FOR MACHINE VISION  
[www.lumimax.de](http://www.lumimax.de)





### Datenübertragung mit CoaXPress

Optronis bietet die CamPerform jetzt mit dem neuen CoaXPress-Standard 1.1 an, was die Robustheit der Kamera noch steigert. Der neue CoaXPress Standard 1.1 bietet gegenüber 1.0 im Wesentlichen eine Verbesserung des Datenübertragungsprotokolls, was vor allem die Übertragungsqualität der Daten verbessert. Der 1.1 Standard ist abwärtskompatibel zum 1.0 Standard. Bisherige Mehrfachdeutungen beispielsweise bei der zyklischen Redundanz (CRC) wurden in 1.1 eliminiert. Der bei 1.0 noch vorhandene General Purpose I/O (GPIO) wurde aufgrund der fehlenden Akzeptanz bei 1.1 entfernt. Wichtige Neuerungen von 1.1 sind aber auch die DIN-Stecker, welche die bisherigen BNC-Stecker ersetzen können. Die DIN-Stecker haben gegenüber den BNC-Steckern den Vorteil, dass sie kompakter und kleiner sind. Außerdem besteht mit ihnen die Möglichkeit, direkt mit einem einzigen (4-poligen) Stecker die Kamera zu konnektieren. Des Weiteren konnten Anforderungen an den für die Übertragung verantwortlichen Transceiver (Physical Layer) bei 1.1 gegenüber 1.0 reduziert werden.

[www.optronis.com](http://www.optronis.com)

### Tiefensensoren als modulares System verfügbar

Tiefensensorlösungen aus dem Hause Bluetechnix sind künftig modular aufgebaut. Die Produkte setzen sich zusammen aus einem bildaufnehmenden Image Sensor Modul (TIM), das die gewünschten Tiefensensoren und den benötigten Prozessor bereitstellt, dem Light Modul (LIM), welches mit den entsprechenden LEDs ausgestattet wird, und einem Basisboard, das die nötigen Anschlüsse wie USB oder LAN bietet.

Der Clou dabei ist, dass alle TIM- und LIM-Elemente gleiche PIN-Belegung, gleiche Bauform und gleiche Eingangsspannung haben werden. Beliebige Kombinationen aller TIM, LIM oder Basisboards können ohne Entwicklungsaufwand sofort in Kleinserie bis 10.000 Stück produziert werden. Nachträgliche Upgrades oder Änderungen der technischen Spezifikationen sind dann in der Regel mit einem reinen Auswechseln des TIM oder LIM zu realisieren. Am Basisboard muss nichts geändert werden.

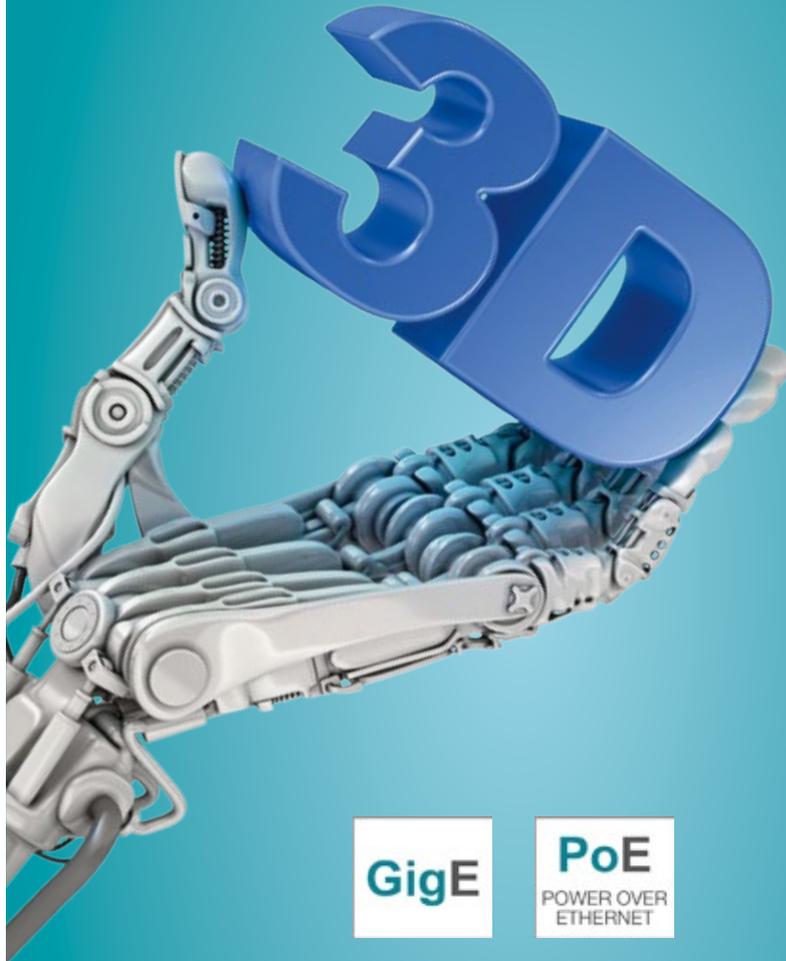
[www.bluetechnix.com](http://www.bluetechnix.com)

*Fortsetzung auf S. 32*

[www.inspect-online.com](http://www.inspect-online.com)

# 3D IN ECHTZEIT - SCHNELL, EINFACH, PRÄZISE

**Jetzt neu:** Die Ensenso N20 Stereo-3D-Kamera für noch höhere Detailgenauigkeit, größere Arbeitsbereiche und Kabellängen



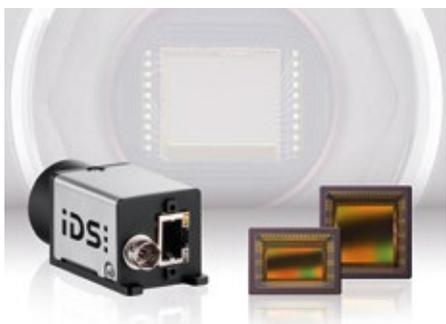
# IDS

[www.ids-imaging.de/ensenso](http://www.ids-imaging.de/ensenso)

## GigE-Industriekameras mit CMOS-Sensoren

IDS stellt zwei weitere Industriekamera-Modelle mit GigE-Anschluss und Power-over-Ethernet vor. Die Modelle UI-5360CP und UI-5370CP der GigE uEye CP Serie sind mit der neuesten Revision 3 der CMOS-Sensoren CMV2000 bzw. CMV4000 von CMOSIS ausgestattet. Sie verbinden eine hohe Auflösung bis 2.048 x 2.048 Pixel mit hoher Lichtempfindlichkeit und schnellen Frameraten.

Bis zu 36 Bilder pro Sekunde können mit der 2,2 MP-Version erfasst werden, 19 fps sind mit der 4,2 Megapixel-Variante möglich. Für die Zwischenspeicherung der Bilder steht außerdem 60 MB Memory onboard zur Verfügung. Die IDS-typische Softwareunterstützung sorgt für einen Plug&Play-Komfort, wie ihn auch die USB-Modelle des Herstellers bieten.



Mit nur ca. 29 x 29 x 41 mm sind die Gigabit-Ethernet-Kameras sehr klein gebaut. Das Magnesium-Gehäuse und ein Hirose-Steckverbinder – u.a. für die opto-isolierten Trigger- und Beleuchtungssignale – unterstreichen die Industrietauglichkeit. Da die PoE-Kameras mit nur einem Kabel für Datenübertragung und Stromversorgung auskommen, lassen sie sich sehr einfach in die verschiedensten Anwendungen integrieren.

[www.ids-imaging.de](http://www.ids-imaging.de)

## Smart Camera auf dem Weg zum Komplettsystem

Die Smart Camera LSIS 462i wurde nun mit einer Messfunktion ausgestattet und damit weiter in Richtung Komplettsystem getrimmt. Die neue, auf Kantentastung basierende messende Funktion ermöglicht das sichere und reproduzierbare Erkennen und Vermessen unterschiedlicher Strukturen. Damit bietet die Kamera neben BLOB-Analyse und Code-Lesung nun auch die Möglichkeit zur Messung von Abständen und geometrischen Formen wie Kreisen,



Linien und Kanten – bei hoher Erkennungszuverlässigkeit und unter einer einzigen Bedienoberfläche. Die Standard-Messanwendungen sind zahlreich: Ob Elektronikindustrie (Kontaktspaltenvermessung), Automobilindustrie (Toleranzprüfung, Qualitätssicherung), Maschinenbau (Maßhaltigkeitsprüfungen) oder Getränkeindustrie (Bestimmung von Etikettenlage und -ausrichtung) – die messende Bildverarbeitung kommt bei vielen Anwendungen vorteilhaft zum Einsatz.

[www.leuze.de](http://www.leuze.de)

## Vision-Sensor fürs Flaschenprüfen

EVT hat eine Variante des EyeSens BI (Bottle Inspect) herausgebracht, der in der Flaschenindustrie eingesetzt wird. Er besitzt vorgefertigte Programme und mit ihm kann geprüft werden, ob die Verschlusskappe bei Getränkeflaschen anwesend und korrekt verschlossen ist oder ob die Kappe fehlt oder schief sitzt. Diese Prüfung kann auch speziell für Flaschen mit Korken wie z.B. Weinflaschen konfiguriert werden. Zusätzlich kann nicht nur die Position des Etiketts kontrolliert werden, sondern auch festgestellt werden, ob die Flaschen alle das Etikett des gleichen Typs besitzen.

Die Überprüfung der Flaschen kann allerdings auch schon in einem viel früheren Stadium beginnen. So z.B. bei der Vorform. Mit EyeSens BI werden Gewinde, Mündung und Flaschenhals kontrolliert, ob diese auch keine Absplitterungen, Kratzer oder Löcher haben, oder auch ob sie Einschlüsse bzw. Fremdkörper enthalten.

Der Füllstand der Flasche kann inspiziert werden. Dazu ist die C-Mount-Variante des EyeSens BI am besten geeignet. Die Flüssigkeit bildet einen guten Kontrast, wenn die Flaschen mit einem Durchlicht beleuchtet

werden. Dies sind günstige Bedingungen, um eine genaue Füllstandskontrolle durchzuführen.

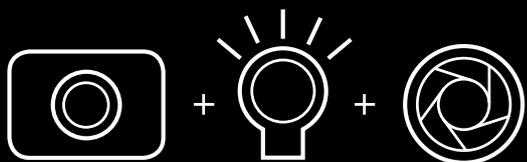
Den EyeSens Bottle Inspect gibt es in drei verschiedenen Auflösungen: 736 x 480, 1.024 x 768 und 1.280 x 1.024 Pixel. Der Vision-Sensor verfügt über einen 1/3" CMOS-Sensor und über Ethernet, RS232 oder optional auch RS422 Schnittstellen. Bei der integrierten Optik kann zwischen den Brennweiten 6, 12 und 25 mm gewählt werden. Die die Web-Benutzeroberfläche basiert auf der EyeVision-Software von EVT und umfasst Befehle, die speziell auf die Anforderungen in der Flaschenindustrie ausgerichtet sind.

Selbstverständlich sind diese auch erweiterbar.

[www.evt-web.com](http://www.evt-web.com)



*the easy way of machine vision*



VISION SYSTEME

BELEUCHTUNGEN

OPTIKEN

[WWW.VISION-CONTROL.COM](http://WWW.VISION-CONTROL.COM)

VISION & CONTROL

## Verstellbare Objektive für maximale Vielseitigkeit

Edmund Optics bietet mit den Techspec-Objektiven eine neue, vielseitig einsetzbare Objektivserie an. Die Objektive mit variabler Vergrößerung bieten für nahezu jede Anwendung exakt das gewünschte Bildfeld. Sie sind mit einer verstellbaren Blende zur Kontrolle der Schärfentiefe ausgestattet. Das C-Mount-Gewinde und die Unterstützung von 2/3"-Sensoren erleichtern die Integration. Die Objektive erzeugen Bilder mit geringer Verzeichnung und sind damit ideal geeignet für die Nutzung in der Halbleiter- oder Elektronikinspektion sowie der Fabrikautomatisierung. Es sind Varianten mit variabler und fester Vergrößerung erhältlich.

[www.edmundoptics.de](http://www.edmundoptics.de)



## GigE-Kamera mit Global Shutter CMOS-Sensor

Die industrielle GigE-Kamera GCP1931 von Smartek Vision ist mit Sonys erstem Global Shutter CMOS-Bildsensor ausgestattet. Mit einer Auflösung von 2,3 Megapixeln bei einer hohen Bildrate von 50 Bildern/s, hoher Empfindlichkeit dank der Exmor-Technologie von Sony und einer hohen Pixelgröße von 5,86  $\mu\text{m}$  nutzt Smartek Vision die volle Bandbreite des Gigabit



Ethernets auf der Basis des GigE Vision-Standards als bewährte Datenschnittstelle. Im Vergleich zur CCD-Technologie ermöglichen der CMOS-Sensor und das Kameradesign eine deutlich wirtschaftlichere Lösung – bei glei-

chen oder noch besseren Abbildungseigenschaften. Möglich macht es Sonys neu entwickelter Analogspeicher, der die bisherigen Vorteile der CCD- mit den Vorteilen der CMOS-Technologie vereint. Durch die Fotodiode ge-

sammeltes Licht wird gespeichert und von Rauschquellen abgeschirmt und gewährleistet so eine extreme hohe Empfindlichkeit. Ein fehlendes Grundrauschen (FPN) und ein extrem niedriges Ausleserauschen von 7e-, kombiniert mit einem hohen Dynamikumfang von 70 dB und einer Quanteneffizienz von mehr als 75 %, liefert verzerrungsfreie Bilder ohne Smear-Effekt oder Rolling-Shutter-Artefakte.

[www.framos.com](http://www.framos.com)



## Kompaktes telezentrisches Objektiv für Kleinbildkameras

Sill Optics präsentiert ein neues telezentrisches Objektiv für große Matrix- und Zeilen-Sensoren. Unser S5LPJ5066 Correctal TL/1.5 ist für Sensoren bis Kleinbildgröße von 36 x 24 mm Fläche oder für Zeilensensoren bis 43,3 mm Länge geeignet. Es hat einen Abbildungsmaßstab von 1,5x und verfügt über einen Arbeitsabstand von 21,5 mm. Die Standardversion besitzt eine variable Blende und einen F-mount Anschluss (Nikon-Bayonett). Das Objektiv ist mit seiner extrem kurzen Baulänge von knapp 110 mm und dem ebenfalls ausgesprochen kurzen Arbeitsabstand besonders für Anwendungen geeignet, bei denen es auf besonders kompakte Bauformen ankommt. Dabei ist es für minimale Pixelgrößen von 3,45  $\mu\text{m}$  geeignet und verfügt über eine Verzeichnung von weniger als 0,05 %. Aufgrund der objektseitigen Telezentrie kann es auch gut als Relay-Optik verwendet werden.

[www.silloptics.de](http://www.silloptics.de)

 **Baumer**  
Passion for Sensors

# Auflösung trifft Geschwindigkeit.

Ideal kombiniert – die neue LX-Serie mit 20 MP und Dual GigE.



Die Kombination von hochauflösenden CMOSIS Sensoren und doppelter GigE Geschwindigkeit verbindet zielsicher präzise Inspektion und hohen Durchsatz.

Mehr erfahren Sie unter  
[www.baumer.com/cameras/LX](http://www.baumer.com/cameras/LX)





© Africa Studio - Fotolia.com

# Qualität aus der Dose

## Code-Kontrolltechnologie sichert Qualität und Nachverfolgbarkeit von Produkten

Damit Verbraucher keine bösen Überraschungen erleben beim Öffnen einer Konservendose, etwa hinsichtlich Haltbarkeit, hat ein Konservenhersteller ein verbessertes Kontrollsystem eingeführt zur sicheren Erkennung von Fehlern bei der Auszeichnung seiner Produkte durch Codes. Herausforderungen waren dabei die vielfältigen Schriftgrößen, -farben, Zeichenabstand und Produktionsgeschwindigkeiten. Bis zu 1.200 Konserven werden so pro Minute sicher geprüft.

In acht von 10 US-amerikanischen Haushalten sind die Produkte von Del Monte Foods nicht mehr aus den Regalen und Vorratskammern wegzudenken. Der Hersteller und Händler von Obst und Gemüse legt großen Wert auf die Qualität seiner Produkte, von der Frische der eigenen Erzeugnisse bis hin zu einer perfekten Verpackung.

### Korrekt das Werk verlassen

Zur Bekräftigung dieser Selbstverpflichtung hat das Unternehmen kürzlich eine Initiative ins Leben gerufen, um die Qualität und Nachverfolgbarkeit seiner Konservenprodukte weiter zu verbessern. Ziel ist die Sicherheit, dass der auf der Oberseite der Konservendose aufgedruckte Produktcode sowohl dem Konserveninhalt als auch der Konservenetikettierung entspricht. Der Produktcode soll außerdem lesbar sein, damit die Produkte einfach zurückverfolgt werden können, bis hin zu den zentralen Punkten der Konser-

vierungs- und Verpackungsprozesse. Ohne entsprechendes Kontrollsystem stellen falsche Barcodes, die auf Fehler der Bediener zurückzuführen sind, oder fehlende und unlesbare Barcodes infolge von Bedruckungsfehlern ein mehrfaches Risikopotential dar. Mögliche Folgen sind die Auslieferung falsch ausgezeichnete Produkte an die Verbraucher, versehentliche Produktverwechslungen entlang der Produktionsstraße, Versand vermischter Produktzusammenstellungen oder auch Sicherheitsrisiken für den Kunden und teure Produktrückrufaktionen. Das Unternehmen wollte endlich die Sicherheit haben, dass der Verpackungsprozess reibungslos abläuft und die Produkte die Produktionsstätte im korrekten Zustand verlassen.

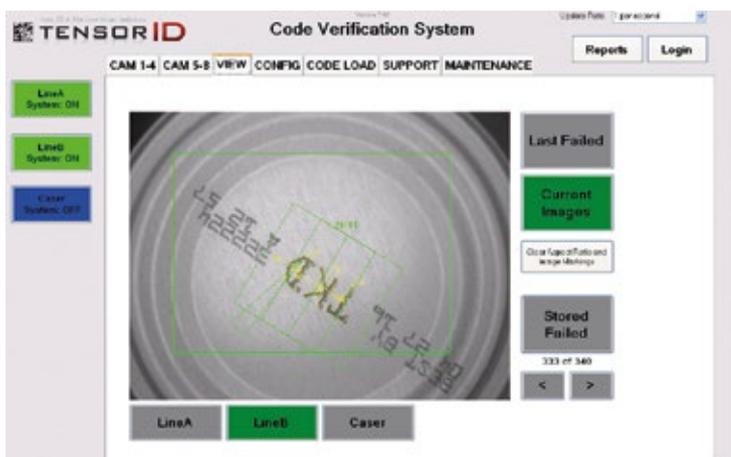
### Besseres Lesen und Rückverfolgen

Es geht hier also um ein automatisiertes Prüfsystem zum Auslesen von OCR-Text und Barcodes auf Obst- und Gemüsekonserven-

„Das Bildverarbeitungssystem stellt die Lesbarkeit der Produktcodes sicher und verbessert Etikettier-Genauigkeit sowie Nachverfolgbarkeit von Obst- und Gemüsekonserven.“

dosen. Nach langer Suche nach einer Technologie, welche die Anforderungen des Konservenherstellers optimal erfüllt, hat sich das Unternehmen für eine Zusammenarbeit mit Tensor ID entschieden, einem Anbieter von industriellen Automatisierungslösungen. Die Anforderungen bestanden aus der

- Sicherstellung der Lesbarkeit der gedruckten Produktcodes,



Über eine von Tensor ID konzipierte individuelle Benutzeroberfläche ist die Visionscape-Software von Microscan mit der speicherprogrammierbaren Steuerung und der SQL-Datenbank verknüpft.

Das System kontrolliert sowohl UPC- als auch DataMatrix-Codes auf den Produktetiketten.

- Verbesserung der Etikettierungsgenauigkeit,
- Verbesserung der allgemeinen Nachverfolgbarkeit.

Aufgrund von langjährigen Erfahrungen im Bereich von ID-Code-Automatisierung und maschinellem Sehen hat der Automatisierungspartner ein bildverarbeitendes Kontrollsystem entwickelt und installiert, das auf die Visionscape Machine-Vision-Software mit eigener Benutzeroberfläche setzt, in Kombination mit mehreren entlang der Verpackungsstraße positionierten GigE-Kameras von Microscan. Die Lösung erfüllt drei primäre Ziele:

- Verbesserte Qualität und Genauigkeit beim Bedrucken der Konserven mit Produktcodes,
- Sicherheit, dass jede Konserve mit dem richtigen Etikett versehen wird,

- Verbesserung der allgemeinen Nachverfolgbarkeit von Dosenfrüchten und -gemüse.

Das Ergebnis: Für den Konservenhersteller bedeutet die Bildverarbeitungslösung höhere Genauigkeit, beruhigende Verlässlichkeit sowie reduzierter Abfall und Kosteneinsparungen. Und der Verbraucher erhält eine bessere Qualität. Eine korrekte Etikettierung sorgt dafür, dass Händler und Endverbraucher beim Öffnen einer Konserve keine böse Überraschung erleben. Die Kontrolle ist für die Einhaltung von Vorschriften bei der Auszeichnung von Allergenen unverzichtbar und verhindert Produktrückrufe aufgrund von Etikettierungsfehlern. Eine verbesserte Nachverfolgbarkeit reduziert den Aufwand eines möglicherweise erforderlichen Rückrufs und beschleunigt die Fehlerbehebung, weil genau ermittelt werden kann, wo ein

Fehler aufgetreten ist. „Für dieses Projekt sind wir gezielt eine Partnerschaft mit Microscan eingegangen. Das gesamte Team hat uns bei diesem Projekt extrem engagiert unterstützt“, so Stacey Swall, President von Tensor ID.

