

# INSPECT

76 963



Jubiläum: 10 Jahre INSPECT

Zukunftstrends der Vision-Software

Erneut Wachstum im Bildverarbeitungsmarkt

Bildverarbeitung im Iran



PARTNER OF:



**GIT VERLAG**

A Wiley Company

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

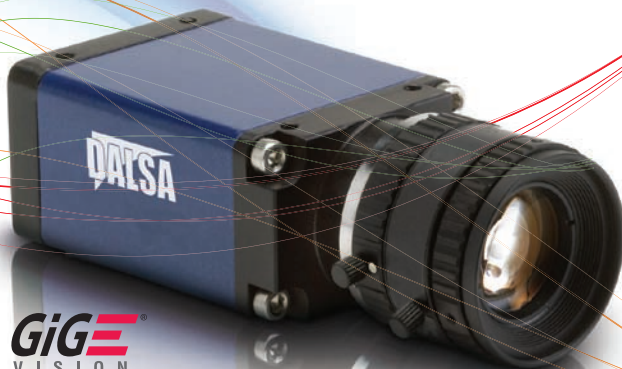
# Get more VISION

DALSA **Color Cameras** provide high color fidelity and flexibility at low cost. DALSA offers a wide range of color area scan, line scan and smart cameras, including the Genie Color series with features such as on-board color conversion and 24-bit RGB, YUV, or Raw Bayer output.



DALSA **Color Cameras** are ideal for Color applications such as:

- Food Inspection
- Print Inspection
- Electronics Inspection
- Textile Inspection
- Traffic Monitoring
- General Machine Vision



**GIG**  
VISION

Genie Color

Industrial RJ-45 Connector

Active Resolution from 640 x 480 to 1600 x 1400

Frame Rates of up to 300 fps

MODEL	RESOLUTION	PIXEL SIZE	FRAME RATE
Genie Color series	640 x 480 to 1600 x 1200	3.75 to 9.9 $\mu$ m	Up to 64 fps
Genie Monochrome series	640 x 480 to 1600 x 1200	3.75 to 9.9 $\mu$ m	Up to 64 fps
Genie HM series	640 x 480 to 1400 x 1024	7.4 $\mu$ m	Up to 300 fps

## Capture the power of DALSA

Download product specifications and white paper: "An Introduction to Color Machine Vision"  
[www.dalsa.com/genie/i9/en](http://www.dalsa.com/genie/i9/en)

**DALSA**

# Erfolg und Beständigkeit

„Das Geheimnis des Erfolges ist die Beständigkeit des Zieles“, sagte Benjamin Disraeli, britischer Premierminister und Schriftsteller (1804–1881).

Beständigkeit, ein altes Wort, unmodern, eigentlich schon aus unserem aktiven Sprachschatz gestrichen. Dynamik, Wandel, Flexibilität. Sind das nicht die Erfolgsfaktoren, die heute zählen? Um erfolgreich auf der beruflichen Karriereleiter nach oben zu klettern, sollte man alle drei bis fünf Jahre den Arbeitgeber wechseln, heißt es bei den einschlägigen Ratgebern. Anderenfalls wird man schwer vermittelbar, langweilig, also erfolglos. Für den Erfolg an der Börse müssen in jedem Quartal der Finanzwelt neue Highlights präsentiert werden, belohnt wird nur Dynamik. Das beständige Wachstum, das schlichte Einhalten der eigenen Prognosen, ist auch hier langweilig und hebt den Aktienkurs nicht über die Mittelwerte. Auch im Vertrieb findet sich der gleiche Mechanismus. Es zählt der neue Kunde, die nächste Geschäftschance, das zukünftige Projekt, das erst angekündigte Produkt. Das sind die Wachstumschancen. Die bestehenden Kunden sind nicht spannend, um die muss man sich nicht kümmern, die sind ja sowieso da. Also, wo man auch hinsieht, die Beständigkeit hat verloren, ist überholt, unmodern, ein veraltetes Konzept.

Wirklich? Sehen wir doch einmal genauer hin.

70–80% aller Betriebe in Europa werden als Familienbetrieb geführt, Familienunternehmen tragen mit knapp 42% zum Umsatz aller Firmen in Deutschland bei und stellen hier 57% aller Arbeitsplätze. Eines der wesentlichen Merkmale dieser Unternehmen und der Unternehmer dahinter ist die Beständigkeit, oft über viele Generationen hinweg. Und dies ist wohl auch für die heranwachsende Erbgeneration wieder ein Wert. Die Zeitschrift *impulse* hat gemeinsam mit der Zeppelin Universität und der Stiftung Familienunternehmen kürzlich 200 Unternehmerkinder im Alter von 16 bis 35 Jahren nach ihren Werten befragt. Verantwortung, Vertrauen, Stabilität, Fleiß und Ehrgeiz standen im Ergebnis ganz oben. Für 97% der Befragten kommt ein Verkauf des elterlichen Unternehmens nicht in Frage, der schnelle Erfolg ist nur einer Minderheit wichtig. Viel-

leicht setzt diese Unternehmergegeneration wieder neue Impulse, die eine Abkehr vom kurzfristigen Erfolg und eine Zuwendung zu gesellschaftlicher Verantwortung und Nachhaltigkeit einläuten. Unserer Wirtschaft würde dies ebenso gut tun wie unserer Gesellschaft. Unsere Umwelt würde davon profitieren. Verantwortung für den Schutz der Umwelt ist übrigens auch das Thema des diesjährigen Expertenpanels der INSPECT auf der Vision. Unter dem Motto „Green Vision – Driving Factor for a Green Future“ präsentieren fünf internationale Experten, wie sie mit ihren Produkten die Bildverarbeitung für Ressourcenoptimierung und Umweltschutz einsetzen.

Die INSPECT sieht mit Disraeli den Erfolg durch Beständigkeit in der Zielsetzung zu erreichen. Unser Erfolg ist es, wenn wir Sie aktuell und umfassend informieren und dabei gut unterhalten. Dieses Ziel wird an jede Ausgabe wieder neu gestellt. Unser 10-jähriges Jubiläum, das wir im September feiern, zeigt, dass wir mit diesem Anspruch gar nicht so falsch liegen und mit der Umsetzung wohl weitgehend ins Ziel treffen. Diesen Erfolg verdanken wir unseren vielen Partnern aus Industrie und Wissenschaft, die uns mit aktuellen Informationen versorgen, spannende Themen mit uns gemeinsam bearbeiten, exklusiv für die INSPECT schreiben, auf unseren Veranstaltungen präsentieren – und, das sollte nicht unerwähnt bleiben – uns mit ihren Anzeigen finanzieren. Für diese Zusammenarbeit bedanken wir uns, über diese Beständigkeit seit jetzt 10 Jahren freuen wir uns.

Wir hoffen, Sie auch in dieser Ausgabe wieder gut zu informieren und wünschen dabei gute Unterhaltung.

Gabriele Jansen  
Publishing Director INSPECT



## Intelligente + GigE Kameras

– robuste IP67 Ausführung –



Kompakte und robuste Industriekameras geschützt gegen Schmutz, Staub und Wasser unter rauen Industriebedingungen

### ■ Matrox GatorEye - GigE Vision

GigE CCD-Kameras für harte Umgebungen

VGA bis 2 Megapixel, bis 110 fps  
User-I/Os, direkte Ansteuerung von LEDs  
12 – 24 V oder Power-over-Ethernet PoE  
100% GigE Vision kompatibel

### ■ Matrox Iris GT - die Intelligente

Hochintegrierte und leistungsfähige Smart Kamera auf Basis der Intel Atom CPU

1.6 GHz CPU, bis 512 MB RAM  
VGA bis 1600 x 1200 Pixel, bis 110 fps  
USB 2.0, RS-232, GigE, VGA

- konfigurierbar mit Flussdiagramm - oder
- frei programmierbar unter **Windows XP Embedded**

**Zum Integrator-Programm  
Infos anfordern !**

### ■ Anwendungsgebiete

Ideal für Lebensmittel- und Getränke-Industrie, Pharmazie, Stahl- und Hüttenwerke, Holzverarbeitung, Recycling

**VISION**  
Stuttgart, 9. bis 11. Nov.  
**Halle 4 – Stand 4C15**

**RAUSCHER**

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

## TOPICS

**003 Editorial**  
Erfolg und Beständigkeit  
Gabriele Jansen

**006 News**

## TITELSTORY

**008 Der Abweichung auf der Spur**  
USB 2.0 Kamera detektiert  
Zentrierfehler optischer Linsen  
Ulli Lansche, Michael Geier



Ein glatterer Kiesel ...

▶ 30



Der Heilige Gral

▶ 40



Wie man an Gewicht verliert ...

▶ 48

## TOPICS

**010 Europäische Bildverarbeitung wieder auf Wachstumskurs**

Die meisten Unternehmen haben die Krise gut überstanden  
Andreas Breyer

**014 10 Jahre INSPECT**

Highlights aus einer Dekade Bildverarbeitung und Optischer Messtechnik

**021 Event Kalender**

**022 Bildverarbeitung im Iran**

Marktsituation, Eintrittsbarrieren und Chancen aus Insidersicht  
Kasra Ravanbakhsh

**024 Vision in Sicht**

Vision 2010: Weltleitmesse mit attraktivem Rahmenprogramm

**025 Vision China 2010**

Bildverarbeitungs-Messe im Wachstumsland China

**026 No Martini, no Party**

Grundlagen der Bildverarbeitung: Beleuchtung  
Prof. Dr. Christoph Heckenkamp

**029 Viewpoint**

10 Jahre INSPECT: Bildverarbeitung gestern, heute und übermorgen  
Kamillo Weiß

**056 Visionäre**

Interview mit Wilhelm Stemmer, Geschäftsführer der Stemmer Imaging

**058 Vorschau**

**058 Index & Impressum**

## VISION

**030 Ein glatterer Kiesel ...**

Cognex's Bill Silver über die zukünftigen Entwicklungen in der Bildverarbeitung

**032 Das perfekte Buch**

3D-Messung im Buch-Scanner entzerrt verkrümmte Seiten  
Michael Gibbons

**034 Die Kamera-Allianz**

Interview mit Jürgen Hartmann und Andreas Schaarschmidt

## VISION

### 035 Online

### 036 Noch eine Tasse Tee?

Wie Service-Roboter ihre Umgebung wahrnehmen  
Jan Jonckheere

### 038 Produkte

## AUTOMATION

### 040 Der Heilige Gral

Die Geschichte des „Griff in die Kiste“  
Adil Shafi, Jürgen Bosse

### 042 Die Macht der Verpackung

Interview mit Birger Becker, Mettler-Toledo

### 044 Rotierende Schaufeln

Durchgehendes Life-Cycle-Monitoring-Konzept für  
Gasturbinenschaufeln  
Helmuth Euler

### 046 Produkte

## CONTROL

### 048 Wie man an Gewicht verliert und an Bedeutung gewinnt

Von 1960 bis heute: Die Geschichte der industriellen  
Thermografie  
Doug Barry

### 050 Mit Präzision ins Rennen

Leica Absolute Tracker verleiht Red Bull Flügel  
Andreas Petrosino

### 052 Perfekt im Profil

Laseroptische Sensoren erfassen Dickenprofil von  
Metallbändern  
Siegfried Kalhofer

### 054 Produkte

# Gefangen im Datenstrudel?



**Unser Radient Framegrabber erfasst und verarbeitet einen ganzen Wirbelsturm an Daten.**

- Matrox Radient unterstützt bis zu vier Camera Link®-Base oder zwei Camera Link®-Full Kameras
- Die PCIe® x8 Schnittstelle sorgt für schnelle Datenübertragung ohne das Bilddaten verloren gehen
- Radient beschleunigt und verlagert Operationen wie Filter, optische- und perspektivische-Verzerrungskorrekturen sowie Fourier-Transformation auf den board-eigenen Altera® Stratix® III/ IV FPGA



**Laden Sie unser Whitepaper herunter!**  
**“Zuverlässige Erfassung hoher Video Datenraten”:**

[www.matroximaging.com/radientdewp](http://www.matroximaging.com/radientdewp)

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





**Starkes erstes Halbjahr 2010 für Basler**

Basler Vision Technologies hat im ersten Halbjahr 2010 erfolgreich die Weichen für weiteres, profitables Wachstum gestellt. Das Geschäft mit digitalen Industrie- und Videoüberwachungskameras hat im zweiten Quartal 2010 Umsätze von 10,7 Mio. € erzielt. Die Erlöse stiegen um 91% und markierten damit ein neues Rekordniveau. Die Nachfrage nach digitalen Kameras entwickelte sich weltweit positiv, wobei das Gigabit Ethernet Kamerasegment hervorsteicht. Hier konnte Basler im Umsatz gegenüber Vorjahr erneut im hohen zweistelligen Prozentbereich zulegen und so den Marktanteil weiter steigern. Die im November 2009 eingeführte GigE Kamera Basler ace wurde vom Markt sehr positiv aufgenommen. Sie hat erstmals zum Umsatzwachstum beigetragen und zählte in der zweiten Hälfte der Berichtsperiode bereits zu den drei umsatzstärksten Produktlinien.

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

**Strategische Akquisition**

Isra Vision hat die angekündigte Akquisition getätigt und die Graphikon, Gesellschaft für Bildverarbeitung und Computergraphik mbH, Berlin, erworben. Die Produktpalette von Graphikon ergänzt das Angebot von Isra für die Solar-Industrie ideal. Besonders im Bereich der Inspektion von Wafer-basierten Solarzellen sowie in der Inspektion von Rohrgläsern ist Graphikon ein bekannter Anbieter. Mit der Akquisition von Graphikon will Isra die Marktdurchdringung im kräftig wachsenden Markt für erneuerbare Energien erhöhen. Das enge Vertriebs- und Service-netz von Isra – mit weltweit mehr als 20 Niederlassungen – bildet ab sofort auch für Produkte von Graphikon die Plattform für den internationalen Vertrieb. Der neue Standort Berlin bietet für die Isra Gruppe nicht nur attraktive Zukunftsperspektiven durch die Nähe zu den Forschungseinrichtungen und politischen Entscheidungsträgern, sondern ist traditionell auch ein wichtiges Tor zu den Märkten in Osteuropa.

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

**Erfolg für MVTec im Patentstreit**

Die MVTec Software GmbH teilte mit, dass ein initiales Urteil zu ihren Gunsten im laufenden Patentstreit gefallen ist, den die amerikanische Cognex Corporation initiiert hat. Die strittigen Cognex-Patente betreffen alle die Matching-Technologie. Einer acht Tage dauernden mündlichen Verhandlung folgend hat die U.S. International Trade Commission (ITC) in ihrem initialen Urteil festgestellt, dass all diese Patente ungültig sind. Weil das ITC die Patente für ungültig erklärt hat, werden Verkauf und Import von Halcon in die USA unverändert fortgesetzt. „MVTec respektiert die Rechte auf geistiges Eigentum in hohem Maße – bis zu dem Punkt, wo diese Rechte auf fragwürdigen Patenten basieren“, sagt Dr. Olaf Munkelt, Geschäftsführer von MVTec. „Wir werden sowohl MVTec als auch unsere Kunden weiterhin gegen jede Anklage verteidigen, von der wir glauben, dass sie jeglicher Grundlage entbehrt“, fügt er hinzu. Auf ihrem initialen Urteil basierend wird die ITC im November 2010 ein Endurteil fällen.

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



Unikate



Optimiert für Kunden-Serien.

Kappa optronics GmbH  
Germany | [info@kappa.de](mailto:info@kappa.de) | [www.kappa.de](http://www.kappa.de)

realize visions .



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



### Neue Alicona Niederlassung in Frankreich

Mit einer neuen Niederlassung in Frankreich setzt Alicona sein globales Wachstum weiter fort. Neben Frankreich unterhält der Anbieter von hochauflösender optischer 3D Messtechnik Tochtergesellschaften in Deutschland, UK, USA und Korea. „Aus Frankreich kommen vor allem Anfragen aus der Automobil und Luftfahrtindustrie, wo ein zunehmend hoher Bedarf an Messlösungen sowohl in der Forschung als auch zur fertigungsintegrierten Qualitätskontrolle besteht“, erklärt Alicona-Geschäftsführer Dr. Stefan Scherer. Geschäftsführer der neuen Niederlassung bei Paris ist Pierre Prolland, Messtechnik-Experte und langjähriger Partner von Alicona.

[www.aliconacom](http://www.aliconacom)

### Repräsentanz in Japan eröffnet

Der Industriekamera-Hersteller IDS Imaging Development Systems GmbH hat nun auch eine Repräsentanz in Tokyo eröffnet. Seit dem 1. Juni 2010 betreut Christian van der Ploeg von Japan aus die Distributoren und Kunden im asiatisch-pazifischen Raum.

Ziemlich genau drei Jahre nach dem Schritt in den Westen heißt es nun „Go East“! Mitte 2007 gründete IDS eine eigenständige Niederlassung in Boston/USA, die sich mittlerweile erfolgreich am Markt etablieren konnte. Mit der neuen Repräsentanz in Japan soll jetzt



die Unterstützung der Handelspartner in der Asia-Pacific-Region (APAC) verbessert und weiter ausgebaut werden.

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

### Stemmer Imaging mit gutem Jahresabschluss

Stemmer Imaging hat das Geschäftsjahr 2009/10 am 30. Juni 2010 mit einem Umsatz von 35,7 Mio. € abgeschlossen. Der größte europäische Technologie-Anbieter für die Bildverarbeitung konnte sein selbstgestecktes Jahresziel damit erfüllen. Das abgelaufene Geschäftsjahr stand aufgrund der weltweit angespannten Wirtschaftslage unter schwierigen Voraussetzungen. Umso erfreulicher ist die Tatsache, dass Stemmer Imaging diese Phase ohne Maßnahmen wie Kurzarbeit oder Entlassungen überstehen konnte. Durch den Erhalt der kompletten Belegschaft von insgesamt rund 130 Mitarbeitern und damit des vorhandenen Know-hows ist das Unternehmen für den sich nun abzeichnenden Aufschwung personell bestens gerüstet.

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

### Micro-Epsilon Systemtechnik expandiert

Im Sommer 2010 zog die Systemtechnik der Micro-Epsilon in ein größeres Gebäude um. Auf 1.300 m<sup>2</sup> bietet die Abteilung Systemtechnik genügend Platz für sechs große Büros und einen großzügigen Montagebereich. Die Micro-Epsilon Systemtechnik konzentriert sich auf sieben unterschiedliche Branchen, wobei stets die Prozessregelung der Produktion sowie die Qualitätssicherung im Fokus stehen. Neben dem Bereich Automotive und Reifen/Gummi werden die Branchen Blech, Folien-Extrusion, Luft- und Raumfahrt, Glas und Halbleiter mit speziellen Prüfanlagen bedient. Die Systemgruppe umfasst heute drei Standorte mit spezifischen Kernkompetenzen. Das österreichische Unternehmen Atensor in Steyr beschäftigt sich mit Robotik. Insbesondere mit der automatischen Bahngenerierung zur roboterautomatisierten Fertigung von kleinen Stückzahlen, basierend auf dimensionaler Messung des zu bearbeitenden Objekts. Im Automotive-Bereich angesiedelt, mit besonderen Kompetenzen in der dimensionellen Messtechnik für Reifen- und Gummiproduktion, gehört das Unternehmen ME-Inspection SK, mit Sitz im slowakischen Pressburg ebenso zur Unternehmensgruppe. Damit beschäftigt das Geschäftsfeld Systemtechnik der Micro-Epsilon Gruppe an ihren drei Standorten insgesamt ca. 40 Mitarbeiter.

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



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

# Kappa



## ... in Serie

# GIGE<sup>®</sup> VISION

## Zelos- Serie



**Zelos-02150**

**Robuste 2/3"**

**High Definition CCD Camera**

mit GigE Vision, 14 Bit, 1920 x 1080 Pixel,  
64 dB Dynamik, bis zu 30 Fps

**Kappa optronics GmbH**

Germany | [info@kappa.de](mailto:info@kappa.de) | [www.kappa.de](http://www.kappa.de)

realize visions .



# Der **Abweichung** auf der Spur

## USB 2.0 Kamera detektiert Zentrierfehler optischer Linsen

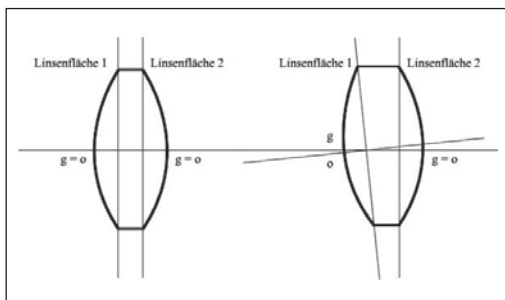
**Optische Linsen mit Zentrierfehlern müssen nicht zwangsläufig aussortiert werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Abweichung zwischen geometrischer und optischer Achse der Linse exakt bestimmt wird. Bislang werden hierfür Messgeräte mit Vorsatzoptik und Kollimator eingesetzt, die bei wechselnden Linsentypen schlecht zu handhaben sind. Eine Alternative dazu finden Linsen-Hersteller jetzt in einem neuen Zentrierprüfgerät mit USB 2.0 Kamera.**

Die Herstellung von optischen Linsen gestaltet sich durch mechanische Fertigungsschritte wie Schleifen, Polieren, Zentrieren und Beschichten extrem aufwendig und führt nicht selten zu sog. Zentrierfehlern. Diese werden auch als Flächenkipppfehler bezeichnet und sind ein Maß für die Abweichung der optischen Achse zur geometrischen Achse. Diese Fertigungsfehler entstehen bei der Randverarbeitung einer Linse. Die geometrische Achse ( $g$  in Abb. 1) ist die Symmetrieachse der zylindrischen Linsenbearbeitung, während die optische Achse ( $o$

in Abb. 1) z. B. bei Linsen mit sphärischen Flächen aus einer Geraden durch die beiden Krümmungsmittelpunkte der sphärischen Linsenoberflächen resultiert.

Bei exakter Bestimmung der Abweichung der Achsen kann ein Ausschuss der Linse verhindert werden. Bislang kommen Messgeräte mit geeigneter Vorsatzoptik und einem Kollimator – ein Gerät zur Erzeugung eines parallelen Strahlenverlaufs – zum Einsatz, wobei ein Strichkreuz auf den Krümmungsmittelpunkt der zu untersuchenden Prüffläche fokussiert wird. Diese Messgeräte haben den Nachteil, dass sie bei ständig wechselnden Linsentypen schlecht zu handhaben sind. Schneider-Kreuznach suchte deshalb nach einer Lösung mit einer höheren Genauigkeit sowie besseren Handhabbarkeit und entwickelte ein Messgerät auf Basis des Reflexbildverfahrens.

**Optische und geometrische Achse und deren Abweichung zueinander**



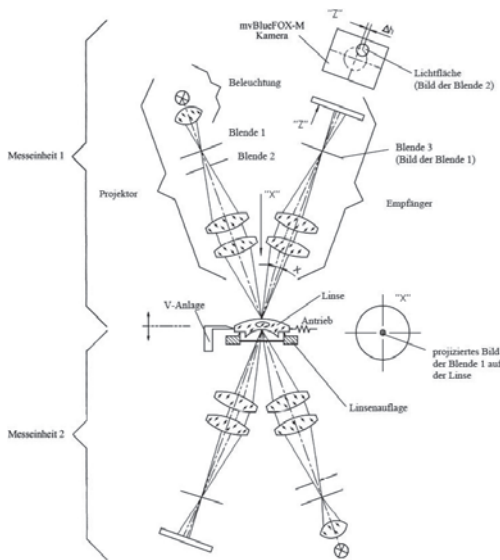
### Das Reflexbildverfahren

Bei diesem Verfahren wird zunächst die zu messende Linse auf eine Linsenaufnahme gelagert und durch einen Antrieb gedreht. Eine Beleuchtungseinrichtung, bestehend aus Lichtquelle und Linse, beleuchtet die Blende 1 (s. Abb. 2). Die Projektionsoptik fokussiert die Blende 1 auf die reflektierende Prüflingsoberfläche. Von dort gelangen die reflektierten Lichtstrahlen in die Empfängeroptik, die das Bild der Blende 1 in die Blende 3 fokussiert. In Lichtrichtung hinter der Blende 1 ist eine weitere Blende 2 angeordnet. Diese zweite Blende weist eine größere Blendenöffnung auf als die erste Blende. In Lichtrichtung hinter der Blende 3 ist ein bildgebender Kamerasensor so angeordnet, dass sich der Kamerasensor in der Ebene eines reellen Bildes der Blende 2 befindet. Als nächster Schritt wird die Verlagerung des Energieschwer-

### Technische Daten des Zentrierprüfgeräts VP30508

- Genauigkeit 0.01 Winkelminuten
- ISO Standard 10110
- Linsendurchmesser 5 bis 200 mm
- Krümmungsradius  $\geq 5$  mm
- Min. Linsenmittendicke 0,4 mm
- Min. Restreflexion  $> 0,05\%$  bei 635 nm
- Linse Glas oder Kunststoff
- Möglichkeit des Ansaugens (Vakuum)





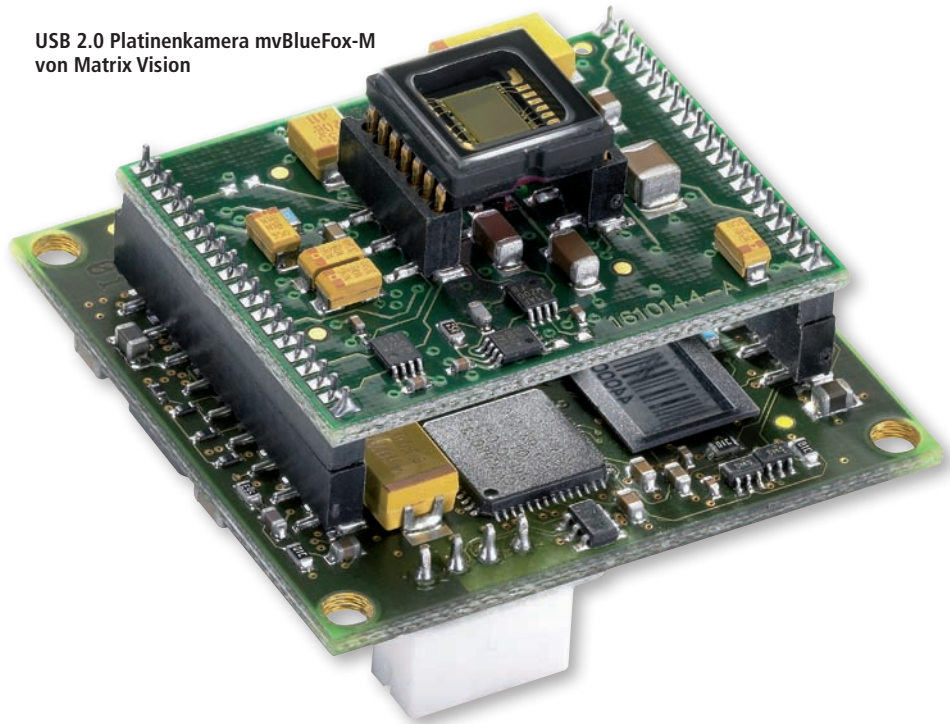
**Optisches Prinzip des Zentrierprüfgeräts auf Basis des Reflexbildverfahrens. Das Zentrierprüfgerät von Schneider-Kreuznach besitzt eine zweite Messeinheit** (Quelle: Schneider-Kreuznach)

punktes im Bild der Blende 2 auf dem Kamerasensor während der Rotation der Linse gemessen. Liegt eine Verkipfung der Oberfläche der zur prüfenden Linse gegenüber der Rotationsachse der Linse vor, führt diese Verkipfung zu einer Auslenkung des Lichtpunktes auf dem Kamerasensor.