#### 1.200 Konservendosen pro Minute

Die Visionscape-Software unterstützt bis zu acht Kamerakontrollpunkte pro System und bietet eine umfassende Auswahl von Tools für unterschiedlichste Prüfungen. Das System kontrolliert und verifiziert aufgedruckte Produktcodes, UPC/2D-Codes auf Produktetiketten und Endverpackungen bei unterschiedlichen Fertigungsgeschwindigkeiten von bis zu 1.200 Konserven pro Minute. Produkte mit fehlenden oder unlesbaren Codes werden aus der Verpackungsstraße

*Fortsetzung auf S. 36*

## Applikationsspezifische Kameraserien

Measurement

Microscopy

X-Ray Medical

Aviation | Defense

Traffic

Automotive

Engineering

Rugged

Machinery

**Kappa optronics GmbH**  
 Germany | USA | France | UK/Ireland  
[www.kappa.de](http://www.kappa.de)

realize visions .

## „Eine der größten Herausforderungen des Projekts war das Erzielen reproduzierbarer Ergebnisse beim Auslesen von Konserven-Codes.“

ausgesondert. Wenn das System einen falschen Code erkennt, wird die Verpackungsstraße angehalten, und der Bediener wird benachrichtigt. Alle an den einzelnen Kontrollpunkten gesammelten Daten werden an den Computer übermittelt und in einer SQL-Datenbank gespeichert. Die Steuerung des Systems erfolgt über eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS). Der Automatisierungspartner hat eine eigene Benutzeroberfläche entwickelt, welche die SPS, den Computer, die Datenbank und die Visionscape-Software miteinander verknüpft, um die erforderlichen Analyse- und Steuerungsmöglichkeiten für diese und zukünftige Anwendungen bereitzustellen.

Da keine fertigen Systeme auf dem Markt waren, die allen Anforderungen des Konservenherstellers gerecht wurden, hat der Automatisierungspartner ein komplett eigenes System konzipiert, realisiert und implementiert. Es ist mit einer intuitiven Benutzeroberfläche ausgestattet, über welche die Mitarbeiter das System bei minimalem Schulungsaufwand bedienen und Umstellungen der Verpackungsstraße vornehmen können. Bediener können die Anzahl der erfolgreichen und fehlgeschlagenen Fälle anzeigen, Bilder zu den aktuellen und zuletzt fehlgeschlagenen Fällen anzeigen, Kontrolltoleranzen zusammen mit den Kameraeinstellungen anpassen und Teleservice von Tensor ID anfordern.

### Große Vielfalt an Anforderungen bewältigt

Eine der größten Herausforderungen des Projekts war das Erzielen reproduzierbarer Ergebnisse beim Auslesen von Konserven-

Codes mit unterschiedlicher Druckgröße, unterschiedlichem Zeichenabstand und unterschiedlicher Drucktintenfarbe. Das Solutions-Engineering-Team von Microscan hat hierfür ein Verfahren zur gezielten Zeichenerkennung auf Basis der Intellifind- und OCR-Bildanalysefunktionen entwickelt. Zusätzlich hat der Konservenhersteller die Standardisierung des eigenen Code-Drucks in der Schriftart OCR-A vorangetrieben, um für eine lange Lesbarkeit zu sorgen. „Eine weitere Herausforderung waren die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der Produktionsstraßen, das Einlesen der gedruckten Codes unabhängig von ihrer räumlichen Ausrichtung, verschiedene Konservengrößen, matte und glänzende Oberflächen der Konserven und Zeitdruck bei der Umsetzung“, so Swall.

### Ordnungsgemäß etikettiert und verpackt

In den letzten zwei Jahren hat der Automatisierungsausrüster Tensor ID mehr als 70 Kontrollpunkte an sechs verschiedenen Standorten des Konservenherstellers in den USA installiert. Als proaktive Qualitätssicherungsmaßnahme plant Del Monte für die Zukunft eine weitere Verfeinerung des Fehlersicherungsverfahrens mit zusätzlichen Kontrollpunkten.



Eine Kamera liest den UPC-Code während der Etikettierung.

Dank des neuen Systems kann sich das Unternehmen sicher sein, dass die eigenen Obst- und Gemüsekonserven dem hohen Qualitätsstandard gerecht werden. Gary Short, Vertriebsleiter bei Del Monte, erklärt: „Das System erfüllt alle Anforderungen an ein automatisiertes Kontrollsystem, das für eine ordnungsgemäße Etikettierung und Verpackung der noch nicht etikettierten Dosen sorgt. Seit der Einführung des Systems auf unserer Hochgeschwindigkeits-, Etikettierungs-/Verpackungsstraße sind bei uns keinerlei Kundenbeschwerden über ein falsch etikettiertes Produkt eingegangen. Es ist einfach toll zu wissen, dass unsere Kunden immer genau das bekommen, was sie erwarten!“



Die Visionscape-Software unterstützt bis zu acht Kamerakontrollpunkte pro System.

### Autor

Matt Van Bogart, Marketing Director

### Kontakt

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

### Weitere Informationen

 English version:  
<http://www.inspect-online.com/en/topstories/vision/machine-vision-technology-ensures-product-quality-and-traceability-del-monte-foods>

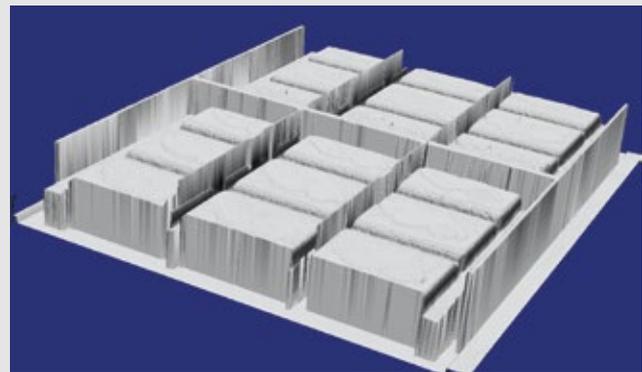
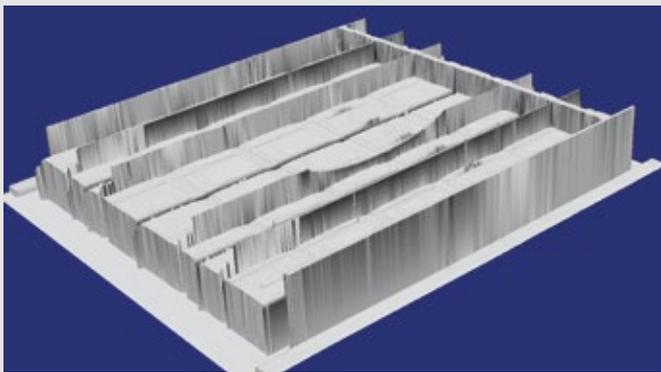


# 3D-Überwachung in der Schokoladenproduktion

Eine von dem Bildverarbeitungsexperten Bi-Ber durchgeführte Studie zur 3D-Kontrolle von Schokoladenformen aus Plastik mit einem 3D-Laser-Profilsensor hat ergeben, dass eine 3D-Kamera dafür geeignet ist, während der Schokoladenproduktion schadhafte Ausbrüche auf der Unterseite der Formen zuverlässig zu erkennen. So kann beispielsweise der Verschleiß der Formen automatisch überwacht werden. Da eventuelle Plastikbruchstücke in die Schokoladenmasse gelangen können, dient diese Überwachung gleichzeitig der Einhaltung der strengen Qualitätsanforderungen in der Lebensmittelindustrie.

Die untersuchten Kunststoffformen haben eine Größe von 620 x 355 x 30 mm und verschiedene Farben – dieser Faktor ist bei der Erfassung unkritisch und führt nicht zu Unterschieden bei der Belichtung. Zur Kontrolle wird eine 3D-Kamera des Typs DS1100 von Cognex eingesetzt, die das Triangulationsverfahren benutzt: Ein Linienlaser strahlt senkrecht auf das Objekt, während die Kamera unter einem Winkel von etwa 25° darauf blickt. Um ein 3D-Bild zu erfassen, muss das Objekt relativ zur Kamera bewegt werden. Die Kamera ist an einen PC angeschlossen. Sie lässt sich direkt mit einem Drehgeber verbinden, um die Bildaufnahmen mit der

Bewegung zu synchronisieren. Ausbrüche an den Formen sind meist größer als 1 cm<sup>2</sup>. Die schmalste Stegbreite einer Form liegt bei 3 mm. Bei einer Auflösung von bis zu 0,17 mm in Fahrtrichtung entspricht dies mehr als 15 Pixeln, was für eine zuverlässige Auswertung vollkommen ausreicht. Das eingesetzte Kameramodell DS1100 erfasst eine Breite von etwa 120 mm, sodass aktuell mehrere Geräte nebeneinander benötigt werden, um die gesamte Formenbreite abzudecken. Innerhalb der nächsten Monate wird allerdings ein weiterer Sensor der gleichen Baureihe für mindestens 300 mm verfügbar sein. [www.bildererkennung.de](http://www.bildererkennung.de)



Form mit Ausbruch (l.) und Form ohne Fehler (r.)

BUYERS GUIDE

BERICHTE

VERANSTALTUNGEN  
TRENDTHEMEN

LEAD-GENERATION

BRANCHENMELDUNGEN

AUTOMATION: MESSEN, PRÜFEN, IDENTIFIZIEREN, STEuern

**INSPECT-ONLINE.COM**

NETWORKING

ONLINE-ARCHIV

WEBINARE

WHITEPAPER

RSS FEED

JOBS

VISION: KOMPONENTEN UND TECHNOLOGIEN

CONTROL: MATERIALPRÜFUNG UND MESSGERÄTE

PRODUKTINFORMATIONEN

WEBCASTS

↘ inspect, die führende europäische cross-mediale Informationsquelle für Entscheider

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

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

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

# Kinderleicht öffnen und dreimal naschen

TLM-Anlage setzt Produkt in der Verpackung zusammen



Fällt das Stichwort „Burger“, erscheint vor dem inneren Auge wahrscheinlich das Bild einer kreativen Kombination aus Brötchen, Fleisch und sonstigen Zutaten. Kaum jemand wird an eine Süßigkeit denken und so gut wie niemand an eine moderne Maschine, die im Minutentakt hunderte Mini-Burger vollautomatisch verpackt.

**A**lles ist fast wie beim Original, nur süß statt herzhaft und sehr viel kleiner. Der Trolli Mini-Burger besteht aus mehreren Schichten Fruchtgummi und Schaumzucker. Die drei Produkte „Brötchen“, „Käse, Salat“ und

„Fleisch, Brötchen“ liegen lose in festgelegter Reihenfolge und Orientierung aufgestapelt im Klapptray. Seit Mai 2013 verfügt Trolli in Fürth über eine Anlage, die pro Minute bis zu 540 Mini-Burger vollautomatisch zusammensetzt und verpackt.

Die neue Verpackungsanlage kommt von der Gerhard Schubert GmbH und gehört zum modernen Maschinenpark in Hagenow. Der Süßwarenhersteller baut dieses Werk zum Hauptproduktionsstandort aus. Mit den Investitionen in Hagenow macht man sich fit für die Zukunft. Dazu gehört für Firmenchef Herbert Mederer an vorderer Stelle ein hohes Maß an Flexibilität in der Produktion und Verpackung. Die TLM-Technologie von Schubert erfüllt für ihn diese Anforderung, weil sie einfache Mechanik mit intelligenter Software verbindet. Als Optionen sind die Verarbeitung einer größeren Produktvariante des Trolli Mini-Burgers sowie die Trolli Pizza vorbereitet.

„Das patentierte TLM-Transmodul ist ein einachsiger, schienenbasierter Roboter mit kontaktloser Energie- und Datenübertragung.“

## Bewährter Klassiker

Aktuell liegt der geforderte Arbeitstakt bei 540 Verpackungen pro Minute. Dafür müssen 1.620 Einzelteile in den Klapptrays zu Mini-Burgern zusammengesetzt werden. Schubert erreicht diese Leistung mit dem bewährten Konzept der TLM-F44-Packstraße. In diesem Fall besteht sie aus 17 Teilmaschinen und verfügt über 18 angeordnete TLM-F4-Roboter. Damit zählt sie zu den größeren TLM-Anlagen.

Die Packstraße integriert zwei Transmodulstrecken. Der eine Schienenstrang misst 30 m. Es ist die längste Transmodulstrecke, die der Maschinenbauer bisher realisiert hat. Darauf transportieren 30 Transmodu-



Ein TLM-F2-Roboter fügt in das Werkzeug des Transmoduls zwei Reihen Klapptrays ein.

le die Klapptrays in den Pickerbereich und weiter zum Verschließen. Der zweite Schienenstrang befördert die geschlossenen Trays bis zum Siegelprozess. Das patentierte TLM-Transmodul ist ein einachsiger, schienenbasierter Roboter mit kontaktloser Energie- und Datenübertragung. An jedem Ende des Schienenstrangs befindet sich eine Wendeeinheit, sodass entladene Module auf einer Unterspur an das andere Ende zurückfahren können.



TLM-F44-Roboter legen das Mittelteil des Trolli Mini-Burgers ein.



Das Oberteil des Burgers wird in die zweite Schale des Klapptrays eingelegt.

### Hohe Flexibilität auf kleinem Raum

Die einzelnen Transmodule bewegen sich autonom. Welche Möglichkeiten das mit sich bringt, macht die Fahrt eines Transmoduls

deutlich. Für das Ablegen der Klapptrays bewegt es sich getaktet. Dann schließt es sich einem Verbund von Transmodulen an, der sich beim Pick-and-Place-Vorgang wie ein kontinuierlicher Kettenförderer verhält. Sind die Trays gefüllt, fährt das Transmodul ab und geht für die Entnahme der Trays wieder in eine getaktete Bewegung über. Im Ergebnis bedeutet das hohe Flexibilität auf kleinem Raum.

Die ersten beiden Teilmaschinen enthalten je ein mehrbahniges Magazin mit Klapptrays. Der zugehörige TLM-F3 entnimmt Trays und übergibt sie an einen TLM-F2, der sie in das Werkzeug eines Transmoduls ablegt. Das Werkzeug fasst zwei Reihen à 12 Cups. Die Transmodule bewegen sich im Verbund zu den Pickerstationen. Dort führen die ersten drei Produktbänder das Unterteil des Mini-Burgers zu. Es folgen je drei Produktbänder für das Mittel- und Oberteil. Die Zuführungen sind quer zur Anlage angeordnet.

### Bei Bedarf bitte wenden

Scanner erfassen die Position, Drehlage und Unter- oder Oberfläche der Fruchtgummis. TLM-F4 Roboter nehmen die Produkte auf. Weist die richtige Seite nach oben, legt der Roboter das Produkt direkt in eine Schale der Klapptrays ein. Muss ein Burger-Element gewendet werden, kommt das Produkt in ein Wendesystem unmittelbar neben dem Produktband. Das Aggregat klappt um und das Burger-Teil kann vom Picker entnommen werden.

Am Ende der Picker-Straße ist der Fruchtgummi-Burger komplett, wobei sich Unterteil und Mittelteil in der einen Schale des Trays befinden, der Deckel in der zweiten. Das Transmodul fährt zur Verschlussstation vor. Dort entnimmt ein TLM-F2 eine Reihe der Cups und legt sie auf dem offenen Verschleißtisch ab. Das Aggregat klappt zu. Ein

weiterer TLM-F2 entnimmt die Verpackungen und stellt sie seitlich stehend in eine Formatplatte eines Transmoduls auf dem zweiten Schienenstrang. Die Fächer des Werkzeugs halten das Klapptray geschlossen.

Während der Weiterfahrt erhält jedes einzelne Cup ein Etikett und wird u.a. mit der Chargen-Nummer gekennzeichnet. Ein Kamerasystem überprüft die Kennzeichnung.

### Hochwertiger Verschluss

Für die Versiegelung setzt der Süßwarenhersteller auf ein modernes Ultraschall-Aggregat. Neben den bekannten Vorteilen für die Lebenszyklus-Kosten (Life-Cycle-Costs) unterstützt diese Technologie die Verpackungs-Convenience des Verbrauchers. Das Klapptray muss verlässlich dicht sein. Es soll aber gleichzeitig für Enkel, ihre Großeltern und Fruchtgummi-Fans aller weiteren Le-



Vordergrund: Der Verschleißtisch klappt die Trays zu. Hintergrund: Die zugeklappten Trays sind seitlich stehend in eine Formatkassette eingesetzt worden. Die Formatkassette ist auf einem Transmodul installiert.

bensalter trotz des kurzen Hebels der kleinen Verpackung leicht zu öffnen sein. Mit dem Ultraschall-Siegelprozess, der sehr fein steuerbar ist, lassen sich beide Anforderungen sehr genau austarieren. Laschen am Tray unterstützen das Öffnen zusätzlich.

Ein TLM-F2-Roboter entnimmt die Klapptrays aus dem Werkzeug und gibt sie in das Siegelaggregat. Nach dem Siegelvorgang greift ein Zweiachsroboter die fertigen Klapptrays und legt sie auf das Auslaufband ab. Die fertigen Produkte durchlaufen anschließend noch eine Kontrollwaage und einen Metalldetektor.

### Autor

Gerald Schubert, Geschäftsführer

### Kontakt

Gerhard Schubert GmbH, Crailsheim  
Tel.: +49 7951 400 0  
info@gerhard-schubert.de  
www.gerhard-schubert.de

# Effektive Platzsparer

## Serialisierung und Qualitätskontrolle auf engstem Raum

Die Umsetzung national unterschiedlicher Track&Trace-Anforderungen stellt global agierende Hersteller pharmazeutischer Produkte vor große Herausforderungen. Serialisierungs- und Kontrollfunktionen müssen in den Verpackungsprozess, häufig direkt in die Verpackungslinie integriert werden. In der Regel ist der dort zur Verfügung stehende Raum begrenzt.

**D**ie Integration zusätzlicher Module in bestehende Verpackungslinien ist mitunter problematisch, da häufig nur wenig Raum vorhanden ist. Maschinen, die mehrere Funktionen in einem Modul beinhalten, sind eine effektive Alternative. Sie vereinen qualitativ hochwertige Einzelkomponenten, garantieren deren reibungsloses Zusammenspiel und lassen sich als Modul schnell und unkompliziert in die Linie integrieren. Damit werden lange Stillstandszeiten während der Installation und der Inbetriebnahme vermieden. Laetus, Anbieter von Sicherheits- und Kontrollsystemen, hat in Kooperation mit Sartorius Intec, der Division für Industrie-Technologie von Sartorius, mit der MV-60 eine der derzeit schmalsten Serialisierungskontrollwaagen entwickelt und auf der Interpack 2014 vorgestellt.

### Präzises Zusammenspiel

Die MV-60 ist ein gutes Beispiel für eine sinnvolle Kombination mehrerer Funktionalitäten. Sie vereint hochpräzise dynamische Kontrollwägetechnik mit umfangreichen Track&Trace-Funktionen und

bewährter Mark & Verify (M&V) Technologie. Die Wägefunktion gewährleistet, dass der Inhalt der Packung vollständig ist. Die M&V-Technologie ist für die Kennzeichnung und anschließende Kontrolle der Serialisierung zuständig. Die integrierte Wägezelle funktioniert nach dem Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation. Dies sorgt für hohe Präzision und Stabilität, ohne die Bandgeschwindigkeit zu begrenzen. Das Edelstahlgehäuse sichert den reibungslosen Betrieb beim Einsatz in industrieller Umgebung und erfüllt Schutzart IP54. Das Drucken der eindeutigen Kennzeichnung erfolgt durch Thermal Ink Jet Drucker.

### Anwendungsbezogene Kameralösungen

Die Kontrollkamera kann zur Prüfung aller Applikationen und Markierungsverfahren nach ISO/IEC 15415, ISO/IEC 15416 sowie der Qualitätsrichtlinie AIM DPM eingesetzt werden. Bei automatischer Einstellung des Fokus liest die Kamera Codes bei einer Bandgeschwindigkeit von bis zu 3 m/sec und wertet diese zuverlässig aus. Anwendungen, die

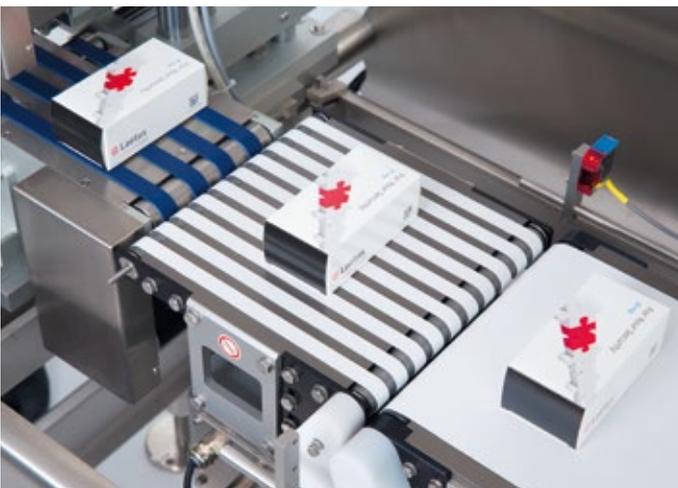
Kennzeichnungen in Verbindung mit Klarschrift und Artwork kontrollieren sollen, beinhalten eine iCam-Kameralösung. Die iCam-Kamerasysteme von Laetus sind modular aufgebaut. Aus einer breiten Palette digitaler Kameras mit unterschiedlichen Auflösungen, zahlreichen Objektiven in S-Mount und C-Mount Version sowie unterschiedlichen Beleuchtungs- und Lichtvarianten können anwendungsbezogene Lösungen zusammengestellt werden. Der Variantenreichtum ermöglicht eine effiziente Inspektion der Serialisierung, bei der die Art der bedruckten Materialien mit ihren unterschiedlichen Oberflächeneigenschaften kaum Einfluss auf die Messgenauigkeit hat. Dadurch werden fehlerhafte Produkte auch bei hohem Produktdurchsatz sicher erkannt. Die MV-60 ist mit einer iCam PAL (Polarised Area Lighting) bestückt. Ein Polarisationsfilter verhindert weitgehend die Reflexion auf matten und glänzenden Oberflächen und gewährleistet



MV-60 von Laetus: Kontrollwaage und Serialisierung in einer Maschine



Das Aufbringen von Originalitätsverschlüssen als optionale M&V-Funktionalität



eine gleichmäßige Ausleuchtung des Inspektionsbereichs. Damit ist die Kamera für die Inspektion von Codes auf Faltschachteln besonders geeignet.

#### Sichere Track&Trace-Lösungen

Die kompakte MV-60 ist Teil der Produktlinie Secure Track

& Trace Solutions (S-TTS). Diese lassen sich dank des modularen Aufbaus und der großen Bandbreite an Mark&Verify-Maschinen und Modulen sowie einer durchdachten Softwarearchitektur einfach in die bestehende Infrastruktur und Prozesse integrieren. Von der einfachen Seri-

alisierung über die mehrstufige Aggregation und Kommissionierung im Warenlager und in der Lieferkette können mit S-TTS alle Anforderungen an sichere Verpackungs- und Distributionsschritte abgedeckt werden. Grundmodell ist die MV-50, sie bietet alle M&V-Basisfunktionen für die Serialisierung in der Verpackungslinie und benötigt eine geringe Standfläche. Höhere Anforderungen an die Flexibilität der verwendbaren Drucktechnologien und an die angebotenen Kontrollfunktionen werden mit den verschiedenen Varianten der MV-70 erfüllt. Aufbauend auf den Basisfunktionalitäten der MV-60 können hier durch die offene Bauweise zusätzlich verschiedene Kennzeichnungssysteme eingesetzt werden. Zudem ist die Druckposition variabel wählbar, was ein – teilweise auch gleichzeitiges – Bedrucken der Vorder-, Rück- und Oberseite

möglich macht. In Kombination mit „Tamper-evident“-Funktionen zum Schutz vor unbefugter Öffnung bringen integrierte Etikettierer zusätzlich zur eindeutigen Kennzeichnung Vignetten oder Originalitätsverschlüsse auf der Faltschachtel auf. Mit einer Kontrollwaage lassen sich im gleichen Prozessschritt auch Inhalte von Kartonverpackungen auf Vollständigkeit überprüfen. Somit werden alle Anforderungen an ein sicheres Tracking und Tracing im Verpackungsprozess erfüllt.

**Autorin**  
Barbara Schleper, Awikom

**Kontakt**  
Laetus GmbH, Alsbach-Hähnlein  
Tel.: +49 6257 500 92 63  
monika.hartz@laetus.com  
www.laetus.com

## Lesbare Codes gewährleisten durch die Anwendung einer Machine Vision Verifizierung: 3 Verifizierungs-Komplettlösungen

Inline- und Offline-Verifizierung der Barcodequalität gemäß den Normen ISO 15416, ISO 15415 sowie AIM DPM.

Über die neue Web-Benutzeroberfläche können die erfassten Kontrolldaten auf jedem Internet-fähigen Gerät, auch auf Smartphones und Tablet-PCs, visuell dargestellt werden.

[www.microscan.com](http://www.microscan.com) | [info@microscan.com](mailto:info@microscan.com) | +49 8161 919933

**MICROSCAN**





Das RPC-System von Mettler-Toledo vermisst die Flaschenhalse in der Durchlaufbewegung und erreicht Stückzahlen von bis zu 600 pro Minute.

# Damit nichts in den falschen Hals gerät

## Optische Inspektion von Kunststoffrohlingen

Moderne optische Inspektionssysteme erkennen fehlerhafte Kunststoffrohlinge noch vor Erreichen der Abfüllanlage – und minimieren so das Risiko kostspieliger Produktverschüttungen.

**Z**eit ist Geld – das wusste Benjamin Franklin schon vor über 250 Jahren. Seine Worte sind heute aktueller denn je und spielen gerade bei der Herstellung von Lebensmitteln, Getränken, Konsumprodukten oder Pharmaka eine wichtige Rolle. Wer effizient produzieren will, dem bleibt von der technischen Formung des Kunststoffbehälters bis zum Versand des fertigen Produkts nur wenig Zeit. Entsprechend schnell muss die Befüllung vonstattengehen: Die leeren Flaschen fahren Stoß an Stoß in Sechser- oder Achterreihen in eine Mehrkopfabfüllanlage hinein, dort

„Ermöglicht wird die hohe Messgeschwindigkeit durch telezentrische Objektive.“

schieben sich Lanzen automatisch in ihren Mündungsbereich und füllen das Produkt ein. Gerät ein fehlerhafter Rohling, wie etwa eine Kunststoffflasche mit nicht spezifikationsgerechter Halshöhe, falschem Durchmesser oder Gewindefehler in den Abfüllprozess, kommt es zur Produktverschüttung. Die verursacht im besten Fall nur Ausfallzeiten, um die Anlage zu reinigen, zieht aber im Worst Case die Produkte und Anlagen in der Umgebung in Mitleidenschaft.

Eine effiziente Möglichkeit, um Produktverschüttungen durch schiefe Hälsen vorzubeugen, besteht darin, die Rohlinge noch vor Erreichen der Abfüllanlage auf ihre

Integrität hin zu untersuchen und fehlerhafte Exemplare auszusortieren. Die Industrie setzt hierbei vermehrt auf automatisierte optische Inspektionssysteme. Deren integrierte Kameras sammeln Daten über Außenabmessung, Halshöhe und Gewindefläche der leeren Behälter und gleichen diese mit einem im Industriecomputer gespeicherten Idealbild oder kalibrierten Raster ab. Anschließend bestimmen Algorithmen darüber, ob der geprüfte Rohling akzeptiert oder ausgeschleust wird.

### Telezentrische Technologie

Moderne optische Inspektionssysteme wie die RPC-Systeme von Mettler-Toledo CI-Vision vermessen die Flaschenhalse in der Durchlaufbewegung, während die Rohlinge hintereinander aufgereiht auf einem Fließband durch das System geschleust werden und erreichen so Stückzahlen von bis zu 600 pro Minute. Ermöglicht wird die hohe Messgeschwindigkeit durch telezent-



Im Inneren des Inspektionssystems arbeiten telezentrische Objektive. Die Rundum-Abschirmung verhindert das Eindringen von Fremdlicht und ermöglicht noch genauere, reproduzierbare Messergebnisse.

rische Objektive, die im Gegensatz zu ihren endozentrischen Pendanten die perspektivische Verzerrung des Feldes eliminieren, wodurch sich exakte, wiederholbare Messungen an beliebigen Stellen im Sichtfeld durchführen lassen. Für eine höchstmögliche Bildqualität innerhalb des Sichtfeldes sorgt telezentrisches Hintergrundlicht, das die Kunststoffbehälter nicht konisch, sondern parallel ausleuchtet und auf diese Weise eine gleichmäßige Kontur auf dem Objektiv hervorruft. Durch die Anordnung der Lichtquelle hinter dem zu überprüfenden Rohling entsteht Gegenlicht, das die Graustufenpixel im Übergang von Hell zu Dunkel reduziert und einen hohen Kontrast sowie scharfe Konturen hervorruft – ideale Bedingungen für akkurate Messergebnisse.

#### Flexible Produktwechsel

Ein zentraler Aspekt bei der optischen Produktinspektion ist die eingesetzte Software, schließlich gewinnt erst sie aus den aufgenommenen Bildern die tatsächlichen Messwerte. Die von Mettler-Toledo CI-Vision eingesetzte Software CIVCore hält die internationalen Six-Sigma-Präzisionsstandards ein und gewährleistet Messgenauigkeiten bis zu 0,1 mm in der Durchlaufbewegung. Dank intuitiver Benutzeroberflächen ist die Software leicht zu bedienen und sie verfügt zudem über einen Artikelspeicher, aus dem verschiedene Inspektions-Setups geladen werden können. Ändert sich der zu inspizierende Kunststoffbehälter, fahren Lichtquellen, Kameras und Objektive automatisch in die vordefinierte, exakt auf das neue Format abgestimmte Position – flexible Produktwechsel sind so jederzeit möglich. Werden in allen Bereichen Geräte mit der gleichen Software eingesetzt, lassen sie sich leicht zu einem kompatiblen, umfassenden Produktinspektionssystem integrieren. Das ist für Unternehmen interessant, die nicht nur den Flaschenhals, sondern den gesamten Behälter überprüfen und neben der optischen Inspektion weitere Produktinspektionssysteme einsetzen.

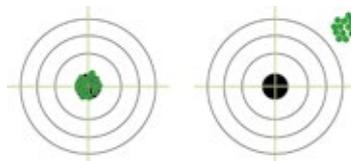
#### Kalibrierung über das System hinaus

Um genaue, wiederholbare und reproduzierbare Messergebnisse sicherzustellen, müssen das System selbst (s. Kasten) und dessen Umgebung, insbesondere die Faktoren Fremdlicht und Längenausdehnungsko-

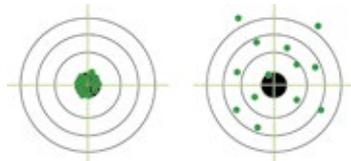
effizient, ordnungsgemäß kalibriert werden. Während sich durch Fremdlicht hervorgerufene Störreflexionen wirkungsvoll durch die Einhausung der optischen Inspektionssysteme verhindern lassen, gestaltet sich die Berücksichtigung des Längenausdehnungskoeffizienten komplizierter. Frisch geformte Kunststoffflaschen verlassen die Anlage mit einer Temperatur von gut 150°C und schließen den Schrumpfungsprozess erst nach 24 Stunden ab. Damit die Produktrest-

#### Faktoren der Messqualität

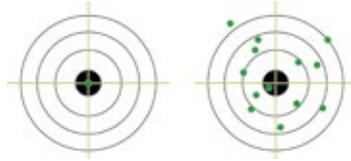
Die Messqualität einer optischen Produktinspektionssystemlösung wird im Wesentlichen durch die drei Faktoren Genauigkeit, Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit determiniert:



**Genauigkeit:** Die Fähigkeit des Geräts, in wiederholten Messungen desselben Ziels korrekte Ergebnisse zu liefern, die mit einem physischen Messgerät bestätigt werden können.



**Wiederholbarkeit:** Die Fähigkeit des Geräts, stets gleiche Ergebnisse zu erzielen, wenn dasselbe Ziel vermessen wird.



**Reproduzierbarkeit:** Die Fähigkeit des Geräts, ein wiederholbares Resultat zu liefern, auch wenn seine Bedienung durch unterschiedliche Personen erfolgt.

Regelmäßige Systemkalibrierungen während und nach der Installation sind fester Bestandteil der Service- und Wartungsverträge von Mettler-Toledo CI-Vision.

wärme das Messergebnis nicht beeinflusst, muss der Produktionsprozess gleichförmig ablaufen, die Zeitspanne zwischen Behälterausstoß und Behälterinspektion darf nicht variieren. Erst wenn eine rundlaufende, gleichförmige Produktion gewährleistet ist, kann die Kalibrierung des Systems erfolgen.

Wichtig für den Praxiseinsatz: Die optischen Inspektionssysteme von Mettler-Toledo sind auch in der Lage, Daten zu



Das RPC-System erfasst Daten über die Außenabmessung, Halshöhe und Gewindebreite der noch leeren Behälter. Die Software CIVCore von Mettler-Toledo erkennt Abweichungen im 0,1-mm-Bereich.

kompilieren und so die Wartungs- bzw. Kalibrierungsprozesse zu erleichtern. Eine steigende Anzahl fehlerhaft produzierter Kunststoffbehälter ist anhand der detaillierten Fehler- oder Chargenprotokolle sofort erkennbar und kann durch entsprechende Gegenmaßnahmen, z. B. Nachjustierungen im System oder eine Erhöhung des Toleranzwerts, behoben werden. Darüber hinaus dienen die erfassten Daten dazu, die Konformität mit Qualitätsstandards zu bewerten, und können Behälterhersteller im Fall von Beschwerden, gerichtlichen Auseinandersetzungen oder behördlichen Kontrollen entlasten.

Grundsätzlich gilt: Je präziser die Kalibrierung der optischen Inspektionssysteme und ihrer Umgebung erfolgt, desto einfacher sind Bedienung und Wartung. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, Anbieter von optischen Inspektionssystemen zu beauftragen, die schlüsselfertige Inspektionssysteme liefern und über einen qualifizierten Kundendienst sowie das technische Personal für die Betreuung vor Ort verfügen, um Kundenfragen auch nach der Installation und Abnahme des Systems beantworten zu können.

#### Autor

Klaus Malscheski, Produktexperte für optische Inspektion

#### Kontakt

Mettler-Toledo Produktinspektion, Giesen  
Tel. +49 5121 933 0  
info@mt.com  
de.mt.com

# Produkte

## Optische Qualitätskontrolle in 2D und 3D

Auf der Automatica stellte Signum Computer eine Kombinationen von bewährten Lösungsansätzen vor: Die 3D-Bildverarbeitung inklusive einer schnellen Oberflächeninspektion und Aufdruckkontrolle,

3D-Punktwolken beinhalten noch lange nicht alle Informationen, wie sie vielfach von optischen Inspektionssystemen benötigt werden. Die 3D-Bildverarbeitung mittels Lasertriangulation lässt sich aber hervorragend mit den bewährten Methoden der Oberflächeninspektion und Aufdruckkontrolle kombinieren. So können mehr Störungen als bisher aufgedeckt werden.

Dazu setzt das Signum vielfach Zeilenkameras ein. Das Bildfeld einer Zeilenkamera und das Bildfeld einer Lasertriangulationskamera können problemlos aufeinander abgestimmt werden. Auf diese Weise lassen sich die Bildinformationen beider Kameras einfach übereinander legen und unter mehreren Aspekten auswerten. So lassen sich zusätzlich zu typischen Oberflächenfehlern auch Inhomogenitäten in der Höhe finden.

Bereits vielfach realisierte Beispiele sind die Inspektionen von rotationssymmetrischen Objekten, wie Tuben, Dosen, Kartuschen und Flaschen. Insbesondere bei Dosen kommen relativ häufig Fehler wie Dellen oder fehlerhafte Falze vor, die mit der reinen Oberflächen-2D-Inspektion oder Aufdruckkontrolle nicht erkannt werden können. Hier kommt dann zusätzlich die 3D-Lasertriangulation zum Zuge. Dazu werden die Objekte in einer

Prüfstation gedreht und von einer Kombination aus 2D- und 3D-Kamerasystemen abgescannt. Die Anzahl der verschiedenen Kombinationen hängt von den Aufgabenstellungen ab. So kann es auch nötig sein, dass die 2D-Kamerasysteme mit unterschiedlichen Beleuchtungen ausgestattet werden müssen. Die Unterschiede können hier in der Beleuchtungsfarbe, aber auch in der Art der Beleuchtung (Auflicht, Dunkelfeldbeleuchtung) liegen.

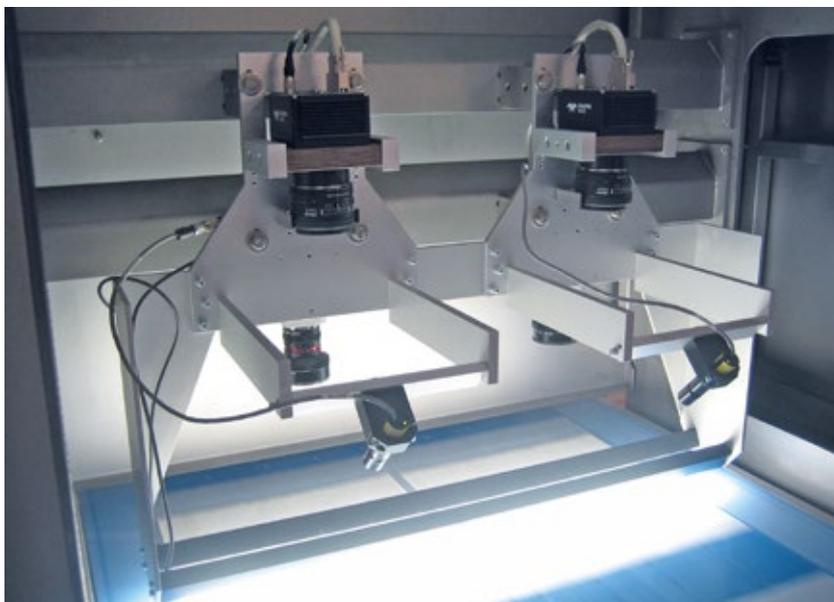
Ein weiteres Beispiel kommt aus der Lebensmittelindustrie: Hier werden häufig Transportbänder oder -roste eingesetzt, auf denen sich die Lebensmittel befinden, die auf Zusammensetzung und Form inspiziert werden müssen. So müssen beispielsweise bei Flammkuchen (oder ähnlichen flachen Gebäcken) die Form sowie die Zusammensetzung des Belags geprüft werden. Zur Überprüfung der jeweiligen Zusammensetzung werden Farbzeilenkameras eingesetzt, die oberhalb des Transportbandes montiert sind. Das Farbbild eines Flammkuchens wird nun auf die Anzahl von charakteristischen Farbsegmenten der jeweiligen Belagkomponente untersucht. Zusätzlich wird die Dicke des Flammkuchens im Bereich des Belags und im Bereich des Randes mit einem Lasertriangulationssystem gemessen. Als Basis wird das Transportband bzw. die Flammkuchenunterseite herangezogen. Auch diese Messwerte müssen in einem Toleranzbereich liegen, der individuell vom Bediener der Produktionsanlage eingestellt werden kann. [www.signum-vision.com](http://www.signum-vision.com)

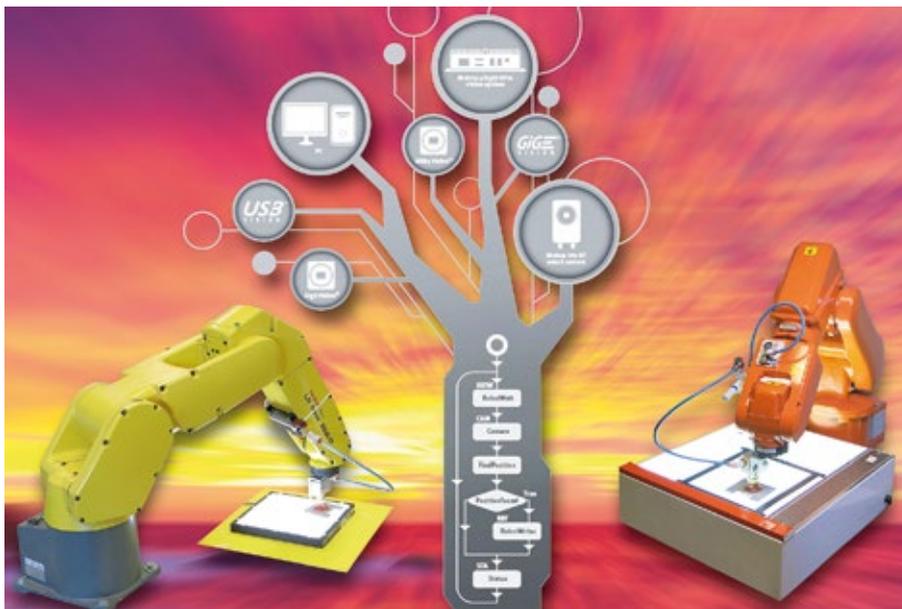


## Röntgenprüfsystem mit Dual Energy

Ishida hat das Sortiment der Röntgenprüfsysteme weiter ausgebaut. Das Modell IX-G2 arbeitet mit der Dual-Energy-Technik und ist dadurch laut Hersteller besonders leistungsstark. Das Verfahren nutzt gleichzeitig zwei energetisch leicht unterschiedliche Strahlungsquellen, während bei herkömmlichen Röntgenprüfsystemen nur eine Röntgenquelle eingesetzt wird. Für jeden Messpunkt im Röntgenbild existieren also zwei Werte, die miteinander verglichen werden. Das IX-G2 eignet sich daher für Anwendungen, bei denen Fremdkörper mit herkömmlichen Systemen nur schwer zu entdecken sind. Sicher aufgespürt werden beispielsweise Knochen in Hühnergeflügel, deren Dichte sich kaum vom umgebenden Fleisch unterscheidet. Auch für in der Verpackung überlappende Produkte wie gefrostete Chicken-Nuggets oder Würstchen bietet sich das IX-G2 an. Selbst sehr kleine oder sehr dünne Fremdkörper aus Metall, Glas, Hartgummi etc. findet das Röntgenprüfsystem zuverlässig.