### Optimierung des Messgeräts

Die erste Generation des Messgeräts verwendete als Basis die klassische Kamera/Frame Grabber-Lösung. Allerdings sollte letztere in einer aktuellen Generation einer Lösung mit digitaler USB-Ka-

**USB 2.0 Platinenkamera mvBlueFox-M von Matrix Vision**

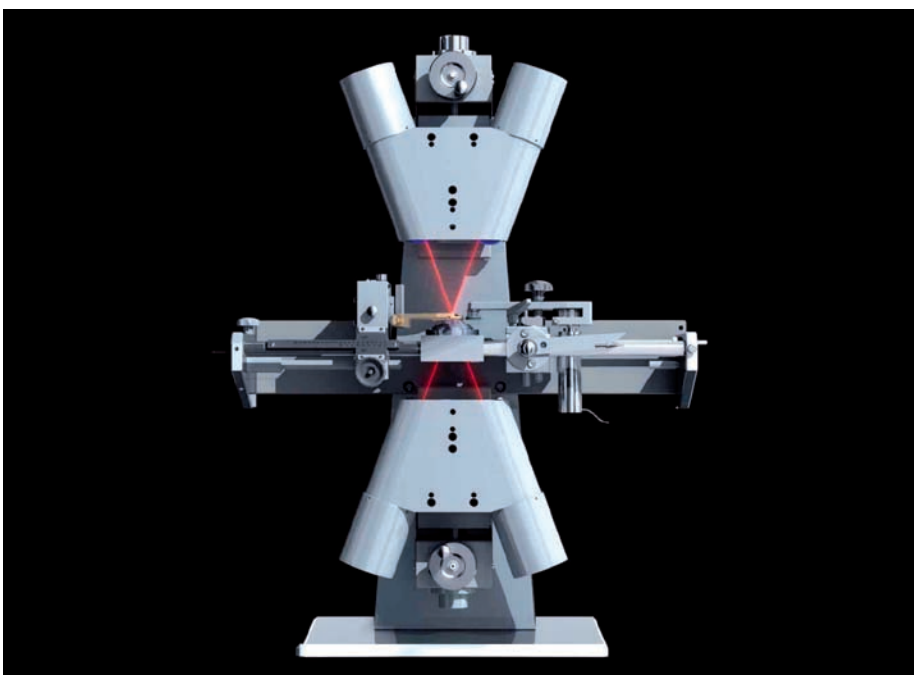


mera weichen und so das Messgerät vereinfachen. Um das Grunddesign des Gerätes nicht ändern zu müssen, benötigte Schneider-Kreuznach eine kleine, flexible Lösung mit guter Bildqualität. Diese Eigenschaften fanden die Entwickler bei Schneider Kreuznach in der Modulvariante der mvBlueFox Kamera von Matrix Vision. Mit jeweils 38,8 mm Länge und Breite und bei einer maximalen Tiefe von 34 mm passte das Modul in die vorgegebene Form. Neben dem zusätzlichen Bildspeicher von 8 MByte für eine garantierte Bildübertragung über-

zeugte auch die Qualität der rauscharmen Bilder.

### Ein perfektes Team

Das Messgerät und die Kamera bilden ein perfektes Team, welches selbst die höchsten Ansprüche mit der Genauigkeit von 0,01 Winkelminuten erfüllt. Zentrierfehler werden direkt nach ISO 10110 gemessen, ohne dass irgendwelche Linsendaten wie Radius oder Brennweite wie bei anderen Verfahren bekannt sein müssen. Die Anordnung von Projektor und Empfänger unter einem Winkel von  $\pm 20^\circ$ , in Verbindung mit der Blende 3 als wirksamen Raumfilter, ermöglichen dem Gerät eine hohe Trennschärfe bei der Anstastung der optischen Flächen. Linsen mit einer Mittendicke von 0,4 mm können ohne Probleme vermessen werden. Da das Prüfgerät mit zwei Messköpfen ausgestattet ist, können auch zwei mvBlueFox-M Module eingesetzt werden. Somit lassen sich Linsen mit zwei Linsenflächen beidseitig vermessen, ohne dass die Linse gewendet werden muss.



**Zentrierprüfgerät VP30508 von Schneider-Kreuznach**

► **Autoren**  
Ulli Lansche, Technischer Redakteur bei Matrix Vision  
Michael Geier, Leiter Messmittelkonstruktion bei Schneider-Kreuznach

► **Kontakt**  
Matrix Vision GmbH, Oppenweiler  
Tel.: 07191/9432-0  
Fax: 07191/9432-288  
info@matrix-vision.de  
www.matrix-vision.de

# Europäische **Bildverarbeitung** wieder auf Wachstumskurs

Die meisten Unternehmen haben die Krise gut überstanden

Die Finanz- und Wirtschaftskrise hatte im vergangenen Jahr erhebliche Auswirkungen auch auf die Bildverarbeitungsindustrie in Europa. Die Ergebnisse der European Vision Technology Market Statistics 2010, der jährlich durchgeführten Marktuntersuchung des europäischen Branchenverbands EMVA, deuten allerdings auf eine positive Entwicklung des Gesamtumsatzes der Bildverarbeitung im laufenden Jahr hin.

Den größten Anteil am Gesamtumsatz der europäischen Bildverarbeitungsunternehmen haben nach wie vor die Industriekunden. Allerdings gewinnen die sog. nicht-industriellen Anwendungen kontinuierlich an Bedeutung. Bildverarbeitungstechnologien erobern mehr und mehr Bereiche wie etwa Sicherheit und Überwachung, das Gesundheitswesen, Marktforschung, Umwelttechnik, aber auch die Unterhaltungselektronik und den Sport. Gleichzeitig schreitet die Integration von Bildverarbeitung in Anlagen und Maschinen weiter voran. Bildverarbeitungssysteme werden letztlich nicht mehr nur Zusätze zu Maschinen sein, sondern ein Kernbestandteil von Maschinen und Robotern werden.

Die Inspektion von Stückgut und Bahnware blieb auch 2009 die bedeutendste Anwendung der industriellen Bildverarbeitung. Der große Gewinner sind allerdings die 3D-Applikationen. Der Trend in Richtung 3D beeinflusst auch die Produktpalette der Hersteller von Kameras, Smart Cameras und Bildverarbeitungssoftware.

Den größten Umsatzrückgang im vergangenen Jahr verzeichnete Deutschland – dem größten europäischen Markt – ging um 23,7% zurück, während die Lieferungen nach Italien mit 19,7% etwas weniger nachgaben. Die Verkäufe nach Großbritannien und Irland gingen um 12,5% zurück. Auch Frankreich sah mit einem Minus von 12,1% einen relativ moderaten Rückgang des Umsatzes. Spanien und Portugal waren mit einem Plus von 4,8% die einzigen europäischen Länder, in denen die Umsätze im Vergleich zum Vorjahr anstiegen. Die Exporte nach Nord-, Mittel- und Südamerika gingen überdurchschnittlich um 24,2% zurück. Verglichen damit waren die Umsätze mit Asien etwas robuster, die Geschäfte mit allen asiatischen Ländern gingen lediglich um 18,8% zurück. Die Exporte nach Taiwan und Japan litten am meisten, während die Verkäufe nach Südkorea sogar zulegen konnten (+14%) (s. Abb. 1). Insgesamt

## Deutlicher Umsatzeinbruch in 2009

Die in der Marktdatenerhebung gemeldeten Umsätze beliefen sich auf knapp 738,6 Mio. € für das Jahr 2009, ein Rückgang von 21,4% im Vergleich zum Vorjahr. 72,6% des Umsatzes wurden innerhalb Europas generiert. Der Absatz nach Deutschland – dem größten europäischen Markt – ging um 23,7% zurück, während die Lieferungen nach Italien mit 19,7% etwas weniger nachgaben. Die Verkäufe

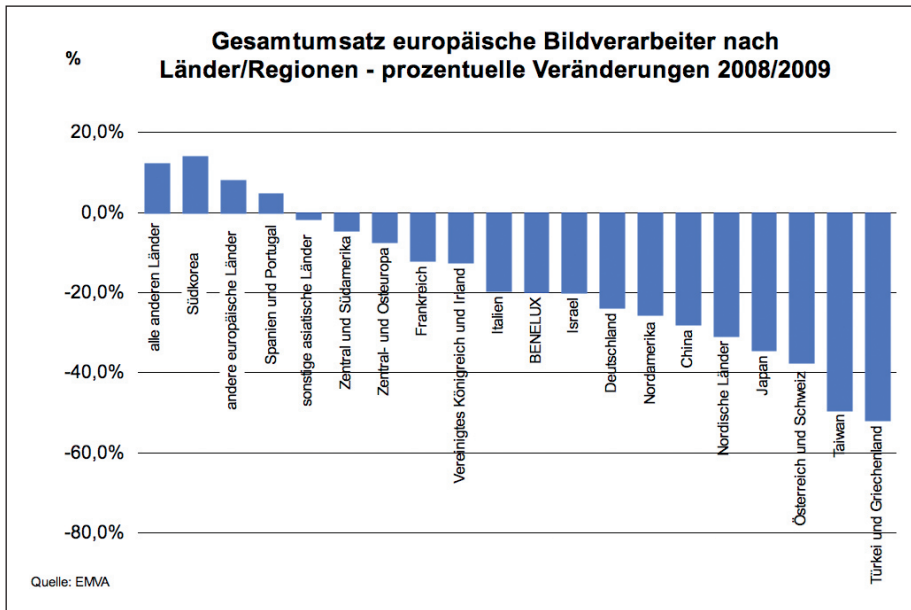
nach Großbritannien und Irland gingen um 12,5% zurück. Auch Frankreich sah mit einem Minus von 12,1% einen relativ moderaten Rückgang des Umsatzes. Spanien und Portugal waren mit einem Plus von 4,8% die einzigen europäischen Länder, in denen die Umsätze im Vergleich zum Vorjahr anstiegen. Die Exporte nach Nord-, Mittel- und Südamerika gingen überdurchschnittlich um 24,2% zurück. Verglichen damit waren die Umsätze mit Asien etwas robuster, die Geschäfte mit allen asiatischen Ländern gingen lediglich um 18,8% zurück. Die Exporte nach Taiwan und Japan litten am meisten, während die Verkäufe nach Südkorea sogar zulegen konnten (+14%) (s. Abb. 1). Insgesamt

## EMVA Marktstudie

Die „European Vision Technology Market Statistics“ ist eine jährlich von der European Machine Vision Association (EMVA) durchgeführte Studie. Für die Markterhebung 2010 wurden Angaben von 205 Unternehmen der Bildverarbeitungsindustrie in Europa ausgewertet. Die Daten wurden in erster Linie direkt bei den Unternehmen anhand eines schriftlichen Fragebogens erhoben und durch zahlreiche Interviews mit Experten in ganz Europa ergänzt.

In der Marktstudie ist der Branchenabsatz aufgliedert nach Regionen, Produktkategorien, Anwendungsbereichen und Kundenbranchen. Neben der Statistik für Europa finden die Leser nun auch drei länderspezifische Berichte zur industriellen Bildverarbeitung in Deutschland, Italien und – erstmals – Großbritannien. Ergänzend geht die Studie auf aktuelle Trends und Entwicklungen ein und zeigt Wachstumsmöglichkeiten für die Bildverarbeitungsindustrie auf. Die Marktuntersuchung wendet sich nicht nur an Unternehmen der Bildverarbeitungsindustrie, sie kann auch anderen Stakeholdern als wertvolle Grundlage für strategische Entscheidungsfindungen dienen. Die aktuelle Studie kann direkt beim Verband bezogen werden.





samt hatten die Exporte nach Übersee einen Anteil von 27,3% am Gesamtumsatz.

Der Umsatz mit Bildverarbeitungssystemen hatte einen Anteil von 51,6% und Umsätze mit Komponenten 43,7% am Gesamtumsatz 2009. Der Rückgang des Umsatzes verteilte sich fast gleichwertig auf die beiden Produktkategorien. Alle Produktarten waren im vergangenen

Jahr schwer von der Krise betroffen. Die Umsatzrückgänge reichten von 10,6% bei sonstigem Zubehör bis 33,6% bei Smart Cameras. Innerhalb der Systeme waren die konfigurierbaren Systeme am wenigsten betroffen, allerdings ging auch hier der Umsatz mit 14,5% zweistellig zurück. Die gemeldeten Umsätze mit anwendungsspezifischen Systemen – die

mit 37,5% den größten Umsatzanteil aller Produkte haben – gingen um 22,3% zurück. Verkäufe von Kameras, dem zweitgrößten Umsatzträger, gingen um 20,5% zurück, in absoluten Zahlen von 261,3 Mio. € in 2008 auf 207,8 Mio. € im letzten Jahr.

### Bildverarbeitungsunternehmen konnten Mitarbeiter halten

Insgesamt haben die Bildverarbeiter in Europa letztes Jahr ihr Personal unterproportional zum Umsatzrückgang reduziert. Die mittelständisch geprägte Industrie ist weitgehend unabhängig vom kurzfristigen Shareholder Value-Denken, Wachstumsstrategien sind mittel- bis langfristig angelegt. Außerdem sind sich viele Unternehmen der hohen Kosten der Einarbeitung neuer Mitarbeiter nach dem Ende von Krisenzeiten deutlich bewusst.

Durchschnittlich beschäftigten die europäischen Unternehmen im letzten Jahr 29 Mitarbeiter. Deutsche Bildverarbeiter sind mit 32 Mitarbeitern im Schnitt etwas größer. Dagegen sind ihre Kollegen in Italien mit durchschnittlich 16 Mitarbeitern deutlich kleiner. Unternehmen in Großbritannien haben im Schnitt sogar

## KNOCK SHADOWS OUT.



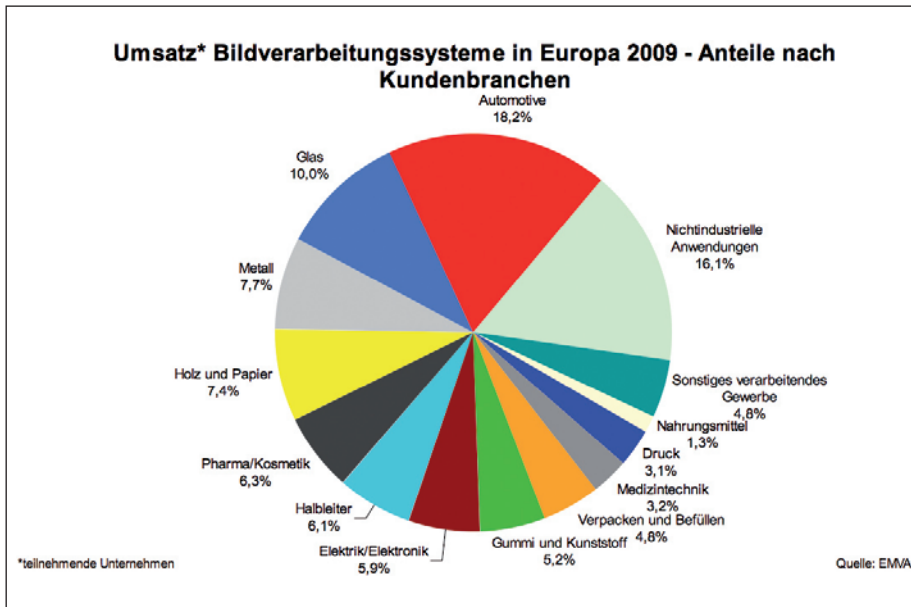
Die 4 + 8 Megapixel Anti-Shading Objektiv für 1.3"-Sensoren. Testen Sie jetzt mit Schneider-Kreuznach.

Die Anti-Shading-Objektive, entwickelt speziell für 4 bis 8 Megapixel Sensoren mit Mikrolinsen und einer Pixelgröße bis 5.5 µm, bestehen durch ihre Robustheit, Langlebigkeit und einfache Handhabung. Sie sind in den Ausführungen mit Lichtstärken von 2.0 bis 2.8 und Brennweiten von 20 mm bis 50 mm verfügbar.

antishading@schneiderkreuznach.com

www.schneiderkreuznach.com

**Schneider**  
KREUZNACH



nur acht Mitarbeiter. Fast jedes zweite Unternehmen in Europa beschäftigt 10 oder weniger Mitarbeiter.

**Umsatzplus außerhalb der Industrie**

Noch nie waren die Umsatzanteile der einzelnen Kundenbranchen so ausgeglichen wie im vergangenen Jahr. Gleich drei Bereiche – Automotive (18,2%), die nichtindustriellen Anwendungen (16,1%) und die Glasindustrie (10%) – hatten 2009 einen zweistelligen Umsatzanteil. Weitere sechs Branchen hatten einen Anteil zwischen 5 % und 10%, namentlich die Metallindustrie, die Holz- und Papierindustrie, die Pharma- und Kosmetikindustrie, die Halbleiterindustrie, die Elektrik- und Elektronikindustrie, sowie die Gummi und Kunststoffindustrie. Dies geht hauptsächlich zu Lasten der Automotive-Branche, die besonders hart von

der Krise im vergangenen Jahr betroffen war. Dementsprechend sanken die Umsätze der Bildverarbeitung mit dieser Schlüsselindustrie dramatisch um 35,3%. Insgesamt verzeichneten die industriellen Branchen einen Umsatzrückgang von 27,6%, während die Umsätze mit allen nichtindustriellen Bereichen trotz Krise um 29,4% zunahmen. Der Umsatzanteil des nichtindustriellen Bereichs stieg zwischen 2008 und 2009 von 9,7% auf 16,1%. Dies unterstreicht das Potential, das in dem großen Bereich der nichtindustriellen Branchen für die Bildverarbeitung steckt.

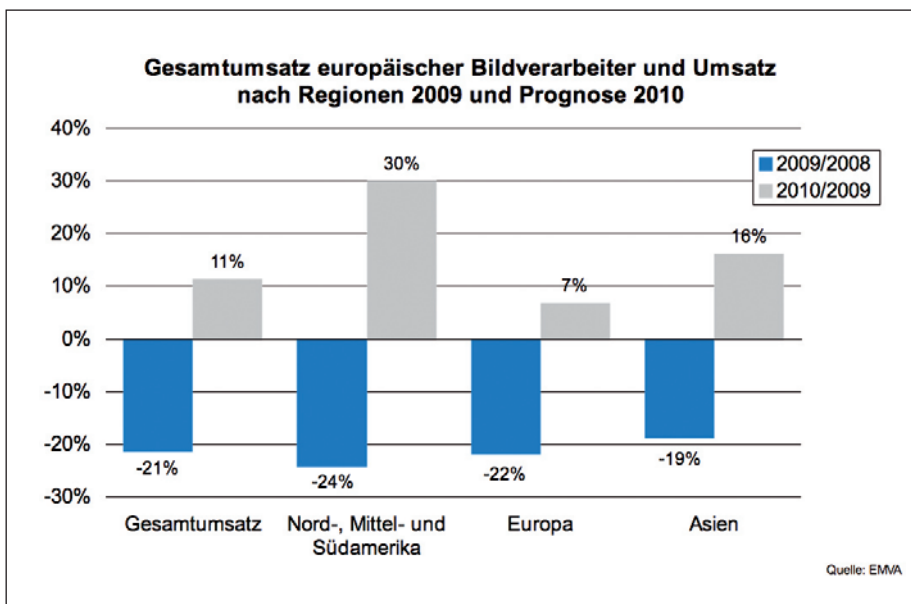
**3D-Messtechnik gewinnt Marktanteile**

Die Inspektion von diskreten Bauteilen und von Bahnware ist noch immer das Haupteinsatzgebiet von Bildverarbeitungssystemen. Beide Inspektionsanwen-

dungen zusammen hatten 2009 einen Umsatzanteil von 50,3% aller Anwendungen, nach 61,9% im Jahr 2008. Mit 32% ist die Inspektion von diskreten Bauteilen die umsatzstärkste Anwendung von Systemen. Allerdings ging ihr Anteil am Umsatz 2009 stark zurück, hauptsächlich aufgrund der geringeren Nachfrage aus Branchen, die Produkte für Endkunden produzieren, wie etwa Automobile. Andererseits konnte die Inspektion von Endlosmaterial ihren Umsatzanteil von 17% auf 18,3% steigern. Den größten Umsatzzuwachs erlebten aber Systeme für die 3D-Messtechnik: Hier stieg der Anteil am Gesamtumsatz von 10% auf 15,8% in 2009, die absoluten Umsätze nahmen um 22,5% zu. Ein Trend, der anhalten wird, da die noch relativ junge 3D-Technologie weitere Anwendungsgebiete erschließen wird. Visuell geführte Maschinen, das Erkennen von Schriftzeichen und Code-Lesen sind weitere Anwendungen, die 2009 an Umsatzanteil zugewinnen konnten. Dagegen gingen die Umsätze mit Systemen für die 2D-Messtechnik und die Bauteilerkennung absolut und relativ zurück.

**11% Wachstum in 2010**

2009 war das bislang wohl schwierigste Jahr für die Bildverarbeitungsindustrie in Europa. Ein Großteil der Bildverarbeitungsunternehmen in Europa hat dieses Krisenjahr aber relativ gut überstanden. Darauf deutet die stabile Zahl der durchschnittlichen Mitarbeiterzahlen hin. Das Jahr 2010 lässt gute Wachstumsaussichten erkennen: Für den weltweiten Absatz von Maschinen wird im laufenden Jahr mit einem Umsatzplus von 9% gerechnet. Auch von anderen Kundenbranchen kommen positive Signale. Der zunehmende Einsatz von Bildverarbeitung in nichtindustriellen Bereichen wird die Nachfrage zusätzlich ankurbeln. Für das laufende Jahr wird mit einer Steigerung des Gesamtumsatzes der europäischen Bildverarbeitungsunternehmen um 11% gerechnet. Speziell die Märkte in Asien werden dabei Impulsgeber sein.



► **Autor**  
Andreas Breyer, Director of Market Research EMVA

► **Kontakt**  
European Machine Vision Association – EMVA, Frankfurt  
Tel.: 069/6603-1470  
Fax: 069/6603-2466  
breyer@emva.org  
www.emva.org





MICRO-EPSILON

## Aus einer Hand: Optische Sensoren & Messtechnik

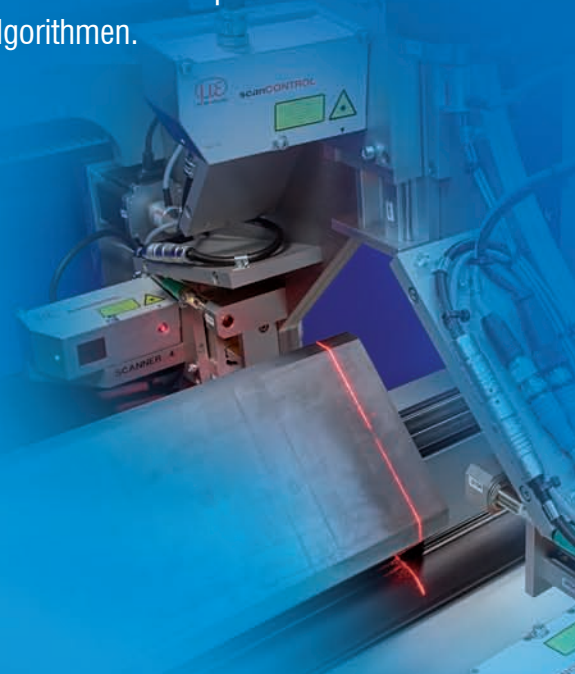
für Weg, Abstand, Distanz, Position,  
Dimension, Profile und Oberflächen

- Laser-Triangulation
- Laser-Laufzeit
- Konfokal-Chromatisch
- Schattenwurf (Thru Beam)
- Lichtschnitt (Profil)
- Deflektometrie
- Bildverarbeitung

Micro-Epsilon Sensoren stehen für **Mehr Präzision** durch ausgezeichnete Linearität, höchste Auflösung, hohe Messgeschwindigkeit, exzellente Temperatur- und Langzeitstabilität, schnelle Oberflächenkompensation und intelligente Auswerte-Algorithmen.

**Ihre Messaufgabe**  
**Unsere Herausforderung**  
**Fragen Sie uns.**

MICRO-EPSILON Messtechnik  
94496 Ortenburg  
Tel. 0 85 42/168-0  
info@micro-epsilon.de  
[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)



# 10 Jahre INSPECT

## Highlights aus einer Dekade Bildverarbeitung und Optischer Messtechnik

Vor 10 Jahren, im September 2000, ist die erste Ausgabe der INSPECT erschienen, damals noch als Sonderheft der MessTec & Automation. Mittlerweile hat sich unser Baby von einst entwickelt zu einem eigenständigen erfolgreichem Titel mit sechs deutschen und sechs englischen Ausgaben für weltweit 35.000 Empfänger und noch mehr Leser, ergänzt durch ein deutsch/englisches Online-Portal und einen jährlichen Buyers Guide. Das ist für uns ein Highlight.

Wir haben unsere Industriepartner und unsere Leser gefragt, was für sie in den letzten 10 Jahren das Highlight im Bereich der Bildverarbeitung und optischen Messtechnik war. Aus ihrer ganz persönlichen Sicht.

Hier finden Sie einen kleinen Querschnitt aus den Zuschriften.



*In den letzten 10 Jahren hat sich nicht nur die Bildverarbeitung rasant entwickelt, auch die INSPECT ist erfolgreich neue Wege gegangen und hat sich zu einem nicht mehr wegzudenkenden Titel in unserer Öffentlichkeitsarbeit etabliert. Das Baumer Team gratuliert ganz herzlich zu 10 Jahren spannender, innovativer und informativer Berichterstattung auf höchstem Niveau. Wir wünschen für die Zukunft alles Gute und freuen uns auf eine weitere, gute Zusammenarbeit.*

**Jens Klattenhoff, Leiter Vertrieb & Marketing, Baumer Optronik, Deutschland**

*In der Produkterkennung und Produkthandhabung werden unsere sehenden Roboter an Menschenleistungen gemessen. Das ist eine große*

*Herausforderung, angesichts dessen, dass das „natürliche“ Sehen eine der höchst kompliziertesten Entwicklungen der Sinnesorgane darstellt. Wir nehmen aber diese Herausforderung gern*

*an und setzen sie seit 25 Jahren bei kontinuierlicher Weiterentwicklung und Verbesserung erfolgreich um.*

**Dr. A. Nasraoui, Research and Development Manager, Gerhard Schubert Verpackungsmaschinen, Deutschland**



*Mein persönliches Highlight der vergangenen 10 Jahre ist die Miniaturisierung der*

*Technologie Bildverarbeitung. Was vor 10 Jahren noch ein klobiger Aufbau war, passt heute (fast) in die Jackentasche.*

*Dadurch konnten neue, auch nicht industrielle, Felder für die Bildverarbeitung erschlossen werden.*

**Oliver Barz, Senior Technical Sales, Edmund Optics, Deutschland**



*10 Jahre INSPECT stehen auch für 10 Jahre Boom in der optischen Messtechnik in den unterschiedlichsten Märkten. Für PI steht diese Zeit für zweistellige Wachstumsraten und eine rasante Entwicklung vor allem auf dem Gebiet der Nanopositioniersysteme. Die Nanotechnologie im Sinne zunehmender Miniaturisierung funktionaler Strukturen ist industrietauglich geworden. Wer diese Entwicklung in den vergangenen 10 Jahren begleitet hat, blickt mit Erstaunen zurück und mit Spannung nach vorn!*

**Sandra Ebler, Marketing Assistentin, Physik Instrumente (PI), Deutschland**

*Happy Birthday !*

**Dr. Anwar Shahbaz, Abdul Rashid Enterprises Packaging & Paper, Pakistan**

*Für uns war die Smart Camera die wichtigste Entwicklung, da sie zurzeit das optimale Preis-Leistungsverhältnis bietet.*

**Peter Wolff, Bereichsleiter Entwicklung, Espera Werke, Deutschland**



*Als erstes möchten wir Ihnen mitteilen, dass sich Ihre Fachzeitschrift*

*hinsichtlich der Aktualität seitens Vision wie ein Krimi lesen lässt. Ich bin seit mehr als 20 Jahren für das Unternehmen Datalogic tätig, das von der optischen Identifikation geprägt ist, begleitet von der allgegenwärtigen Diskussion über RFID, die wir auch bedienen. Am Ende sind es Identifikationstechniken, die sich ergänzen. Im Zeitraum der letzten 10 Jahre verschob sich der Fokus immer mehr in Richtung Bildverarbeitung, d.h. vom Laser-Scanner zum Kamera-Scanner bzw. Vision, denn der Data Matrix Code (2D-Code) hatte sich überproportional verbreitet. Diese Entwicklung spiegelt sich für uns auch in Ihrer Fachzeitschrift wider, weshalb wir immer wieder auf die neue Ausgabe von INSPECT gespannt sind.*

**Bernhard Lenk, Business Development & Certification, Datalogic Automation, Italien/Deutschland**

*Der Inhalt der INSPECT ist ausgewogen mit sehr viel „solider“ Information. Weiter so und Herzlichen Glückwunsch!*

**Ignazio Piacentini, CEO, ImagingLab, Italien**

*Ein Highlight der letzten 10 Jahre Bildverarbeitung ist sicherlich der starke Einzug dieser Technologie in die meisten Segmente der produzierenden Industrie und darüber hinaus.*

**Marc Damhaut, Senior Vice President Product Management & Associate General Manager, Euresys, Belgien**



**Dr. Wolfgang Eckstein, CEO, MVTec Software, Deutschland**

*Als eine der führenden Zeitschriften für Bildverarbeitung und optische Messtechnik feiert die INSPECT ihr 10-jähriges Jubiläum. Dazu möchte MVTec dem gesamten Team der INSPECT herzlich gratulieren!*

*Auch aus unserer Sicht als Hersteller für Bildverarbeitungs-Standardsoftware waren die letzten 10 Jahre sehr bewegt und rege. Die industrielle Bildverarbeitung ist zu einer echten Querschnittstechnologie auch jenseits der klassischen Märkte geworden. Dank ausgeklügelter Algorithmen hat sie mittlerweile den Schritt in die dritte Dimension gemacht. Durch das allmähliche „Erwachsenwerden“ der Branche sind internationale Standards*

*entstanden, die den Kunden größere Investitionssicherheit und Freiheit bei der Wahl der Komponenten garantieren. Innerhalb der letzten 10 Jahre hat sich – trotz des starken Einbruchs 2009 – der Umsatz der Branche nahezu verdoppelt. Selbst im Krisenjahr hat sich die Branche robust gezeigt und konnte Entlassungen weitgehend vermeiden. Momentan ist das stürmische Wachstum der Anfangsjahre zwar abgeflaut; trotzdem bleibt die industrielle Bildverarbeitung dank neuer Anwendungsfelder wie Verkehrstechnik, Medizin oder Sport und Unterhaltung auch in den kommenden Jahren auf Wachstumskurs. Darüber wird man in der INSPECT mit Sicherheit auch weiterhin gut informiert werden.*



*Ich möchte gratulieren zur ersten Dekade der INSPECT. Ich lese sie seit zwei Jahren als wissenschaftliche Zeitschrift und finde sie hilfreich, mit beständig steigender Qualität und inhaltlichem Profil.*

**Prof. Dr. Osman Adiguzel, Firat Universität Elazig, Türkei**

*Ich glaube, dass der Mensch für interessantere Dinge geboren wurde, als am Fließband mit visueller Inspektion, händischer Montage oder Sortieren beschäftigt zu sein. Dies muss nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen durch Maschinen erfolgen, sondern auch, um es uns zu ermöglichen, unsere Zeit mit intellektuell herausfordernden Aufgaben zu verbringen. Bildverarbeitung ist dafür der Schlüssel. Ungeachtet des Fortschritts der letzten Dekade in Rechnertechnologie, digitalen Kameras und Datenkommunikation – ein Stück Kunst findet sich in jeder Bildverarbeitungs-Applikation. Und vielleicht sieht man genau deshalb Leidenschaft gepaart mit Professionalität in der Bildverarbeitungsbranche öfter als irgendwo sonst in der Automatisierungstechnik. Ich persönlich bin froh, dass ich Anteil an dieser Entwicklung der letzten 10 Jahre hatte und hoffe, auch in den nächsten 10 Jahren dabei zu sein.*



**Maxim Soroka, CEO Vitec, Russland**



*Wir wünschen der INSPECT alles Gute zum runden Geburtstag und blicken gespannt auf die Neuheiten aus unserer Branche, über die sie in den nächsten 10 Jahren berichten wird. Eines unserer Highlights im letzten „INSPECT-Jahrzehnt“ war die Entwicklung einer voll automatisierten Anlage, die im Zuge der Prüfung von hochflexiblen Kolbenringen Messtechnik und Automation miteinander verbindet. Unser Kunde konnte durch das System nicht zuletzt eine enorme Kosteneinsparung bewerkstelligen.*

**Uwe J. Keller, Marketingleiter, Dr. Heinrich Schneider Messtechnik, Deutschland**

*Mein Highlight ist, dass es die BV geschafft hat, von einer faszinierenden Idee, von der man mit jeder Applikation ein Stück Überzeugungsarbeit leisten musste, zu einer Basistechnologie zu werden, ohne die heute keiner mehr leben will und kann und die immer noch kreativ neue Felder erschließt. So sind im Bereich Powertrain bei Daimler von vielleicht 30 Systemen im Jahr 2000 heute über 400 Systeme im Einsatz.*

**Claus Lörcher, Produktions- und Werkstofftechnik, Team akustische und optische Prüftechnik, Daimler, Deutschland**

*Das Bemerkenswerteste der letzten Dekade sind die Fortschritte in der Rechner-Performance (d.h. von den leistungsschwachen CPUs zu Multicore-CPU's, GPU's und FPGA's), der zunehmenden Integration der Komponenten (d.h. der Smart Camera) und der flexiblen Algorithmen (z.B. der geometrischen Mustererkennung), die ihre Existenz teilweise der größeren Rechnerleistung verdanken, die uns heute zur Verfügung steht.*

**François Bertrand, Vice President Sales & Marketing, Matrox Imaging, Kanada**



*Die Laserbranche hat in den vergangenen 10 Jahren eine rasante Entwicklung erlebt. Die Erfindung der Laser-Produktfamilie ZM18 ist unser ganz persönliches Highlight. Einen Lasertypen für alle Anwendungen von der einfachen Positionierung über die Bildverarbeitung bis hin zu wissenschaftlich hochpräzisen Verfahren hatte es bis dato noch nicht gegeben. Wir gratulieren der INSPECT und Ihren Mitarbeitern ganz herzlich zum 10-jährigen Jubiläum und bedanken uns für die gute und erfolgreiche Zusammenarbeit!*

**Anna Pfefferle, Marketing Manager, Z-Laser Optoelektronik, Deutschland**

*Als Erfinder des Laser Trackers ist unser Highlight der letzten 10 Jahre die rasante Weiterentwicklung dieses Systems. Laser Tracker sind heute die wohl vielseitigsten Messinstrumente, die auf dem Markt sind. Sie sind portabel und weitgehend wetterfest. Außerdem sind sie sehr genau und eignen sich für statische und dynamische Messungen – bei wirklich großen Messbereichen. Herzlichen Glückwunsch an die INSPECT zum 10. Geburtstag und alles Gute für die nächsten 10 Jahre!*

**Marc Keinert, General Manager Europe, API, Deutschland**



*Congratulations on your 10 year anniversary!*

**Jonathan Barnthouse, Account Executive, Pentax Imaging, USA**

*Wir möchten uns einfach für Ihre Beiträge bedanken. Wir entwickeln und bauen Prüfsysteme für verschiedene Branchen als Komplettsysteme „schlüsselfertig“, wie man so sagt. Durch Ihre Beiträge konnten wir durch neue Anregungen und Vorstellung neuer Produkte unsere Systeme weiterentwickeln. Die Fachbeiträge sind sehr gut und aufschlussreich, die Vorstellung neuer Produkte ist für uns sehr wichtig.*

**Heinz Panzer, Geschäftsführer, L&P Elektroautomatisation, Deutschland**

*Die Bildverarbeitung ist kein Abenteuer mehr. In den letzten 10 Jahren hat sie sich enorm weiterentwickelt. Während in der Vergangenheit zumeist auf individuell erarbeitete Einzelösungen gesetzt wurde, werden heute hochkomplexe Applikationen standardmäßig umgesetzt. Möglich ist dies durch eine gestiegene Professionalität in der*

*Branchen gehören. Baumer hat auf internationaler Ebene von der gestiegenen Professionalität profitiert und sieht sich in einer guten Ausgangslage, auch in Zukunft die Weiterentwicklung der Bildverarbeitung entscheidend mitbestimmen zu können.*

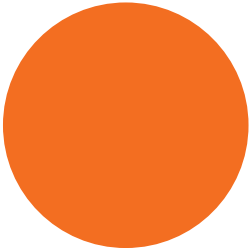
*branchen gehören. Baumer hat auf internationaler Ebene von der gestiegenen Professionalität profitiert und sieht sich in einer guten Ausgangslage, auch in Zukunft die Weiterentwicklung der Bildverarbeitung entscheidend mitbestimmen zu können.*

**Dr. Oliver Vietze, CEO & Chairman, Baumer Group, Schweiz**



Seriously different.

Reshaping the imaging and machine vision landscape.

 XIMEA

See us soon @ [www.ximea.com](http://www.ximea.com) & VISION 2010

Herzlichen Glückwunsch an das gesamte Team der INSPECT für ein herausragendes Fachmagazin, das sich inhaltlich wie auch grafisch positiv unterscheidet und sich einen festen Platz am Markt geschaffen hat. VMT begleitet die INSPECT seit der ersten Ausgabe und bedankt sich für die langjährige Zusammenarbeit. VMT wurde im Jahre 1995 von Harald Mikeska und Dr.-Ing. Frank Grünewald gegründet. Mittlerweile ist VMT Mitglied des leistungsstarken Verbundes der Pepperl+Fuchs Gruppe und beschäftigt mehr als 50 Mitarbeiter an insgesamt sechs Standorten in Deutschland, USA, China und Spanien und expandiert weiter.

Joachim Köhler, Presse- und Medienkoordinator, VMT, Deutschland



Katrin Vogel, Marketing-Kommunikation, Kappa, Deutschland

Das Highlight? Der Technologie-getriebene, innovative Markt mit weiterhin enorm hohem Wachstumspotential bringt jeden Tag Highlights hervor. Kaum eine Branche hat so viel Dynamik hinter sich und vor sich wie die Bildverarbeitung. Insbesondere im Zusammenspiel mit dem Fortschritt in den Querschnittstechnologien, wie Rechner- und Sensortechnologien, verbreitet sich die Bildverarbeitung rekordverdächtig in immer mehr Nischen. Was gestern eine exotische Spezialisierung war, ist heute ein serienreifer, bezahlbarer Standard. Der Zielgruppe präsentiert sich ein bunter Strauß an Komponenten und Lösungen, im Megapixel-Wettrüsten und Schnittstellen-Gedränge manchmal auch etwas unübersichtlich. Die INSPECT begleitet diese facettenreiche Branchenlandschaft attraktiv und kompetent. Vielen Dank!

Für mich war das größte Highlight die Erkenntnis, dass es immer noch Möglichkeiten gibt besser zu werden. Ich hatte immer gedacht, dass wir die besten Inspektionssysteme hätten, weil wir sind wer wir sind. Die Fortschritte in der Rechnergeschwindigkeit, der Optik und Beleuchtungstechnik haben uns jedoch gezeigt, dass wir mehr tun können als dafür zu sorgen, dass unsere Kunden uns nicht auf fehlerhafte Produkte hinweisen die wir liefern. Neue Technologien haben uns die Chance gegeben, bereits schon kleine Unregelmäßigkeiten in unseren Produkten zu finden, lange bevor sie zu Fehlern werden. Die neuen Möglichkeiten der Bildverarbeitung motivieren zu beständiger Verbesserung.

César Montiel, Principal Engineer, Anheuser-Busch InBev Packaging Group, USA



Industrielle Bildverarbeitung ist eine Technologie mit sehr unterschiedlichen, spannenden Einsatzmöglichkeiten. Mich fasziniert besonders der Trend, Bildverarbeitungsaufgaben, die vor wenigen Jahren noch einen PC erfordert haben, direkt in die Kamera zu verlagern. Hoch integrierte, intelligente Kamerasysteme können heute auch komplexe Anforderungen völlig autark lösen. Der Trend zu immer kompakteren, leichteren und stromeffizienteren Modulen wird viele neue Anwendungsfelder erschließen, in denen industrielle Bildverarbeitung wirtschaftlich eingesetzt werden kann.

Oliver Menken, Vertrieb & Marketing, VRmagic, Deutschland

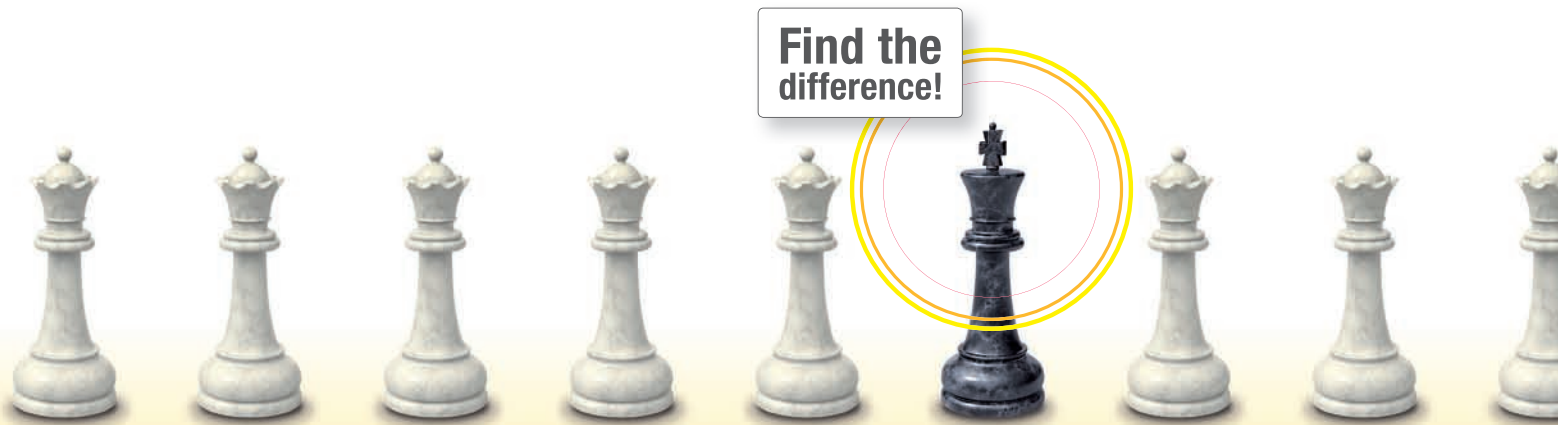


Dr. Albert Schmidt, Geschäftsführer, visicontrol, Deutschland

visicontrol feiert in diesem Jahr sein 20-jähriges Bestehen. In der ersten Dekade entwuchs die industrielle Bildverarbeitung in der Produktion und Qualitätssicherung den Kinderschuhen und lernte durch Integratoren und Systemhersteller das Laufen. Die zweite Dekade brachte stürmische Teenagerjahre, die mit dem Aufkommen der Vision-Sensoren und der durch Rechnerleistung möglichen mächtigen Bildverarbeitungsalgorithmen neue Perspektiven in der Industrie eröffnet hat. Wir freuen uns auf die Gestaltung der nächsten 20 Jahre. Es wird nicht langweilig werden – und INSPECT wird uns auf dem Laufenden halten.

Als Highlight in den Jahren 2000–2010 habe ich erlebt, dass sich Bildverarbeitung von der teuren und komplexen Spezialtechnologie für Produktionsanwendungen auf den Weg macht hin zur preiswerten, einfachen Integration in Breitenanwendungen in Industrie, Medizin, Entertainment und Konsumgüter. Als Treiber dieses Trends sehe ich zum einen den Leistungszuwachs bei Prozessoren und Kameras, aber auch sinkende Preise für Bildverarbeitungs-komponenten und Lösungen. Nicht zuletzt haben auch kompaktere Bauformen und einfachere Bedienung zu diesem Trend beigetragen.

Dr. Dietmar Ley, CEO, Basler Vision Technologies, Deutschland



## Best Players play at VISION

Jahr für Jahr trifft sich das internationale Who-is-who der Bildverarbeitungsbranche in Stuttgart. Die Weltmarktführer werden da sein und viele kleine, hoch spezialisierte Unternehmen. Sie werden ihre Systeme, Komponenten und Dienstleistungen präsentieren sowie Anwendungen für zahlreiche Branchen: von der Automobilindustrie bis zum Maschinenbau, von der Nahrungsmittelindustrie bis zur Medizintechnik.

Jetzt sind Sie am Zug.  
[www.vision-messe.de](http://www.vision-messe.de)

Mit VISION  
Integration Area &  
Application Park

**VISION**  
2010

23. Internationale Fach-  
messe für Bildverarbeitung

Messe Stuttgart, 9. – 11. November 2010

*Wenn ich auf die letzten 10 Jahre zurückblicke, war das Highlight im Bereich der Bildverarbeitung für mich*



*der Vormarsch der intelligenten Kameras. Vor 10 Jahren wurden sie noch weithin als Nischenprodukte betrachtet – heute sind sie Standardkomponenten in vielen industriellen Anwendungen und verdrängen zunehmend PC-basierte Bildverarbeitungssysteme. Darauf, dass Vision*

*Components zu dieser Entwicklung beigetragen hat, bin ich sehr stolz.*

**Jan-Erik Schmitt, Geschäftsführer Vertrieb, Vision Components, Deutschland**

*Im Jahr 2001 ein hochauflösendes, digitales 4-Kamera System aufzubauen, war weder einfach noch günstig: ein 10 m langes, 100 poliges Kabel mit vier militärischen Airborn Steckern zu fertigen erforderte entweder viel Geduld und einen ruhigen LötKolben, oder ca. 1.500 € für die Konfektion. Zusammen mit einem 32 bit LVDS Frame Grabber und den Kameras hat die Firma Rauscher vor 10 Jahren das Gesamtsystem noch für über 15.000 € an OEM Kunden verkauft. Heute, 2010, – im Zeitalter günstiger digitaler Interfaces – kostet die Verkabelung mit GigE Vision gerade mal 40 €, der Grabber entfällt und die Kameras sind wesentlich günstiger. Zusätzlich freuen sich die Kunden über die Vereinfachung und die Vorteile einer GigE Lösung.*



*Die neuen Interfaces sind sicherlich ein Highlight in der Bildverarbeitung des letzten Jahrzehnts – und die Rauscher GmbH hat den Technologiewandel mit Freude und Engagement mitgetragen.*

**Ernst Rauscher, Geschäftsführer, Rauscher, Deutschland**



**Vlad Tucakov, Director Sales & Marketing, Point Grey Research, Kanada**

*Vor einer Dekade gab es ein paar wenige große Kamerahersteller und einige kleinere, die sich im Wesentlichen durch die verwendeten Kameraschnittstellen unterschieden: analog, FireWire, Camera Link oder USB 2.0. Die Preise waren deutlich höher und machten es für einige Endkunden schwer, die Gesamtkosten einer Bildverarbeitungslösung zu rechtfertigen. Zehn Jahre später gibt es noch mehr Anbieter und viele der kleineren sind zu großen Playern geworden. Die Anbieter unterscheiden sich nicht länger allein nur durch das Kamera-Interface, haben ihr Bildsensor-Angebot vergrößert – und ihre Preise deutlich gesenkt. Dies war ein signifikanter Beitrag dazu, neue Märkte und Applikationen zu erschließen von denen wir vor 10 Jahren nicht einmal träumen konnten.*

*Ich gratuliere herzlich zum 10-jährigen Jubiläum Ihrer Fachzeitschrift INSPECT. Sie ist „die“ Informationsquelle zum Thema „Industrielle Bildverarbeitung“.*

*Viele Highlights gab es in den letzten 10 Jahren, beeindruckende Entwicklungen entlang der gesamten Bildverarbeitungskette: Beleuchtungen, Optiken, Kameras, Rechnersysteme und BV-Software. Besonders hervorheben möchte ich die Intelligenten Kameras und die enorme Leistungssteigerung bei den CCD- und CMOS-Kameras. Diese Entwicklungen haben bewirkt, dass die Bildverarbeitung zu einem sehr wertvollen, unverzichtbaren Werkzeug in der Automatisierung geworden ist. Durch den Einsatz von Bildverarbeitungssystemen wurde die Produktivität und die Qualität in der Fertigung wesentlich verbessert. Ihre Zeitschrift INSPECT hat einen wichtigen Beitrag zu dieser Entwicklung geleistet. Es sind die kompetenten Fachartikel, auch von Firmenvertretern, die umfangreichen Informationen über neue Entwicklungen sowie auch die Artikel über die Grundlagen der Bildverarbeitung, die Ihre Zeitschrift so wertvoll für die Bildverarbeitungsanwender machen.*

*Wichtige Aufgaben für die nächsten Jahre sind die technologischen Weiterentwicklungen der Bildverarbeitungs-komponenten, die Standardisierung, Wiederverwendbarkeit von entwickelten BV-Lösungen, Benchmark von BV-Algorithmen, die Robustheit von BV-Lösungen und die einfache Bedienbarkeit von BV-Applikationen. Die Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstituten bzw. Hochschulen und Industrie sollte weiter gefördert und intensiviert werden, damit einerseits in der Forschung verstanden wird, was die Industrie braucht, und auf der anderen Seite die Forschungsergebnisse schneller in Applikationen einfließen können. Entwicklungsschwerpunkte sehe ich im Bereich „Lernende Bildverarbeitung“ für die Defekterkennung und in der „robusten, präzisen und schnellen 3D-Objekterkennung“ zur Automatisierung der Sichtprüfungen und zur Prozessüberwachung in der Fertigung.*

**Walter Happold, Zentralbereich Forschung und Vorausentwicklung, Robert Bosch, Deutschland**



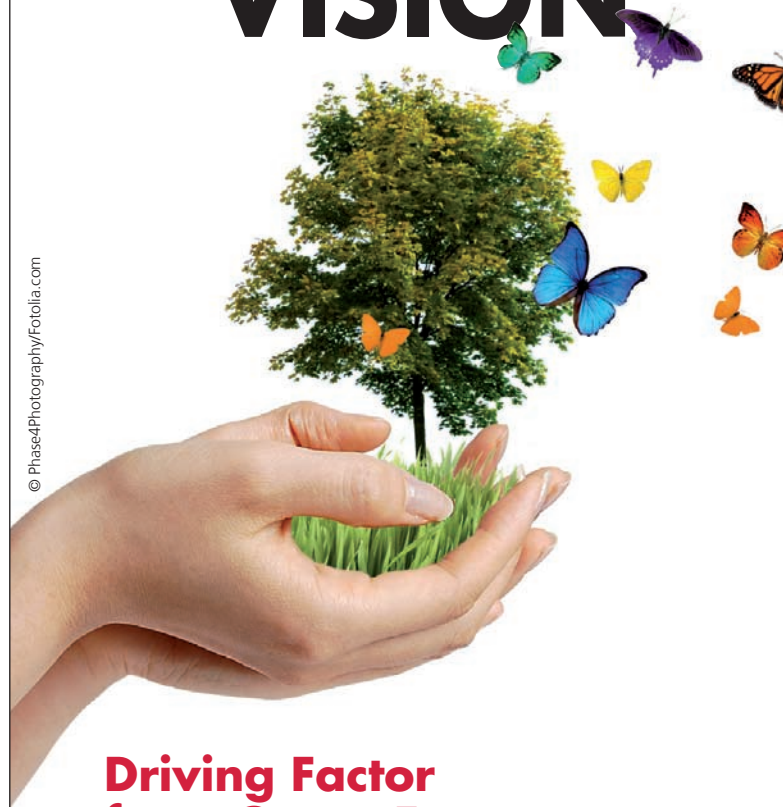
# Kalender

DATUM	THEMA · INFO
13.09.–16.09.2010 Stuttgart	<b>Microsys</b> Fachmesse für Mikro- und Nanotechnik www.microsys-messe.de
29.09.–30.09.2010 Stuttgart	<b>3. Technologietag der Fraunhofer-Allianz Vision</b> Innovative Technologien für die industrielle Qualitätssicherung mit Bildverarbeitung www.vision.fraunhofer.de
05.10.–08.10.2010 Essen	<b>Security Essen 2010</b> 19. Internationale Fachmesse für Sicherheit und Brandschutz www.security-messe.de
26.10.2010 Mannheim	<b>Dimensionelles Messen in 2D- und 3D</b> Möglichkeiten und Grenzen moderner 2D- und 3D-Messmethoden www.ama-weiterbildung.de
27.10.–28.10.2010 Fürstenfeld	<b>VIP 2010</b> NI Technologie- und Anwenderkongress „Virtuelle Instrumente in der Praxis“ www.ni.com
27.10.–29.10.2010 Beijing, China	<b>Vision China 2010</b> China International Machine Vision Exhibition und Machine Vision Technology & Application Conference www.visionchinashow.net
27.10.–29.10.2010 Bilbao, Spanien	<b>QA&amp;Test</b> 9. Internationale Konferenz für Software Qualitätssicherung und Test von Embedded Systems www.qatest.org
04.11.–05.11.2010 Erlangen	<b>Wärmefluss-Thermographie: zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung</b> Seminar mit Praktikum veranstaltet von der Fraunhofer-Allianz Vision www.vision.fraunhofer.de
09.11.–11.11.2010 Stuttgart	<b>Vision</b> Internationale Fachmesse für Bildverarbeitung www.vision-messe.de
09.11.–12.11.2010 München	<b>Electronica</b> Weltleitmesse für Komponenten, Systeme und Applikationen www.electronica.de
18.11.–19.11.2010 Stuttgart	<b>Optische 3D-Messtechnik für die Qualitätssicherung in der Produktion</b> Seminar mit Praktikum veranstaltet von der Fraunhofer-Allianz Vision www.vision.fraunhofer.de
09.12.–10.12.2010 Karlsruhe	<b>Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung</b> Aktueller Stand der Technik und Ausblick auf zukünftige Entwicklungen www.vision.fraunhofer.de
21.03.–24.03.2011 Chicago, IL, USA	<b>Automate</b> Internationale Robots, Vision & Motion Control Show www.promatshow.com

Alle aktuellen Events und weitere Informationen zu den Veranstaltungen finden Sie unter:  
<http://www.inspect-online.com/events>

# GREEN VISION

© Phase4Photography/Fotolia.com



## Driving Factor for a Green Future

### Expertenpanel mit Impulsvorträgen

Unter dem Motto „Green Vision – Driving Factor for a Green Future“ präsentieren fünf hochkarätige Experten in Impulsvorträgen, welchen Beitrag die Bildverarbeitung leistet, unsere Umwelt zu schützen, Ressourcen zu schonen, die Energieeffizienz zu erhöhen, umweltfreundliche Produkte zu entwickeln und insgesamt für eine „grünere“ Zukunft zu sorgen.

**VISION 2010, Stuttgart**  
**Mittwoch, 10. November 2010, 14.00 Uhr**  
**Forum Industrial Vision Days**  
**Neue Messe Stuttgart**

**Jørgen Andersen**  
CEO JAI, Dänemark

**Klaus-Herbert Rolf**  
Marketingleiter Claas  
Agrosystems, Deutschland

**Dr. Federico Giudiceandrea**  
CEO Microtec, Italien

**Jan-Erik Schmitt**  
CEO Vision Components,  
Deutschland

**Dr. Volker Rehrmann**  
Technical Director Titech,  
Norwegen/Deutschland

Moderation: Gabriele Jansen  
Publishing Director INSPECT

**www.inspect-online.com**



# Bildverarbeitung im Iran

Marktsituation, Eintrittsbarrieren und Chancen aus Insidersicht

Obwohl Entwicklung und Nutzen der industriellen Bildverarbeitung in den akademischen Kreisen im Iran intensiv diskutiert werden, ist das Thema in den meisten Industriezweigen des Landes weitgehend unbekannt. Im Oktober dieses Jahres wird die „6<sup>th</sup> Iranian Conference on Machine Vision and Image Processing“ in Isfahan stattfinden, aber es gibt praktisch keinen Austausch zwischen Akademia und der Industrie. Das ist einer von vielen Gründen, warum die industrielle Bildverarbeitung noch einen langen Weg vor sich hat, bevor sie ein integraler Bestandteil in der Produktion iranischer Produkte wird.

## Die iranische Bildverarbeitungs-Landschaft

Die wenigen Bildverarbeitungssysteme, die in iranischen Betrieben gefunden werden können, sind meist Teil einer importierten Maschine, wie z.B. einer deutschen oder italienischen Blisterverpackungsmaschine in der Pharmaindustrie, die mit bereits integrierten Bildverarbeitungssystemen geliefert wird.

Einige japanische Firmen, die Bildverarbeitungs-komponenten produzieren, wie Omron und Keyence, sind im Iran durch ihre Distributoren aktiv. Allerdings konzentrieren sich die Distributoren eher auf den Absatz der Automatisierungstechnik-Komponenten aus dem Produkt-Portfolio des Herstellers, und ihr Umsatz im Bereich der Bildverarbeitung ist vernachlässigbar.

Inländische Integratoren und Hersteller von Bildverarbeitungssystemen, die Lösungen für die Industrie anbieten, gibt

es vielleicht drei oder vier. Unter diesen Anbietern ist Kasra Hooshmand Engineering (KDI) die aktivste Firma, die praktisch in allen Industriebereichen tätig ist.

Im Bereich der Verkehrsüberwachung und insbesondere der Nummernschilderkennung gibt es allerdings noch eine Handvoll weiterer Firmen, sowohl in privater als auch in staatlicher Hand.

Obwohl wenige Firmen so auf die Bildverarbeitung fokussiert sind wie KDI, ist doch der Beitrag den der Iran für den internationalen Bildverarbeitungsmarkt leistet, beträchtlich. Eines der bekanntesten Beispiele dafür ist Amir Novini, CEO der Firma Applied Vision (Ohio, USA) und langjähriges Mitglied des Board of Directors der AIA (Automated Imaging Association).