Mit der neuen Technik können Lebensmittelhersteller nicht nur die Produktsicherheit erhöhen, sondern gleichzeitig den Produktverlust reduzieren, den andere Systeme mit Fehldetektionen verursachen. Neben der leistungsstarken Fremdkörperkontrolle erledigt das IX-G2 noch weitere Funktionen der Qualitätskontrolle. Produkte mit Hohlräumen, Abbrüchen oder sonstigen Beschädigungen werden genauso ausgeschleust wie solche mit verunreinigten Siegelnähten. Auch für die Gewichtsbestimmung bereits verpackter Produkte kann das System eingesetzt werden. Eine Datenprotokollierung erlaubt den Nachweis über einwandfreie Produktionsvorgänge. Produktwechsel erfolgen schnell und einfach über den Abruf von bis zu 100 Voreinstellungen. [www.ishida.de](http://www.ishida.de)





### Neue Kommunikationssoftware für sichtgeführte Robotertechnik

Sichtgeführte Roboter werden weltweit immer häufiger in der Fertigungsindustrie eingesetzt, darunter in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, der Automobil- und Pharmaindustrie, um die Qualität zu verbessern, die Produktivität zu steigern sowie Sicherheit und Flexibilität zu gewährleisten.

Mit der neuen Kommunikationssoftware von Matrox Imaging können Vision-Systeme, auf denen Matrox-Software ausgeführt wird, über einen Ethernet-Link direkt mit Controllern führender Robotik-Hersteller wie z. B. ABB und Fanuc kommunizieren. Das socketbasierte Kommunikationsprotokoll wurde vom CRVI, dem Zentrum für Technologietransfer mit Spezialisierung in industrieller

Robotertechnik und Vision-Anwendungen, entwickelt.

Durch dieses neue Kommunikationsprotokoll können Sie zuverlässig und kosteneffizient von diesen Vorteilen profitieren, ohne Ihre eigenen Protokolle implementieren und integrieren zu müssen.

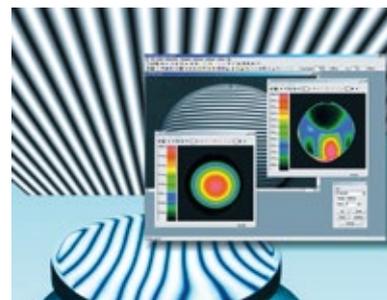
Die neue Kommunikationssoftware ist erstmals mit dem neuen Release 4.0 des Matrox Design Assistant erhältlich, einer intuitiven, Flussdiagramm-basierten Entwicklungsumgebung, mit der Fertigungsingenieure und Techniker Bildverarbeitungs-Anwendungen sehr schnell konfigurieren können – ganz ohne Programmierung.

[www.rauscher.de](http://www.rauscher.de)

### 3D-Flächensensor vorgestellt

Mit einem komplett neu entwickelten Triangulationssensor für die 3D-Digitalisierung möchte sich 3D-Shape im Markt des 3D-Flächenscanning positionieren. Der erstmals vorgestellte Sensor APS3D (Area Profile Scanner 3D) soll sich laut Hersteller durch einfache Bedienbarkeit, kurze Setup-Zeiten, hohe Flexibilität und einfache Integration in Automatisierungssysteme auszeichnen und ein breites Anwendungsspektrum abdecken.

Besonders die Kachel-Oberfläche und die ausgefeilte Menüführung sorgen dafür, dass der Nutzer sofort mit der Bediensoftware vertraut ist. Eine Single-Touch-Datenerfassung macht die Bedienung effizient und schnell. Der Schulungs- und Lernaufwand liegt selbst für ungeübtes Personal auf niedrigem Niveau. Aufstecken, anmelden, einstellen und scannen – mit wenigen Handgriffen ist der Sensor aufgrund des schnellen Setups einsatzbereit. Dies wird von einer Plug&Scan-Funktion unterstützt. Ein Viewfinder sorgt für die schnelle Ausrichtung. [www.isravision.com](http://www.isravision.com)



### Flexible Anpassung an Kundenanforderungen

Bosch Packaging Technology hat eine Inspektionsmaschine für Vials vorgestellt. Die Anlage ist die erste der neuen Generation vollautomatischer Inspektionsmaschinen des Bereichs Inspektionstechnik von Bosch, der Anfang 2012 nach der Übernahme von Eisai Machinery gegründet wurde. Die Serie wird künftig um zusätzliche Modelle ergänzt, um weitere Behältnisse für parenterale Flüssigkeiten wie Spritzen, Karpulen und Ampullen abzudecken. Die AIM-8-Serie zeichnet sich durch eine modulare Bauweise aus, die eine leichte Anpassung der Maschinen an kundenspezifische Bedürfnisse gewährleistet. Das Basismodul der AIM 8 ist mit einem kameragestützten CMOS-Partikelinspektionssystem und einem Tisch für bis zu fünf Inspektionsstationen ausgestattet. Jede Station kann mit einer Reihe unterschiedlicher Inspektionseinheiten ausgerüstet werden. Die meisten dieser Einheiten kombinieren zwei Inspektionsarten,

was zu einer bedeutenden Platzersparnis auf den Tischen führt.

Je nach Anforderung können Kunden das Hauptmodul durch die Kombination mit einem Sub-Modul und einem zusätzlichen Inspektionstisch sowie einem Drehtisch erweitern, der Bläschen innerhalb der Flüssigkeit reduziert oder Suspensionen homogenisiert. Im Gegensatz zu vorherigen Baureihen ist ein Kamerasystem bei der AIM 8 als Standard-Inspektionseinheit für Partikel in das Hauptmodul integriert. Die neue Serie prüft bis zu 600 Behältnisse in der Minute auf Produktfehler und kosmetische Defekte am Behältnis, darunter Partikel in pharmazeutische Flüssigkeiten sowie Kratzer und Flecken auf dem Behältnis. Das Modell, das auf der Interpack 2014 vorgestellt wurde, verarbeitet 450 Vials pro Minute. Je nach Produkt- und Kundenanforderungen ist das bewährte lichttransmissionsbasierte SD (Static Division) System für die Inspektion beweglicher Objekte und Füllstände optional erhältlich.

[www.bosch.com](http://www.bosch.com)





„Wenn die Maße unserer Bauteile nicht exakt stimmen, läuft die Schublade nicht sauber in der Schiene“, erläutert Mark Ehgartner, Messtechniker bei Grass.

# Lautlos in der Schiene

## Optimierte Qualitätssicherung von komplexen Kunststoffteilen

Winzige Kunststoff-Bauteile mit Miniaturbohrungen, kleinste Zahnräder, Rollen und Schienen: Schubladenführungen für hochwertige Möbel werden immer filigraner. Durch die Einführung eines optisch-taktilen Multisensormessgerätes konnte ein österreichischer Hersteller den Aufwand für die Qualitätssicherung um die Hälfte reduzieren.

**D**as österreichische Unternehmen Grass ist einer der international führenden Hersteller von Möbelbeschlägen. Der Schwerpunkt der Produktion liegt auf Auszugssystemen von Schubladen für namhafte Unternehmen der Möbelbranche. Schubladen in modernen Möbelstücken können heute weit mehr

als nur auf- und zugezogen werden. Viele schließen dank eines ausgeklügelten Dämpfungssystems lautlos. Manche haben gar keine Griffe mehr, sondern öffnen und schließen automatisch, wenn man sie mit dem Finger berührt. Einige arbeiten elektronisch und können programmiert werden – damit nur eine Lade gleichzeitig öffnet, damit die Laden in unterschiedlicher Reihenfolge schließen oder damit das Geheimfach für die Schokolade verschlossen bleibt. Je intelligenter die Schublade, desto diffiziler ist die Herstellung des Führungssystems. Eine zuverlässige Qualitätsprüfung ist dabei sehr wichtig. „Wenn die Maße unserer Bauteile nicht exakt stimmen, läuft die Schublade nicht sauber in der Schiene“, erläutert Mark Ehgartner, Messtechniker bei Grass, die Bedeutung der Messtechnik für sein Unternehmen. „Das merkt der Kunde sofort.“

Schon seit dem Jahr 2000 ist am Standort in Höchst deshalb ein Prismo Koordinatenmessgerät von Zeiss im Einsatz. Dies wird vor allem für die Qualitätssicherung von

Erstmustern neuer Bauteile eingesetzt. Nach Prüfung aller erforderlichen Maße erhält der Lieferant eine Rückmeldung, ob er noch Änderungen am Werkzeug vornehmen muss oder mit der Serienproduktion beginnen kann. „Das Messgerät war damals das einzige, das unsere Anforderungen an Genauigkeit und Reproduzierbarkeit erfüllte“, erzählt der Messtechniker. Die Entscheidung zahlte sich aus: „Seit mehr als 10 Jahren haben wir die Messmaschine im Betrieb, kein einziges Mal ist sie ausgefallen.“

### Sensible Teile erfordern neues Prüfmittel

Mit der Zeit wurden die Schubladenführungen immer filigraner und komplexer. Heute bestehen sie aus einer Vielzahl kleinster Kunststoffteile, aus Miniatur-Zahnrädern, Rollen und Schienen, die von unterschiedlichen Herstellern geliefert werden. Bis zu 420 verschiedene Maße müssen bei einem Bauteil geprüft werden. Insgesamt sind es oft das Vier- oder sogar Achtfache. Denn die Lieferanten verwenden für den Spritzguss



Seit 2009 ist das optisch-taktile Messgerät Zeiss O-Inspect bei Grass im Einsatz.



Mit der Zeit wurden die Schubladenführungen von Grass immer filigraner und komplexer.

Foto: Zeiss

meist Multikavitätenwerkzeuge, mit denen sie mehrere Bauteile gleichzeitig produzieren. Die Schwierigkeit dabei: Das Koordinatenmessgerät Prismo arbeitet taktil. Ein Taster berührt das Bauteil und nimmt an vorgeschriebenen Punkten die Maße ab. Manche dieser Maße sind für den Taster schlichtweg zu klein. Innen liegende Bohrungen z. B. haben einen Durchmesser von gerade mal 0,6 mm. Durch die Berührung des Tasters kann sich zudem der Kunststoff verformen. Das wiederum beeinträchtigt möglicherweise das Messergebnis. Eine geraume Zeit konnte man sich mit unterschiedlichen Prüfmitteln behelfen. Manche Teile wurden taktil, andere mit klassischen Lehren oder Höhenmessern händisch geprüft. Bis zu fünf verschiedene Messgeräte waren im Einsatz, insgesamt benötigten die Mitarbeiter etwa zwei Wochen für die Erstellung eines Prüfberichtes. Um den Prozess zu beschleunigen und die Qualität der Ergebnisse zu verbessern, führte Grass vor wenigen Jahren die optisch-taktile Messmaschine Zeiss O-Inspect ein. „Der Vorteil ist, dass der Anwender zwischen taktiler und optischer Messung wechseln kann“, erläutert Mario Scheiber, Executive Area Manager Österreich West von Zeiss. „Das zahlt sich schnell aus, insbesondere bei empfindlichen Bauteilen aus Kunststoff, die in hohen Stückzahlen produziert werden.“

#### Verzeichnungsfrei und präzise

Das neue Multisensormessgerät verfügt zum einen über einen taktilen Sensor, der mit Antastkräften im Milli-Newton-Bereich ein sensibles taktileres Scanning empfindlicher Bauteile ermöglicht. Zum anderen bietet es einen optischen 2D-Kamerasensor mit Bildverarbeitungsfunktionalität. Letzterer zeichnet sich u.a. durch drei Eigenschaften aus: Erstens ist die Optik mit einem aus

der Mikroskopie stammenden, telezentrischen 12-fach-Zoomobjektiv ausgestattet, um ohne Objektivwechsel unterschiedlich stark ins Detail zu gehen. Zweitens lassen sich die Werkstücke entweder mit Rot- oder Blaulicht beleuchten, unabhängig davon, ob

„Der Vorteil ist, dass der Anwender zwischen taktiler und optischer Messung wechseln kann.“

eine koaxiale oder eine Ringlicht-Lichtquelle gewählt wird bzw. ein steilerer oder flacherer Beleuchtungswinkel. So kann der Anwender je nach Farbe des Kunststoffteils die Beleuchtung verwenden, die eine möglichst kontrastreiche Darstellung erzielt. Damit lassen sich z. B. Kanten im Bild kontrastreicher herausstellen als mit weißem Licht, was die Präzision der Messergebnisse erhöht. Und als dritte Besonderheit umfasst das Sehfeld des Kamerachips je nach gewählter Zoomstellung eine Fläche von bis zu 17,9 x 13,4 mm bei einem sehr geringen Verzeichnungsfehler, selbst in den Ecken des Bildbereichs. Damit ist es im Vergleich zum Sehfeld herkömmlicher Kamerasensoren bis zu dreimal so groß. Das spart dem Anwender Zeit, weil jeweils ein größerer Ausschnitt eines Werkstücks verzeichnungsfrei erfasst werden kann und somit weniger Bilder pro Teil notwendig sind. Und auch die Messsoftware Calypso war ein wichtiger Aspekt, denn mit dieser waren die Mitarbeiter bereits vom vorherigen Messgerät vertraut. Zudem hält das System alle Maße automatisch fest. Der Bediener kann auf Knopfdruck eine Statistik erstellen, die ihm alle erforderlichen Informationen auf einen Blick liefert – anstatt wie

früher jedes der per Hand in einer Tabelle notierten 420 Maße auswerten zu müssen.

#### Messzeit von Erstmustern halbiert

Mark Ehgartner ist mehr als zufrieden mit seiner Entscheidung. Natürlich habe er zwi-schendurch auch mal Zweifel gehabt, ge-steht er. Dann müsse man tief Luft holen und weitermachen. „Zeiss hat die Schwierigkei-ten immer kompetent und zügig gelöst. Dass der Anfang holprig werden würde, wussten wir – schließlich waren wir ein Pilotkunde.“ Als solcher haben die Österreicher maßgeblich zur Perfektionierung der Messmaschine beigetragen. Im Austausch für einen intensiven Service gaben die Messtechniker ihre Erfahrungen an den Hersteller weiter. „Auf dieses Know-how sind unsere Entwickler angewiesen“, sagt Scheiber. Nur mit den Rückmeldungen aus den Betrieben über die Leistung von Messgeräten und Software im Praxisalltag können die Entwickler das Produkt zur Marktreife bringen und auf die speziellen Anforderungen der einzelnen Branchen zuschneiden. Seit 2009 ist die O-Inspect nun fest im Einsatz, prüft zuverlässig Tausende von Bauteilen pro Jahr. Der messbare Erfolg: Die Messzeit von Erstmustern reduzierte sich um die Hälfte. „Besonders die Erstellung von Erstmusterprüfberichten war früher enorm zeitintensiv“, erklärt Ehgartner. „Statt zwei Wochen benötigen wir heute nur noch fünf Tage dafür.“

#### Autorin

Lilith Braun, Account Manager, Storymaker

#### Kontakt

Carl Zeiss IMT GmbH, Oberkochen  
Tel.: +49 7364 20 0  
imt@zeiss.de  
www.zeiss.de/imt



Ein Fingerabdruck auf molekularer Ebene macht sichtbar, was dem menschlichen Auge verborgen bleibt.

# Fingerabdruck auf Molekülebene

## Mehr Produktsicherheit durch optische Technologien

Mit der Raman Spektroskopie lassen sich unterschiedliche Moleküle in Materialien und organischem Gewebe enttarnen – wie bei einem einzigartigen Fingerabdruck. Das nutzen die Experten des Sensorik Forschungszentrums CTR zur Kontrolle von Lebensmitteln, für ein besseres Recycling und in der Photovoltaik-Produktion.

**D**ie Experten des CTR forschen an optischen Technologien und deren Anwendungen. Laufende Arbeiten beschäftigen sich intensiv mit der Raman-Technologie, welche die spektrale Charakteristik der unelastischen Lichtstreuung an unterschiedlichen Materialien erfasst. Die Vorteile der Raman-Spektroskopie liegen darin, dass sich die Technologie für Feststoffe

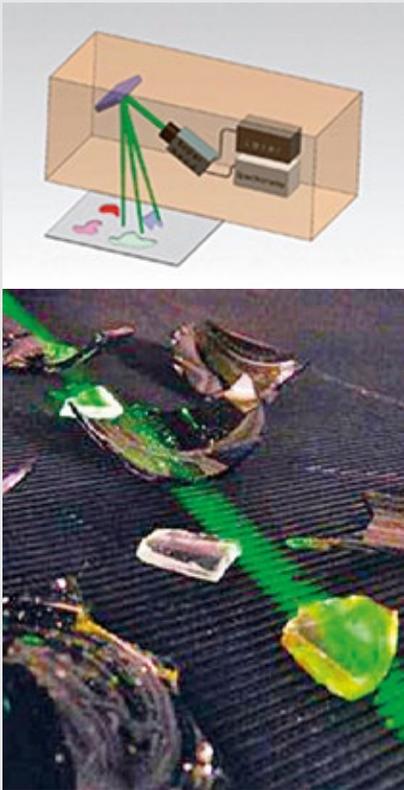
und Flüssigkeiten eignet und Analysen auch durch Wasser, Glas- oder Polymerverpackungen hindurch möglich sind. Dadurch erhält man detaillierte Informationen über die chemische Struktur und die molekulare Interaktion eines Messobjektes, ohne dabei das Messobjekt zu zerstören.

### Lebensmittel, Pharma, Recycling und Photovoltaik

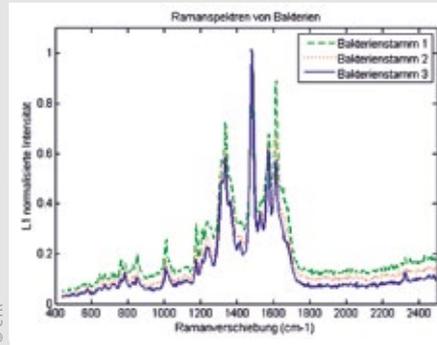
Im Pharma- und Kosmetikbereich nutzt man die Raman-Technologie zur Erkennung der räumlichen Wirkstoffverteilung in Tabletten, zur Effektkontrolle von Kosmetika auf der Haut oder zur Entwicklung neuer Medikamente. An der CTR laufen einige Forschungen, etwa im Nahrungsmittelbereich, wo es um die schnelle optische Detektion von Einzelbakterien geht, und im Life-Science Bereich, wo man die Vitalität von menschlichem Gewebe untersucht. Besonders industrienah sind die CTR-Forscher bei Recyclinganwendungen. Dazu entwickelten

sie einen Prototyp zur Glassortierung. Dieser Laborprototyp erkennt unterschiedliche Glassorten in Echtzeit und trennt diese dann mit hoher Genauigkeit. Das ist für den Wiederverarbeitungsprozess von Bedeutung. Bei Verunreinigungen besteht die Gefahr, dass das wiederverwertete Glas aufgrund von Spannungen im Material unter Belastung bricht.

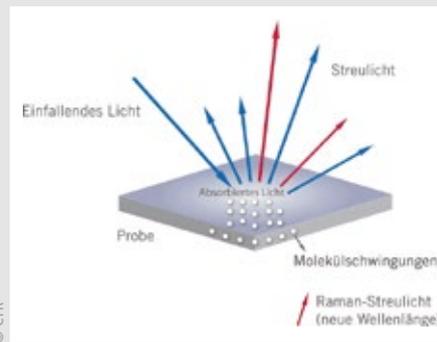
In Kooperation mit dem Weltmarktführer im Recycling, Tomra Sorting Solutions, haben die Forscher die Raman-Spektroskopie als Alternative zu bisherigen Methoden getestet. Entscheidender Vorteil: Raman bietet zusätzlich zu den etablierten Methoden basierend auf sichtbarem Licht eine Information über die chemische Zusammensetzung der Gläser. Methoden, die im sichtbaren Licht arbeiten, können lediglich herkömmliches Weiß- von Buntglas unterscheiden. Raman erweitert den Anwendungsbereich und ermöglicht zusätzlich die Erkennung von Spezialgläsern wie Mineral- oder Feuer-



Der Raman-Prototyp zum Glasrecycling erkennt unterschiedliche Spezialgläser in Echtzeit. Im Bild der schematische Aufbau in industrieller Umgebung mit Fließband.



Spektren unterschiedlicher Bakterienstämme. Die Forschungen laufen in Kooperation mit Tomra und der Universität Jena.



Das Prinzip der Raman Streuung

schutzgläsern. Diese unterscheiden sich in ihrer chemischen Zusammensetzung und können dadurch präzise getrennt werden. Auch in der Photovoltaik wollen die CTR-Forscher neue Maßstäbe in der Produktionskontrolle setzen. Dabei geht es darum, die Raman-Spektroskopie für die Vernetzungsgradkontrolle zu nutzen und diese auch inline anzuwenden. Damit soll erstmals eine flächendeckende Qualitätskontrolle ermöglicht werden, um Produktionsmängel sofort zu identifizieren.

### Lichtstreuung bringt Information

Die Raman-Spektroskopie ist heute eine der wichtigsten Untersuchungsmethoden der Molekül- und Festkörperphysik und ein schnelles Verfahren zur Materialcharakterisierung. Die zu untersuchende Materie wird mit Licht – üblicherweise aus einem Laser – bestrahlt. Der Laserstrahl regt die Grundschwingungen von Molekülen oder Molekülrotationen an, diese wiederum strahlen die Energie zurück, wobei das eingestrahelte Licht gestreut wird. Und genau in dieser Streuung liegt die wesentliche Information. Nach der Zerlegung des Streulichts zeigen sich neben der intensiven Spektrallinie der Lichtquelle zusätzliche Spektrallinien des Materials. Die letzteren Linien sind dann die Raman-Linien, die die unelastische Streuung des Lichtes an Atomen oder Molekülen darstellen. Daraus können materialspezifische Eigenschaften wie die Zusammensetzung,

die Verspannung, die Temperatur, die Dotierung, die Kristallinität oder die Kristallorientierung erkannt werden. Es ist quasi wie ein Fingerabdruck auf Molekülebene, der das Material eindeutig charakterisiert. Die Vorteile der Raman-Spektroskopie liegen darin, dass sich die Technologie für Feststoffe und Flüssigkeiten eignet und Analysen auch durch Wasser, Glas- oder Polymerverpackungen hindurch möglich sind. Die Probe selbst wird nicht zerstört, muss auch nicht vorbereitet werden, und selbst aus sehr kleinem Volumen (Durchmesser 1  $\mu\text{m}$ , d.h. geringer als ein Tausendstel Millimeter) lassen sich Raman-Spektren generieren. Analysieren kann man damit biologische, chemische und pharmazeutische Proben (z. B. Bakterien oder Krebszellen). Ferner wird sie zur chemischen und physikalischen Charakterisierung von Halbleitermaterialien, Edel- und Halbedelsteinen, Katalysatoren, Mineralien, Polymeren und vielen anderen Materialien verwendet. Doch die Technologie hat auch Nachteile: Metalle und Legierungen können mit dem System nicht analysiert werden.

#### Autor

DI Martin De Biasio, Projektleiter Molecular Imaging

#### Kontakt

CTR Carinthian Tech Research AG, Villach, Österreich  
Tel.: +43 4242 56300 224  
martin.debiasio@ctr.at  
www.ctr.at

Neue Hochleistungs-  
Auflichtbeleuchtungen:  
**Die High-Lights**  
in der industriellen  
Bildverarbeitung



**1.200.000 Lux**  
bei 0,1m

100 mm Version, weißes Licht  
(typ. 6.000 K), geblitzt bei 800 %

**Geregelt oder blitzbar**

IR  IP67  

Optional: Diffusoren, Polarisations scheiben  
und Verbindungssets zum Kaskadieren.

www.di-soric.com



# Funktionsbasierte Optikprüfung

## Wellenfrontsensorik auf Basis digitaler Spiegelmatrizen

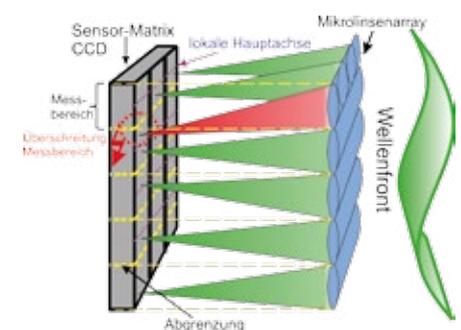
Die funktionale Prüfung von Freiformoptiken, wie beispielsweise Gleitsichtbrillengläsern, erfolgt typischerweise mit Hilfe der Scheitelbrechwertmessung an drei Punkten gemäß DIN-Norm. Für eine prozessfähige, vollflächige und wellenfrontbasierte Prüfung wurde nun ein neues Messkonzept entwickelt, welches eine Wellenfront über eine Mikrospiegel-Matrix (DMD) abrastert und eine Vergrößerung des Messbereiches ermöglicht.

**Z**ur funktionalen Prüfung von optischen Komponenten und Systemen werden üblicherweise Wellenfrontsensoren verwendet. Diese erlauben eine vollflächige und orts aufgelöste Messung von Wellenfronten bzw. der Wellenfrontsteigung. Konventionell wird hier das Messprinzip des Shack-Hartmann Sensors eingesetzt. Dessen maximal erfassbare Wellenfrontstei-

gung ist aber stark limitiert. Die Neuentwicklung am Fraunhofer IPT erlaubt nun einen breiten Einsatz sowohl in der funktionsbasierten Optikprüfung als auch bei adaptiven Fertigungsverfahren. Die Technologie ist im Vergleich zu vielen interferometrisch arbeitenden Systemen relativ unempfindlich gegenüber Vibrationen und daher auch für die Inline-Prüfung in der Produktionsumgebung geeignet. Anwendungsbereiche sind neben der Gleitsichtbrillenglasprüfung beispielsweise die Prüfung von sphärischen, asphärischen und auch freigeformten Linsen sowie Linsensystemen wie z.B. Objektiven.

### Bisherige Wellenfrontenmesssysteme

Konventionell werden Optiken über die Wellenfront mittels Shack-Hartmann-Sensoren funktional geprüft (SHS funktionale). Der Messbereich bezüglich der messbaren Wellenfrontsteigung und auch die laterale Auflösung limitieren das Verfahren jedoch stark und verhindern daher einen vielseitigen Einsatz in der Optikprüfung. Weitere Anwendungsgebiete wären neben der funktionalen Prüfung auch die Topographiemessung optischer Komponenten, augenophthalmologische Untersuchungen, Monitoring von adaptiven Optiken und Strahlprofilmessungen.



**Abb. 1: Funktionsprinzip konventioneller Shack-Hartmann-Sensoren und deren Hauptlimitation (hier: roter Lichtstrahl fällt in CCD-Sensorbereich der benachbarten Mikrolinse)**

Am Fraunhofer IPT wurde nun ein neuartiges Verfahren zur Wellenfrontmessung nach dem Shack-Hartmann-Prinzip entwickelt, welches eine Verbesserung der lateralen örtlichen Auflösung und gleichzeitig des Messbereiches gegenüber derzeit verfügbaren Wellenfrontsensoren ermöglicht.

Zur Umgehung der Limitationen konventioneller Messsysteme wurden in der Forschung bisher verschiedene Veränderungen am Messprinzip charakterisiert. Unter anderem wurde der Einsatz eines LCD als schaltbare Blende vor einer Linse größerer Apertur

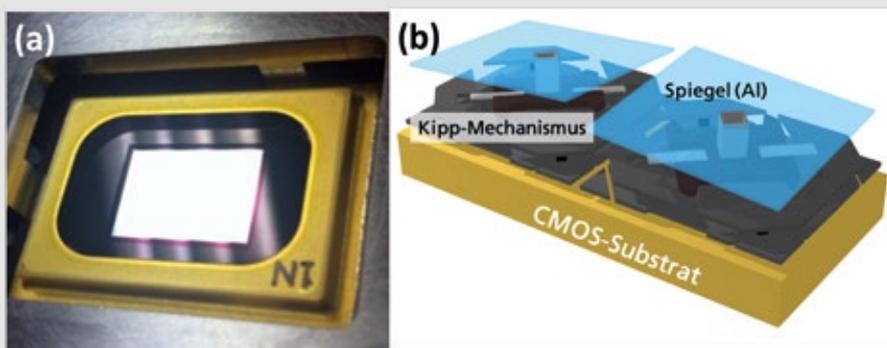


Abb. 2: Digitale Spiegelmatrix und Darstellung der Mikromechanik. (DMD: Digital Micromirror Device, 1.920×1.080 Spiegel, 10,8 µm Pixelgröße, Füllfaktor >91%) .

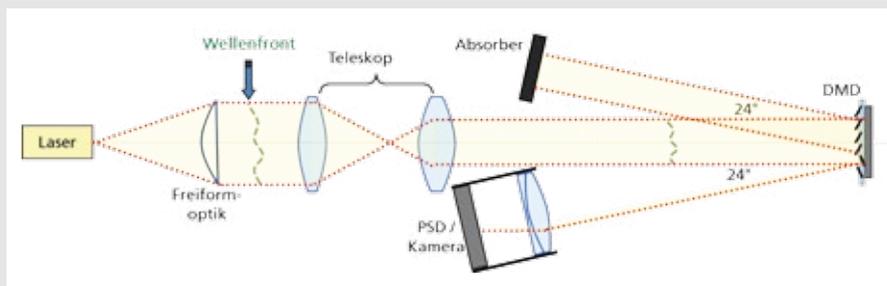


Abb. 3: Illustration des Funktionsprinzips des Abrasterns einer Wellenfront über eine Mikrospiegelmatrix

als Ersatz für Mikrolinsenarrays untersucht. Jedoch ist bei dieser und auch anderen Varianten die Anzahl der Messpunkte auf unter 1.000 beschränkt.

### Messprinzip des scannenden Sensors

Das neu entwickelte Messprinzip hebt die Limitation, dass bestimmte Pixelfelder vordefinierten Mikrolinsen zugeordnet sind (s. Abb. 1), auf. Hierzu wird eine digitale Mikrospiegelmatrix eingesetzt. Dabei handelt es sich um einen segmentierten Spiegel, der aus über einer Million Mikrospiegelflächen besteht, die einzeln elektronisch angesteuert werden können (Abb. 2).

Diese Systeme werden auch in Consumer-Produkten, wie z.B. Beamern, verwendet. Sie können typischerweise zwei verschiedene Kipp-Positionen von  $\pm 12^\circ$  einnehmen und dadurch als schaltbare Blende in Reflexion fungieren. Lediglich ein kleiner Matrixbereich wird dann in die Richtung der finalen Detektorfläche gelenkt. Der Detektor kann dabei aus einer Kamera oder einem Sensor, der analog den Intensitätsschwerpunkt ausgibt, bestehen. Der Detektor muss die Position des Lichtreflexes möglichst genau ausgeben, welcher die dann errechenbare Steigung der lokalen Wellenfront bestimmt (s. Abb. 3).

Mittels des kontrollierten Schaltens einzelner Mikrospiegelbereiche wird ein einzelner Teilbereich der Wellenfront auf den Detektor gelenkt und eine im Strahlengang vor dem Detektor angebrachte Fokussierlinse bildet diese auf die Detektorfläche ab. Da die Spiegelmatrix über sehr kurze Schaltzeiten von bis zu 14 kHz verfügt, ist ein schnelles Abscannen der gesamten Wel-

lenfront von unter 10 Sekunden möglich und zwar bei Prüflingen von 6 cm Durchmesser und einer einstellbaren lateralen Auflösung von unter 0,5 mm. Die Schnelligkeit wird dabei vorrangig durch die Lichtintensität (hier ca. 20 mW Laserlichtleistung) und die Integrationszeit des Sensors begrenzt. Die maximale laterale Auflösung des neuen Messverfahrens korreliert mit der Anzahl der Spiegel-Elemente der Spiegelmatrix. Abbildung 3 zeigt, dass durch das rastern-ende Verfahren einzelne Wellenfrontbereiche jeweils die gesamte Detektorfläche zur Verfügung gestellt bekommen. Somit wird der Messbereich des Wellenfrontsensors signifikant vergrößert. Das System muss dabei lediglich einmal kalibriert werden. Das geschieht mittels kollimierter Wellenfronten, die mit verschiedenen Verkippungen in die Abbildungsoptik eintreten.

### Funktionale Freiform- und Optiksystemprüfung

Zur Validierung der Mess- und Prozessfähigkeit sowie zur genaueren Untersuchung der Übereinstimmung von Messung und theoretischen Simulationen wurde am Fraunhofer IPT im Rahmen von umfangreichen Messserien an Gleitsichtbrillengläsern (Freiformoptiken, Durchmesser 60 mm,  $\pm 2$  Dioptrien Freiformanteil) eine Charakterisierung durchgeführt.

Die Abweichungen von den theoretischen Messdaten betragen beim derzeitigen Entwicklungsstand 400 nm regional, global aber bis zu ca. 1,4 µm im Randbereich. Diese Abweichungen sind auch auf eine nicht ideale Positionierung des Messsystems gegenüber

der Wellenfront zurückzuführen. Für eine möglichst robuste Messung mit höherer Wiederholpräzision, jedoch bei längerer Messzeit (> 6 Sekunden bei lateraler Auflösung auf Prüfling von ca. < 1 mm), ist der Einsatz einer Kamera vorzuziehen. In diesem Fall kann der lokale Wellenfront-Reflex über Bildverarbeitungsalgorithmen hochgenau bestimmt werden und Restfehler durch Beugungseffekte der Spiegelmatrix lassen sich zuverlässig umgehen.

### Fazit

Das hier beschriebene Messverfahren zur scannenden Wellenfrontmessung mittels einer digitalen Mikrospiegelmatrix (DMD) ermöglicht eine Vergrößerung des Messbereiches auf bis zu  $\pm 5^\circ$  und somit eine signifikante Leistungssteigerung im Vergleich zu bisherigen kommerziellen Wellenfrontsensoren. Das System eignet sich als überaus vielseitiges Messinstrument zur funktionsbasierten Optikprüfung von einzelnen freigeformten Komponenten und von Systemen in mittlerer Genauigkeitsklasse in Transmissions- und Reflexionsgeometrie. Der Einsatz in der produktionsintegrierten Prüfung oder

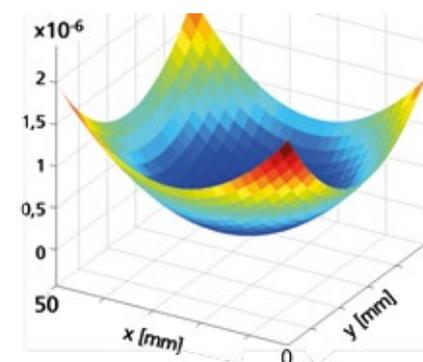


Abb. 4: Gemessene Wellenfront eines Brillenglases

in der maschinenintegrierten adaptiven Fertigung ist ebenfalls denkbar. Prinzipiell lässt sich das Messprinzip insbesondere bezüglich Auflösung und Messbereich flexibel an spezielle Anforderungen anpassen. Aufwändigere Kalibrierroutinen und die präzise Justageautomatisierung des Prüflings erlauben zusätzlich die Anpassung der Systemgenauigkeit an den jeweiligen Anwendungsfall.

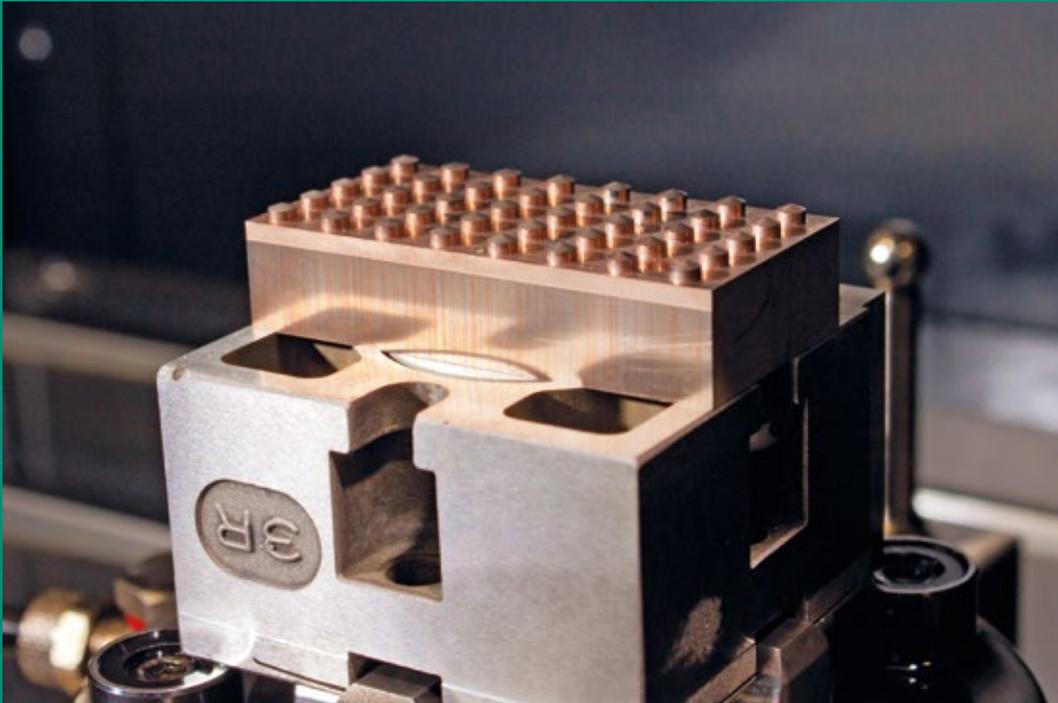
### Autoren

Dipl.-Phys. M.Ed. Stephan Stürwald, Gruppenleiter Abteilung Produktionsmesstechnik am Fraunhofer IPT

Prof. Dr. Ing. Robert Schmitt, Lehrstuhl für Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement, Mitglied des Direktoriums des Werkzeugmaschinenlabors (WZL) der RWTH Aachen sowie des Fraunhofer IPT

### Kontakt

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen  
Tel.: +49 241 8904 439  
stephan.stuerwald@rwth-aachen.de  
www.ipt.fraunhofer.de



Die neue Bearbeitungsmethode eliminiert Spannfehler und steigert die Bearbeitungsgenauigkeit um das bis zu Vierfache.

## Closed-Loop-Manufacturing

Auf der diesjährigen Control präsentierte Alicona, einer der führenden Spezialisten in der optischen Fertigungsmesstechnik, gemeinsam mit Makino erstmals die neueste Generation von EDM-Bearbeitungszentren. Mit dem neuen Produktionskonzept werden Fertigungsteile direkt in der Maschine gemessen. Mögliche Abweichungen zur Soll-Geometrie werden unmittelbar und ohne Ausschspannen an die Maschine kommuniziert, die ihre Fertigungsparameter für die weitere Bearbeitung entsprechend anpasst.

### Höhere Bearbeitungsgenauigkeit

Die CLM-Maschine besteht aus einem Makino-Bearbeitungszentrum mit integriertem optischen 3D Messsensor von Alicona. Gefertigt werden miniaturisierte EDM-Bauteile mit komplexen Geometrien, die bereits während ihrer Fertigung kontinuierlich durch hochauflösende Messungen überprüft werden. Die Messung von Form, Lage und Oberfläche stellt sicher, dass die Güte und/oder diverse Toleranzen eingehalten werden.

Entspricht ein gemessener Wert nicht der Soll-Geometrie, ändert und verifiziert die CLM-Maschine automatisch entsprechende Prozess- bzw. Maschinenparameter für die weitere Fertigung. Diese schnelle Interaktion zwischen Maschine und Messsensor ist u.a. aufgrund der hohen Messgeschwindigkeit und hohen vertikalen Auflösung auch über große Messvolumina möglich.

Die bis zu vierfach höhere Genauigkeit der Maschinenbearbeitung, die Eliminierung von Spannfehlern, die automatisierte Qualitätssicherung, eine Ressourceneinsparung von bis zu 25 %, der effizientere Einsatz des Personals und schnellere Durchlaufzeiten bei höherem Output stehen für das zukunftsweisende Produktionskonzept. Das weitere Potential von CLM liegt dabei klar im Werkzeug- und Formenbau.

### Closed-Loop-Manufacturing

Ein Beispiel für die Anwendung des Closed-Loop-Manufacturing ist die Herstellung von Schiebern für die Spritzgussindustrie, die zur Entformung von Spitzgusskomponenten eingesetzt werden. Hier ist die Geometrie der Schieberspitze ausschlaggebend, die bei Zusammenführung der Werkzeugteile in ein Gegenstück einrastet. Entsprechen die Winkel von bis zu 90° und Längen von wenigen Millimetern nicht exakt dem CAD-Modell, hat der Schieber in seinem Gegenstück Bewegungsspielraum und verformt sich ggf. beim Einspritzen des Kunststoffes. Durch die Verformung können niedrige Formtoleranzen des Spritzgussteils nicht eingehalten werden. Im schlimmsten Fall muss der Anwender den Schieber austauschen.



Messtechnikanbieter Alicona und Maschinenhersteller Makino stellten auf der Control erstmals eine Präzisions-Erodiermaschine auf Basis von Closed-Loop-Manufacturing vor.

Mittels Closed-Loop-Manufacturing stellen Hersteller sicher, dass bei der Fertigung von Schiebern alle Toleranzen im µm-Bereich eingehalten werden. Diese extrem hohe Fertigungsgenauigkeit garantiert später eine fehlerfreie Anwendung bei hoher Lebensdauer. Die Spritzgussindustrie profitiert von Einsparungen aufgrund von ressourcensparender Produktion und kürzeren Durchlaufzeiten durch die Minimierung von Schieberwechseln.

[www.alicono.com](http://www.alicono.com)

# Produkte



## Das Verborgene sichtbar machen

Vision & Control hat sein Kameraportfolio um Wärmebildkameras erweitert. In einem Schritt können sichtbare wie auch nicht sichtbare Merkmale detektiert werden. Denn am echtzeitfähigen Vicosys-Mehrkamerasystem von Vision & Control ist eine Kombination verschiedener Kameras möglich.