Majid Mirmehdi, von 2005 bis 2008 Vorsitzender der „British Machine Vision Association“, ist ein weiterer international anerkannter Bildverarbeitungsexperte.

▲ Vertreter der verschiedenen Nationen des persischen Reiches bringen dem persischen Kaiser in Persepolis Geschenke, u.a. auch Bildverarbeitungskameras

## Barrieren für die Bildverarbeitung

Der Iran ist führend im Mittleren Osten in den Bereichen Automobil-, Fliesen- und Keramik-, Stahl- und Pflanzenöl-Produktion. Mehr als 60 pharmazeutische Unternehmen produzieren im Land und einige der größten Reinigungsmittel-, Getränke- und Lebensmittelhersteller der Region haben hier ihre Werke. Das Land hat also

## Über den Iran

Der Iran ist ein Staat in Westasien und grenzt an sieben Staaten: Irak, Türkei, Aserbaidschan, Armenien, Turkmenistan, Afghanistan und Pakistan. Der Name Iran bedeutet „Land der Arier“. Die erste Vereinigung des arischen Volkes (Meden, Perser und Parther) im Iran hat sich im Jahre 625 v. Chr. im Meder-Reich ereignet. Das nachfolgende Achämenidenreich, gegründet von Cyrus dem Großen im Jahre 550 v. Chr., war das größte Reich der Antike und das erste Weltreich. Heute hat der Iran rund 74 Millionen Einwohnern und eine Fläche von 1.648.195 km<sup>2</sup>. Das Land hat ein sehr großes Vorkommen an natürlichen Rohstoffen wie Erdöl und Erdgas. Die iranische Wirtschaft ist eine der größten Wirtschaftssysteme in Westasien und dem Mittleren Osten.

ein großes Potential, einer der wichtigsten Importeure von Bildverarbeitungsprodukten in Asien zu werden.

Die größten Schwierigkeiten auf dem Weg zu diesem Ziel lassen sich in drei Punkten zusammen fassen:

- Den meisten Managern in den Industriebetrieben sind die Vorteile der Bildverarbeitung nicht bekannt. Dieses Problem kann nur durch intensives und intelligentes Marketing der Bildverarbeitungsfirmen gelöst werden. KDI hat sich in den vergangenen Jahren sehr darum bemüht, die Industrien darüber zu informieren, was industrielle Bildverarbeitung ist und wie sie von dieser Technologie profitieren können. Aber ein Unternehmen allein kann nicht die ganze Industrie erreichen. Eine Kombination nationaler und internationaler Hersteller ist erforderlich um diesen gigantischen Markt zu erschließen und um die Entscheider in der Industrie mit dem Potential der Bildverarbeitung vertraut zu machen.
- Aufgrund des niedrigeren Lohnniveaus im Iran im Vergleich zu Europa und Nordamerika ist es schwieriger, die Industrie zu überzeugen, eine rein visuelle Kontrolle durch ein Bildverarbeitungssystem zu ersetzen. Wo die Aufgabe von einem Menschen leicht übernommen werden kann, wird meist kein Bildverarbeitungssystem eingesetzt. Allerdings ist es KDI schon gelungen, auch einfache Systeme, z.B. zum Zählen von Bauteilen in einer Kiste, an große und erfolgreiche Produzenten zu verkaufen.
- Das dritte und das größte Problem ist das Regierungssystem des Landes. Ein hohes Maß an Korruption verbunden mit einem geringen Maß an technischem Sachverstand in der Führungsebene der staatseigenen Betriebe, verantwortlich für die Qualitätssicherung der Produkte, veranlasst die Hersteller eher zur Bestechung der Regierungsvertreter als zur Verbesserung ihrer Produktion. Darüber hinaus werden, oft aus Unwissenheit, international anerkannte Standards, wie z.B. die strengen FDA- und GMP-Regelungen für die Pharmaindustrie, die die Hersteller vielfach dazu motiviert Bildverarbeitungssysteme einzusetzen, nicht durchgesetzt. Der Großteil der Industriebetriebe ist in staatlicher Hand, in einigen Schlüsselbereichen wie Automotive und natürlich Erdöl und Erdgas hat der Staat ein Monopol. Im Allgemeinen genießt in den Staatsmonopolen die Qualität der Produkte keine große Aufmerksam-

## Über KDI

Die Firma Kasra Hooshmand Engineering Co. (KDI) wurde 2003 in Teheran, Iran gegründet. Sie bietet heute professionelle Lösungen in den Bereichen Industrielle Bildverarbeitung, Automatisierung, PC-basierte Überwachung, LabView-Programmierung und Mikrocontroller-basierte Systeme. Die Firma ist auch tätig in Design und Installation von Reinräumen. KDI ist der führende Anbieter von industriellen Bildverarbeitungssystemen im Iran.

keit. Was immer auch produziert wird, kann problemlos verkauft werden, da es national keinen Wettbewerb gibt und für importierte Produkte, die es mit der heimischen Produktion aufnehmen können, wie z.B. Autos, hohe Importzölle erhoben werden.

## Verlockender Markt

Trotz all dieser entmutigenden Umstände besteht dennoch Hoffnung für die Bildverarbeitungsfirmen. Es gibt eine Reihe von Industriebetrieben in privater Hand und diese konkurrieren miteinander, um den iranischen Verbrauchern bessere Produkte anzubieten und auch die Märkte in den Nachbarländern zu gewinnen. Dieser Wettbewerb führt dazu, dass die Produktionsanlagen verbessert werden, und an diesem Punkt kommt die Bildverarbeitung ins Spiel. Wir, als Unternehmen und als Industrie, müssen die Firmen lehren, welchen Nutzen ihnen die industrielle Bildverarbeitung bringt. Mit Ausdauer und Glauben an den Erfolg können wir in diesem Markt erfolgreich werden. Unter Berücksichtigung der genannten Eintrittsbarrieren, aber auch der Erkenntnis, dass dieser Markt mit einem BIP (KKP) von 859 Mrd. US-\$ viele Chancen bietet, ist der Iran für die Bildverarbeitung ein verlockender, wenn auch nicht einfacher Markt. Erfolgreich wird hier nur sein, wer ausreichend Geduld und eine gute Marketing-Strategie mitbringt.

► **Autor**  
Kasra Ravanbakhsh,  
Geschäftsführer

► **Kontakt**  
Kasra Hooshmand  
Engineering Co., P.J.S. (KDI)  
Teheran, Iran  
Tel.: 0098/21/88678023/25  
Fax: 0098/21/88797905  
info@kdi-co.com  
www.kdi-co.com



# Digitale Kamera?

## uEye®!



## USB uEye®ME

- Kamera im Sensorformat
- Bis 10 Megapixel
- Verschraubbarer USB-Anschluss
- Stabiles Metallgehäuse
- Trigger und Flash
- Große Sensorenauswahl
- Vielfältige Befestigungsmöglichkeiten

Auch mit 1,3 MPix Global Shutter CMOS Sensor!



## USB

Von Boardlevel bis zur IP 65/67 Variante. Hohe Verfügbarkeit und größtmögliche Flexibilität.



## GigE

Ultra-kompakt oder Realtime Pre-Processing. Plug & Play GigE-Kameras.

# IDS

www.ids-imaging.de

Tel. 07134/96196-0

# VIP 2010

Virtuelle Instrumente in der Praxis

27.-28. Oktober 2010



## VIP 2010 15. Technologie- und Anwenderkongress

Erleben Sie richtungsweisende  
Vorträge und Workshops u. a. zu:

- Prüfstandsautomatisierung
- Fertigungs- und Baugruppentest
- Automotive & Aerospace
- Robotik und Mechatronik
- FPGA-basiertes Systemdesign
- Business-Trends

Keynote & Podiumsdiskussion zu  
"Green Engineering"

Veranstaltungsort:  
Fürstenfeldbruck bei München

Agenda und Anmeldung unter:  
[ni.com/german/vip](http://ni.com/german/vip)



National Instruments Germany

Ganghoferstr. 70 b • 80339 München

Tel.: +49 89 7413130 • Fax: +49 89 7146035  
[ni.com/germany](http://ni.com/germany) • [info.germany@ni.com](mailto:info.germany@ni.com)

© 2010 National Instruments Corporation. Alle Rechte vorbehalten. National Instruments, NI und ni.com sind  
Warenzeichen von National Instruments. Produkt- und Firmenamen sind eingetragene Warenzeichen oder  
Handelsbezeichnungen der jeweiligen Unternehmen. Druckfehler und Irrtümer vorbehalten.

TOPICS

## Vision in Sicht

Vision 2010: Weltleitmesse  
mit attraktivem Rahmenprogramm



„Alle Key-Player sind wieder an Bord“, meldet die Messe Stuttgart auf der Pressekonferenz zur Vision 2010. Die internationale Fachmesse für Bildverarbeitung findet vom 9. bis 11. November auf dem neuen Messegelände in Stuttgart statt und gilt als Branchen-Leitmesse. Sie ist wieder auf Wachstums-Kurs und zeigt so ihre Bedeutung lange vor dem Start der Messe.

Dieses Jahr findet die Vision zum 23. Mal statt. In dieser Zeit hat sie sich zu einer unentbehrlichen, internationalen Informations- und Präsentationsplattform für die Bildverarbeitungsbranche entwickelt. Sie präsentiert sich dieses Jahr unter einem neuen Namen: Internationale Fachmesse für Bildverarbeitung. Damit unterstreicht die Messe Stuttgart die Bedeutung, die die Fachmesse auch für nicht-industrielle Anwendungen hat.

Derzeit werden aus den industriellen Hauptanwender-Bereichen der Bildverarbeitung positive Nachrichten vermeldet: aus dem Maschinen- und Anlagenbau, dem Kunststoff- und Gummimaschinenbau sowie der Robotik- und der Elektronikindustrie. Die steigenden Auftragseingänge in diesen Branchen spiegeln sich in der Entwicklung der Vision 2010 wider. Zahlreiche Aussteller haben sich bereits angemeldet, bis zum Messebeginn rechnet die Messe Stuttgart mit einer Ausstellierzahl, die erstmals über der 300 liegt. Alle Key-Player sind wieder mit an Bord, auch diejenigen, die im Krisenjahr 2009 pausiert haben. Einige Unternehmen vergrößern gar ihre Stände. Erstmals wird es einen International Pavillon geben. Dort präsentieren zehn ausländische Unternehmen, die bisher noch nicht auf der Vision vertreten waren, ihre Innovationen.

Doppelt so viele Aussteller wie letztes Jahr zieht dieses Jahr die Integration Area an. Die von der Fachzeitschrift INSPECT gesponserte Fläche gibt Systemlösern die Chance, sich mit ihren spezifischen Anwendungen zu präsentieren.

### Attraktives Rahmenprogramm

Die Besucher erwartet auch dieses Jahr wieder ein praxisorientiertes und spannendes Begleitprogramm. So organisiert der VDMA Industrielle Bildverarbeitung als fachlich-ideeller Träger die Industrial Vision Days. An allen drei Tagen werden hochwertige Fachvorträge angeboten, die



Thomas Walter, Bereichsleiter Industrie & Technologie der Messe Stuttgart, berichtet auf der Fachpressekonferenz zur Vision 2010, dass die Messe an den drei Tagen über 6.000 Besucher erwartet

den aktuellen Stand der Technik beschreiben, Standardisierungsbestrebungen thematisieren, aber auch praktische Lösungen aufzeigen. Als besonderes Highlight wird auch dieses Jahr wieder die Expertenrunde stattfinden, ausgerichtet von der Fachzeitschrift INSPECT. Das zukunftsweisende Thema „Green Vision – Driving Factor for a Green Future“ steht am zweiten Messtag von 14.00 bis 15.00 Uhr im Fokus. Fünf hochkarätige Experten präsentieren, welchen Beitrag die Bildverarbeitung liefert, um unsere Umwelt zu schützen, Ressourcen zu schonen, die Energieeffizienz zu erhöhen, umweltfreundliche Produkte zu entwickeln und insgesamt für eine „grüne Zukunft“ zu sorgen.

Des Weiteren verleiht die Messe Stuttgart zum 18. Mal den Vision Award an ein Unternehmen, das sich durch eine besonders innovative Idee oder Neuentwicklung ausgezeichnet hat. Daneben finden Bildverarbeitungs-Einsteiger-Seminare statt, ein Job Bord informiert über aktuelle Stellenausschreibungen und, dieses Jahr neu, ein Career Center berät Ingenieure und Naturwissenschaftler kostenfrei über ihre Karriere-Chancen.

### Kontakt

Landesmesse Stuttgart GmbH, Stuttgart  
Tel.: 0711/18560-0 • Fax: 0711/18560-2440  
[info@messe-stuttgart.de](mailto:info@messe-stuttgart.de)  
[www.messe-stuttgart.de/vision](http://www.messe-stuttgart.de/vision)



# Vision China 2010

## Bildverarbeitungs-Messe im Wachstumsland China

Vom 27. bis 29. Oktober 2010 lädt die China International Exhibition Center Group (CIEC) zur Bildverarbeitungs-Messe nach Beijing, China ein. Die Messe findet im China International Exhibition Center statt und wird von der CSIG, China Society of Image and Graphics, mit veranstaltet. Die China International Machine Vision, oder kurz Vision China, findet 2010 bereits zum 7. Mal statt. Dort zeigen ca. 100 Aussteller aus dem In- und Ausland Komponenten für die Bildverarbeitung, wie Smart Kameras, Beleuchtungen, Software-Lösungen, Boards, Objektive und sonstiges Zubehör, aber auch Systemlösungen. Der Fokus der Messe liegt dabei nicht nur darauf, die vorwiegend chinesischen Besucher über neueste Produkte und Technologien zu informieren, sondern auch eine Branchenplattform für die Unternehmen zu bieten.

Diese können sich dort austauschen, Kooperationen verhandeln, und den chinesischen Bildverarbeitungsmarkt mit ihrem Know-how stärken.

### Parallele Veranstaltungen

Zeitgleich mit der Messe findet eine Anwender-Konferenz statt. Dort werden zum einen die Themen 3D-Bildverarbeitung und Farb-Bildverarbeitung behandelt, zum anderen aber auch die aktuellen Trends der chinesischen Bildverarbeitung vorgestellt. Und natürlich referieren Experten über Vision-Lösungen für die verschiedensten Einsatzgebiete, wie berührungslose Qualitätskontrolle, Sicherheitstechnik oder Verkehrstechnik. Im Jahr 2009 besuchten mehr als 6.000 Besucher die beiden Veranstaltungen Messe und Konferenz. Dieses Jahr er-

warten die Veranstalter weit mehr Besucher als letztes Jahr, denn Chinas Bedarf an Bildverarbeitungs-Lösungen ist unbremst hoch. Neben der Vision China und der Konferenz findet auf dem Messegelände noch die 15. China International Lasers, Optoelectronics and Photonics Exhibition statt. Interessierte Besucher können so den Besuch beider Messen verbinden.

#### ► Kontakt

CIEC Exhibition Co. Ltd., Beijing, China  
Tel.: 0086/10/84600350  
Fax: 0086/10/84600325  
wanghu@ciec.com.cn  
www.visionchinashow.net

**disco  
vernew  
sCMOS**

**pco.edge - das erste Kamerasystem  
mit dem revolutionären sCMOS Bildsensor**

Bringing to light! Das neue Kamerasystem pco.edge ist die perfekte Kombination aus hoher Bildauflösung, geringem Ausleserauschen und fantastischer Dynamik – bei minimalem Lichteinfall. Für exzellente Bildqualität. Entdecken Sie ungeahnte Möglichkeiten im Bereich der High Performance Anwendungen. Mehr Informationen  
[www.pco.de/de/scmos-kameras/pcoedge/](http://www.pco.de/de/scmos-kameras/pcoedge/)

- hohe Auflösung  
**5.5 Megapixel**
- Ausleserauschen  
**< 1.4 Elektronen**
- dynamischer Bereich  
**> 22000 : 1**
- maximale Bildrate  
**100 Bilder/s**

**pco.  
imaging**

# No Martini, no Party

## Grundlagen der Bildverarbeitung: Beleuchtung

Das erste Jahrzehnt im 21. Jahrhundert, dem „Jahrhundert des Photons“, liegt nahezu hinter uns. Die industrielle Bildverarbeitung hat sich in jedem relevanten Fertigungsbereich etabliert, und darüber hinaus in vielen Anwendungen im Außenraum. Aber wo sind die bahnbrechenden Innovationen, die spektakulären Neuentwicklungen, die atemberaubenden Vorstöße in neue, bisher unbekannte Regionen?

Das Äquivalent zum Flug über den Atlantik oder zur Landung auf dem Mond haben wir nicht gesehen, und auch der Laser wurde bereits vor 50 Jahren erfunden. In diesem Artikel schauen wir stattdessen auf eine kontinuierliche Entwicklung der letzten 10 Jahre, die auf den ersten Blick wenig spektakulär erscheint: das wachsende Bewusstsein über die grundlegende Bedeutung der Beleuchtung für die Bildverarbeitung.

### Keine Beleuchtung, keine Bildverarbeitung

Ein Bildverarbeitungssystem kann nur das verarbeiten, was in einer Szene beleuchtet wird oder was selbst leuchtet. Diese Erkenntnis erscheint selbstverständlich und ist keineswegs neu. Neu ist, dass mittlerweile jeder, der auf diesem Gebiet arbeitet, mit dieser Einsicht konfrontiert wird. Schon 1991 behandelt Hartmut Ernst in seinem exzellenten Lehrbuch [1] das Thema Beleuchtungsmethoden in einem eigenen Kapitel, wenn auch nur auf zwei von insgesamt ca. 300 Seiten, und schreibt: „Eine wesentliche Komponente für die Bildverarbeitung ist eine dem Problem angepasste Beleuchtung. Eine gute Beleuchtung der zu erfassenden Szene erlaubt oft die Verwendung einfacherer und damit schnellerer Algorithmen zur Bildauswertung. Generell wird man die Beleuchtung so einrichten, dass sich ein hoher Kontrast ergibt. In der Regel fordert man auch eine Minimierung von Reflex- und Schattenbildung.“ Das ist heute noch genauso richtig und wichtig wie damals. Die Beleuchtung

dient dazu, Merkmale herauszuarbeiten und störende Strukturen zu unterdrücken. Sie ist in diesem Sinne notwendiger und höchst effizienter Bestandteil der Bildverarbeitungskette. Heute wird man das natürliche Umgebungslicht nur dann als Beleuchtung in Kauf nehmen, wenn es dazu keine akzeptable Alternative gibt.

### Die weitere Entwicklung

Über Jahrzehnte wurde die Bildverarbeitung in Lehrbüchern in der Breite primär als „digital image processing“ verstanden, also als algorithmische Behandlung der Bilddatei. Filteroperationen, Grauwerttransformationen und morphologische Verfahren wurden in epischer Breite dargestellt. Noch im Jahr 2005 wurde in einem ansonsten ausgezeichneten einführenden Lehrbuch [2] das Thema Beleuchtung in einem einzigen Satz abgehandelt: „Der eigentliche Prozess der Entstehung von Bildern ist oft kompliziert und meistens für die Bildverarbeitung auch unwesentlich.“ Schon im selben Jahr kann man jedoch in der 6. Auflage eines bekannten Lehrbuchs [3] bereits 35 (von 600) Seiten lesen, auf

denen wesentliche Aspekte der Wechselwirkung zwischen Beleuchtung und Objekt behandelt werden. Ein Lehrbuch aus dem Jahr 2008 [4] stellt die Bedeutung der Beleuchtung als Systemkomponente für die Bildverarbeitung ausdrücklich heraus und widmet dem Thema auf 12 von ca. 300 Seiten ein eigenes Kapitel mit praktischen Hinweisen und Beispielen. Und in diesem Jahr spendiert ein bedeutendes Vertriebshaus für Bildverarbeitungs-komponenten in seinem ca. 300 Seiten umfassenden Katalog [5] für das Thema „Beleuchtungs-Technologie“ bereits 20 Seiten mit Basisinformationen im Stil eines Applikationsratgebers und präsentiert weitere 40 Seiten Produktinformationen zu diesem Thema, also etwa 20% des Gesamtumfangs. Dort findet sich der bemerkenswerte Hinweis: „Die Auswahl der geeigneten Beleuchtung ist ausschlaggebend für die Qualität der Bildaufnahme und kann die anschließende Bildauswertung stark vereinfachen. Meist wird jedoch die Bedeutung der richtigen Lichtquelle für ein Bildverarbeitungs-System unterschätzt. Die passende Beleuchtung zu finden ist eine anspruchsvolle Aufgabe.“

## Was ist daran schwierig?

Beleuchtung – was soll denn daran schwierig sein? Licht ist ein Konzept der menschlichen Wahrnehmung. Elektromagnetische Wellen mit Wellenlängen zwischen etwa 400 nm und etwa 700 nm empfinden wir mit Augen und Gehirn als Sinnesreiz. Dass wir im Tageslicht der Sonne die Helligkeit und die Farbigkeit unserer natürlichen Umwelt über unsere Augen wahrnehmen können, erscheint uns als Selbstverständlichkeit. In einer ansonsten dunklen Nacht können wir im Licht des Vollmondes Zeitung lesen, obwohl die Beleuchtungsstärke um mehrere Größenordnungen geringer ist als gegen Mittag an einem klaren Sommertag. Bei noch geringerer Helligkeit können wir uns immer noch orientieren und Objekte erkennen, und vielen von uns ist gar nicht bewusst, dass dabei unsere Farbwahrnehmung verschwindet und alle Katzen plötzlich nur noch grau aussehen. Selbst massive Inhomogenitäten der Beleuchtung nehmen wir bewusst gar nicht wahr, und auch Schatten stören uns kaum bei der Interpretation der Szenen aus unserer natürlichen Umgebung. Sogar die erhebliche Variation der spektralen Verteilung des Sonnenlichts im Lauf eines Tages fällt uns kaum auf, und wir sehen die weiß verputzte Fassade eines Hauses als weiße Fläche, gleichgültig ob sie in das Rot eines Sonnenuntergangs getaucht ist oder vom weißen Mittagslicht beleuchtet wird. Dass diese Erkennungsleistungen des menschlichen visuellen Systems schier atemberaubend sind, kann man Außenstehenden kaum verständlich machen. Nur wenige Berufsgruppen, etwa Photographen oder Innenarchitekten, haben eine professionelle Sensibilität für diese Problematik. Selbst erfahrene Bildverarbeitungsingenieure sind erstaunt, wenn ihnen diese Zusammenhänge erstmals bewusst werden. Wir unterschätzen die Bedeutung der

Beleuchtung für eine Bildverarbeitungslösung, weil uns die Erkennungsleistung unseres menschlichen visuellen Systems so trivial erscheint, dass wir von einem technischen System instinktiv vergleichbare Fähigkeiten erwarten.

## Professionalisierung

Noch vor 10 Jahren gab es nur wenige Firmen, die spezielle Beleuchtungseinrichtungen für die Bildverarbeitung

gebaut haben. Mittlerweile wird man auf jeder einschlägigen Messe mehrere Firmen finden, die sich auf diesen Sektor spezialisiert haben. Interessant ist, dass darunter auch renommierte Hersteller von hochwertigen Abbildungsoptiken sind, die ihr Produktspektrum um LED-Beleuchtungen ergänzen und dabei ihre Optik-Kompetenz einbringen. Beleuchtung wird mittlerweile als lukrativer Teil des Bildverarbeitungsmarktes wahrgenom-

men und als anspruchsvolle Ingenieurdisziplin begriffen. Tatsächlich hat die entscheidende Entwicklung in den letzten 10 Jahren also in den Köpfen stattgefunden, indem „... die Bedeutung der Beleuchtung ins Bewusstsein innovativer Hersteller von Systemen zur industriellen Bildverarbeitung ... gedrungen ist ...“ [6]. Es ist kein Zufall, dass parallel die Berechnung von nicht-abbildenden Optiken Eingang in die professionellen Werk-



Die Erfahrung aus weltweit über 8000 Applikationen.

NeuroCheck ist die universelle Lösungsplattform für alle Anwendungsbereiche der Bildverarbeitung in der Fertigung und Qualitätskontrolle. Mehr als 1000 Bibliotheksfunktionen lassen sich per Mausklick beliebig kombinieren. In kürzester Zeit entstehen so effiziente und sichere Lösungen für die gesamte Bandbreite industrieller Sichtprüfungsaufgaben. Ihr Vorteil: Kürzere Realisierungszeiten, unternehmensweite Standardisierung und mehr Sicherheit gegenüber herkömmlicher Programmierung. Hinter NeuroCheck steht ein durchgängig integriertes Konzept, von der Software bis zur kompletten Applikation mit allen Komponenten. **PLUG & WORK!**

Mehr Informationen: [www.neurocheck.com](http://www.neurocheck.com)

NeuroCheck GmbH  
Software Design & Training Center : D-70174 Stuttgart : Tel. +49 711 229 646-30  
Engineering Center : D-71686 Remseck : Tel. +49 7146 8956-0  
E-Mail: [info@neurocheck.com](mailto:info@neurocheck.com)

Nürnberg, Germany  
28. – 30.9.2010



# FachPack 2010

Fachmesse für Verpackungslösungen

Im Verbund mit



PrintPack 2010



LogIntern 2010

## Das sind die Fakten der FachPack. Jetzt fehlen nur noch Sie!

- 1.338 Aussteller
- 10 Messehallen
- 97 % der Besucher waren mit den Informations- und Kontaktmöglichkeiten an den Messeständen zufrieden

(Zahlen der FachPack/PrintPack/LogIntern 2009)

Gesucht? Gefunden!

[www.ask-FachPack.de](http://www.ask-FachPack.de)

Hier finden Sie alle Aussteller und Produkte!

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

BesucherService  
Tel +49 (0) 9 11. 86 06-49 79  
Fax +49 (0) 9 11. 86 06-49 78  
[besucherservice@nuernbergmesse.de](mailto:besucherservice@nuernbergmesse.de)

NÜRNBERG MESSE

zeuge des „optical design“ gefunden hat. Beleuchtungskonzepte für Fußballstadien oder moderne Autoscheinwerfer werden heute mit Optik-CAD-Programmen gerechnet und optimiert. Diese Methoden lassen sich zwanglos auf Beleuchtungen für die Bildverarbeitung übertragen. Beispielsweise erzeugen Mikrooptik-Vorsätze für Diodenlaser strukturierte Beleuchtungen mit definierten Kreis-, Punkt- oder Linienmustern. LEDs mit ihrer kompakten Bauform und der Kompatibilität zu Standard-Elektroniken eröffnen völlig neue Möglichkeiten für Beleuchtungskonzepte, die erst mit Optik-Design-Programmen ausgeschöpft werden können. Beispielsweise gibt es LED-Linien-Beleuchtungen mit programmierbarem Intensitätsprofil für Anwendungen mit Zeilenkameras. Gleichzeitig sind die lange Lebensdauer und das definierte Pulsverhalten von LEDs sehr vorteilhaft für industrielle Anwendungen. Selbst UV-Beleuchtungen sind mittlerweile mit LEDs realisierbar. Die wichtigste technische Entwicklung der letzten 10 Jahre in diesem Bereich ist jedoch die allgemeine Verfügbarkeit von hinreichend hellen weißen LEDs. Deren Erfinder, Shuji Nakamura, wurde im Jahr 2006 mit dem Millennium Technology Prize ausgezeichnet [7].

### Die Zukunft

Während Licht streng genommen auf den Wahrnehmungsbereich des Menschen begrenzt ist, sind die Silizium- und InGaAs-Detektoren unserer Standardkameras bis in den nahen IR-Bereich hinein empfindlich. In den nächsten Jahren werden voraussichtlich die spektrale Zusammensetzung der Beleuchtung

und die Ausweitung auf den Strahlungsbereich außerhalb des Sichtbaren weiter in den Mittelpunkt des Interesses rücken. Farbbildverarbeiter schauen bereits auf den Farbwiedergabeindex von LED-Beleuchtungen, und der IR-Bereich, der mit Silizium-Detektoren abtastbar ist, wird schon in vielen Anwendungen genutzt. Schon jetzt kann man spektral programmierbare Lichtquellen kaufen, und es wird langsam deutlich, dass eine spektrale Diskriminierung nicht zwingend auf der Empfängerseite erfolgen muss, sondern auch durch die Beleuchtung bewerkstelligt werden kann. Spektakuläre Technologiesprünge sind jedoch nicht zu erwarten. Innovation ist ein langsamer Prozess und findet in erster Linie in den Köpfen statt. Gelegentlich auch als Erleuchtung.