[www.vision-control.com](http://www.vision-control.com)

## Ex-geschützte Wärmebildkamera

Flir stellt mit der A310 ex ein ATEX-konformes Gerät vor. Die Kamera kann in den Ex-Zonen 1, 2, 21 und 22 montiert werden. Die Zertifizierung umfasst das komplette Gerät: Gehäuse, Wärmebildkamera, Heizung und den integrierten Controller. Die druckfeste Kapselung „d“ verhindert, dass sich eine Explosion innerhalb des Gehäuses nach außen überträgt. Aufgrund ihrer Schutzart IP67 eignet sich die A310 ex optimal für den Einsatz in staubiger Umgebung. Es ist mit einer Heizung ausgestattet, die ein Beschlagen oder Vereisen des Schutzfensters verhindert. Der integrierte Controller besitzt mehrere digitale I/O-Kanäle und Sensoren für Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Druck – und dient auch zum ferngesteuerten Ein-/Ausschalten der Kamera und der Heizung. Prozessüberwachung, Qualitätskontrolle sowie Branderkennung in Umgebungen mit Explosionsrisiko sind typische Anwendungsmöglichkeiten für die A310 ex.

[www.flir.de](http://www.flir.de)



[www.inspect-online.com](http://www.inspect-online.com)



## Portables Messsystem mit verbesserter Scantechnologie

Faro wird eine neue Laser Line Probe einführen. In Kombination mit dem Messarm Faro Edge bildet sie ein portables Messsystem für berührungslose, aber auch taktile Messungen: den Edge ScanArm ES. Der Zusatz ES steht für Enhanced Scanning, denn nun ist es möglich, selbst anspruchsvolle Oberflächen zu scannen. Die neue Enhanced Scanning Technology (EST) ist das Ergebnis verschiedener Hard- und Softwareoptimierungen, mit der das Scannen schwieriger Oberflächen erheblich vereinfacht wird. Materialien mit dunklen oder reflektierenden optischen Eigenschaften müssen nun vor dem Scannen nicht mehr besprüht oder mit Oberflächenbeschichtungen versehen werden und können somit wesentlich schneller digital erfasst werden.

Dank neuer und verbesserter Filteralgorithmen werden die Scanparameter für Kunststoff oder Metall sowie verschiedene Oberflächenbeschaffenheiten und -farben automatisch angepasst und optimiert. Mit dem neuen High-Dynamic-Range-Modus (HDR-Modus) des Edge ScanArms ES können Anwender Materialien mit kontrastierenden Farben (z.B. Schwarz und Weiß) in einem Zug scannen.

[www.faroeurope.com](http://www.faroeurope.com)

## Chromatischer Linien-Sensor mit 192 Messpunkten

Precitec Optronik hat einen Chromatischen Linien Sensor (CLS) mit 192 Messpunkten vorgestellt. Damit sind hochgenaue schnelle 3D-Messungen mit annähernd 400.000 Punkten/Sekunde möglich, mit einer Auflösung im Nanometer Bereich. Chrocodile CLS misst eine ganz Reihe topographischer und geometrischer Messgrößen, sei es nun Höhe, Breite, Tiefe, Winkel, Form oder die Detektion von Rissen, in Branchen wie z.B. der Halbleiter-, Raumfahrt- oder Uhrenindustrie.

Chrocodile CLS lässt sich laut Hersteller einfach in Inspektionsanlagen in der Fertigungslinie integrieren. Hohe Dynamik sowie ein gutes Signal/Rauschverhältnis machen das Chrocodile CLS zur guten Wahl bei unterschiedlich strukturierten Oberflächen. Der flexible Aufbau ermöglicht Dickenmessungen

## Optisches Mikrometer für große Messobjekte

Micro-Epsilon hat ein neues optisches Mikrometer vorgestellt. Optocontrol 2520 mit integriertem Controller zeichnet sich laut Hersteller durch hohe Genauigkeit und flexible Montage aus. Mit der neuen Anbindungsoption können mehrere Mikrometer zusammengeschlossen werden, um große Objekte zu erfassen. Das kompakte Laser-Mikrometer mit integriertem Controller kann auch mit dem Multifunktionscontroller CSP2008 kombiniert werden. Somit wird die Messung von Dicke oder Durchmesser großer Objekte ermöglicht. Die Messwerte werden nach der Aufnahme durch das optische Mikrometer im Controller berechnet. Das Display am CSP2008 zeigt die Werte der einzelnen Controller und das Dickenmaß (Absolutmaß). Insgesamt können



bis zu sechs Systeme an den CSP2008 angeschlossen werden. Die Anbindung erfolgt via plug-and-play. Das komfortable Ethernet-basierte Webinterface erleichtert die Bedienung und Integration sowie den Fernzugriff im Fertigungsprozess. Die Baureihe Optocontrol 2520 eignet sich für Einsätze in der Qualitätsüberwachung und Produktion.

[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

bei transparenten Materialien und Profilmessungen in Echtzeit. [www.precitec-optronik.de](http://www.precitec-optronik.de)



Fortsetzung auf S. 54

### Intuitiv zu bedienende CT-Systeme

Bei den neuen Systemen Yxlon FF20 CT und FF35 CT für die zerstörungsfreie Materialprüfung und Vermessung legte Yxlon besonderen Wert auf die Bedienungsfreundlichkeit. Marktübliche Computertomographen sind komplexe Systeme mit anspruchsvoller Bedie-



nung – selbst für erfahrene Nutzer. Die neue Software Plattform Gemini hingegen unterstützt den Benutzer intuitiv und ebnet über ihre Systemintelligenz auch neuen CT-Anwendern einen einfachen Weg zu bester Datenqualität in der dreidimensionalen Prüfung.

Augenfällig an den neuen CT-Systemen ist das neue smart-touch Bedienkonzept mit zwei Bildschirmen. Davon ist einer wie üblich im Querformat und einer im Hochformat angeordnet. Das erhöht nicht nur die Ergonomie, sondern vereinfacht auch die Bedienabläufe stark: Während der eine Monitor zur Steuerung und Eingabe genutzt wird, können auf dem anderen laufend die aktuellen Ergebnisse angezeigt werden. Touchbedienung ist in Privatanwendungen bereits alltäglich und findet nun auch für die Bedienung industrieller Systeme immer größere Verbreitung. [www.yxlon.de](http://www.yxlon.de)



### 3D-Vermessung von Rohr und Draht

Aicon hat seine neue Tubelinspect-P-Serie vorgestellt. Das System ist ausgerüstet mit neuester Kamera- und LED-Beleuchtungstechnik sowie einer hochpräzisen und langzeitstabilen Glasreferenz. Das erste Modell der Reihe, Tubelinspect P8, ist ausgestattet mit acht hochauflösenden Kameras und geeignet für Rohre und Drähte von 1 bis 125 mm Durchmesser. Es misst mit einer Genauigkeit von bis zu 0,035 mm. Der Messbereich von 1.000 x 600 x 400 mm ermöglicht eine optimale 3D Kontrolle von Prüfobjekten bis zu 1 m Länge. Aber auch längere Rohre und Drähte können mit dem neuen System problemlos gemessen werden. Die seitlichen Türen ermöglichen ein abschnittsweises, überlappendes Nachsetzen und damit die Messung von Bauteilen mit einer End-zu-End-Länge von bis zu 2 m.

Mit seinen kompakten Abmessungen passt das Tubelinspect P8 auf eine handelsübliche Euro-Palette. Das senkt die Transportkosten erheblich und verringert den Platzbedarf beim Anwender. Durch die kompakte Größe und die vielen praktischen Funktionen kann es flexibel auch an wechselnden Orten eingesetzt werden. [www.aicon3d.de](http://www.aicon3d.de)

### Neue Serie tragbarer 3D-Scanner

Die neuen handgeführten Go!scan-3D-Weißlichtscanner von Creaform sind jetzt in zwei Versionen erhältlich. Beide Versionen ermöglichen 3D-Messungen. Der Go!scan 50 wurde entwickelt, um die Form mittelgroßer bis großer Teile zu messen. Go!scan 20 dagegen ist speziell für kleinere Objekte mit aufwendigen Details konzipiert. Das macht ihn zum Begleiter für 3D-Drucker. [www.creaform3d.com](http://www.creaform3d.com)



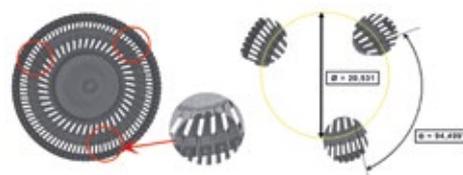
### CNC-Bildverarbeitungsmessgerät mit konfokalem Punktsensor

Mitutoyo hat Quick Vision Hybrid Type 4 vorgestellt, ein CNC-Bildverarbeitungssystem mit zusätzlichem konfokalem Punktsensor (CPS-Sensor). Der berührungslose konfokale chromatische CPS-Abstandssensor des Quick Vision Hybrid Type 4 arbeitet auf der Grundlage der chromatischen Aberration von weißem Licht. Chromatische Aberrationen sind Abbildungsfehler, die aufgrund der verschiedenen starken Brechung von Lichtwellenlängen entstehen. Dabei werden kurzwellige Licht-

strahlen stärker gebrochen als langwellige. Da sich die einzelnen Wellenlängen als Lichtfarben äußern, werden auch diese „Farben“ unterschiedlich gebrochen. Aus diesem Umstand leitet sich die Bezeichnung „chromatisch“ (Chrom = griechisch für „Licht“) für Aberrationen ab, die auf dieser Ursache beruhen. Dank seiner Technologie erfasst das neue Mitutoyo-Bildverarbeitungsmesssystem auch optisch aktive Flächen. Darüber hinaus ermöglicht es u.a. auch die Dickenmessung transparenter Werkstücke, z.B. von Reagenzgläsern.

Der konfokale Punktsensor verfügt über einen Messbereich von 1.200 µm für hochpräzise Messungen in der Z-Achse. Für Messungen auf Oberflächen mit

größeren Höhendifferenzen ist der Sensor in der Lage, diesen über eine Bewegung in der Z-Achse zu folgen. Eine automatische Lichtnachregelung sorgt für eine gleichbleibende Ausleuchtung selbst bei unterschiedlich reflektierenden Oberflächen. [www.mitutoyo.eu](http://www.mitutoyo.eu)



### Bereiche mit höchster Auflösung automatisch messen

Die von der Werth Messtechnik neu vorgestellte Multi-ROI-CT ermöglicht erstmalig das Messen mehrerer Bereiche mit hoher Auflösung innerhalb eines Werkstücks. Die mit hoher Auflösung zu messenden Bereiche werden vom Bediener frei gewählt und werden mit den Messachsen des Geräts anschließend nach einem patentierten Verfahren automatisch so positioniert, dass sie im Verlauf der Tomographie ständig im Tomographiemittelpunkt stehen. Die exakten Bezüge der Bereiche zueinander bleiben hierbei selbstverständlich erhalten. Nach der Tomographie können die Daten für eine messtechnische Auswertung automatisch zu einer Punktwolke zusammengefügt und ausgewertet werden. [www.werth.de](http://www.werth.de)



### Online-Produktauswahl für Infrarot-Thermometer vereinfacht

Optris hat neue Online-Tools entwickelt, um die Produktauswahl und -zusammenstellung zu vereinfachen. Die Auswahl eines IR-Thermometers hängt maßgeblich vom Material des Messobjektes, dem Messfleck-Durchmesser, dem Abstand des Sensors zum Messobjekt sowie der Temperatur des Messobjektes ab. Diese vier Parameter können mittels Dropdown, Schieberegler oder Tastatur unter [www.optris.de/produkt-selektor](http://www.optris.de/produkt-selektor) eingegeben werden, woraufhin eine Auswahl der möglichen Pyrometer angezeigt wird.

Nachdem ein Produkt ausgewählt wurde, kann über den Produkt-Konfigurator das Angebot um verschiedene Zubehörteile ergänzt werden, beispielsweise Montagewinkel, Reflexionsschutzrohre oder Kühlgehäuse. Transparent und unkompliziert zeigt das Tool den Preis an und bietet auch die Möglichkeit, sich ein Angebot als PDF zusenden zu lassen.

[www.optris.de](http://www.optris.de)

### Infrarotkameras für den Hochtemperaturbereich

Dias Infrared präsentiert eine neue Generation von Infrarotkameras zur berührungslosen Temperaturmessung für den Hochtemperaturbereich, wie z.B. beim Gießen, Induktionshärten oder Schmieden in der Automobilzulieferindustrie.

Die neueste Entwicklung, die stationäre Infrarotkamera Pyroview 512N, stellt eine auf die Ansprüche der Anwender im Hochtemperaturbereich abgestimmte Lösung dar. Ein großer durchgängiger Messbereich von 600°C bis 1.500°C und die hohe Messfrequenz von 60 Bildern pro Sekunde zeichnen die neue Kamera aus. Um bei hohen Temperaturen den Einfluss des Emissionsgrades auf die Messgenauigkeit zu reduzieren, arbeitet die Kamera mit einem Messspektrum im nahen Infrarotbereich (NIR) von 0,8 bis 1,1 µm.

Das aufwändige Umschalten der Messbereiche während des Betriebs entfällt und die Messgenauigkeit wurde wesentlich erhöht. Auch mit der Gehäuselösung zeigt sich Dias sehr flexibel. Neben dem Aluminium-Kompaktgehäuse (IP54) steht ein robustes Edelstahl-Industriegehäuse (IP65) mit Wasserkühlung und Luftspülung zur Auswahl. Die neuen Infrarotkameras finden auch in der Prozesssteuerung- und -überwachung sowie Qualitätskontrolle in der Glas- und Zementindustrie Anwendung.

[www.dias-infrared.de](http://www.dias-infrared.de)

### Berührungslose Abtasttechnologie für stationäre KMGs

Hexagon Metrology stellt die neue HP-O-Lösung vor, eine berührungslose Abtasttechnologie für stationäre KMGs, die auf Basis der frequenzmodulierten interferometrischen optischen Abstandsmessungen arbeitet. Genauigkeit und Zuverlässigkeit von HP-O sind mit taktilen Messköpfen vergleichbar, das Gerät



zeichnet sich aber durch eine höhere Abtastgeschwindigkeit, einen größeren Messbereich und die generellen Vorteilen einer berührungslosen Messung aus. Somit ist es eine ausgezeichnete Alternative für hochgenaue taktile Messungen, bei denen Geschwindigkeit ausschlaggebend ist, Werkstücke für taktile Messköpfe schwer erreichbar sind oder Werkstücke bei der taktilen Messung verformt oder anderweitig beschädigt werden.

Die HP-O-Lösung ist mit zahlreichen Sensoren kompatibel: Mehrere optische oder taktile Messköpfe können mit Hilfe eines üblichen Tasterwechslers während eines Programmlaufes ausgetauscht werden. Optische Messungen können sowohl als Punktmessungen als auch im Scanning-Modus mit drei oder vier Achsen mit Open Loop durchgeführt werden. Die Lösung wird als Komplettsystem mit der Messsoftware Quindos und dem hochgenauen Leitz PMM-C KMG angeboten.

[www.hexagonmetrology.com](http://www.hexagonmetrology.com)

### Profilmesssystem mit Laser-Triangulation

Third Dimension hat sein neues Profilmesssystem GapGun Pro vorgestellt. Dabei handelt es sich um ein flexibles und ergonomisches Messsystem, das mittels Laser-Triangulation Spaltmaße, Bündigkeit und weitere Profilerkmale und Formen mit höchster Genauigkeit erfasst. Verglichen mit dem Vorgängermodell GapGun MX+ erweist sich das neue System als deutlich leistungsfähiger in puncto Messgeschwindigkeit, Benutzerfreundlichkeit, Mobilität und Robustheit. Für mehr Effizienz bei geringerem Zeitaufwand sorgt der leistungsstarke Prozessor, der eine besonders schnelle Messdatenerfassung erlaubt – bis zu 20-mal schneller als die traditionelle, manuelle Messtechnik. Darüber hinaus wurde das System mit einer nutzerfreundlichen Sensoren-Schnittstelle ausgestattet. Die zugehörigen VChange-Sensoren, die sich hinsichtlich Auflösung und Messfeld unterscheiden, können bei der Prüfung von Werkstücken ganz einfach in Sekundenschnelle ausgetauscht und messaufgabenspezifisch eingesetzt werden. Durch die Austauschbarkeit der VChange-Sensoren eignet sich das Messsystem GapGun Pro für ein breites Spektrum an Messaufgaben. Die robuste Bauweise des Systems sorgt dabei für einen schadenfreien Einsatz im rauen Umfeld von Produktionshallen.

[www.third.com](http://www.third.com)



### Qualitätskontrolle mit Koordinatenmessgerät

Mit Contura bringt Zeiss ein neues Koordinatenmessgerät auf den Markt. Das Gerät bietet eine Plattform für eine flexible und zuverlässige Qualitätssicherung. Es ist dabei präzise und bietet neben zusätzlichen Messbereichen auch ein breites Paket an optischen Sensoren. Die Software Zeiss Calypso ist ebenfalls dabei.

Passend zu verschiedenen Anforderungsprofilen der Kunden sind bei der Sensorik die drei Varianten direkt, RDS und aktiv erhältlich. Die Variante direkt bietet dem Anwender mit dem Messkopf Vast XXT die Möglichkeit, scannend zu messen. Diese Variante ist für eine Vielzahl von kleinen Werkstücken geeignet, bei denen ein kleiner Einzel- oder Sterntaster ausreicht. Erst durch

Scanning ist es möglich, neben Maß und Lage auch Formen effizient und präzise zu erfassen. Für Teile mit unterschiedlichen Winkelpositionen, ist die Sensorikvariante RDS die richtige Wahl. Das Drehschwengelenk RDS lässt sich in 2,5-Grad-Schritten in zwei Rotationsachsen rundum frei positionieren, wodurch



sich mehr als 20.000 mögliche Winkelpositionen ergeben. Mit dem RDS-CAA lassen sich innerhalb von wenigen Minuten die Daten dieser Winkelstellungen rechnerisch ableiten.

[www.zeiss.de](http://www.zeiss.de)

# Saubere Sache

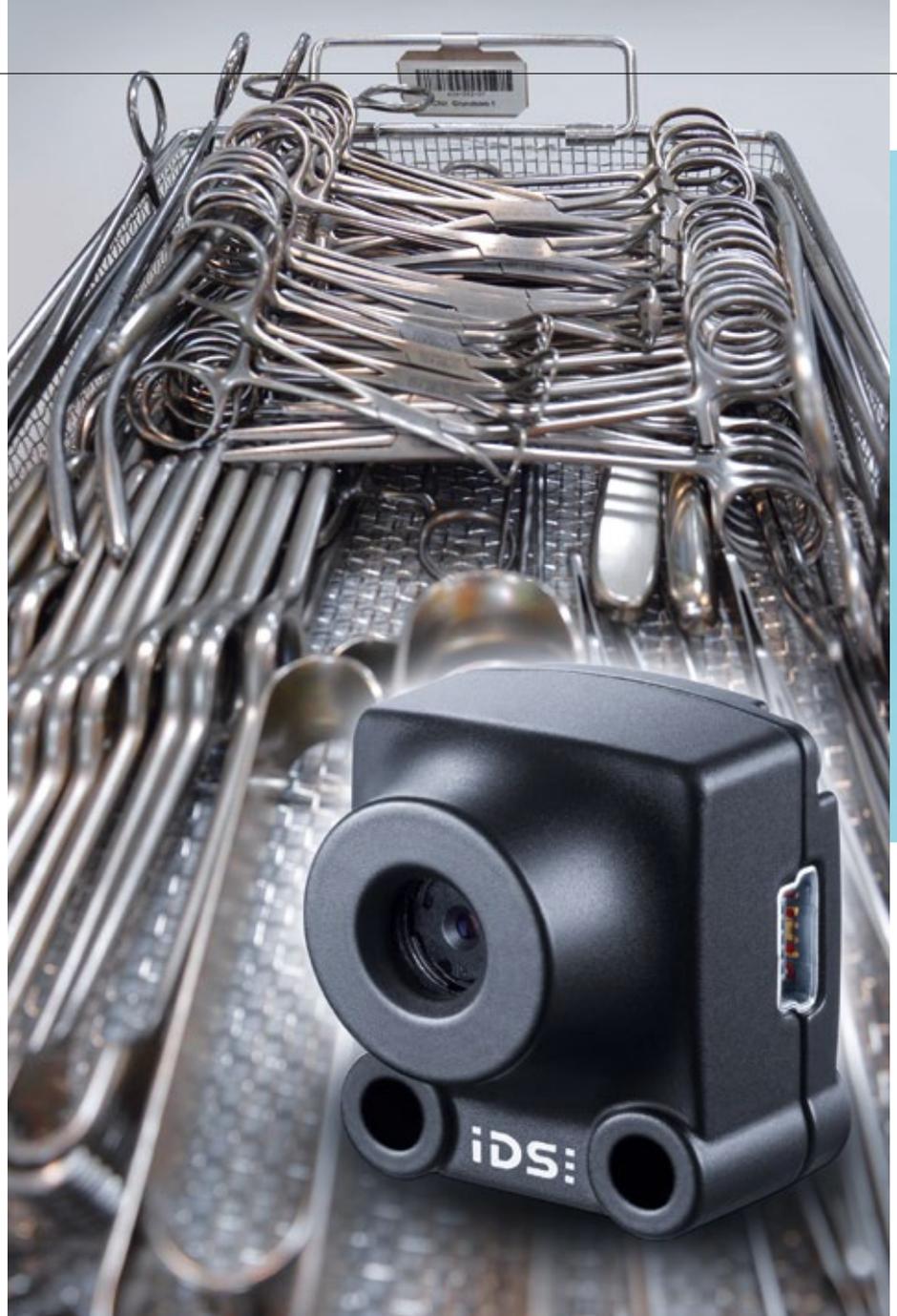
## Mini-Industriekamera mit Auto-Features unterstützt Sterilgutverwaltung

Ein seit Jahren bewährtes Qualitätsmanagementsystem für die Sterilgutverwaltung nutzt die modernen Möglichkeiten der Bildverarbeitung, um seine Bedienung so einfach und sicher wie möglich zu gestalten: Am Packplatz kommt eine industrietaugliche USB-Minikamera zum Einsatz und ersetzt dort eine herkömmliche Digitalkamera.

**D**ie IBH Datentechnik aus Kassel zählt seit vielen Jahren zu den etablierten Anbietern von Softwarelösungen und Projektdienstleistungen für die Sterilgutaufbereitung und -verfolgung. Das 2001 eingeführte Qualitätsmanagementsystem EuroSDS ist heute europaweit in mehr als 500 Krankenhäusern erfolgreich im Einsatz. Es unterstützt von der Aufbereitung und Lagerung über Ausgabe und Transport bis hin zur Rückverfolgbarkeit des patientenbezogenen Instrumenteneinsatzes alle Bereiche des Sterilgutkreislaufs und verfügt über Schnittstellen zu allen gängigen Reinigungs- und Desinfektionsgeräten, Heißsiegelgeräten und Sterilisatoren.

### Neues Kamera-Modul vereinfacht Prozessschritt

Ein neues Kamera-Modul für den Packplatz, wo die desinfizierten Sterilgüter einzeln oder in Sets wieder verpackt werden, soll diesen Prozessschritt weiter vereinfachen



und bedienungssicherer gestalten. Dabei werden direkt am Packplatz Bilder einzelner Sterilgüter oder ganzer Sets erfasst und archiviert. Die Bilder werden u.a. mit der elektronischen Packliste verlinkt. Zudem erleichtern sie, eingebunden in die Stammdaten der Instrumente, dem Bedienpersonal das Kombinieren und Packen der Sets. Auch Videosequenzen z. B. des Packvorgangs können erfasst werden, die dann ebenfalls als Arbeitshilfe dienen oder als Link in die Packliste eingebunden werden können (Abb. 1.).

Bisher wurden die Aufnahmen mit einer gängigen Digicam getätigt und am Rechner eingelese. Dort wurden die Bilder gesichtet, ggf. nachbearbeitet und manuell mit den jeweiligen Datensätzen verknüpft. Der Vorgang war umständlich, zeitaufwändig und anfällig für Bedienungsfehler. Anstatt einer herkömmlichen Digitalkamera kommt nun eine Industriekamera zum Einsatz. Bildfassung und Kamerasteuerung sind vollständig in die EuroSDS Software integriert; mit

wenigen Mausklicks sind Bilder oder Videos der Sterilgüter bzw. des Packvorgangs erfasst und mit den entsprechenden Datensätzen verlinkt.

### USB-Minikamera mit automatischen Features

Dabei nutzt IBH die Vorteile der XS USB-Kamera von IDS, denn die Kamera verbindet zwei Welten: Sie bietet einerseits den Bedienkomfort und viele Features einer gängigen Consumer-Kamera und andererseits die kompakte Bauweise, die Softwarekompatibilität und -anbindung einer Industriekamera. Zahlreiche automatische Features, wie sie normalerweise nur in gängigen Digicams zu finden sind, sorgen für eine besondere Benutzerfreundlichkeit und liefern auch unter schwierigen Lichtverhältnissen und Umgebungsbedingungen, wie sie insbesondere im nicht-industriellen Umfeld zu finden sind, eine sehr gute Bildqualität. Über das zugehörige Softwarepaket mit Treibern

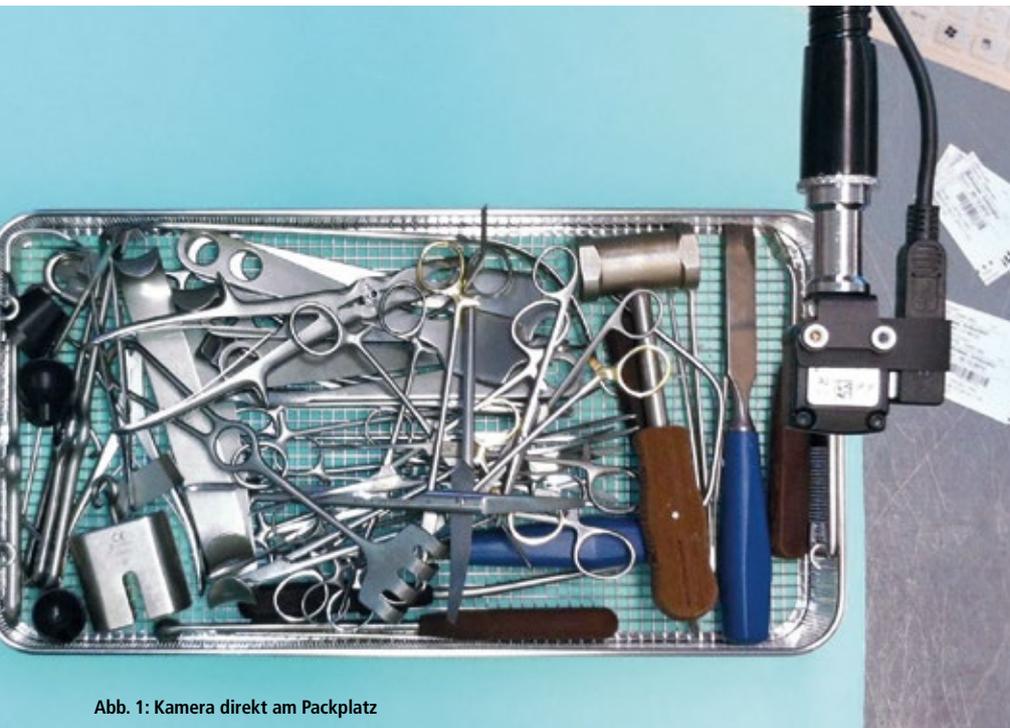


Abb. 1: Kamera direkt am Packplatz



Abb. 2: XS USB-Kamera im zusätzlichen Schutzgehäuse

und Schnittstellen können alle Funktionen nahtlos in individuelle OEM-Anwendungen eingebunden werden.

Die USB-Kamera misst nur ca. 23 x 26,5 x 21,5 mm und lässt sich sehr platzsparend unterbringen. Zwar ist sie mit ihrem Magnesiumgehäuse von Haus aus für raue, industrielle Einsätze ausgelegt, mit einem eigens konstruierten und via 3D-Drucker produzierten Gehäuse spendiert IBH der Kamera und insbesondere dem USB-Anschluss zusätzlichen Schutz. Befestigt wird die Kamera samt Kunststoffchassis an einem Standard-Schwanenhals (Abb. 2).

#### Detailgenaue Bilder

Besonders wichtig für die vorliegende Anwendung sind die vergleichsweise hohe Auflösung und der Autofokus, der bereits ab einer Entfernung von 10 cm scharf stellt. Der 5 Megapixel Aptina CMOS-Sensor mit einer Pixelgröße von 1,4 µm liefert detailgenaue und farbtreue Bilder, wobei sieben feste Bildformate ausgewählt werden können, von VGA bis 5 MP. Das integrierte Objektiv besitzt einen horizontalen Bildwinkel von 53°, was einer Brennweite von 35 mm im Kleinbild-Format entspricht. Der weite Öffnungswinkel erfasst ein Bildfeld, das für viele Anwendungen ausreicht. Wenn nur ein kleinerer Bildausschnitt benötigt wird, kann der digitale Zoom der kleinen Kamera eingesetzt werden. Fast stufenlos können Livebild und Einzelaufnahmen bis zum Faktor 16 vergrößert werden.

#### Automatische Bildanpassung

Ein weiterer Vorteil der Kamera sind die vielen Funktionen zur automatischen Bildanpassung, denn – anders als im industriellen

„Die Kamera verbindet zwei Welten: Sie bietet einerseits den Bedienkomfort und viele Features einer gängigen Consumer-Kamera und andererseits die kompakte Bauweise, die Softwarekompatibilität und -anbindung einer Industriekamera.“

Umfeld – herrschen am Packplatz der ZSVA in der Regel keine idealen Aufnahmebedingungen. Parameter wie Belichtungszeit, Weißabgleich und ISO (Verstärkung) werden automatisch an die aktuellen Lichtverhältnisse angepasst. Mit diversen Voreinstellungen für Beleuchtungsarten und Messfelder lassen sich diese Funktionen – soweit erforderlich – noch genauer abstimmen. Die XS besitzt auch eine Gegenlichtkorrektur, um die Helligkeitsregelung anzupassen. Gegenstände im Vordergrund werden damit auch bei Gegenlicht immer korrekt belichtet.

In Innenräumen wirkt sich ein weiterer Effekt negativ auf die Bildqualität aus: Künstliche Lichtquellen wie Glühlampen und Leuchtstoffröhren erzeugen ein Flackern, das im Kamerabild störend auffällt. Eine Anti-Flacker-Funktion passt die Aufnahmeparameter für Belichtungszeit und Bildrate an und verhindert so die Störung.

Dank der umfangreichen automatischen Funktionen der Mini-Industriekamera müssen in vielen Situationen so gut wie keine Einstellungen mehr angepasst werden, zudem lassen sich die erfassten Bilder unabhängig vom PC-System vereinfacht weiterverarbeiten.

#### Problemlose Softwareintegration

Trotzdem lässt sich bei Bedarf jeder einzelne Parameter der kleinen Kamera per Soft-

ware verändern. Die Kamerasteuerung und die Bilderfassung hat IBH vollständig in das EuroSDS Qualitätsmanagement-System integriert. Dabei nutzt man das DirectShow Interface und das Software Development Kit (SDK), die ebenso wie TWAIN, ActiveX und GenICam Schnittstellen zum Lieferumfang der Kamera gehören. Das SDK erlaubt eine komfortable Einbindung via C, C++ oder C# unter Windows und Linux, wobei über 140 Programmierfunktionen den Zugriff auf alle Eigenschaften und Leistungsmerkmale der Kamera ermöglichen.

Da das SDK für alle Kameramodelle von IDS identisch ist, sind OEM-Kunden für künftige Anforderungen bestens gerüstet. So ist zum Beispiel der Wechsel von einer Kamera auf ein leistungsstärkeres Modell problemlos möglich. Die Applikation muss nicht neu programmiert werden, lediglich die kameraspezifischen Parameter gilt es anzupassen.

#### Autor

Oliver Senghaas, Leitung Marketing

#### Kontakt

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

#### Weitere Informationen

www.ibh-ks.de



Abb. 1: Untersuchung der Entstehung von mineralischen Einschlüssen in alterndem Glas mit dem DSX500 bei Dunkelfeld-Bedingungen

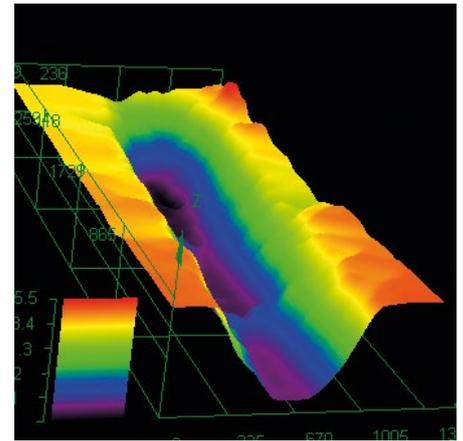


Abb. 2: Analyse von Kugelschreiberspuren auf Papier mit Hilfe der 3D-Darstellung des DSX100

# Opto-digital Application Sponsorship Programm

Im letzten Jahr hat inspect in Zusammenarbeit mit Olympus Europa das Application Sponsorship Programm „Experience another dimension (Entdecke eine neue Dimension)“ initiiert. Das Programm trug maßgeblich zu drei innovativen Projekten bei, die aufzeigen, welchen Nutzen die opto-digitalen Systeme bei sehr unterschiedlichen Anwendungen bieten.

Im Rahmen des Programms erhielten die drei erfolgreichen Bewerber Unterstützung in Form einer freien Leihstellung opto-digitaler Mikroskopsysteme der Firma Olympus für sechs Monate inklusive umfassender technischer Unterstützung in dieser Zeit. Die zur Verfügung gestellten Mikroskope waren zum einen das Lext OLS4100 3D Laser Scanning Mikroskop für Oberflächeninspektion sowie die opto-digitalen Systeme DSX500 und DSX100, die sich für eine Reihe verschiedener Messaufgaben eignen und 2013 mit dem iF Award ausgezeichnet wurden.

## Geschichte in einem neuen Licht: Die Rolle der Mikroskopie in der Denkmalpflege

Untersuchung der Vergangenheit – dafür nutzt der Forscher Dr. Olivier Schalm am Institut für Konservierung und Restauration der Universität Antwerpen (Belgien) die hohe Auflösung des DSX500. Dabei geht es hauptsächlich um die Entwicklung neuer Methoden zur Untersuchung von Kulturgütern. Das hoch auflösende Lichtmikroskopiesystem hilft vor allem dabei, schnell das Wissen über die Zusammensetzung historischer Gegenstände und ihrer Alterung zu erweitern (Abb. 1), Wissen, das es dem Forscherteam von Dr. Schalm ermöglicht, die richtigen Entscheidungen bei der Konservierung zu treffen.

## CSI: Abertay – Lichtmikroskopie in der forensischen Forschung

Zurück in die Gegenwart – die Möglichkeiten der Lichtmikroskopie vereinfachen eine ganze Reihe von Aufgaben der Forensik vom Labor bis zum Gerichtssaal. Dr. Kevin Farrugia von der Universität Abertay (Schottland) profitiert vor allem von der Panoramabildfunktion sowie von der 3D-Darstellung und -messung des DSX100 (Abb. 2), um unterschiedliche Beweismittel in größerer Detailtiefe zu analysieren. Dabei geht es u.a. um

Fingerabdrücke auf verschiedenen Materialien, gefälschte Medikamente und charakteristische Drucksuren von Kugelschreibern. Die Lichtmikroskopie ist per se schnell und leicht verfügbar. Ihre Weiterentwicklung trägt daher unmittelbar zur Verbesserung forensischer Methoden bei.

## Alternative Materialien für alternative Energien

Ein Blick in die Zukunft – auf der Suche nach photovoltaischen Systemen, die sich auch nachhaltig herstellen lassen, hat die Forschungsgruppe von Dr. Manuela Schiek an der Universität Oldenburg die Möglichkeiten des neuesten konfokalen Laser Scanning Mikroskop Lext OLS4100 für sich entdeckt. Die Gruppe untersucht organische Halbleiter und transparente Elektroden und hat dabei die Schnelligkeit, die nicht invasive Natur, die hohe Auflösung und die Panoramabildfunktion des Systems zu schätzen gelernt, denn ihre Forschungsarbeit wurde dadurch nicht nur effizienter, sondern auch genauer. Das Projekt unterstreicht die Bedeutung alternativer Energien und zeigt, dass der nächsten Generation der Lichtmikroskope eine zentrale Rolle zukommt, die solare Evolution weiter voran zu treiben (Abb. 3).

Über diese drei Anwendungsbeispiele für opto-digitale Lichtmikroskopie wird inspect ausführlich in loser Reihe berichten.

[www.olympus-europa.com](http://www.olympus-europa.com)

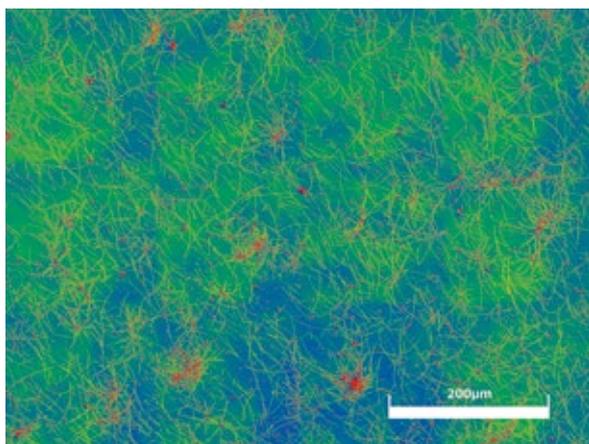


Abb. 3: Auswertung der Oberflächenrauheit von Elektroden aus Nano-Silberdrahtgewebe durch das Olympus Lext OLS4100

English version:  
<http://www.inspect-online.com/en/topstories/control/three-examples>



# News

## Siebter Fraunhofer Vision-Technologietag

Der 7. Fraunhofer Vision-Technologietag findet unter dem Motto „Innovative Technologien für die industrielle Qualitätssicherung mit Bildverarbeitung“ vom 15 bis 16. Oktober 2014 in München statt.

Es soll über praxisrelevante Technologien der Bildbearbeitung und optischen Messtechnik informiert werden. Hierzu gehören die Themen „Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen“, „optische 3-D Messtechnik“ und „Prüfung unterhalb der Oberfläche und im Materialinneren“, mit Methoden wie Röntgen-Computertomographie und Computertomographie, Wärmefluss-Thermographie, und mittels Terahertz oder Shearographie.

Bereits realisierte Anwendungen werden gezeigt und über die Zukunftsperspektiven soll informiert werden. Des Weiteren wird es ein Experten-Forum für vertiefende Informationen und zum Knüpfen von Kontakten geben.

Angesprochen fühlen sollten sich alle, die Interesse an dem Thema Bildverarbeitung im praktischen industriellen Bereich haben, sowie Vertreter aus dem Umfeld von Forschung und Entwicklung. [www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)

## Bildverarbeitungsseminar an der Verpackungsakademie

Industrielle Bildverarbeitung hat sich zu einer Basistechnologie entwickelt, deren Anwendungsspektrum in den letzten Jahren stetig gewachsen ist. Ihre Talente zeigt sie z. B. beim berührungslosen Messen, bei der fehlerfreien Qualitätsinspektion oder bei der Steuerung von Prozessen. Zur Anwendung gelangt die Bildverarbeitung dabei nicht mehr nur in einzelnen Anlagen, sondern verbreitet auch in Serienmaschinen. Neue Konzepte ermöglichen hier einen höheren Wirkungsgrad und Durchsatz, machen Produktvielfalt beherrschbar und trumpfen beim Thema Ressourceneffizienz.

Im Verpackungsbereich findet die industrielle Bildverarbeitung Einsatzfelder in allen Prozessschritten, ausgehend vom Verpackungsmaterial, über Primär-, Sekundär- und Endverpackung bis hin zum Palettieren. Einen fundierten Überblick der Technologien und Einsatzfelder sowie spezifisches Know-how, Fallbeispiele und praktische Demonstrationen verspricht das Seminar der Verpackungsakademie des Deutschen Verpackungsinstitutes. Unter dem Titel „Durchsatz erhöhen, Qualität verbessern, Produktvielfalt beherrschen – Prozessoptimierung durch Bildverarbeitung“ findet es am 30. September 2014 mit maximal acht Teilnehmern in Suhl/Thüringen statt. [www.verpackungsakademie.de](http://www.verpackungsakademie.de)



## Flir bietet Thermographie-Kurse an

Gemeinsam mit Trainingspartnern bietet Flirs Schulungszentrum ITC im Jahr 2014 über 100 Thermographie-Kurse an – in ganz Deutschland, von Berlin über das Ruhrgebiet, Trier, Frankfurt, Dresden, Bayern sowie im Schweizer Aarau und in Österreich zentral in Wien. Angeboten werden eintägige Thermogra-

phie-Einführungskurse oder zweitägige Thermographie-Anwenderseminare. Dabei eignet sich besonders der eintägige Einführungskurs für Thermographie-Interessierte, die noch keine Kamera besitzen und sich erst einmal ein Bild von der Thermographie und ihren Anwendungsmöglichkeiten machen wollen. [www.flir.com](http://www.flir.com)

## Control 2014 mit Besucherzuwachs und mehr Internationalität

Vom 6. bis zum 9. Mai 2014 fand in Stuttgart die Control – Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung statt. Die 28. Ausgabe dieses global anerkannten Branchentreffs stand ganz im Zeichen der guten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen.

Für die Entscheidungsfindung bei Investitionen in die Qualitätssicherung stellt die Control offensichtlich die entscheidende Informations-, Kommunikations- und Business-Plattform dar. Daher verwundert es kaum, dass die Fachmesse in allen Bereichen signifikante und nachhaltige Zuwächse zu verzeichnen hat. Mehr Aussteller, mehr Ausstellungsfläche, mehr Fachbesucher, höherer Auslandsanteil an Ausstellern wie Fachbesuchern, mehr konkretes Geschäft, und insgesamt ein Mehrwert für die Aussteller und die Fachbesucher.

Ein weiteres Indiz für den sehr hohen Stellenwert der Control sind die diesmal rund 20 Welt-Neuheiten an Produkten rund um die industrielle Qualitätssicherung.

Folgt man den Aussagen der Aussteller, ergibt sich folgendes Bild: gute Fachbesucher-Quantität bei hoher Qualität; deutliches Plus an Neukunden; erfolgreichste Fachmesse seit Teilnahme; bis zu 30% mehr Fachbesucher; wichtigste Fachmesse auf diesem Sektor; dank umfassendem Produktangebot ein Magnet für die internationale Kundschaft; das Top-Fachpublikum aus den Zielgruppen. Nicht zuletzt dank stark gewachsenem Angebot an Bildverarbeitungs- und Visionssystemen sowie des hoch attraktiven Rahmenprogramms konnten zum einen weitere Fachbesucher-Zielgruppen als auch qualifiziertes Fachpublikum aus dem In- und Ausland angesprochen werden, sodass sich am Ende mit 25.445 Fachbesuchern aus 89 Ländern eine maximale Akzeptanz ergab.