### Literatur

- [1] H. Ernst, „Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Grundlagen und industrieller Einsatz mit zahlreichen Beispielen“, Franzis-Verlag, München 1991
- [2] W. Burger, M. J. Burge, „Digitale Bildverarbeitung“, Springer 2005
- [3] B. Jähne, „Digitale Bildverarbeitung“, Springer 2005, Kapitel 6, „Quantitative Visualisierung“, und Kapitel 7.5, „Radiometrie der Abbildung“
- [4] C. Steger, M. Ulrich, C. Wiedemann, „Machine Vision Algorithms and Applications“, Wiley-VCH, Weinheim 2008
- [5] Stemmer Imaging, „Handbuch der Bildverarbeitung“, Puchheim 2010
- [6] Schott Info 100/2002, S. 21 ff.
- [7] Der Millennium Technology Prize ist eine renommierte Auszeichnung für technische Erfindungen, s. [www.millenniumprize.fi](http://www.millenniumprize.fi)

### ► Kontakt

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp  
Hochschule Darmstadt  
Studiengang Optotechnik und Bildverarbeitung  
[heckenkamp@h-da.de](mailto:heckenkamp@h-da.de)  
[www.fbmn.h-da.de](http://www.fbmn.h-da.de)



# VIEWPOINT

## 10 Jahre INSPECT: Bildverarbeitung gestern, heute und übermorgen



Im Jahr 1984 initiierte ich für eine bekannte Konstruktions-Fachzeitschrift eine redaktionelle Sonderteilreihe „Optik für Konstruktion, Entwicklung und Manufacturing“. So bin ich in der glücklichen Situation, die industriell orientierte Bildverarbeitung fast von Anfang an mit begleitet zu haben. Im ersten Kommentar zu diesem Bereich schrieb ich: „Das Zusammenwirken der technologischen Erkenntnisse von Optik, Elektronik, Informatik und Mikroprozessortechnik erlaubt uns heute den Eintritt in das Zeitalter der visuellen Kommunikation und der visuell automatisierten Maschinensteuerung und -handhabung. Technologische Entwicklungen haben ihr Eigenleben und sind nicht aufzuhalten.“ Eine Aussage, die man heute wiederholen könnte.

Meine kühnsten damaligen Erwartungen wurden aber durch die Realität weit übertröfen. Hätte ich damals das prognostiziert, was heute alltägliche Anwendung ist, dann hätte ich mich selbst als grenzenlosen Phantast eingeordnet. Schließlich waren die damals eingesetzten „Minicomputer“ in der Größenordnung eines kleinen Tisches, die Kameras recht voluminös und der Programmieraufwand aufwendig und kompliziert. Über die Leistungsfähigkeit dieser Systeme hätte man heute nur ein müdes Lächeln. In allen technologischen Kernbereichen der Bildverarbeitung – Optik, Elektronik, Informatik und Mikroprozessortechnik – gab es riesige Entwicklungsschritte. Das Zusammenwirken führte zu einer enormen Innovationsdynamik in der ganze Breite der Industriellen Bildverarbeitung.

Vor über 10 Jahren war die BV ausschließlich den PC-gestützten Systemen vorbehalten. Etwa 10 Jahre ist es nun her, dass die ersten kompakten und autark arbeitenden sog. Vision-Sensoren den Markt eroberten. Die heiße fachlich fundierte Diskussion darüber konnte man damals schon in der neuen INSPECT finden. In den vergangenen 10 Jahren ist die Leistungsfähigkeit dieser kompakten Systeme so rasant gestiegen, dass sie viele Aufgaben der PC-gestützten Systeme übernahmen. Der Wortschatz berücksichtigt dies dann dadurch, dass man die „Vision-Sensoren“ nur noch als Vision-Systeme bezeichnete. Kaum fünf Jahre ist es her, dass eine neue Leistungsklasse von miniaturisierten Systemen etabliert wurde, die nun die Bezeichnung Vision-Sensoren führten. Heute stehen wir wohl vor einer weiteren neuen Generation von miniaturisierten

Systemen der Bildverarbeitung. Parallel zu dieser rasanten Entwicklung hat sich die INSPECT immer wieder dadurch hervorgehoben, dass sie nicht nur eine Kommunikationsebene für hochwertige Qualitätssicherung bot, sondern auch selbst die Qualität der Kommunikation frühzeitig auf die heutigen Erfordernisse ausrichtete.


Wenn ich eine Prognose auf die Situation in 10 Jahren wagen soll, dann denke ich an die gegenwärtige Leistungsexplosion in allen beteiligten Technologien rund um die Bildverarbeitung. Das wird massive Auswirkungen auf alle industriellen und nicht-industriellen Bereiche sowie unser tägliches Leben haben.


Das Ergebnis extrem effektiver Bildverarbeitung direkt kombiniert mit genialer Steuerung kann heute schon überall besichtigt werden. Es ist der verwirklichte Traum für jeden Entwicklungsingenieur der Bildverarbeitung. Alles ist im höchsten Maße miniaturisiert. Extrem schnelle Bilderfassung und Weitergabe der Bildinformationen in Echtzeit, äußerst effizient arbeitende Algorithmen komplexer Bildanalyse, schnelle Lernfähigkeit auf veränderte Parameter, sichere Positionsbestimmung und Orientierung im sich verändernden 3D-Raum, direktes äußerst effizientes Zusammenspiel von Bildanalyse und Steuerung im gemeinsamen Prozessor zur Bewegungsteuerung. Fast, als wäre alles auf einem Chip. Denn das alles ist den nur wenige Millimeter großen Köpfen von Insekten wie Fliegen oder Libellen integriert.

Jedes dieser einzigartigen Funktionsmodule könnte man aber auch stellvertretend als Synonym der dynamischen Entwicklung in der Bildverarbeitung verwenden. Das gilt in der ganzen Bandbreite neuer Forschungen und Entwicklungen mit ihren rasanten Fortschritten. Ist deshalb die Prognose überheblich, dass wir bei weiterhin stabilen Rahmenbedingungen in 10 Jahren überall hocheffiziente „Insektenköpfe“ einsetzen?



Dipl.-Ing. Kamillo Weiß  
Freier Fachjournalist





## Licht und Elektronik aus Jena

Sie suchen nach effizienten Beleuchtungssystemen für Ihre Applikationen, die den wachsenden technologischen Anforderungen Rechnung tragen? Schon in einem frühen Stadium können die LEJ-Spezialisten aus Jena Sie bei der Auswahl geeigneter Lichtsysteme und Komponenten unterstützen.


Ihr Vorteil, Sie haben uns und damit unser Know-how:

Leistungselektronik JENA GmbH

Stockholmer Straße 5,  
07747 Jena, Germany

Telefon + 49 (0) 36 41 - 35 30 - 0  
Telefax + 49 (0) 36 41 - 35 30 - 70  
E-Mail [info@lej.de](mailto:info@lej.de)

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

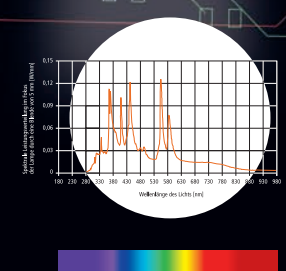


**VISION  
2010**

23. Internationale Fachmesse für Bildverarbeitung

**Messe Stuttgart  
9. – 11.11.2010**

Halle 4, Stand C81



# Ein glatterer Kiesel ...

## Cognex's Bill Silver über die zukünftigen Entwicklungen in der Bildverarbeitung

Einer der herausragenden Visionäre unserer Branche ist sicherlich der Cognex Mitgründer und Senior Vice President Bill Silver. Es ist uns gelungen, ihn für kurze Zeit sowohl vom Programmieren (immer noch eine tägliche Beschäftigung) als auch von Ultimate Frisbee (eine ebenfalls tägliche Beschäftigung) weg zu locken und ihm ein paar Fragen zu den zukünftigen Entwicklungen und Herausforderungen in der Bildverarbeitung zu stellen.



**INSPECT:** Herr Silver, was würden Sie als die wichtigste Entwicklung im Bereich Bildverarbeitungs-Software in den letzten 10 Jahren bezeichnen?

**B. Silver:** Die Branche der industriellen Bildverarbeitung scheint weit über das Stadium hinaus zu sein, in dem man eine Softwareentwicklung als die wichtigste Entwicklung eines Jahrzehnts bezeichnen könnte. In den 1980ern konnte man auf Cognex Search (die normalisierte Korrelation) oder die Benutzeroberfläche von Itran verweisen und in den 90er Jahren auf PatMax. In den letzten 10 Jahren ist die Sache jedoch nicht ganz so



klar. Dies zeigt sowohl, dass die industrielle Bildverarbeitung mittlerweile sehr ausgereift ist, aber auch die breite Vielfalt der industriellen Anwendungen.

**Also gut: was wird denn in den nächsten 10 Jahren die wichtigste Entwicklung im Bereich Bildverarbeitungs-Software sein?**

**B. Silver:** Hoffentlich das, woran ich derzeit arbeite... Ich hoffe, dass sich meine Einschätzung, die industrielle Bildverarbeitung sei über das Stadium hinaus, in dem sich eine einzelne Neuentwicklung als „die wichtigste Entwicklung“ von den anderen abhebt, als falsch erweist. Ich hoffe auch, dass das einige ehrgeizige junge Leute erkennen, auch wenn sie sich gegen einige ebenfalls noch recht ehrgeizige Leute mittleren Alters durchsetzen müssten. Halten Sie Ausschau nach Entwicklungen in den folgenden Bereichen:

**Bildanalyse:** Uns ist es hervorragend gelungen, alle möglichen Informationen aus einem einzelnen Bild herauszuquetschen, und ich bin schon seit langem der Überzeugung, dass wir für jede weitere Verbesserung mehr Umgebungs-Informationen benötigen, die sich beispielsweise mithilfe von 3D oder Bewegung erzeugen lassen. Ich bin persönlich sehr am Thema Bewegung interessiert: es werden viele Informationen über das Objekt erzeugt, man benötigt keine ausgefallene Hardware und kaum jemand sonst in der Branche scheint sich ernsthaft damit zu beschäftigen.

**ID:** Im nächsten Jahrzehnt wird die bildbasierte ID größtenteils die Laserscanner ersetzen. Zum Teil wird dies auf den verstärkten Einsatz von 2D-Codes und den Bedarf an Möglichkeiten wie die Speicherung von Bildern mit nicht lesbaren Codes zurückzuführen sein. Damit bildbasierte Systeme die Laser aber auch wirklich ablösen können, müssen sie 1D-Strichcodes mindestens so gut oder sogar noch besser lesen können als der Laser. Das bedeutet Leistungsfähigkeit, Geschwindigkeit, Sichtfeld und Kosten. Bei einigen industriellen Anwendungen ist dies bereits möglich. Für einen breiter angelegten Einsatz ist jedoch bahnbrechende Software erforderlich.

**Benutzeroberfläche:** Revolutionen im Bereich der Benutzeroberflächen sind selten, aber dafür umso wirkungsvoller. Ich bin nach wie vor davon überzeugt, dass die Benutzeroberfläche von Itran aus dem Jahr 1983 in der dreißigjährigen Geschichte der industriellen Bildverarbeitung die einflussreichste Entwicklung war. Seitdem wurde fleißig weiterentwickelt, aber keine dieser Entwicklungen hatte einen derart weitreichenden Einfluss. Ich weiß nicht, was uns in den kommenden 10 Jahren erwartet, aber das Potenzial für bedeutende Entwicklungen ist da.

**Computational Optics:** Die Gesetze der Physik setzen der Schärfentiefe und der Objektgeschwindigkeit als Funktion der Beleuchtungsstärke Grenzen. Wenn diese Grenzen überschritten werden, kommt es zu einem Verlust von Informationen

im Bereich der höheren räumlichen Frequenz, die für die Mustererkennung, ID usw. unerlässlich sind. Computational Optics erlaubt es uns Informationen aus dem höher frequenten Bereich zu gewinnen indem wir auf einige Informationen in den niedrigeren Frequenzbereichen verzichten, die für uns weniger interessant sind. Dadurch können wir die physikalischen Grenzen ausdehnen. Dafür sind ausgefallene Hardware und auch Software notwendig, und das dürfte im kommenden Jahrzehnt von großer Bedeutung sein.

**Welche größeren Herausforderungen im Bereich der industriellen Bildverarbeitung müssen aus Ihrer Sicht noch gelöst werden?**

**B. Silver:** Newton hätte die industrielle Bildverarbeitung des Jahres 2010 beschreiben können, als er sagte: „Ich war wie ein Knabe, spielend am Strand, der hier und da einen glatteren Kiesel oder eine schönere Muschel als gewöhnlich findet, während der große Ozean der Wahrheit in seiner Unermesslichkeit unerforscht vor mir liegt.“ Im Gegensatz zu Newton wissen wir recht genau, wie der „große Ozean“ aussieht: das ist das menschliche Sehvermögen. Aber wir sind diesem heute genauso wenig nahe wie zu Beginn der Bildverarbeitungsindustrie im Jahre 1980. Ich gehöre zu denjenigen, die daran glauben, dass eine Maschine grundsätzlich alles das kann, was der menschliche Sehapparat kann. In der praktischen Umsetzung können bis dahin aber noch Jahrhunderte vergehen. Tatsächlich lässt sich meiner Meinung nach Kompetenz in der industriellen Bildverarbeitung nicht vom allgemeinen Problem der maschinellen Intelligenz trennen.

**Wir beobachten einen Trend, dass Bildverarbeitungs-Software verstärkt in Bildverarbeitungssensoren, 3D-Sensoren, oder Bildver-**

**arbeitungsprozessoren integriert und als fester Bestandteil dieser Hardware verkauft wird, statt weiterhin separat oder als Bibliothek. Sehen Sie bei Cognex diesen Trend ebenfalls?**

**B. Silver:** Auch wir sehen diesen Trend. Ich würde jedoch nicht sagen, dass er dem Verkauf von Bildverarbeitung als Bibliothek entgegensteht. Dies ist vielmehr eine Ausdehnung des Marktes und keine Nullsummenverschiebung von einem Produkt zu einem anderen.

**Derzeit kommt sehr viel 3D-Funktionalität auf den Markt, wobei viele Anbieter ganz unterschiedliche Tools und Ansätze als „3D“ bezeichnen. Wie kann ein Anwender unter den vielen verschiedenen Produkten die richtige Wahl treffen?**

**B. Silver:** Die Anbieter von Bildverarbeitungsprodukten machen sich im Bereich 3D möglicherweise gegenseitig das Leben schwer. Bei 3D-Funktionalität scheint es sich meist eher um Prototypen oder eine Demoversion statt um produktionsreifes Equipment zu handeln. Auf einer Messe macht die Technologie noch einen recht guten Eindruck, aber sie lässt sich ohne benutzerspezifisches Engineering vom Hersteller oft nur schwer oder überhaupt nicht einrichten, kalibrieren, programmieren und einsetzen. Interessierte Kunden, die das ausprobieren, machen häufig schlechte Erfahrungen und nehmen dann künftig von 3D Abstand. Es gibt eine Reihe von 3D-Ansätzen, beginnend von unterschiedlichen Ansätzen in der Bilderfassung und -beleuchtung (eine Kamera, mehrere Kameras, TOF-Kamera, einfache Beleuchtung, Laserlicht, strukturierte Beleuchtung, kodierte Beleuchtung usw.) über Myriaden von Technologien zur Einschätzung/Ableitung der 3D-Struktur aus den Bildinformationen (Triangulation, Stereo, photometrisches Stereo, Struktur aus Bewegung, Form

aus Schattierung usw.) bis hin zu zahlreichen Techniken für die Ausrichtung und Inspektion, die die 3D-Informationen als Grundlage nutzen. Für einen Anwender ist es natürlich sehr schwierig, sich für den richtigen Ansatz und den richtigen Anbieter zu entscheiden.

Deshalb mein Rat an alle Anwender: 1) Ziehen Sie zunächst ein 2D-System in Betracht (und kein 3D-System), dessen Funktion Ihnen bereits verständlich ist, insbesondere dann, wenn die Bildverarbeitungsaufgabe den bei 3D anfallenden Zusatzaufwand nicht rechtfertigt. 2) Wenden Sie sich an einen renommierten Anbieter von Bildverarbeitungslösungen, der über Erfahrungen und hinlängliches technisches Know-how verfügt. 3) Begegnen Sie technischen Nutzenversprechungen mit Skepsis. 4) Stellen Sie viele Fragen, und achten Sie auf Antworten, die Sinn machen. 5) Bitten Sie den Anbieter/Integrator, die vorgeschlagene Lösung für Ihr Problem Schritt für Schritt mit Ihnen durchzugehen.

**Welche Themen sieht der künftige Strategieplan von Cognex in Sachen Software vor?**

**B. Silver:** Wir möchten unsere technische Führungsrolle im Bereich der Mustererkennung, ID (1D- und 2D-Codes), 3D sowie in anderen, für unsere Kunden interessanten Bereichen festigen und ausbauen. Das ist nicht nur so dahingesagt; vielmehr sind unsere besten Mitarbeiter bereits in diesen Bereichen aktiv.

**Vielen Dank, Herr Silver.  
Das war – wie immer – inspirierend.**

► **Kontakt**

Cognex Corp., Natick, USA  
Tel.: 001/508/6503-140  
Fax: 001/508/6503-344  
www.cognex.com

## Octum macht Sinn! Sie erkennen einfach mehr, auch in 3D



**Bildverarbeitung, die sich rechnet:**

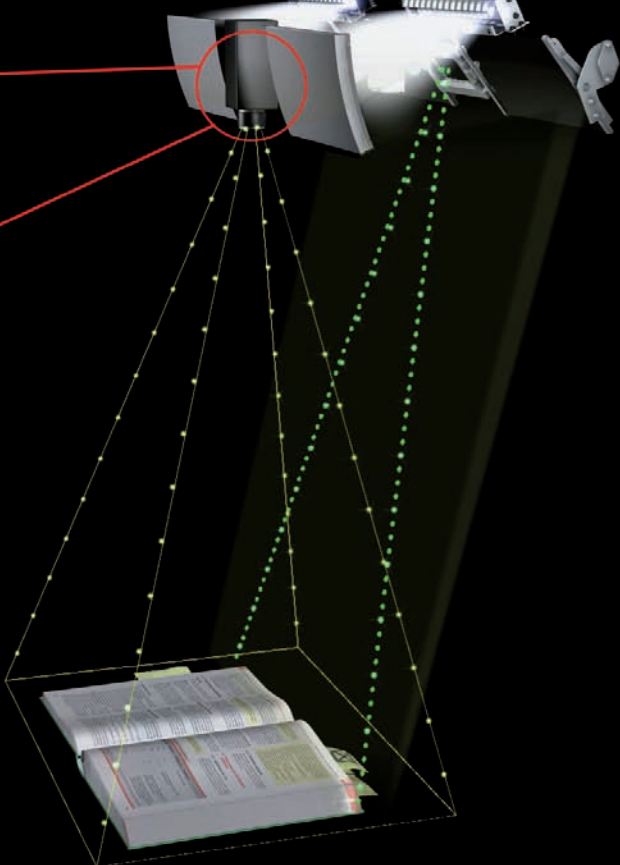
- Pharmazie, Kosmetik
- Medizintechnik
- Automotive
- Nahrungs- und Genußmittel
- Metallverarbeitung
- Kunststofftechnik



[www.octum.de](http://www.octum.de) / [info@octum.de](mailto:info@octum.de) / Tel. 07062 914 940



Firefly® MV



# Das perfekte Buch

3D-Messung im Buch-Scanner entzerrt verkrümmte Seiten

**Erinnerung an Studienzeiten: Man steht mit einem großen, schweren Fachbuch am Kopierer der Universitätsbibliothek und versucht den Deckel des Geräts mit aller Gewalt nach unten zu drücken, damit die Kopie im Falz des Buches noch einigermaßen lesbar bleibt. Aber selbst diese „altehrwürdige Studententechnik“ liefert kaum ein halbwegs brauchbares Resultat. Selbst die meisten professionellen digitalen Buchscanner können die Verzerrung im Falz des Buches oft nur sehr ungenügend ausgleichen.**

Es sind vor allem die Bibliotheken und Museen, die nach Möglichkeiten suchen, Bücher unverfälscht und gleichmäßig ausgeleuchtet zu scannen, ohne sie dabei beschädigen zu müssen. Die elektronische Erfassung von Informationen in papiergebundener Form mittels optischer Zeichenerkennung (OCR) geht darüber hinaus mit einer relativ hohen Fehlerquote einher, die nicht zuletzt durch die Verzerrung gekrümmter Oberflächen verursacht wird. Dafür gibt es zwar Verzerrungskorrekturen, doch sind sie in der Praxis nicht effizient genug.

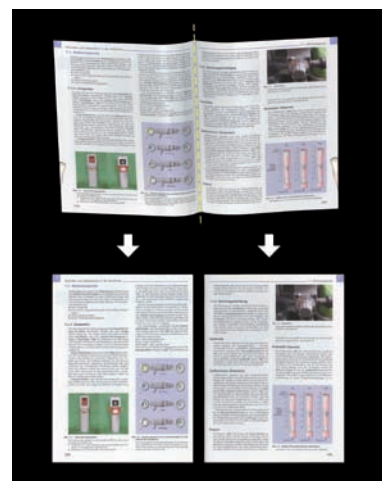
Um solche Bücher-Scans schnell und zuverlässig durchführen zu können, nahm sich das Unternehmen Zeutschel aus Tübingen, Hersteller für digitale und analoge Speichersysteme im Dokumenten- und Archivmanagement, dem Problem an. Dafür schloss Zeutschel eine strategische Partnerschaft mit der Firma Chromasens aus Konstanz, einem OEM-Hersteller für industrielle Bilderfassungssysteme. Herausgekommen ist der Zeutschel OS 12000 Buch-Scanner mit einem 3D-Add-On-Modul, dem Perfect Book.

## Aufbau des Buch-Scanners

Der OS 12000-Scanner besteht aus einer Buchwippe sowie einem optischen System, das über dem Buchhalter angebracht ist. Die Auflagefläche des Buchhalters ist in der Mitte in zwei höhenverstellbare Seitenaufgaben unterteilt, wodurch eine ebene Scanfläche erzielt wird. Anders als bei bisherigen digitalen Kopiersystemen ist beim OS 12000 eine weitere Glasplatte zur Fixierung nicht notwendig. Auf diese Weise können selbst sehr brüchige und empfindliche Originale schonend digitalisiert werden. Das optische System des OS 12000 besteht aus einer hochauflösenden Zeilenkamera, einer LED-Beleuchtung, ei-



Die Projektion einer Scanzeile (grün) wird über das Buch bewegt, während die Matrixkamera (gelb) direkt auf die Buchwippe zeigt



Mithilfe der 3D-Information lassen sich die Seiten entzerrern und werden als Ergebnis separiert dargestellt



nem Spiegelsystem sowie einem Motor-Controller für die Ansteuerung von Fokus und Spiegel. Um Schäden an wertvollen Dokumenten zu minimieren, beleuchtet die reflexionsarme LED-Beleuchtung die Scanvorlage nur sehr kurz.

### Erzeugung eines 3D-Abbilds

Neben der Zeilenkamera für die hochauflösende Erfassung der Seite setzt das Perfect-Book-Modul eine Matrixkamera ein, mit deren Hilfe und durch ein Lichtschnittverfahren ein 3D-Abbild der Scanvorlage erstellt wird. Hierbei ist die exakte Kalibrierung der optischen Komponenten für die spätere 3D-Rekonstruktion von großer Bedeutung. Durch die Kalibrierung der Matrixkamera und der zugehörigen Optik wird ein Kameramodell erstellt, welches mit der hochauflösenden Zeilenkamera verknüpft wird. In der Software wird so ein Bezug zwischen den Pixeln der Zeilenkamera und den gemessenen 3D-Koordinaten der Matrixkamera hergestellt.

### Kamera-Daten

Die Zeilenkamera des OS 12000 basiert auf einer von Chromasens für Zeutschel entwickelten OEM Farb-Zeilenkamera mit FireWire Schnittstelle. Sie ist mit einem Objektiv für einen sehr geringen Farbblänsfehler konzipiert worden. Die digitale Matrixkamera ist eine Board-Level Firefly MV IEEE-1394a (FireWire) von Point Grey. Die 40 x 25 mm große Kamera ist mit einem 4,5 mm C-Mount-Objektiv von Goyo ausgestattet. Sie ist in einem Gehäuse untergebracht, welches direkt auf die Buchwippe zeigt. Als Bildsensor der Firefly MV kommt ein 1/3-Zoll Wide-VGA monochrom CMOS-Sensor mit Global-Shutter von Aptina zum Einsatz, welcher auch im nahen IR Bereich von 850 nm arbeitet.

### Zusammenarbeit zweier Kameras

Die Projektion der Scanzeile sowie der LED-Beleuchtung wird durch einen kippbaren Spiegel über die Scanvorlage bewegt. Die Bewegung des Lichts wird mit der Zeilenkamera synchronisiert. Jede aufgenommene Zeile der Zeilenkamera wird mittels FireWire an den PC übertragen, wo die Daten zu einem hochauflösendem, zweidimensionalen Bild gewandelt werden. Während des Scans sendet die Chromasens-Kamera ein Triggersignal an die GPIO-Schnittstelle der Firefly MV. Diese unterstützt das asynchrone Hardware- und Softwaretriggering, was einen exakt synchronen Start von zwei Kameras mit Belichtungszeiten von 600 µs bis hin zu 1 ms ermöglicht.

### Erzeugung einer virtuellen 3D-Oberfläche

Die einzelnen, niedrig aufgelösten Bilder werden von der Firefly MV über eine 400 Mbit/s FireWire-Schnittstelle zum Host-PC übertragen. Hier wird aus den Daten eine 3D-Darstellung rekonstruiert. Das komplett zusammengestellte Bild der Zeilenkamera wird danach mittels Texture-Mapping auf das 3D-Modell des Buches gelegt, um so eine exakte, virtuelle 3D-Oberfläche des Buches zu gewinnen. Mit Hilfe der 3D-Informationen sind somit alle Buchstaben exakt gerade ausrichtbar. Die Software behebt außerdem Probleme mit Zeichenabständen sowie Schriftlaufweiten und nutzt Interpolationsalgorithmen, um unerwünschte Elemente – wie den Finger des Bedieners oder Markierungszettel – zu entfernen. Zuletzt wird die entzerrte, geglättete Seite als hochauflösendes Bild separiert und automatisch dargestellt. Für einen 300ppi Graustufenscan eines DIN-A2 Dokumentes benötigt das System gerade einmal 1,4 Sekunden. Farbscans können

innerhalb von 4,6 Sekunden hergestellt werden.

### Nachfolge-System

„Wir haben vor kurzem die Arbeiten an einer neuen Version des Zeutschel-Systems abgeschlossen, dem OS 12000 V, welches mit einer V-förmige Halterung für noch wertvollere Bücher ausgestattet ist“, sagt Frank Sczech, Team Manager Software Development bei Chromasens. „Der wesentliche Unterschied im optischen System ist vor allem der Einsatz von zwei statt einer Firefly MV, also je eine Kamera für die 3D-Erfassung pro Buchseite. Die Quellcode-Beispiele sowie die Dokumentation des Point Grey Fly-Capture SDK haben die Integration dieser Kameras einfach gemacht. Gleichzeitig stand jederzeit professioneller technischer Support von Seiten Point Greys zur Verfügung.“ Die Kameras sind inzwischen in Hunderten von Scannern fehlerfrei im Einsatz. Diese Kombination aus Kamera, Optik, Software und Mechanik, welche das Gesamtsystem ausmachen, erlaubt es jedem Anwender einen Zeutschel Buch-Scanner zu bedienen, was klar zum Erfolg des Scanners beiträgt.

► **Autor**  
Michael Gibbons,  
Product Marketing Manager



► **Kontakte**  
Point Grey Research GmbH, Ludwigsburg  
Tel.: 07141/488817-0 · Fax: 07141/488817-99  
eu-sales@ptgrey.com · www.ptgrey.com

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

Zeutschel GmbH, Tübingen  
Tel.: 07071/9706-0 · Fax: 07071/9706-44  
info@zeutschel.de · www.zeutschel.com

The Latest In 3D Machine Vision.  
Made in Germany.

- Cost effective
- Open Standard
- Plug&Play

- Takt Rates < 0.2s
- Micron Level Accuracy



www.shape-drive.com | +49-89-45.46.12.46-0

# Die Kamera-Allianz

## Interview mit Jürgen Hartmann und Andreas Schaarschmidt

Seit kurzem arbeiten die Kamerahersteller SVS-Vistek und IDS Imaging Development Systems auf Vertriebsstufe zusammen. Beide Unternehmen entwickeln und produzieren seit vielen Jahren Kameras u. a. für den Industrieinsatz. Die Produktpaletten umfassen sowohl Modelle mit USB- als auch mit Gigabit-Ethernet-Anschluss (GigE-Vision) und ergänzen sich in vielen Bereichen. Im Interview mit der INSPECT erläutern die Geschäftsführer beider Unternehmen Hintergründe und Ziele der Zusammenarbeit.



**INSPECT:** Die Unternehmen SVS-Vistek und IDS Imaging Development Systems GmbH, beide Hersteller von Kameras für die industrielle Bildverarbeitung und weitere Einsatzgebiete, haben kürzlich ihre zukünftige Kooperation angekündigt. Herr Schaarschmidt, Herr Hartmann, in welchen Bereichen werden Sie kooperieren?

**J. Hartmann:** Das Produktportfolio der IDS GmbH konzentriert sich heute auf CMOS-Technologie und Sony CCD-Technologie. Hier liefern wir ein sehr umfassendes Spektrum von der preiswerten USB-Einplatinenkamera bis hin zur leistungsfähigen CCD-Kamera mit Gigabit Ethernet-Schnittstelle. Der IDS fehlten bisher Kameras mit hochauflösenden CCD-Sensoren von Kodak. Als wir die Entscheidung getroffen hatten, diese Sensoren nicht selbst zu integrieren, begann ich mit der Suche nach einem geeigneten Partner. Hierbei war mir wichtig, dass die Überlappung der Produktpaletten beider Partner so klein wie möglich sein sollte. Dieses Kriterium traf auf SVS-Vistek zu. Es gibt zwischen den Produkten von IDS und SVS-Vistek nahezu keine Überschneidung. Das ist eine perfekte Ausgangsbasis für unsere Vertriebskooperation.

**A. Schaarschmidt:** Die Produkte der SVS-Vistek ergänzen sich damit mit dem An-

gebot von IDS zu einem technologisch abergeordneten und einzigartigen Portfolio. Unsere Spezialgebiete, hochauflösende Kameras, schnelle Bildraten und GigE-Vision Technik können nun auch die Kunden der IDS vollumfänglich nutzen. IDS und SVS-Vistek stehen dem größten Markt Europas nun als Hersteller von Kameras, Distributoren für AddOn-Komponenten und Software bzw. Dienstleistungen, gemeinsam zur Verfügung.

**Werden die beiden Unternehmen zukünftig auch ihre Entwicklungsressourcen bündeln und sich in der Entwicklung ihres Portfolios abstimmen?**

**J. Hartmann:** Im ersten Schritt beginnen wir die Zusammenarbeit damit, dass IDS die Kameras von SVS-Vistek mit in den Vertrieb aufnimmt. Eine Bündelung der Entwicklungsressourcen ist im Moment nicht angedacht. Aber in wieweit es für die IDS sinnvoll ist eine Kamera zu entwickeln, die die SVS-Vistek schon fertig in der Schublade liegen hat, muss zu Recht überlegt werden.

**A. Schaarschmidt:** Es beginnt gerade eine junge Vertriebspartnerschaft zwischen zwei Firmen, die ein recht ähnliches Firmen- und Wertekonzept anbieten. Wir sind beide, jeder für sich, höchst

erfolgreich in der Bearbeitung unseres Kundenkreises, der sich sehr oft auch unterscheidet. Eine finale rote Ziellinie ist noch nicht genau definiert, aber natürlich werden wir uns auch über unsere Entwicklungspläne unterhalten und vielleicht auch gemeinsame Ideen produzieren. Der Markt für „bildgebende Elektronik“ wird breiter und Synergien lassen sich durch unsere Partnerschaft sicher nutzen.

**Welchen Nutzen haben Ihre jeweiligen Kunden aus dieser Kooperation?**

**J. Hartmann:** In unserer täglichen Vertriebsarbeit stoßen wir ständig auf neue Projekte, bei denen Sensortechnologie gefordert wird, die wir nicht im eigenen Portfolio haben. Hier konnten wir unseren Kunden bisher nicht weiterhelfen. Aufgrund des erweiterten Portfolios bieten wir hier nun zusätzliche Lösungen an, die unsere Kunden in der Vergangenheit vermisst haben. Das Schöne dabei ist, dass wir dies, wie mit unseren uEye Kameras gewohnt, mit Produkten „Made in Germany“ tun können. Darüber hinaus verfügen wir über einen ausgezeichneten technischen Support und eine ausgereifte Logistik, die nun auch für SVS-Vistek Produkte genutzt werden kann.



**A. Schaarschmidt:** Eine bestehende Kundenbeziehung kann dadurch noch weitreichender werden, da nun wirklich die interessantesten Kameratechniken abgedeckt werden. Nun lässt sich bestimmt die 100 % passende Lösung für nahezu jedes Vorhaben finden. Gute Produkte durch eine erfahrene Logistik, bei bestem After Sales Service zu erhalten, ist sicherlich einer Geschäftspartnerschaft immer dienlich. – Vertrauen schaffen ist doch eine der schönsten Erfahrungen auf beiden Seiten, oder?

**Herr Schaarschmidt, wird SVS-Vistek sich zukünftig mehr auf die Produktentwicklung konzentrieren und den direkten Vertrieb an Distributoren abgeben?**

**A. Schaarschmidt:** Aus heutiger Sicht – nein. Ich bin, bedingt durch meine Historie in dieser Branche, stets ein Lobbyist des Kundenkontaktes und wir arbeiten gerne engagiert an der Kundenaufgabe mit. Das Geschäftsmodell der SVS-Vistek stellt gerade um unser eigenes Produkt „Kamera“ noch viele weitere USPs, wie Add-On-Distribution, Systemberatung und Software, als Anknüpfungspunkte zur Verfügung, dies gerade für den wichtigen lokalen Markt. Im letzten Jahr haben wir allerdings auch unsere internationalen Vertriebswege massiv gestärkt. Besonders in Europa sind wir stolz auf neue tragfähige Partner und Geschäftsfreunde, die wir natürlich nun auch bestmöglich betreuen wollen. Wir werden uns die Arbeit auf- und einteilen, bzw. neue Kollegen gewinnen, die dann mit demselben Spirit das weitere Wachstum ermöglichen. Den direkten Kontakt zum lokalen und gleichzeitig interessantesten Markt als Inhalt unserer Geschäftspolitik wollen wir uns gerne erhalten.

**Herr Hartmann, wird die IDS sich zukünftig auf die Distribution konzentrieren – das Unternehmen ist ja bereits seit vielen Jahren auch erfolgreich als Händler für MVTecs Halcon Software – und zusätzlich zu SVS-Vistek noch weitere Partner vertreten?**

**J. Hartmann:** Diese Frage beantworte ich am besten mit ein paar Fakten. Die IDS erwirtschaftet mit ca. 80 Mitarbeitern in diesem Jahr ca. 85–90 % des Umsatzes mit eigenen Produkten. Wir haben im ersten Halbjahr 2010 über 20.000 Kameras gebaut und geliefert und kommen in 2010 voraussichtlich auf eine Gesamtmenge von 45.000–50.000 Kameras. Das entspricht einer Wochenproduktion von ca. 1.000 Kameras. Es ist im Moment für mich vorstellbar, dass trotz deutlichem Zuwachs

an Halcon-Verkäufen und hoffentlich auch ersten schönen Erfolgen im Verkauf von SVS-Vistek Kameras der Anteil der Eigenmarken auf über 90 % anwachsen wird. Trotzdem sind die Handelsprodukte ein wichtiger Schlüssel für einen Zugang zum Markt und werden auch weiterhin von uns forciert und ausgebaut.

**Wie wird sich aus Ihrer Sicht der Kameramarkt in den nächsten Jahren entwickeln?**

**J. Hartmann:** Der seit Jahren anhaltende Trend wird fortgesetzt werden mit einer Ausnahme: Ich glaube nicht, dass die Auflösung der Kameras sich weiterhin in dieser Geschwindigkeit entwickeln wird. Ich sehe, dass neue Märkte über den Einsatz neuer Sensortechnologien entstehen. Wir haben letztes Jahr auf der Vision mehrere Neuheiten als erstes Unternehmen vorstellen können: 10 MP CMOS-Sensor von Aptina, die kleinste USB-Kamera der Welt mit integrierter Autofokus-Linse und ein brandneuer HDR-Sensor mit 120 dB. Alle drei Technologien sind für uns ein Zugang zu neuen Märkten in den nächsten Jahren.

**A. Schaarschmidt:** Höher, schneller, weiter – und das zum gleichen oder besseren Preis, so ist das Gesetz des Fortschritts in fast jeder Branche. Je nach Anwendungsfeld wird deutlich mehr programmierbare Flexibilität in das Gehäuse einer Kamera gelangen. (Ich bin ein Gegner des Begriffs „Intelligente Kamera“!) Hohe Auflösungen bei sehr schnellen Bildraten wird sicherlich ein deutlicher Trend sein. Auch wird sich noch Gewaltiges im Sensorbereich bewegen. Man denke nur an die Möglichkeiten für Kamera-Applikationen außerhalb des sichtbaren Lichts. Und, jeder Anwendermarkt wird seine spezifischen Bedürfnisse immer tiefer in der Hardware und Software integriert sehen wollen. Wir wissen, dass eine Firma alleine nicht auf allen Feldern „sehr gut“ sein kann, deshalb fängt unsere Partnerschaft vielleicht gerade zum richtigen Zeitpunkt an.

#### ► Kontakt

IDS Imaging Development Systems GmbH,  
Obersulm  
Tel.: 07134/96196-0  
Fax: 07134/96196-99  
sales@ids-imaging.de  
www.ids-imaging.de

SVS-Vistek GmbH, Seefeld  
Tel.: 08152/9985-0  
Fax: 08152/9985-79  
info@svs-vistek.com  
www.svs-vistek.com

**In unserer Jubiläumsausgabe möchten wir Sie aufmerksam machen auf Bildverarbeitung in Social Networks:**

<http://www.linkedin.com/groupRegistration?gid=3185080>

■ In der Vision Gruppe bei LinkedIn finden sich Aussteller und Besucher der Weltleitmesse für Bildverarbeitung, die vom 9.11. bis 11.11.2010 in Stuttgart stattfinden wird. Aktuell hat die Gruppe 316 Mitglieder.

<https://www.xing.com/net/pri851222x/machinevision/>

■ Die Imaging & Machine Vision Gruppe bei Xing ist eine Plattform für den Austausch von Daten und Informationen zu den Themen Markt, Business und Technologie für die weltweit ständig wachsende Zahl der Mitglieder der Bildverarbeitungs-Community. Die Kommunikationssprache in der Gruppe ist wahlweise Englisch oder Deutsch, je nachdem, wie international man kommunizieren möchte. Aktuell hat die Gruppe über 600 Mitglieder.

<http://network.inspect-online.com>

■ Im INSPECT-Netzwerk gibt es eine Reihe von Gruppen für spezielle Interessensgebiete. Mitglieder können ihre eigenen Themen- oder Nutzerspezifischen Gruppen einrichten. So hat beispielsweise der Fachbereich „Optotechnik und Bildverarbeitung“ der Hochschule Darmstadt hier sein Alumni-Netzwerk eingerichtet. Das INSPECT-Netzwerk insgesamt hat derzeit knapp 270 Mitglieder.

<http://www.facebook.com/group.php?gid=2417304180&ref=search>

■ Neue globale Kontakte mit der Facebook-Gruppe Computer Vision für Studenten, Ingenieure und Wissenschaftler, die im Bereich Computer Vision, Bildverarbeitung und Mustererkennung arbeiten. Die Gruppe hat aktuell 947 Mitglieder.

[http://www.linkedin.com/groups?about=&gid=125935&trk=anet Ug\\_grpro](http://www.linkedin.com/groups?about=&gid=125935&trk=anet Ug_grpro)

■ Die größte LinkedIn Machine Vision Gruppe hat aktuell 1.700 Mitglieder. Diese Gruppe wendet sich an alle, die ihr Netzwerk aus Machine Vision Professionals erweitern möchten.

**Schicken Sie uns Ihre Online Favoriten an [contact@inspect-online.com](mailto:contact@inspect-online.com)**

# Noch eine Tasse Tee?

## Wie Service-Roboter ihre Umgebung wahrnehmen

Wenn Roboter Führungen in Museen anbieten oder ihrem Besitzer eine Tasse Tee bringen sollen, kommt es vor allem auf ihr Sehvermögen an, wie elegant sie diese Aufgabe lösen. Sie müssen Hindernissen ausweichen, aber auch Objekte, die sich direkt vor oder hinter ihnen befinden, erkennen. Exakte 3D-Messungen sind dafür unabdingbar.



© Dušan Zlatan/Fotolia.com

Menschen träumen seit Urzeiten von automatischen Helfern, die ihnen die Arbeit abnehmen. Sie wünschen sich Roboter, die putzen, kochen oder bügeln können. Doch sie sollen nicht nur unangenehme oder eintönige Aufgaben übernehmen. Wir stellen uns auch gerne vor, wie uns ein solcher Service-Roboter bedient und beispielsweise noch eine Tasse Tee serviert. Von dieser Vorstellung träumte auch der tschechische Theaterautor Karel Capek. Seine leere Teetasse inspirierte ihn vor 90 Jahren zur Erfindung des Roboters – in einem Roman.

Seit Capeks Veröffentlichung in den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts ist zwar viel passiert, doch ist die Robotertechnik noch nicht so weit, wie mancher Science-Fiction-Film vermuten lässt. Anfangs wurden zwar einzelne Roboter gebaut, aber erst der Forschungs- und Entwicklungsboom in den 60er und 70er Jahren führte zur Einführung der industriellen Roboter. Eine treibende Kraft war dabei die Automobilindustrie, wo in den 1970er Jahren der Schweißroboter seinen Siegeszug antrat.

### Vom Schachspieler zum Allrounder

Die digitale Ära führte dann im Jahr 2000 zur Realisierung humanoider Roboter. Heute werden Maschinen in Menschengestalt gebaut und in verschiedenen Märkten

angeboten. Und genau das macht das spanische Unternehmen PAL Robotics. Die junge dynamische Firma besteht hauptsächlich aus Ingenieuren und wurde 2004 als Forschungs- und Entwicklungsfirma von humanoiden Robotern gegründet. Damals begannen vier Ingenieure mit der Entwicklung ihres ersten zweibeinigen Roboters, REEM-A genannt, der gehen und Schach spielen konnte.

Der darauffolgende Prototyp, REEM-B, galt als einer der modernsten zweibeinigen Roboter. Damit gelang PAL Robotics der Sprung auf die Stufe der führenden Robotertechnik-Firmen. Aus weiterer Forschungsarbeit entstand

schließlich REEM-H. Diese Generation humanoider Service-Roboter ist bereits mehr auf kommerzielle Zwecke ausgelegt.

PAL Robotics' Schritt in die Zukunft ist REEM, die aktuelle Entwicklung des Unternehmens. Der Prototyp wiegt bei einer Größe von 1,70 m 85 kg.

### REEMs Sehvermögen

Eines der entscheidenden Merkmale des Roboters ist sein Sehvermögen: REEMs Kopf ist mit einem Stereosensor ausgestattet, der aus zwei FireWire Farbkameras besteht. Auf diese Weise können ex-



Der Service-Roboter REEM soll Besucher durch Museen führen



Mittels Touchscreen liefert der Service-Roboter REEM-H Hotelgästen in der Lobby Informationen, beispielsweise zum morgigen Wetter oder zu den örtlichen Sehenswürdigkeiten

akte 3D-Messungen vorgenommen werden. Die Messungen basieren auf einer klassischen Triangulation mit wenigen Korrespondenzen, die dichten Punktwolken werden unter Berechnung der Disparität rekonstruiert.

Die Kameras mit integriertem 1/4" CCD-Sensor und 2,8 mm Objektiv sind auf einer Schiene mit 6 cm Basislänge montiert. Diese Konfiguration stellt einen guten Kompromiss dar für die 3D-Wahrnehmung sowohl im mittleren als auch im Nahbereich. So können mit dem gleichen Kameraaufbau sowohl Objekte in weniger als 1 m Entfernung erkannt werden, als auch solche, die einige Meter entfernt sind. Zusätzlich verfügen die Kameras über progressive Scan-CCD-Sensoren und manuelle Verschlüsse, die sich so anpassen lassen, dass bei Bewegungen des Roboters keine unscharfen Bilder entstehen. Auch das Flimmern, das bei schlecht beleuchteten Innenräumen entsteht, lässt sich auf diese Weise minimieren. Die Aufnahmerate lässt sich auf bis zu 30 Bilder pro Sekunde bei VGA Auflösung steigern. Für die rechenintensiven Algorithmen der Roboterwahrnehmung bei komplexen Umgebungsbedingungen ist das ausreichend.

Der Stereokamera-Aufbau ermöglicht das Erkennen und Verfolgen von Menschen, die Erkennung von strukturierten

Objekten und das Vermeiden von Hindernissen. Der Roboter verfügt zudem über eine Webcam in seinem Rücken. Damit sieht er auch Personen, die möglicherweise hinter ihm stehen.

### Einsatzmöglichkeiten

Das Sehvermögen des Roboters, kombiniert mit einem autonomen Navigationssystem, einem benutzerfreundlichen Touchscreen und einem Spracherkennungssystem, sorgt dafür, dass REEM sich in vielen verschiedenen Umgebungen zurechtfindet, und Menschen in öffentlichen Räumen helfen oder unterhalten kann. REEM kann daher als Reiseleiter arbeiten oder Menschen unterhalten, aber auch kleine Pakete transportieren – und eine Tasse Tee servieren. Des Weiteren können auf dem Roboter Multimedia-Anwendungen laufen. So kann der Service-Roboter interaktive Landkarten der derzeitigen Umgebung anzeigen oder der Anwender ruft Informationen, wie Wetter, Flugzeiten, oder das nächstgelegene Restaurant, auf. Auch als virtuelle Hilfe via Videokonferenz kann er dienen.

Potentielle Märkte sind Luxushotels, Messen und Events, Vergnügungsparks, Ferien-Resorts und Museen. Auch im Gesundheitssektor, der Altenpflege, in Universitäten, Forschungs- und Entwick-

lungsinstituten und in einigen halbindustriellen Anwendungen ist der Einsatz eines solchen Service-Roboters denkbar.

### Ein modulares Konzept

PAL Robotics ist überzeugt davon, dass Service-Roboter eine große Zukunft haben. Jan Jonckheere, Business Development Manager von PAL Robotics, erklärt: „Es geht nicht darum, ob, es geht eher darum, wann und wo humanoide Roboter zum ersten Mal mit Menschen zusammenarbeiten.“ Das Unternehmen bietet ein modulares System an, bei dem alle Elemente separat zusammen gestellt werden können: von elektronischen Aktuatoren über Roboterarme bis zur mobilen Basis. Auf diese Weise kann praktisch jeder Service-Roboter individuell zusammengestellt werden – REEM ist nur ein Beispiel dessen, was möglich ist.

► **Autor**  
Jan Jonckheere,  
Business Development Manager



► **Kontakt**  
PAL Robotics S.L., Barcelona, Spanien  
Tel.: 0034/934/145347  
Fax: 0034/932/091109  
info@pal-robotics.com  
www.pal-robotics.com



## DER INSPECT BUYERS GUIDE



Der **INSPECT Buyers Guide** ist das einzige umfassende Europäische Nachschlagewerk für Komponenten, Produkte, Systeme und Dienstleistungen rund um Bildverarbeitung und optische Messtechnik.  
Er ist auch der offizielle Einkaufsführer des Europäischen Bildverarbeitungsverbands EMVA.

Das ganze Jahr über finden Sie Firmeprofile und Produkte online unter [www.inspect-online.com/buyersguide](http://www.inspect-online.com/buyersguide).  
Im Dezember erscheint das umfassende und attraktiv gestaltete Kompendium gedruckt in englischer Sprache.  
**Sichern Sie sich jetzt schon den INSPECT Buyers Guide 2010.**

**GIT VERLAG**  
A Wiley Company  
[www.gitverlag.com](http://www.gitverlag.com)

Besuchen Sie uns auf der  
**Vision 2010**  
Halle 4, Stand D14  
in Stuttgart



## Entdecken Sie Ihre Perspektiven in der Qualitätssicherung!

**SAC macht's möglich!**

Wir sind Ihr Lösungspartner für die 100 % Kontrolle Ihrer Produkte auf Maßhaltigkeit, Oberflächenzustand, Beschaffenheit und korrekte Montage!  
SAC steht seit Jahrzehnten für qualifizierte Beratung und Projektentwicklung weltweit.

**Fragen Sie uns, wir beraten Sie gerne!**

[www.sac-vision.de](http://www.sac-vision.de) | Fon +49 (0) 721 60 543 - 000 | [sales@sac-vision.de](mailto:sales@sac-vision.de)

**Bildverarbeitungssystem im Panel-Format**

Mit den Vorteilen eines Panel PCs und der Leistungsfähigkeit der Bildverarbeitungssoftware Vision P400 bietet der Imagechecker P400PD eine effektive Lösung für Prüfaufgaben verschiedenster Art. Durch die Nutzung von Massenmarkt-Technologien, wie GigE und Intel Atom CP, profitiert der P400PD von kostengünstigen und technisch ausgereiften Komponenten. Standardmäßig unterstützt der Imagechecker den Anschluss von zwei GigE-Kameras. Optional kann die Kamera-Anzahl mittels Switches um zusätzliche Kameras erweitert werden. Aktuell sind vier verschiedene Kameravarianten verfügbar, die maximale Auflösung beträgt 5 Megapixel pro Kamera. Der P400PD wird schlüsselfertig mit der multifunktionalen Bildverarbeitungssoftware Vision P400 in der neuesten Version 5.0 Essentials geliefert.



Panasonic Electric Works Deutschland GmbH · Tel.: 08024/648-0  
 info-de@eu.pewg.panasonic.com · www.panasonic-electric-works.de

**SD/HD SDI Framegrabber**

Die halblange Orion-HD Karte erfasst zwei unabhängige analoge oder digitale HD Video Streams und kann diese auch wieder ausgeben. SDI, DVI-D, RGB, CVBS (bis zu drei Quellen) und YPrPb sind auf jedem der beiden unabhängigen Eingangskanäle möglich. Hierbei ist Erfassung der verschiedensten Formate möglich: SD (in NTSC und PAL), HD (720p, 1080i und 1080p) sowie die typischen PC-Auflösungen bis zu 1.920 x 1.200. Der Grafikausgang auf Orion HD kann sowohl als primärer als auch als sekundärer Grafik-Adapter verwendet werden. Die erfassten Video-Streams werden auf dem Desktop oder einem separaten Monitor angezeigt. Standard Grafik-Overlay ist dabei in Echtzeit möglich. Das PCIe x16 Board wird unterstützt von der Matrox Imaging Library (MIL) und läuft unter 32/64-bit Microsoft Windows 7.



Rauscher GmbH · Tel.: 08142/44841-0 · info@rauscher.de · www.rauscher.de

**Effizienzsteigerung von GigE Kameras**

Baumer erweitert die Firmware seiner GigE Vision Kameras und integriert neue Funktionen zur Effizienzsteigerung. Neben dem bisherigen Funktionsangebot bietet das neue Release 2.1 Weiterentwicklungen wie z.B. den Timer und Multicast. Mit dem



Timer lässt sich der digitale Ausgang unabhängig von der Belichtungszeit ansteuern. Somit können Beleuchtungen bereits vor der Belichtungszeit des Sensors gestartet oder verzögert werden. Die Belichtungsdauer kann je nach Applikation individuell angepasst werden. Werte wie TimerDelay und TimerDuration lassen sich flexibel einstellen. Die Multicast Funktion erlaubt das Versenden einzelner Bilder an mehrere PCs im selben Netzwerk. Dadurch lassen sich mehrere Bildverarbeitungsaufgaben gleichzeitig lösen. Die ersten Modelle der TXG Serie werden bereits ausgeliefert.

Baumer GmbH  
 Tel.: 06031/6007-0 · sales.de@baumer.com · www.baumer.com/cameras

**SCORPION**  
VISION SOFTWARE

*Expeditious and elegant, evolving visions*

## 3D MACHINE VISION TRAINING

### WALDBRONN, SEPTEMBER 22-23

Fly in to the best machine vision training and learn from the experts behind Scorpion Vision Software®. Information and registration at [www.scorpionvision.com](http://www.scorpionvision.com)

Scorpion Vision Software® is a complete 3D image processing framework including 3D reference systems and 3D visualisation.

**Tordivel AS**  
 Storgata 20, N-0184 Oslo, Norway  
 Phone +47 2315 8700 • Fax +47 2315 8701  
[www.scorpionvision.com](http://www.scorpionvision.com) • [office@tordivel.com](mailto:office@tordivel.com)

German Partner:  
**Polytec GmbH** [www.polytec.de](http://www.polytec.de) • [info@polytec.de](mailto:info@polytec.de)

Scorpion Vision Software® is a registered trademark of Tordivel AS.

## COBRA Slim

### Zeilenlicht für klare Bilder

- » Aufbau: Schmal und kompakt
- » Justierbar: Arbeitsabstand und Diffusoren
- » Chip-on-Board: höchste Lichtausbeute und Homogenität
- » Modular: in jeder Länge verfügbar
- » Verschiedene Wellenlänge: von UV über VIS bis IR
- » Integrierbare Funktionen: mit Blitzfunktion und Ethernet

**PRO PHOTONIX**  
[www.prophotonix.com](http://www.prophotonix.com)

**ProPhotonix**  
 32 Hampshire Road  
 Salem, NH 03079, USA  
[sales@prophotonix.com](mailto:sales@prophotonix.com)  
 Tel: +1 603-893-8778

**StockerYale (IRL), Ltd.**  
 Ein Unternehmen von ProPhotonix  
 3020 Euro Business Park  
 Little Island  
 Cork, Irland  
[eurosales@stockeryale.com](mailto:eurosales@stockeryale.com)  
 Tel: +353-21-5001313

**Photonic Products**  
 Ein Unternehmen von ProPhotonix  
 Pierce Williams Sparrow Lane  
 Hatfield Broad Oak, Herts  
 CM22 7BA, VK  
[sales@stockeryale.com](mailto:sales@stockeryale.com)  
 Tel: +44-1279-717170



### Framegrabber für schnelle Kamera

Silicon Software stellt einen neuen PCIe x4-Framegrabber vor, der die Basler-Kamera A406k/kc mit voller Bandbreite unterstützt. Mit der Kombination dieser beiden schnellen Komponenten erhält der Anwender ein leistungsfähiges System für die industrielle Bildverarbeitung. Die microEnable IV-Reihe stellt die volle Camera Link-Geschwindigkeit über die PCIe x4-Schnittstelle bereit. Sie erreicht bei voller Auflösung der A406k/kc von 2.320 x 1.726 Pixeln und einer Wiederholrate von 209 Bildern pro Sekunde eine Übertragungsgeschwindigkeit von 837 Megabyte pro Sekunde im 10Tab Full Configuration-Modus. In einem Maximaldatentest erreichen die Framegrabber sogar eine Transferleistung von bis zu 900 Megabyte pro Sekunde. Da die Daten über einen DMA-Kanal in den Host-RAM übertragen werden, ist keine weitere Verarbeitung zur Bildrekonstruktion notwendig.

Basler AG  
Tel.: 04102/463-0  
info@baslerweb.com  
www.baslerweb.com

### 3D-Lasersensor für die Fabrikautomation

LMI Technologies kündigt die Markteinführung seiner Gocator 2000 Serie an. Dabei handelt es sich um innovative 3D-Laser-Liniensensoren für die Fabrikautomation. Entwickelt wurde die Serie, um auf einfache Weise 3D-Inspektionen in einer Industrieumgebung zu ermöglichen, auch ohne das Fachwissen und Know-how eines Systemintegrators. Das ermöglicht die integrierte Weboberfläche: Über die Webbrowser Firefox, Internet Explorer, Chrome oder Safari können Belichtungszeiten und Messgeschwindigkeiten eingestellt, Messdaten visualisiert, Ausgänge konfiguriert und Messergebnisse überwacht werden. Die Sensoren der Gocator 2000 Serie sind alle netzwerkfähig, damit haben Anwender die Möglichkeit, mehrere Gocator zu vernetzen, um synchronisierte Messungen großer Objekte zu ermöglichen.