Die nächste Control – Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung findet vom 5. bis zum 8. Mai 2015 in Stuttgart statt.

[www.control-messe.de](http://www.control-messe.de)

## Workshops „Industrielle Lösungen“ in Stuttgart, Ismaning und Hamburg

Die erfolgreichen Workshops „Industrielle Lösungen“ von Olympus gehen in die dritte Runde. Erstmals finden die Workshops neben Hamburg auch in zwei weiteren Städten statt. Damit haben interessierte Anwender bundesweit die Möglichkeit, an den Workshops rund um die Materialprüfung teilzunehmen. Jeder, den die Produkte und Anwendungen um die Mikroskopie, Industrielle Endoskopie, Ultraschall- und Wirbelstromprüfung, Röntgenfluoreszenzanalyse und Hochgeschwindigkeits-Kameratechnik interessieren, kann sich ab sofort zu seinem Wunsch-Workshop anmelden.

### Daten und Veranstaltungsorte:

- 24. Juni 2014 in der Olympus Niederlassung in Stuttgart;
- 26. Juni 2014 in der DGZFP Niederlassung in Ismaning;
- 9. Oktober 2014 in der Olympus Europa Zentrale in Hamburg.

Nach der Anmeldung erhält jeder registrierte Teilnehmer eine Bestätigung der Teilnahme, Informationen zum Tagesablauf, die Anfahrtsbeschreibungen sowie Hotelvorschläge.

Auf die Teilnehmer warten Anwendervorträge, neue Gerätelösungen, Hands-on-Sessions und ein Gewinnspiel rund um die Geräte und Systeme für die Materialprüfung. Auch das Mitbringen von eigenen Materialproben ist möglich. So kann alles direkt vor Ort unter die Lupe genommen werden. Die Workshops bieten die Chance, sich über Neuigkeiten aus den Bereichen der Sichtprüfung, zerstörungsfreier Prüfung, Mikroskopie, Röntgenfluoreszenzanalyse und Hochgeschwindigkeits-Kameratechnik zu informieren.

[www.olympus-europa.com](http://www.olympus-europa.com)

# Im Fokus

## Das Experteninterview



## Vision reloaded

**inspect sprach mit Florian Niethammer, Projektleiter der Vision bei der Landesmesse Stuttgart**

Nur noch knapp fünf Monate bis zur Vision 2014 und die Vorfreude in der Branche steigt bereits. Aber auch die Spannung: Wie wird sich der neue zweijährige Turnus auswirken? Im Gespräch mit der inspect gibt Florian Niethammer, Projektleiter der Vision bei der Landesmesse Stuttgart, Auskunft über das neue Konzept und den aktuellen Stand der Vorbereitungen.

**inspect:** Herr Niethammer, seit der Absage der Vision 2013 und der Ankündigung des neuen zweijährigen Turnus für die Messe sind nun anderthalb Jahre vergangen. Was ist seither geschehen und wie hat der Markt auf die Umstellung reagiert?

**F. Niethammer:** Seit letztem Jahr haben wir einige Projekte auf den Weg gebracht. Unser Ziel war es, die Messe und das Thema Bildverarbeitung auch im Zwischenjahr maximal präsent zu halten. Gemeinsam mit der Branche und ihren wichtigsten Verbänden haben wir uns Ende letzten Jahres in Nürnberg auf der SPS IPC Drives, dem Branchentreff der Automatisierer, im Rahmen eines Gemeinschaftsstandes präsentiert, um neue Anwenderzielgruppen von Bildverarbeitung anzusprechen und die Vision als weiterführende Informationsplattform zum Thema zu platzieren. Wir waren auf einer Vielzahl internationaler Events präsent, waren u.a. mit einem Internatio-

nal Pavillon auf der ITE Show in Yokohama und haben Kooperationsgespräche mit internationalen Verbänden geführt. Es wurde ein zweiwöchentlicher Newsletter auf den Weg gebracht, der regelmäßig über alle relevanten News aus der Branche informiert. Zu Beginn des Jahres haben wir gemeinsam mit dem VDMA Industrielle Bildverarbeitung erstmalig unseren CEO-Roundtable abgehalten. Dort haben namhafte Geschäftsführer der Branche die Zukunft der Bildverarbeitung auf den verschiedenen internationalen Märkten diskutiert. Unterstützt wurde dies durch Videobotschaften von hochkarätigen Branchenplayern aus aller Welt. Der Event wurde filmisch dokumentiert und ist aktuell auf unserer Homepage zu finden.

Rückblickend bin ich der Meinung, dass der Wechsel in den neuen Zweijahres-Turnus, gemeinsam mit der Branche, die rich-

tige Entscheidung war. Das Gewicht und die Bedeutung der Vision als internationale Leitmesse und Branchentreffpunkt der Bildverarbeitung wird sich dadurch weiter steigern – sei es in Hinblick auf die Anzahl der Aussteller, auf die Anzahl der Besucher und insbesondere in Hinblick auf das hoch gehaltene Level an Innovationen und die auf der Messe präsentierten Produktneuheiten.

**inspect:** **Erwarten Sie einen Anstieg der Ausstellerzahlen gegenüber dem letzten Mal? Woher kommen die neuen Aussteller und wie groß wird voraussichtlich der Anteil ausländischer Anbieter sein?**

**F. Niethammer:** Der aktuelle Anmeldestand deutet in eine sehr positive Richtung. Bereits jetzt haben sich rund 330 Firmen angemeldet und die noch verfügbaren Standflächen werden immer knapper. Man kann jetzt schon sagen, dass die Halle 1 aus allen Nähten platzen wird! Ich bin optimistisch, dass wir das uns selbst gesetzte Ziel eines neuen Ausstellerrekords von 400 Ausstellern bis Anfang November erreichen werden. Die Nachfrage nach Standflächen ist aktuell immer noch ungebrochen. Zum einen sehen wir eine Fokussierung auf den neuen Termin alle zwei Jahre. Zum anderen verzeichnen wir nochmals einen deutlichen Zuwachs der Nachfrage aus dem Ausland – vor allem aus Asien, wo wir es insbesondere in China mit Firmen zu tun haben, die immer selbstbewusster werden, was die Qualität ihrer Produkte betrifft. Aber auch aus Frankreich werden wir beispielsweise erstmals zwei Industrie-Cluster präsentieren können. Aktuell liegen wir bei einem Anteil ausländischer Aussteller von deutlich über 50 %. Das ist ebenfalls ein Novum.

**inspect:** **Die Aussteller wünschen sich ja immer steigende Besucherzahlen, gerade jetzt nach der zweijährigen Pause. Wie wollen Sie zusätzliche Besucher nach Stuttgart locken? An welche neuen Zielgruppen denken Sie da speziell?**

**F. Niethammer:** Auch hier bin ich überzeugt, dass wir einen Konzentrationseffekt sehen werden und Besucher, die in der Vergangenheit die Messe nicht jedes Jahr besucht haben, nun gebündelt kommen werden. Für alle, die Bildverarbeitungstechnologie anwenden oder dies für die Zukunft planen, ist die Vision 2014 ein Muss, wenn es darum geht, sich über die neuesten Innovationen und Produktneuheiten zu informieren und die komplette Bandbreite von Bildverarbeitungstechnologie und alle Player der Branche zu erleben.

Eine neue Zielgruppe, der wir uns besonders widmen möchten, sind potentielle

„Eine neue Zielgruppe, der wir uns besonders widmen möchten, sind potentielle Endanwender von Bildverarbeitungstechnologien.“

Endanwender von Bildverarbeitungstechnologien. Als ideale Ergänzung zur bereits etablierten Vision Integration Area für Systemintegratoren und Lösungsanbieter veranstalten wir dazu ja in Partnerschaft mit der inspect erstmals das Application Forum. Hier möchten wir Endanwender aus verschiedenen Bereichen mit Ausstellerpräsentationen zu branchenspezifischen Lösungen gezielt ansprechen. Dazu wird es bereits im Vorfeld eine breit gefächerte Anzeigenkampagne in den jeweiligen Branchenmedien geben. Im Forum auf der Messe sollen dann täglich wechselnde Anwendungsbereiche beleuchtet werden, beispielsweise Automotive, Food & Beverage, Pharma, Safety in Automation, aber auch nicht-industrielle Themen wie Agrartechnik, Logistik oder Security. Zusätzlich planen wir auf der Galerie im Eingangsbereich Ost eine exklusive Business-Lounge für persönliche Kontakte zwischen Anbietern und Anwendern.

**inspect:** **Gibt es noch andere neue Themenbereiche oder Themenschwerpunkte auf der Messe und wie sollen die adressiert werden? Und wie grenzen sich die neuen Formate im Rahmenprogramm von den bereits bestehenden ab – beispielsweise von den Industrial Vision Days?**

**F. Niethammer:** Selbstverständlich werden wir auch in diesem Jahr wieder Schwerpunkte setzen, um damit weitere Besucherzielgruppen mit deren Themen anzusprechen. So werden wir mit dem Themenschwerpunkt „Traffic Vision“ das Thema Bildverarbeitung für den Bereich Traffic & Transportation gemeinsam mit einem Medienpartner aus diesem Umfeld besetzen und auch in dieser Branche explizit im Vorfeld bewerben. Des Weiteren wird es die Kampagne „Vision 4 Automation“ geben, in diesem Falle mit einem Partner aus dem Automatisierungsfeld, mit dem wir aufzeigen werden, wie Bildverarbeitungstechnologie Automatisierungsanwendern nützen kann und welche spannenden Unternehmen, Vorträge, Seminare und Themen auf der Messe speziell für die Automatisierung zu finden sein werden. Dazu passt dann auch der Gemeinschaftsstand „IPC 4 Vision“, auf dem 12 Hersteller von Industrie-PCs erstmals ihre Produkte für den Bereich der Bildverarbeitung präsentieren.

Das größte Bildverarbeitungsforum weltweit, die Industrial Vision Days, das wir wieder gemeinsam mit dem VDMA Industrielle Bildverarbeitung organisieren, wollen wir für den Besucher noch interessanter gestalten, indem wir das Programm in 10 Themen-Cluster untergliedern – von Kameratechnologie, über Optiken und Beleuchtung, 3D, Software, Forschung und Entwicklung bis hin zu Vorträgen zu den beiden bereits genannten Themenschwerpunkten, Bildverarbeitung für Automatisierung und Traffic. Auch im Rahmen der Vision Academy finden Seminare statt, die explizit Automatisierungsanwender mit deren Themen ansprechen.

Auf den VDMA-Technologietagen Industrielle Bildverarbeitung werden Bildverarbeitungs-Forschungsinstitute und Hochschulen aus ganz Europa nach dem Motto „Research meets Industry“ zeigen, welche State-of-the-Art Themen sie aktuell vorantreiben. Ein weiterer Programmpunkt ist wieder die Verleihung des Vision Awards, bei dem im Vorfeld erstmals eine Shortlist der besten Einreichungen von der Jury bestimmt und veröffentlicht wird.

Die Sonderschau Internationale Bildverarbeitungsstandards unter Beteiligung der drei internationalen Verbände EMVA, AIA und JIAA wird aufzeigen, welche aktuellen Entwicklungen und Trends es im Bereich der Standardisierung gibt und wie Anwender davon profitieren können. Geplant ist außerdem, dass parallel zur Messe die „Certified Vision Professional“ Kurse unseres Partnerverbandes AIA aus den USA angeboten werden.

Ganz getreu unserem Slogan „The Heart of Vision Technology“ wird die Vision im November diesen Jahres also erneut die zentrale Plattform der weltweiten Bildverarbeitungsbranche sein. Bereits jetzt möchte ich alle Leser der inspect herzlich vom 4. bis 6. November zu uns nach Stuttgart einladen!

#### Kontakt

Landesmesse Stuttgart GmbH  
Tel.: +49 711 18560 2541  
florian.niethammer@messe-stuttgart.de  
www.vision-messe.de

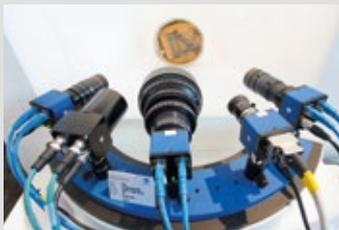
# Kalender



Security Essen 2014



Motek



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



4.–6. Nov. 2014  
Messe Stuttgart

**inspect** – Europas führende Fachzeitschrift für angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik – präsentiert in Kooperation mit der Messe Stuttgart und D&H Premium Events das erste Forum nur für Endanwender auf der Vision 2014, der Weltleitmesse für Bildverarbeitung.



Euro ID 2014

Foto: Messe Essen

## Datum & Ort

## Thema & Info

<b>25. - 26.06.2014</b> Fürth	<b>Fraunhofer Vision Seminar</b> Industrielle Röntgentechnik als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung in der Produktion <a href="http://www.vision.fraunhofer.de">www.vision.fraunhofer.de</a>
<b>01.07.2014</b> Fraunhofer IOF, Jena	<b>55. Heidelberger Bildverarbeitungsforum</b> Praxistaugliche Bildverarbeitung: Messen, Modellieren und Lernen <a href="http://www.bv-forum.de">www.bv-forum.de</a>
<b>17. - 18.09.2014</b> Heidelberg	<b>2. Volume Graphics User Group Meeting</b> <a href="http://www.volumegraphics.com">www.volumegraphics.com</a>
<b>23. - 26.09.2014</b> Essen	<b>Security Essen 2014</b> Weltleitmesse für Sicherheit und Brandschutz <a href="http://www.security-essen.de">www.security-essen.de</a>
<b>06. - 09.10.2014</b> Stuttgart	<b>Motek</b> Internationale Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung <a href="http://www.motek-messe.de">www.motek-messe.de</a>
<b>30.09.2014</b> Verpackungsakademie, Suhl	<b>dvi Verpackungsakademie</b> Durchsatz erhöhen, Qualität verbessern, Produktvielfalt beherrschen – Prozessoptimierung durch Bildverarbeitung <a href="http://www.verpackungsakademie.de">www.verpackungsakademie.de</a>
<b>07.10.2014,</b> HCI, Universität Heidelberg	<b>56. Heidelberger Bildverarbeitungsforum</b> Bildverarbeitungssoftware: Anforderungen, Qualitätskriterien und Standardbibliotheken <a href="http://www.bv-forum.de">www.bv-forum.de</a>
<b>15. - 16.10.2014</b> München	<b>Fraunhofer Vision Technologietage 2014</b> Innovative Technologien für die industrielle Qualitätssicherung mit Bildverarbeitung <a href="http://www.vision.fraunhofer.de">www.vision.fraunhofer.de</a>
<b>15. - 16.10.2014</b> Frankfurt am Main	<b>Bildverarbeitung im Maschinenbau</b> VDMA Seminar <a href="http://mbi.vdma.org/seminare">http://mbi.vdma.org/seminare</a>
<b>04. - 06.11.2014</b> Stuttgart	<b>Vision 2014</b> Internationale Fachmesse für industrielle Bildverarbeitung und Identifikationstechnologien <a href="http://www.messe-stuttgart.de/vision/">www.messe-stuttgart.de/vision/</a>
<b>04. - 06.11.2014</b> auf der Vision, Messe Stuttgart	<b>inspect application forum</b> Netzwerkveranstaltung für Bildverarbeitungsanwender und System- und Lösungsanbieter <a href="http://www.messe-stuttgart.de/vision/aussteller/rahmenprogramm/">www.messe-stuttgart.de/vision/aussteller/rahmenprogramm/</a>
<b>04. - 06.11.2014</b> Frankfurt am Main	<b>Euro ID 2014</b> 10. Internationale Fachmesse für Identifikation <a href="http://www.mesago.de/de/EID/home.htm">www.mesago.de/de/EID/home.htm</a>
<b>19.11.2014</b> Centrum Industrial IT, Lemgo	<b>BVAu 2014</b> Jahreskolloquium „Bildverarbeitung in der Automation“ <a href="http://www.init-owl.de/bvau2014">www.init-owl.de/bvau2014</a>
<b>19. - 20.11.2014</b> Braunschweig	<b>9. VDI-Tagung Koordinatenmesstechnik 2014</b> <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a>
<b>26. - 27.11.2014</b> Erlangen	<b>Fraunhofer Vision Seminar</b> Wärmefluss-Thermographie als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung in der Produktion <a href="http://www.vision.fraunhofer.de">www.vision.fraunhofer.de</a>
<b>03. - 04.12.2014</b> Karlsruhe	<b>Fraunhofer Vision Seminar</b> Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung <a href="http://www.vision.fraunhofer.de">www.vision.fraunhofer.de</a>

# Index

Firma	Seite
Aicon 3D	54
Aimess Products	55
Alicon Imaging	52
Allied Vision Technologies	2, US
Basler	6
Baumer	20, 30, 33
Bi-Ber	37
Bluetechnik Mechatronische Systeme	31
Robert Bosch Packaging Technology	45
Breckmann	8
Carl Zeiss IMT Industrielle Messtechnik	46, 55
Creaform Deutschland	54
CTR Carinthian Tech Research	48
D&H Premium Events	7
Deutsches Verpackungsinstitut	59
Dias Infrared	55
Di-soric	49
Edmund Optics	8, 25, 28, 32
EMVA European Machine Vision Association	6, 8
Euromonitor	14
EVT Eye Vision Technology	32
Falcon Illumination mv	24
Faro Europe	53
Flir Systems	8, 53, 59
Framos	33

Firma	Seite
Fraunhofer Allianz Vision	59
Gerhard Schubert	38
Hexagon Metrology	55
IBH Datentechnik	56
IDS Imaging Development Systems	6, 31, 32, 56
IIM	30
IPT Fraunhofer Institut f. Produktionstechnologie	50
Ishida	44
Isra Vision	45
Kappa optronics	35
KIT Karlsruher Institut f. Technologie	6
Kowa Optimed Deutschland	21
Laetus	40
Landesmesse Stuttgart	13, 60
LEJ Leistungselektronik Jena	30
Leuze electronic	32
Makino	52
Matrix Vision	9
Mettler-Toledo	42
Micro-Epsilon Messtechnik	5, 53
Microscan Systems B.V.	30, 34, 41
Mitutoyo Europe	54
Olympus Europa	58, 59
Optris	55
Optronics	31

Firma	Seite
Point Grey Research	26, 30, 4, US
Polytec	18
Precitec Optronik	53
Rauscher	3, 45
Sartorius Intec	40
P.E. Schall	59
Schäfer + Kirchhoff	27
Sick	10, Titelseite
Signum Computer	44
Sill Optics	33
Stemmer Imaging	11
Strategema	16
Teledyne Dalsa	15, 23
Tensor ID	34
Third Dimension	55
Tomra Sorting Solutions	48
Trolli	38
Uni Siegen	8
VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau	14
Vision & Control	32, 53
Vision 2014	7, 60
Werth Messtechnik	54
Yxlon International	54

# Impressum

## Herausgeber

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

## Publishing Director

Steffen Ebert

## Redaktion

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

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

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

## Redaktionsbüro München

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

## Redaktionsassistentin

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

## Beirat

Roland Beyer, Daimler AG  
Prof. Dr. Christoph Heckenkamp,  
Hochschule Darmstadt  
Dipl.-Ing. Gerhard Kleinpeter,  
BMW Group  
Dr. rer. nat. Abdelmalek Nasraoui,  
Gerhard Schubert GmbH  
Dr. Dipl.-Ing. phys. Ralph Neubecker,  
Hochschule Darmstadt

## Anzeigenleitung

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

## Anzeigenvertretungen

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

Manfred Höring

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

Dr. Michael Leising

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

## Herstellung

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

## Leserservice / Adressverwaltung

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

## Sonderdrucke

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

## Bankkonto

Commerzbank AG, Mannheim  
Konto-Nr.: 07 511 188 00  
BLZ: 670 800 50  
BIC: DRESDEF670  
IBAN: DE94 6708 0050 0751 1188 00

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



## Abonnement 2014

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

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

Abonnement-Bestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende.

Abonnement-Bestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.

## Originalarbeiten

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

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

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

## Druck

Frotscher Druck  
Riedstr. 8, 64295 Darmstadt  
Printed in Germany  
ISSN 1616-5284

7e<sup>-</sup>  
READ NOISE

SONY  
EXMOR  
CMOS

GLOBAL  
SHUTTER

Dynamic Range

76%  
QE

73<sup>dB</sup>

GigE  
VISION

USB  
VISION



# MIND BLOWING X4

Sony's erster Global Shutter CMOS: erhältlich in Monochrom und Farbe sowie GigE und USB 3.0

3  
GEWÄHRLEISTUNG  
JAHRE



Point Grey's leistungsstarke Grasshopper3 Kameras mit dem neuen 2.3 MP Sony IMX174 Sensor erzeugen scharfe, klare und verzerrungsfreie Bilder ohne Smear-Effekte bei 162 FPS. Weitere "atemberaubende" Features reichen von einem unglaublich niedrigem Dunkelrauschen, über eine ausgezeichnete Empfindlichkeit bis hin zu einer Dynamik von 73dB. Diese Grasshopper3 Modelle sind nun in Monochrom und Farbe sowie als USB 3.0 und GigE erhältlich.

POINT GREY  
Innovation in Imaging

Das Video sowie die Bildgebungs-Spezifikationen finden Sie unter [ptgrey.com/ExmorGS](http://ptgrey.com/ExmorGS)

[www.ptgrey.com](http://www.ptgrey.com)