LMI Technologies Inc.  
Tel.: 001/604/6361011  
info@lmi3.com · www.lmi3d.com

### Werbesensation auf dem Times Square

Die Modengeschäftskette Forever 21 eröffnete eine neue Filiale am Times Square, an deren Fassade ein 18 m hoher Riesens Bildschirm angebracht ist. Das interaktive Werbekonzept beruht auf dem Einsatz einer AVT Prosilica GX1910 Digitalkamera, die über eine doppelte GigE-Schnittstelle mit 240 MByte/s verfügt. Sie ist mit einer Motorlinsensteuerung ausgestattet und dank ihres Wärmeableitungs-Konzepts für den Einsatz im Außenbereich geeignet. Die Kamera ist oberhalb des LED-Bildschirms montiert und erfasst ein hochauflösendes Live-Bild der Menschen, die auf die Anzeige schauen. Eine Bildver-



arbeitungssoftware erkennt die Menschen im Bild und ein Computer generiert in Echtzeit Effektivideos. Dabei erscheinen beispielsweise überdimensionierte Models im Straßenbild, die mit dem Publikum spielen und interagieren, indem sie sich einzelne Personen schnappen, um sie in der Einkaufstasche oder dem Hut verschwinden zu lassen.

Allied Vision Technologies GmbH  
Tel.: 036428/677-0 · info@alliedvisiontec.com  
www.alliedvisiontec.com

## Dual GigE Kameras mit 240 MB/s Geschwindigkeit und Auflösung ohne Kompromisse



Die neuen SXG Kameras mit Kodak Sensoren überzeugen durch

- Höchste Übertragungsraten mit doppelter GigE Geschwindigkeit
- Integrierte PoE Technologie
- 1, 2, 4 und 8 Megapixel mit 12 bit Auflösung
- Bilddaten bis 120 Bilder/s
- Kompaktes Design

Neugierig geworden?

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

**Baumer**

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

Wir stellen aus: MOTEK 2010 Stuttgart · Halle 3 · Stand 3350 vom 13.–16.09.10

# Der Heilige Gral

Die Geschichte des „Griff in die Kiste“



Die Entropie, die natürliche Unordnung, ist in unserer Welt allgegenwärtig. Uns Menschen fällt es leicht, Gegenstände in dieser verwirrenden Umgebung zu erkennen und zu greifen. Viele Male am Tag führen wir diese Aufgabe aus, ohne darüber nachzudenken. Wie funktioniert das? Der Mensch bringt viele Fähigkeiten mit – u.a. die Fähigkeit, mit den Augen zu sehen und die vorverarbeiteten Information an das Gehirn weiterzusenden, daraus zu schließen, „wo“ die gesehenen Objekte sind und unsere Hände dorthin zu steuern, um die Gegenstände zu greifen.

Es wurde schon oft versucht, das maschinell umzusetzen. Die Kunst, wahllos in einem Behälter angeordnete Objekte mit Kameras zu lokalisieren und dann mit Robotern zu greifen oder anderweitig zu bearbeiten, ist bekannt als „der Griff in die Kiste“. Wie der Mensch geht auch die Maschine in drei Schritten vor: Zuerst wird die Szene mit Kameras erfasst und die Bilddaten an einen Rechner übertragen, wo die Koordinaten der Objekte aus Merkmalen berechnet werden. Schließlich wird der Roboter angewiesen, die Objekte zu greifen oder zu bearbeiten.

## Technische Herausforderungen

Die Einzelteile für die automatische Montage von Baugruppen werden oft als Schüttgut angeliefert. Schon kurz nach der Einführung der Roboter vor 30–40 Jahren kam der Wunsch auf, Gegenstände direkt aus der Kiste heraus zu greifen. Der wirtschaftliche Nutzen ist vielfältig: Bei hohem Durchsatz und konstanter Qualität kann Personal eingespart werden und die Behälter können

für andere Teile wieder verwendet werden.

1986 schrieb Prof. Berthold Klaus Paul Horn am MIT in seinem berühmten Buch „Robot Vision“ [1]: „Eines der letz-



Fanuc M710iC 50 stereobasiertes Bin Picking- System hat die Bildverarbeitung im Controller des Roboters integriert

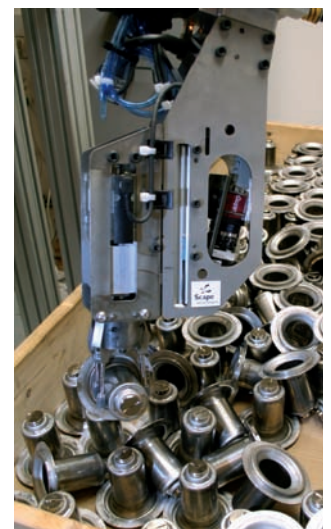
ten Hindernisse für die flächendeckende Verbreitung von Industrierobotern liegt darin, dass sie nicht mit Bauteilen arbeiten können, die nicht genau vorpositioniert sind“ und bot verschiedene theoretische und praktische Ansätze, mit denen der Griff in die Kiste möglich werden sollte. Jeder erfolgreiche Durchbruch auf diesem Gebiet, sei er mechanischer, elektronischer und mathematischer Natur, ist ein „Bin Picking Enabler“.

Und der Bedarf an solchen „Bin Picking Enablers“ ist groß – je mehr wir von den faszinierenden Fähigkeiten des Menschen verstehen, desto höher werden die technischen Herausforderungen, um diese nachzuahmen. Zum einen müssen viele verschiedene geometrische Formen erkannt werden, zum anderen variiert der Ordnungsgrad der Teile von „größtenteils in einer Lage“ bis zu „völlig durcheinander“. Trotzdem hat es seither kontinuierlich Fortschritte gegeben, besonders in den letzten 10 Jahren.

## Bin Picking Enabler

Der Griff in die Kiste wird heute möglich durch flexible Beleuchtung, Kameraauflösung, Rechenleistung, Vision-Algorithmen, mathematische Algorithmen zur 3D-Positionsbestimmung, Vereinzeln- und Handhabungstechnik, sowie Roboter- und Greifertechnik.

Beleuchtungen sind heute langlebiger, heller, homogener und sogar programmierbar. Die Auflösung industrieller Kameras geht schon über Megapixel hinaus. Angespornt durch den vielfältigen privaten und geschäftlichen Einsatz von



Scape Technologies verfolgt einen hochgradig analytischen Ansatz für den Griff in die Kiste



PCs hat sich deren Rechenleistung vervielfacht. Magnete, Druckluft, Rüttler, schwerkraftbasierte Techniken sowie mehrstufige Verfahren zur Handhabung von Teilen sind Stand der Technik. Robotergreifer sind vielseitiger, feinfühlicher, schneller und passen sich dem Greifobjekt an.

Die größten „Bin Picking Enabler“ aber liegen im Bereich der Mathematik. Es ist einfach, Polygonzüge zu berechnen, 2D-Merkmale zu extrahieren und 3D-Punktwolken zu erzeugen. Aber um diese Datenmenge auf eine 6D-Greifposition zu reduzieren, sind viele mathematische Verfahren notwendig, u.a. perspektivische Kalibration, Triangulation, Stereo-Vision, Kalman Filter, Feature-Matching und heuristische Ansätze, die in jeder Situation aus den möglichen Greifkandidaten die aussichtsreichsten herausfiltern. Von den zahllosen Veröffentlichungen und Büchern, die zu diesem Thema erschienen sind, verbindet „Artificial Vision for Mobile Robots“ von Nicholas Ayache [2] besonders gut Theorie und Praxis.

### Von der Innovation bis zur Akzeptanz in der Fertigung

Typischerweise durchläuft eine neue Technologie vier Phasen von der frühen Innovation bis zur vollen Akzeptanz in der Fabrik:

- (1) Erste Versuche und Laborbetrieb unter wenig stabilen Bedingungen und fragwürdiger Zuverlässigkeit, hart an der Grenze zum Durchbruch.
- (2) Begrenzte Pilotprojekte mit kontinuierlicher Betreuung durch hochqualifiziertes Personal, der Durchbruch beginnt.
- (3) Zuverlässiger Einsatz in einigen Produktionslinien für fünf Jahre oder weniger, die Technik etabliert sich.
- (4) Kontinuierlicher Einsatz seit mehr als fünf Jahren, die Technik ist ausgereift.

Das Greifen von weitgehend oder größtenteils ausgerichteten Teilen etabliert sich gerade in Phase 3. Für das Greifen von völlig ungeordneten Teilen aus der Kiste gibt es schon genug Pilotprojekte, um von der Phase 2 zu sprechen. In beiden Bereichen geht es stetig voran.

2006 erschien in der Februarausgabe in Zeitschrift „Automation World“ ein Artikel „Vision Guided Robotics: In search of the Holy Grail“ [3]. Darin wurden einige von Fanuc Robotics und Shafi, Inc realisierte Projekte vorgestellt. Seither wird kontinuierlich auf Messen, Konferenzen und anderen Medien über den Griff in die Kiste berichtet, und im Inter-

net finden sich viele eindrucksvolle Beispiele dazu.

### Tragfähige Methoden für den Einsatz in realen Applikationen

Heute ist der zuverlässige Griff in die Kiste in folgenden Anwendungen möglich:

#### Automobilindustrie:

- Antriebskomponenten: Motoren, Zylinderköpfe, Achsen, Differenzialgetriebe, Zahnstangen, Pleuelstangen, Bremscheiben und Getriebe;
- Stanzteile: Flache oder abgekantete Bleche mit Löchern, Folgestanzteile mit mehreren Biegeebenen;
- Endmontage: Baugruppen und Teile in Gitterboxen zum automatischen Einbau am laufenden Band.

#### Verpackung:

- Blister mit Tabletten, wahllos aber immer horizontal orientiert;
- Beutelware, z.B. Chips, Salatdressing, Käse, aber auch Zement, etc.;
- Rollenware, stehend oder liegend (Kupfer, Kunststoff, PVC);
- Lagen von Flachmaterialien, z.B. Holzbretter, Kunststoff-Platten.

Eine systematische Vorgehensweise zur Erfassung und erfolgreichen Umsetzung einer zuverlässigen Lösung wird im Artikel „How to Implement Bin Picking in your Manufacturing Operation“ [4] beschrieben.

### Etablierte Lösungsanbieter

Einige Unternehmen bieten bereits zuverlässig arbeitende Lösungen für den Griff in die Kiste an. Zwei davon sind Fanuc Robotics und Scape Technologies, die freundlicherweise die Bilder für diesen Artikel zur Verfügung gestellt haben. Fanuc Robotics haben mit ihrer in den Roboter-Controller integrierten Vision-Lösung einen wesentlichen Marktanteil im Bereich Robot Vision. Scape Technologies verfolgt einen hochgradig analytischen und modularen Ansatz für den Griff in die Kiste was die Auslegung der Roboterzelle, das Lernen der geometrischen Merkmale, das Greifermanagement und die Kommunikationsprotokolle angeht.

### Erwartungen und der Blick nach vorn

Der eine goldene Weg, der alle Probleme beim Griff in die Kiste löst, existiert nicht. Die wachsende Anzahl an Technologien und Algorithmen hilft, das Gesamtpro-

blem in den Griff zu bekommen. Weitere Bin Picking Enabler werden in naher Zukunft auftauchen, z.B. dedizierte Prozessoren, mit denen die heute verfügbaren Software-Lösungen in Hardware umgesetzt werden. Von Farbbildverarbeitung und anderen Beleuchtungstechniken erhofft man sich in Zukunft eine noch bessere Vorauswahl der Greifkandidaten. Erkenntnisse aus der Weltraumtechnik und der Medizintechnik könnten den Gesamtprozess flexibler, universeller und fehlertoleranter machen.

Letztlich werden noch viele wesentliche Fortschritte in der Erfassung und Echtzeitverarbeitung von Kamera- oder Laserdaten notwendig sein, um hartnäckige Vision-Probleme zu lösen. Im Gegensatz zum Halte-Problem einer Turingmaschine gibt es keinen Grund, warum der Griff in die Kiste für völlig unsortierte Teile nicht möglich sein sollte. Das macht diese Technik so interessant für Ingenieure, die gerne knifflige Probleme angehen.

### Literatur

- [1] „Robot Vision“ von Berthold Klaus Paul Horn, © 1986 Massachusetts Institute of Technology
- [2] „Artificial Vision for Mobile Robots“ Stereo Vision and Multisensory Perception von Nicholas Ayache, © 1991 Massachusetts Institute of Technology
- [3] Automation World, <http://www.automation-world.com/feature-1878> im Februar 2006 unter dem Titel „Vision Guided Robotics: In search of the Holy Grail“
- [4] Robotics Online, [http://www.robotics.org/content-detail.cfm/Industrial-Robotics-News/How-to-Implement-Bin-Picking-in-your-Manufacturing-Operation/content\\_id/1787](http://www.robotics.org/content-detail.cfm/Industrial-Robotics-News/How-to-Implement-Bin-Picking-in-your-Manufacturing-Operation/content_id/1787) im April 2007 von Adil Shafi

► **Autoren**  
Adil Shafi, President,  
Advenovation, Inc.



Jürgen Bosse, Geschäftsführer,  
Robo-Technology GmbH



► **Kontakt**  
Advenovation, Inc, Houghton, MI, USA  
Tel.: 001/734/516-6761  
adil@advenovation.com  
www.advenovation.com

Robo-Technology GmbH, Puchheim  
Tel.: 089/800639-0  
juergen.bosse@robo-technology.de  
www.robo-technology.de

# Die Macht der Verpackung

## Mettler Toledo ergänzt sein Portfolio um optische Inspektionslösungen

Produktrückrufe schädigen das Image von Unternehmen aus der Lebensmittel- und der Pharmabranche besonders stark. 21 % der Verbraucher kaufen nach einem Produktrückruf nie wieder ein Produkt des Unternehmens. 50 % wechseln vorübergehend die Marke, und 14 % kaufen das Produkt gar nicht mehr. Optische Inspektion unterstützt daher den Marktwert eines Unternehmens. Mettler Toledo, u.a. Anbieter von Produktinspektionslösungen, erweitert sein Produktportfolio um optische Inspektionstechnik. Wir sprachen mit Birger Becker, Geschäftsführer der Produktinspektion Division Deutschland, über die Gründe für die Geschäftserweiterung.

**INSPECT:** Herr Becker, die Firma Mettler Toledo bietet ihren Kunden ein umfassendes Produktportfolio, um Fremdkörper in Produkten aufzuspüren und Gesetze und internationale Standards zu erfüllen. Aus welchen Gründen erweitern Sie Ihr Angebot um optische Inspektionslösungen?

**B. Becker:** Wir bieten unseren Kunden ein Gesamtkonzept zur Produktkontrolle. Während Wäge- und Metallsuchtechnik und Röntgeninspektion ihren Fokus auf den Inhalt eines Produktes legen, kontrollieren automatische optische Kontrollsysteme hauptsächlich die Verpackung. Deshalb ist optische Inspektion eine ideale Ergänzung unseres Produktportfolios. Das macht uns am Markt noch stärker, da wir unseren Kunden Gesamtlösungen anbieten können.

**Mettler-Toledo hat den amerikanischen Inspektionsspezialisten CI-Vision übernommen. Welche Vorteile sehen Sie in der Zusammenarbeit mit CI-Vision?**

**B. Becker:** CI-Vision wurde 1979 in Chicago gegründet und hat langjährige Erfahrung mit optischer Inspektionstechnik. Bis heute wurden etwa 2.000 Lösungen



bei Kunden erfolgreich installiert. Zu den Kunden von CI-Vision gehören große Firmen wie z.B. Johnson & Johnson, L'Oreal und Heinz Ketchup. CI-Vision bietet uns einen breiten Erfahrungshintergrund, den wir innerhalb des Konzerns sofort nutzen können, um beste und vollständige Lösungen für die Produktionsanlagen unserer Kunden anbieten zu können.

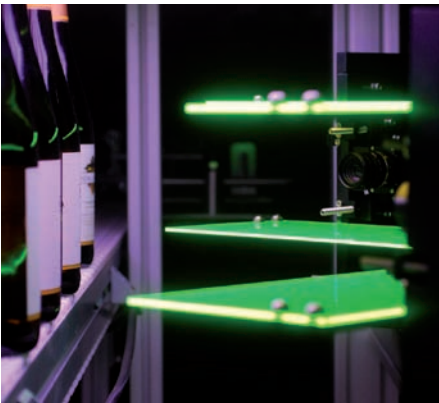
**Welche Bedeutung hat die optische Inspektionstechnik innerhalb Ihres Produktportfolios?**



**B. Becker:** Wir haben unsere Kunden gefragt, welche Faktoren zu Produktrückrufen geführt haben. Dabei haben wir erfahren, dass etwa 17 % aller Produktmängel auf Etikettier-Fehler und damit auf Fehler an der Produktverpackung zurückzuführen sind. Etikettier-Fehler können nur mit Hilfe von optischer Inspektion erkannt werden. Falsche, geknickte, zerrissene, fehlende sowie schief oder doppelt angebrachte Etiketten machen auf den Verbraucher nicht nur einen unprofessionellen Eindruck, sondern führen auch zu einer langfristigen Imageschädigung. Schwerwiegende Konsequenzen sind darüber hinaus möglich, wenn z.B. ein Inhaltsstoff nicht auf dem Etikett genannt wird, wohl aber im Produkt vorhanden ist.

**Viele Unternehmen setzen Mitarbeiter ein, um optische Aspekte zu kontrollieren. Welche Gründe sprechen für automatische technische Lösungen?**

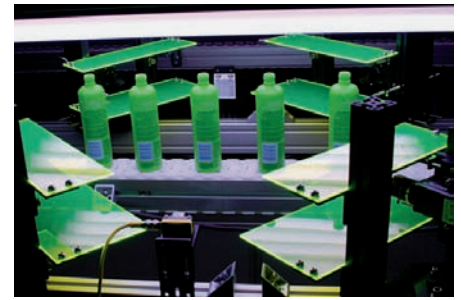
**B. Becker:** Einige Produktionslinien erreichen heute Geschwindigkeiten von weit über 1.000 Produkten pro Minute. Sichtkontrollen können mit solchen enormen Geschwindigkeiten nicht mehr Schritt halten. Unserer Marktanalyse zufolge entstehen Fehletikettierungen aufgrund von Bedienfehlern, unzureichenden Sichtkontrol-



Das Inspektionssystem kontrolliert, ob das Etikett ordnungsgemäß angebracht wurde



Die Inspektionlösung von CI-Vision prüft bei L'Oreal Verpackungen



Ein All-in-One-System prüft sowohl Füllstand als auch Etiketten und Verschluss

len und Gerätestörungen. Auch das Umgehen von Systemprozessen kann zu Fehlern im Bereich der Etikettierung führen.

Mit Hilfe von optischen Inspektionssystemen lässt sich ein hoher Prozentsatz der gesuchten Fehler entdecken und verhindern. Damit kann optische Inspektion eine Marke prozesssicher schützen.

**Welche Bereiche können untersucht werden?**

**B. Becker:** Mit Hilfe unserer optischen Inspektionssysteme kann visuell überprüft werden, ob beispielsweise eine Flasche korrekt verschlossen ist. Denn ein unvollständig verschlossenes Produkt kann zum Verderben der Ware und damit zu Rückrufaktionen führen. In der In-line Produktion können Serienfehler dazu führen, dass palettenweise fehlerhafte Produkte produziert werden.

Ein sehr erfolgreicher Einsatzbereich unserer optischen Kontrollsysteme ist die Etikettenkontrolle. Unsere Systeme überprüfen, ob das Etikett korrekt und gerade auf der Flasche befestigt oder eingerissen

ist. Ein bedeutender Bereich ist auch die Kontrolle des Mindesthaltbarkeitsdatums. Darüber hinaus können optische Inspektionssysteme auch zur Vollständigkeitskontrolle eingesetzt werden. Unsere Systeme erkennen, ob ein Karton vollständig bestückt worden ist oder eine Glasflasche Glasbruch am Flaschenhals hat.

Ganz gleich, wo visuelle Inspektionssysteme in der Produktionslinie integriert werden, die optische Inspektion sollte ein Baustein eines umfassenden Qualitätsmanagements sein. Da wir jedem Kunden ein Gesamtkonzept anbieten, werden der untersuchte Bereich und die Anzahl der Kontrollpunkte individuell für jeden Kunden nach einem Beratungsgespräch ermittelt.

**Wie sieht die technische Umsetzung in einer Mettler-Toledo-Anlage aus?**

**B. Becker:** Unser Terminal kann bis zu vier Kontrollpunkte in einer Linie steuern. Wobei ein Kontrollpunkt mit mehreren Kameras versehen und unterschiedliche

Aufgaben wahrnehmen kann. Ein System kann z.B. gleichzeitig die Verpackung, den Füllstand, das Etikett und den Verschluss kontrollieren. Alle Prozesse werden über ein einziges Terminal gesteuert. Fehlerhafte Produkte werden so am Anfang der Produktionskette direkt erkannt, ausgeschleust und durchlaufen nicht unnötig weitere Produktionsabschnitte bis zur Endkontrolle. Über das Terminal erhalten Sie eine Statusübersicht aller Kontrollpunkte. Damit können Serienfehler frühzeitig im Produktionsprozess aufgedeckt und verhindert werden.

Visuelle Inspektionssysteme sollten in ein umfassendes Qualitätsmanagement eingebettet sein. Nur so können Sie Produktrückrufe vermeiden und Imageschäden sicher ausschließen.

**Herr Becker, wir bedanken uns für dieses interessante Gespräch.**

► **Kontakt**  
 Mettler-Toledo Product Inspection Division,  
 Giesen  
 Tel.: 05121/933-222 · Fax: 05121/933-124  
 jana.meier@mt.com · www.mt.com/pi

Besuchen Sie uns auf der  
**VISION Messe in Stuttgart**  
 9.-11. November 2010  
 Halle 4 Stand 4D72



- der weltweit schnellste PCIe x4 Framegrabber
- überflügelt Camera Link mit einem Datentransfer von 900 MB/s
- überträgt alle Bilddaten über einen einzigen DMA Kanal
- erhältlich als Bildeinzugs- oder Bildverarbeitungskarte

## Qualität in der Bildverarbeitung

Kompetenz • Innovation • Zuverlässigkeit



- läuft vollständig auf der FPGA Hardware
- umfasst anwendungsbezogene Bildverarbeitung
- verarbeitet mit hochqualitativer Algorithmik
- läuft ohne Belastung der Host-CPU



## Rotierende Schaufeln

Durchgehendes Life-Cycle-Monitoring-Konzept für Gasturbinenschaufeln

Das Leben einer Gasturbinenschaufel ist hart: In der Turbine herrschen Verbrennungstemperaturen von rund 1.000 °C und Rotationsgeschwindigkeiten von bis zu 60 Umdrehungen pro Sekunde. Das Versagen einer Schaufel kann zu großem Schaden für die gesamte Turbine führen, weshalb eine regelmäßige Inspektion notwendig ist. Ein multisensorieller Ansatz wird jetzt den Anforderungen der unterschiedlichen Prüfaufgaben – von der Herstellung bis zur Serviceinspektion – gerecht: das sog. Global Inspection System.

Das Global Inspection System kombiniert je nach Zeitpunkt im Lebenszyklus der Turbinenschaufel unterschiedliche zerstörungsfreie Prüfmethode in einem Gerät. Dabei reicht die Palette von traditionellen Bildverarbeitungstechniken über die berührungslose optische 3D Formerfassung und Auswertung bis zu unterschiedlichen aktiven Thermografieverfahren.

Allen Systemen gemein ist der mechanische Grundaufbau: Ein schwenkbarer Drehteller nimmt die zu untersuchenden Turbinenschaufeln auf und ermöglicht so eine automatische Rundumerfassung, die mit konfigurierbaren Prüferezepten an unterschiedliche Schaufel-Geometrien angepasst wird. Dabei sind momentan Objekte bis zu einer Höhe von 54 cm und einem Durchmesser bis 57 cm bei einem Gewicht von bis zu 50 kg inspizierbar.

### Bei der Herstellung

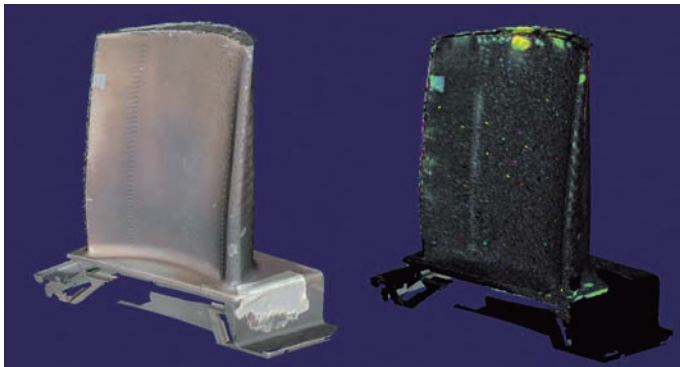
Wegen der hohen thermomechanischen Kräfte bestehen die Schaufeln der Gasturbine aus einer hochfesten Metalllegierung. Zudem ist das Schaufelblatt mit einer hitzebeständigen Keramik, dem Thermal Barrier Coating (TBC), beschichtet. Von innen wird die Gasturbinenschaufel von Kompressorluft durchströmt, die über zahlreiche Kühlluftbohrungen nach außen tritt und so eine effektive Kühlung bewirkt.

Vor dem ersten Einsatz einer Turbinenschaufel müssen die Wärmedämmschicht auf Haftung und die Bohrungen auf Durchgängigkeit geprüft werden. Das Global Inspection System verwendet für diese sog. Delaminations- und Transmissionstests eine hochauflösende gekühlte Infrarotkamera, zwei Blitzlampen sowie einen speziellen Heißluftschlauch. Durch Anblitzen der Schaufelbeschichtung wird diese kurzzeitig erwärmt. In einer Bildsequenz der Infrarotkamera wird dann die Abkühlung der Oberfläche analysiert. Hohlräume zwischen Beschichtung und Basismaterial bewirken dabei einen Wärmestau und können so mittels eines bei Siemens Corporate Technology entwickelten Algorithmus sichtbar gemacht werden. Der Heißluftschlauch wird verwendet, um auf 100 °C erhitze Luft im Wechsel mit Kaltluft durch die hohle Schaufel zu leiten. Verstopfte Kühlluftbohrungen erscheinen dabei im Infrarotbild mit einem deutlichen Temperaturkontrast.

Für die Untersuchung von Turbinenschaufeln unterschiedlicher Größen kann die Infrarotkamera zudem skriptgesteuert in der Höhe und in Richtung des Testobjekts verfahren werden.

### Im Service

Im Serviceumfeld kann ein Global Inspection System für die Dokumentation des Zustandes der gebrauchten Schaufeln vor der Reparatur eingesetzt werden. Hierbei wird die Infrarotkamera in Verbindung mit einem integrierten Siemat-System eingesetzt. Die ebenfalls von Siemens entwickelte Siemat-Technologie (Siemens Acoustic Thermography) ermöglicht das Auffinden von Rissen im Basismaterial auch unter der Beschichtung, indem die Schaufel mit einem Piezoaktor im Ultraschallbereich harmonisch angeregt wird. Befindet sich im Material ein Riss, so entsteht an den Rissflanken über Reibungseffekte Wärme, die mit der Infrarotkamera detektiert und von speziellen Algorithmen ausgewertet werden kann.



Scanergebnis mit Farbtextur (links) sowie mit Siemat-Textur (rechts), nach einer Prüfung mit akustischer Anregung

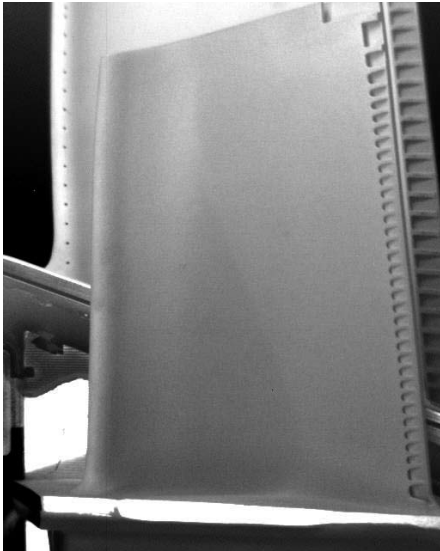
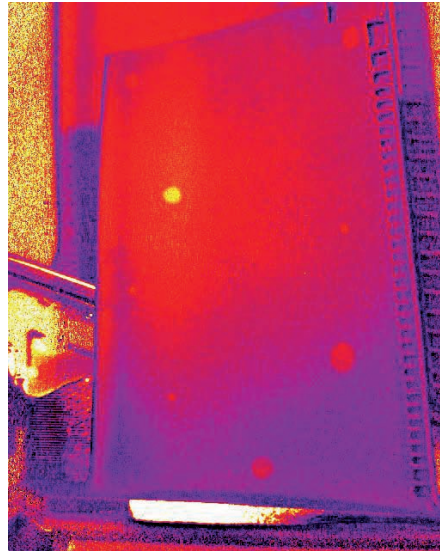


Bild einer Schaufel, aufgenommen mit der Infrarotkamera (links) und ausgewertet mit der Blitz-Thermografie (rechts)



## Datenfusion

Um den Gesamtzustand einer Turbinenschaufel zu dokumentieren, können die oben beschriebenen Verfahren durch ein 2D- oder ein 3D-Bildaufnahmesystem ergänzt werden. Es besteht aus einer 11-Megapixel-CCD-Kamera für sichtbares Licht und einem Full-HD-Projektor. Die Aufnahme von 2D-Bildern ermöglicht dem Benutzer eine im Vergleich zur früheren handschriftlichen Aufzeichnung standardisierte Dokumentation des Prüfungsvorgangs mit Ablage aller Ansichten der Schaufel und ihren Befunden in einer zentralen Datenbank. Da die Farbwerte in den Bildaufnahmen kalibriert sind, können Bilddaten von verschiedenen Inspektionsintervallen verglichen werden und so Rückschlüsse auf die durch farbliche Veränderung zum Ausdruck kommende thermische Belastung der Schaufel gezogen werden. Es besteht ferner die Möglichkeit, aus mehreren 2D-Aufnahmen von leicht unterschiedlichen Winkeln des Drehtellers durch einen Super-Resolution-Algorithmus ein neues 2D-Bild mit doppelter Auflösung zu generieren. Eine weitere

Option ist die zuschaltbare Beleuchtung mit UV-Lampen, die in Risse eingebrachte Chemikalien zum Fluoreszieren bringt (Farbeindringprüfung). Im Kamerabild können so Risse an der Oberfläche deutlich sichtbar gemacht werden.

## Turbinenschaufel als 3D-Modell

Die Kombination von Kamera und Projektor ermöglicht des Weiteren die Erstellung eines kompletten 3D-Modells der Turbinenschaufel. Die 3D-Daten werden dabei durch aktive Stereoskopie mittels Phase-Shift-Verfahren gewonnen. Das Testobjekt wird mit dem Drehteller so positioniert, dass die gesamte Schaufeloberfläche in mehreren Aufnahmen räumlich erfasst wird. Die dabei entstehenden 3D-Punktwolken werden anschließend zu einem kompletten Modell der Schaufelgeometrie zusammengesetzt. Anhand dieser Daten können dann z. B. durch einen Vergleich zum CAD-Modell Verformungen der Schaufel ermittelt werden, die durch ihren Einsatz in der Turbine hervorgerufen worden sind. Auch Abplatzungen der Beschichtung oder Ungenzen sind

leicht erkenn- und dokumentierbar. Darüber hinaus ist es möglich, auf das 3D-Modell die Ergebnisse der zuvor beschriebenen Inspektionen als überlagerte Textur einzublenden, so dass beispielsweise die Lage der durch Siemat ermittelten Risse dreidimensional dargestellt werden kann. Dies erlaubt einerseits statistische Aussagen über Fehlerarten und Positionen, andererseits können Defekte auch exakt bemalt werden, was für den weiteren Reparaturprozess essenziell ist.

## Die nächste Generation

Momentan werden die in der Datenbank gesammelten Informationen noch manuell ausgewertet. Am nächsten Schritt zum vollautomatischen Detektieren, Klassifizieren und Evaluieren der unterschiedlichen Maße und Fehlertypen wird aber bereits gearbeitet. Das Ziel ist, dass der Prüfer die Turbinenschaufel nur noch in das Gerät einspannt und auf Knopfdruck sämtliche Inspektionsdaten vollautomatisch in elektronischer Form vorliegen.

## Maßgeschneidertes Life-Cycle-Monitoring

Das Global Inspection System bietet erstmalig ein durchgehendes Life-Cycle-Monitoring-Konzept für Gasturbinenschaufeln. Es ermöglicht eine für die jeweilige Aufgabenstellung maßgeschneiderte Kombination unterschiedlichster zerstörungsfreier Prüftechniken. Die standardisierten Prüfergebnisse können leicht analysiert werden und haben das Potential für eine vollautomatische Inspektion. Das Ergebnis der dreidimensionalen Objekterfassung mit überlagerter Schaufeltextur und allen Fehleranzeigen bietet einen wesentlich intuitiveren Zugang zu den Inspektionsergebnissen als die bisherige Methode von zahlreichen Einzelphotos und Fehlerbeschreibungen mit Stift und Papier. Durch den modularen Aufbau ist das System darüber hinaus auch problemlos auch auf andere Prüfobjekte übertragbar.

► **Autor**  
Dipl.-Ing. Helmut Euler,  
Projektleiter,  
Nondestructive Evaluation



► **Kontakt**  
Siemens Corporate Technology,  
München  
Tel.: 089/636-00  
Fax: 089/636-48818  
helmut.euler@siemens.com  
www.siemens.com

## CMC-4000

4 MPixel High Speed CMOS Camera with 200 fps



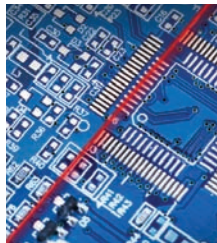
### Features

- 2320 (H) x 1726 (V) pixels with 200 fps
- Global shutter
- 10 bit AD converter
- Internal FPN correction
- Only 3 W power consumption

**VDS Vossküher** [www.vdsvossk.de](http://www.vdsvossk.de)

Wir stellen aus: VISION 2010 · Halle 6 · Stand A73

**InViso™**  
Die nächste Generation  
der Machine-Vision-Laser



**Innovatives Design** ▶ einfache Installation

**Sofortige Ausrichtung** ▶ keine Justage

**Externer Fokus** ▶ ohne Werkzeuge



**Nahtlose Integration &  
Garantierte Wiederholbarkeit**

**PROPHOTONIX**  
[www.prophotonix.com](http://www.prophotonix.com)

ProPhotonix  
32 Hampshire Road  
Salem, NH 03079, USA  
[sales@prophotonix.com](mailto:sales@prophotonix.com)  
Tel: +1 603-893-8778

StockerYale (IRL), Ltd.  
Ein Unternehmen von  
ProPhotonix  
3020 Euro Business Park  
Little Island  
Cork, Irland  
[eurosales@stockeryale.com](mailto:eurosales@stockeryale.com)  
Ruf: +353-21-5001313

Photonic Products  
Ein Unternehmen von  
ProPhotonix  
Pierce Williams Sparrow Lane  
Hatfield Broad Oak, Herts  
CM22 7BA, VK  
[sales@stockeryale.com](mailto:sales@stockeryale.com)  
Ruf: +44-1279-717170

## ■ ■ ■ AUTOMATION

### Standardmäßige Prüfung von HMIs

Mit der Komplexität moderner Geräte steigt auch der Anspruch an die Mensch-Maschinen-Schnittstelle (HMI). Die Anordnung der Tasten, die Auswahl der Anzeigesymbole, die Gestaltung und Beleuchtung des Displays werden immer wichtiger. SAC hat sich jetzt diesem Thema angenommen: das Zusatzmodul HTM (Human Test Module) macht das optische Prüfen des HMI zum Standard. So lassen sich aufgedruckte oder aufgelaserte Symbole auf Vollständigkeit, Formhaltigkeit und Position (x, y, Winkel) kontrollieren. Auch die Symbolhelligkeit im Tag-/Nachtdesign wird kontrolliert. Displays (LCD, LED, 7-/14-Segment, Dotmatrix oder Sondersymbole) lassen sich mit Makrobefehlen auf ihre Funktionalität hin prüfen. Segmentausfälle, Kurzschlüsse und Segmentvollständigkeit werden ebenso geprüft wie Homogenität, Farbtreue und Helligkeit der Beleuchtung. Das HT-Modul ist vollständig in den grafischen Standardinterpretierer SAC Coake integriert. Prüfprogramme lassen sich damit vom Anwender per Drag & Drop zusammenstellen.

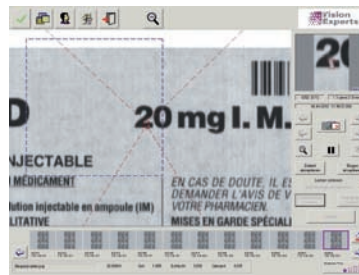


SAC Sirius Advanced Cybernetics GmbH

Tel.: 0721/60543-000 · [sales@sac-vision.de](mailto:sales@sac-vision.de) · [www.sac-vision.de](http://www.sac-vision.de)

### Inspektionssystem für Packungsbeilagen

Die Fehlerfreiheit bei der Herstellung von pharmazeutischen Packungsbeilagen ist gesetzlich vorgeschrieben. Die Druckerei De Melle, die sich auf die Produktion von pharmazeutischen Packungsbeilagen spezialisiert hat, rüstet deshalb aktuell ihre Man Roland 700 mit einem Inline-Inspektionssystem von Vision Experts auf. De Melle erhält das inzwischen vierte System von Vision Experts. Hans-Hermann Bibel, Geschäftsführer von Vision Experts erläutert: „Die Man Roland 700 ist bereits werkseitig mit einem Kamerasystem ausgerüstet, doch es stellte sich nach kurzer Zeit heraus, dass die von De Melle geforderten Leistungen, insbesondere der zwingend notwendige Inline-PDF-Vergleich, nur von den Vision Experts-Systemen erfüllt werden können.“ Das fremde Gerät wird jetzt durch die bewährte Lösung ersetzt.

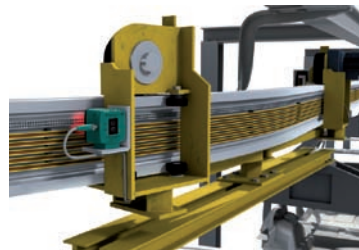


Vision Experts GmbH

Tel.: 0721/97839-0 · [info@vision-experts.de](mailto:info@vision-experts.de) · [www.vision-experts.de](http://www.vision-experts.de)

### Positionsbestimmung mit 2D-Codes

Pepperl+Fuchs stellt ein neuartiges Positioniersystem vor, welches auf Basis von quadratischen Data Matrix Codes funktioniert. Reiht man die einzelnen Codes aneinander, ergibt sich ein Codeband, das von einem Kamera basierenden Lesekopf erfasst und dekodiert wird. Ausgegeben wird die exakte Position in X- und Y-Richtung. Das schmale Codeband ist für engste Montagestellen und kleinste Kurvenradien geeignet. Da immer mindestens sechs Codes gelesen werden, ist eine hohe Code-Redundanz vorhanden. Selbst bei grober Verschmutzung oder Beschädigungen wird die exakte Position sicher ermittelt und erfüllt somit die hohen Anforderungen in der Lager- und Fördertechnik. Der Lesekopf PCV nutzt eine moderne Kamera-Technologie und bietet durch Verzicht auf Laserdioden und mechanische Teile höchste Robustheit und eine lange Lebensdauer.

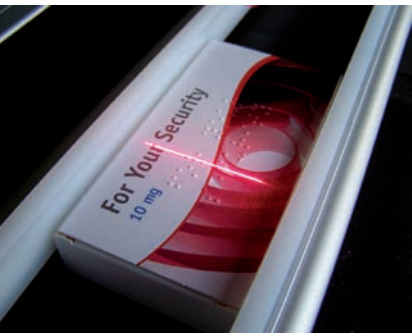


Pepperl+Fuchs GmbH

Tel.: 0621/776-1111 · [fa-info@pepperl-fuchs.com](mailto:fa-info@pepperl-fuchs.com) · [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

### Innovative Braille-Prüfung

Für die Qualitätskontrolle im Pharmapackaging präsentiert Laetus das Brailleprüfgerät BrailleSpect. Der Anbieter kamerabasierter Prüfsysteme reagiert damit auf die



neue europäische Blindenschriftnorm für Arzneimittelverpackungen, die ab Herbst die Höhe der verwendeten Blindenschriftzeichen auf 0,2 mm verbindlich festlegt. BrailleSpect decodiert inline die Blindenschrift auf Pharma-Faltschachteln und verifiziert die Höhe, den Durchmesser und den Abstand der einzelnen Braille-Punkte zueinander. Je nach Anforderung kann die Position der verwendeten Laserkamera variiert werden; das Produkt ist in der Bewegung kontrollierbar. Zudem ist es mög-

lich, die Befilterung des Lasers applikationsabhängig anzupassen, um optimale Lichtbedingungen zu erhalten und exakte Prüfergebnisse zu gewährleisten.

Laetus GmbH

Tel.: 06257/5009-0 · contact@laetus.com · www.laetus.com

### GigE Vision-System mit über 250 Kameras

Für eine wissenschaftliche Einrichtung in Großbritannien hat Stemmer Imaging die Leistungsfähigkeit der Standards GigE Vision und GenICam genutzt und ein Bildverarbeitungs-System auf Basis von GigE Vision entwickelt, das mehr als 250 Kameras umfasst. Stemmer und sein britischer Partner Perceptive Solutions haben mehr als ein Jahr an der Entwicklung des Systems gearbeitet. Jede der Kameras ist dabei über eine Reihe von Hochleistungs-Switches an ein Netz von 2HE-Industrie-PCs angeschlossen. Mit Hilfe des Software-Moduls GigE Vision Server der Bildverarbeitungs-Bibliothek Common Vision Blox (CVB) betrachtet der Client-PC die Datenausgabe des Server-PCs als GigE Vision-kompatible Kamera, was eine hocheffiziente Methode der Bilddatenübertragung darstellt. Im Live-Modus kann für jede Untergruppe der über 250 Kameras die Ausgabe von den Anwendern so gewählt werden, dass ein gleichzeitiges Betrachten von bis zu drei Kamera-Bildern an jedem der Client-PCs möglich ist.

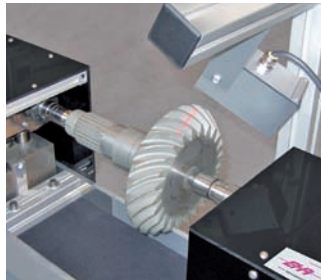
Stemmer Imaging GmbH

Tel.: 089/80902-0 · info@stemmer-imaging.de · www.stemmer-imaging.de

### Rundlaufmesssystem mittels Lasertriangulation

Bei Getriebewellen mit Steckverzahnungen, Kegelrädern mit Hypoidverzahnungen und ähnlichen Werkstücke ist eine Prüfung des Rundlaufs nötig. Dazu setzt das Unternehmen EHR einen Lasertriangulations-Sensor ein, der die 3D-Struktur des

Zahnbereichs digitalisiert. Die damit gemessene 3D-Punktwolke kann nun nach Kundenwunsch ausgewertet werden. Um eine Vergleichbarkeit zum taktilen Auskugeln herzustellen, werden rein rechnerisch, also digital, Kugeln zwischen die Zahnflanken gelegt. Ein weiterer Vorteil beim „digitalen Auskugeln“ ist das Wechseln des Kugeldurchmessers: Durch einfaches Parametrieren können alle Kugeldurchmesser ausgewählt werden, die zwischen die Zähne passen. Durch diese Erhöhung der Zahl von Auswerteergebnissen wird eine Messunsicherheit von etwa 5 µm erreicht, die unter der Messauflösung des Laserscanners liegt.



EHR GmbH

Tel.: 07231/9731-0 · vision@ehr.de · www.ehr.de

### VMT FINDET SIE ALLE...



### VMT Bildverarbeitungssysteme kennen keine Kompromisse!

VMT-Komplettlösungen für die Qualitätssicherung basieren auf eigenentwickelten Produktlinien, welche das gesamte Applikationsspektrum abdecken. Als Systemlieferant stehen wir für die wirtschaftliche Integration von Bildverarbeitungs- und Lasersensorsystemen in Ihre Anlagen und Produktionsprozesse.

Bei VMT erhalten Sie Spitzentechnologie kombiniert mit höchster Investitionssicherheit. Von der individuellen Planung bis zur Realisierung und von der Schulung Ihrer Mitarbeiter bis zur kontinuierlichen Wartung – VMT ist Ihr zuverlässiger Partner und Berater.

VMT Bildverarbeitungssysteme GmbH  
Mallastraße 50-56 · 68219 Mannheim/Germany  
Telefon: 0621 84250-0 · Fax: 0621 84250-290  
E-Mail: info@vmt-gmbh.com · www.vmt-gmbh.com



VMT stellt aus:  
MOTEK 2010 Stuttgart · Halle 3 · Stand 3361

**FRAMOS**  
imaging

IHR PARTNER FÜR  
BILDVERARBEITUNG

Kameras + Zubehör  
Sensoren + Module  
Engineering

Besuchen Sie  
uns auf  
den Messen

**VISION**  
2010

Messe Stuttgart  
9 to 11 Nov. 2010  
Halle 4  
Stand E76

www.framoss.de info@framoss.de  
FRANCE · GERMANY · ITALY · UNITED KINGDOM

# Wie man an **Gewicht** verliert und an **Bedeutung** gewinnt

Von 1960 bis heute: Die Geschichte der industriellen Thermografie



© Aslan Kindikbayev/Fotolia.com

Wollte ein Thermograf vor über 40 Jahren eine Umspannstation inspizieren, musste er zunächst all seine Gerätschaften vor Ort bringen. Allein die Thermovision 661, die dem damaligen Stand der Thermografie-Technologie entsprach, wog 60 kg. Dazu kamen ein 220-Volt-Generator für die Stromversorgung des Geräts und ein 10-Liter-Behälter mit flüssigem Stickstoff für die Kühlung des Zeilendetektors. Messwerkzeuge gab es nicht, und die Datenspeicherung bestand darin, ein Polaroid der Videoanzeige zu machen.



Thermovision 661 bei der Inspektion einer Umspannstation im Jahr 1969

Trotz der unglaublichen Sperrigkeit jener Gerätegeneration und ihrer beschränkten Möglichkeiten demonstrierte die Technologie dabei ihr Potential beim Aufspüren von Problemen, die für das bloße Auge unsichtbar waren. Seither steigen Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten, während die Geräte selbst immer günstiger werden. Mitte der 1990er waren Infrarotkameras wie die Agema 470 auf rund 9 kg abgespeckt, boten eine Auflösung von 10.000 Pixeln und kosteten knapp über 50.000 US-\$. Im Vergleich dazu wartet eine Flir i7 mit 14.000 Pixeln auf, wiegt (einschließlich Batterie) weniger als 340 g und kostet unter 2.500 US-\$.

## Ölkrise beschleunigt Entwicklung

Erst die Ölkrise in den 1970er führte dazu, dass die Technologie zur Vermeidung von Energieverlusten eingesetzt wurde. So nahm die schwedische Regierung die Krise sehr ernst. Sie stellte umgehend Unterstützung und Mittel für die Entwicklung der ersten gewerblichen radiometrischen Echtzeit-Bildwandler bereit, um Energieverschwendung messen und quantifizieren zu können. Die dar-

Thermografie-Anwendungen im industriellen Umfeld gab es bereits in den 1960ern. Damals waren die Geräte noch unglaublich sperrig: 60 kg Ausrüstung plus Generator und Stickstoffbehälter musste ein Thermograf zum Einsatzort bringen. Doch die Technologie zeigte sich vielversprechend, und so wird sie bis heute vorangetrieben.



Flir i7 Mehrzweck-IR-Kamera, eingesetzt für Elektro-, Mechanik- und Gebäudeinspektion, 2010

aufhin von Schwedens AGA/Bofors (heute Flir) entwickelten Kameras wiesen mit Flüssigstickstoff gekühlte Detektoren und optomechanische Hochgeschwindigkeits-scanner auf. Bald darauf begann Flir mit der Entwicklung von Labor- und tragbaren Systemen für kommerzielle und industrielle Verwendungszwecke. Es sollte bis in die 1980er dauern, bis IRFPA-Bildgeräte (Infrared Focal Plane Array) in Bezug auf Empfindlichkeit und Auflösung soweit perfektioniert waren, dass sie das mechanische Scannen ersetzen konnten. Ende der 1990er kamen dann Modelle auf den Markt, die auf Kühlung und Scannen verzichteten.

## Heutiger Stand der Technik

Heute wird der Markt von mobilen, robusten und ungekühlten Point-and-Shoot-Handkameras beherrscht, die in einer breiten Palette von Qualitäts- und Quantitätsanwendungen eingesetzt werden. Mittlerweile verfügen Flir-Kameras über umfassende eingebaute Messwerkzeuge, einen Datenspeicher und Auswertungssoftware. Im industriellen Umfeld sind auch hoch entwickelte Bildwandler mit gekühlten Fotodetektor-FPAs erhältlich





Thermovision 680 bei der Durchführung einer Gebäudediagnose an einem schwedischen Haus Anfang der 1970er

und werden insbesondere zur Gasetektion und Inspektion durch Flammen hindurch eingesetzt, ferner für spezielle Hochleistungs- oder Hochgeschwindigkeitsüberwachungszwecke in Forschungs- und Entwicklungs-, wissenschaftlichen und Automationsumfeldern [1].

### Für die vorbeugende Wartung

Die mit Abstand größte Anwender-Gruppe ist im Bereich der vorbeugenden Wartung zu finden. Elektriker setzen die Technologie ein, um Probleme rasch aufzuspüren, ungeplante Abschaltungen zu verhindern und die Gebäudesicherheit zu verbessern. Mechaniker greifen auf Thermografie-Geräte zurück, um überhitzte Lager oder Kupplungen zu erkennen, bevor der Betrieb unterbrochen werden muss oder zu einer Gefahr wird. Arbeiter in Versorgungsbetrieben scannen große Bereiche

und hunderte Verbindungen, um unerwartete Ausfälle zu verhindern. Dachdecker finden Lecks und sonstige Mängel, damit rechtzeitig lokale Reparaturen durchgeführt werden können, um einem Defekt der gesamten Konstruktion vorzubeugen. Und Automationsprofis haben festgestellt, dass Thermografie-Kameras effektive Werkzeuge für die Bereiche Sicherheitsüberwachung, Prozesssteuerung und Qualitätssicherung sind.

### Ausschussreduzierung durch Automation

Jason Styron, Flirs Business Development Manager für den Automationsbereich, berichtet, wie Thermografie dazu beitrug, einen Dachschindelhersteller aus einer heiklen Lage zu retten: „Kisten mit laminierten Schindeln tauchten ohne Klebstoff auf der Baustelle auf. Das war weder für die Dachdecker noch für den Händler und den Ruf des Unternehmens gut.“ Laut Styron war bei der Herstellung nicht zuverlässig erkannt worden, wann die Klebstoffzufuhr ausging oder die Leitung verstopft war. „Da die Schindeln mit einer Geschwindigkeit von 200 m pro Minute vom Band laufen, waren 50 Kisten mit defekter Ware bereits unterwegs zum Versand, bevor es jemand bemerkte.“ Jetzt ist das Bedienpersonal durch die Installation einer Flir-Fernüberwachung in der Lage, auf dem Wärmebild der Heißleimaufbringung zu erkennen, wann der Klebstoff ausgeht. „Der nächste Schritt besteht darin, zwei Flir A310s hinzuzufügen, um die Fertigungslinie weiter zu automatisieren, und zwar so, dass im Einstellungspunkt das System automatisch anhält,

wenn der Klebstoffvorrat aufgefüllt werden muss.“ Aber bereits jetzt profitiert das Unternehmen davon, keine defekten Produkte mehr zu verschicken und teuren Ausschuss zu verringern.

### Blick in die Zukunft

Mit bis zu 307.200 kalibrierten, automatischen, quantitativen Temperaturmesspunkten, die 200 Mal pro Sekunde aktualisiert werden, hat sich die Thermografie als präzise Möglichkeit erwiesen, Fertigungslinien zu überwachen, Mängel zu erkennen, kritische Gefäßüberwachungen durchzuführen und automatisierte Vorgänge zu prüfen. Neue Flir-Kameras für Automationszwecke verfügen zudem über Ethernet-TCP/IP- und GigE-Vision-Anschlüsse, was die Anbindung an Bildverarbeitungssoftware für Systemintegratoren einfacher und schneller gestaltet. Und so hat die Thermografie im vergangenen halben Jahrhundert einen weiten Weg zurückgelegt, der auch in Zukunft weiter gehen wird, in Richtung leistungsfähigerer und robusterer Technik.

### Literatur

- [1] Kaplan, H., Scanlon, T., Leitfaden zu Infrarotdetektoren für Thermografen, Tech. Rep., Honeyhill Technical Company and Flir Systems, 2001

► Autor  
Doug Barry, Texter

► Kontakt  
Flir Commercial Systems, Inc.,  
Wilsonville, OR, USA  
Tel.: 001/877/7733547  
info@flir.com · www.flir.com



## Prozessanalyse leicht gemacht



Mit dem High-Speed-Vision-System **PROMON SCOPE** gewinnen Sie.

- Prozess-Optimierung
- Condition-Monitoring
- Störursachen-Lokalisierung
- Langzeitüberwachung

**PROMON SCOPE** – nachhaltig wirksam.

- einfachste Bedienung via Touch-Screen
- bis 1000 Bilder/Sek.  
und mehrere Stunden Aufnahmezeit



www.aostechnologies.com

# Mit Präzision ins Rennen

Leica Absolute Tracker verleiht Red Bull Flügel



Extreme Tasterlängen sind kein Problem für die Leica T-Probe

**Präzision und Zuverlässigkeit: Eigenschaften, die sich jeder Formel-1-Pilot von seinem Rennwagen wünscht. Denn bereits minimale Abweichungen von vorgegebenen Werten können den Sieg im Rennen, und damit wertvolle Punkte, kosten. Deshalb verwendet der österreichisch-britische Rennstall Red Bull Racing Laser Tracker, um die Bauteile des Rennwagens präzise vermessen und aussagekräftige Ergebnisse liefern zu können.**

Bereits Hundertstel von Sekunden entscheiden bei der Formel 1 über Sieg oder Niederlage. Bei diesen minimalen Zeitdifferenzen ist ein präzise gefertigter Rennwagen Pflicht. Chris Charnley, Quality Manager bei Red Bull Racing, bringt es auf den Punkt: „Wir haben keine Zeit für Fehler.“ Formel-1-Fahrzeuge herzustellen erfordert Präzision und Höchstleistungen in der Entwicklung und Herstellung von Fahrzeugkomponenten. „Im Grunde genommen ist unser Geschäft der permanente Prototypenbau“, sagt Charnley. Während der Rennsaison steigert sich der stets knappe Zeitplan eines Formel 1-Rennstalls ins Extreme: Wesentliche Änderungen am Design, die die Aerodynamik des Boliden optimieren, vollziehen sich dann im Zeitraum zwischen zwei Rennen. Das sind in der Regel zwei Wochen. „Das bedeutet Hochdruck“, sagt Chris Charnley. „Nacht- und Wochenendschichten sind dann selbstverständlich. Doch wir haben eine Menge Spass dabei, vor allem wenn wir im Rennen den Erfolg unserer Arbeit sehen.“

## Die Bitte um einen „Leica-Check“

Red Bull Racing setzt bei der Vermessung seiner Formel-1-Fahrzeuge auf Hexagon Metrology als Technologie-Partner. So wird der Leica Absolute Tracker und die

Leica T-Probe bei vielfältigsten Anwendungen im Werk Milton Keynes eingesetzt. Quality Engineer Mike Hughes ist Ansprechpartner für die Entwickler, wenn ein neues Bauteil auf seine Maßhaltigkeit geprüft werden soll. „Sie kommen dann zu uns und fragen nicht nur, ob wir das Werkstück vermessen können – sie bitten uns um einen Leica-Check. Die Messergebnisse unserer vier Laser Tracker von Leica Geosystems sind zuverlässig und aussagekräftig. Das hat sich herumgesprochen.“

## Durchführung des „Legality Checks“

Neben den einzelnen Bauteilen misst Red Bull Technology auch den fertigen Rennwagen. Die Formel 1 ist Sport, und Sport hat Regeln. So sind die Maße der Fahrzeuge streng vorgegeben. „Legality Checks“ gehören deswegen zur Routine vor jedem Grand Prix. Maximal- und Minimalwerte zu bestätigen geht mit dem Leica Absolute Tracker und der Leica T-Probe schnell und einfach. Jon Roberts, Messtechnik-Spezialist, erzählt von seinen Erfahrungen: „Es gibt viele sensible Punkte an einem Formel-1-Auto. Flügel an Front und Heck, die Breite des gesamten Fahrzeugs, sogar die Position der Pedale überprüfen wir. Alles muss bis ins kleinste Detail perfekt sein. Mit der Leica T-Probe



Sales Manager Steve Shickell von Hexagon Metrology sowie Jon Roberts und Chris Charnley von Red Bull Technology sind ein eingespieltes Team

werden schwer zugängliche Bereiche einfach zu weiteren Messpunkten.“

### Niederlassungen kooperieren mit Rennteam

Hexagon Metrology hat sich als Technologiepartner von Red Bull Racing schon häufig bewährt. Haben die Messtechniker des Formel-1-Teams eine schwierige Messung vorzunehmen, steht ihnen der Hexagon Metrology Service zur Seite. Von Vorteil ist dabei, dass die Service-Niederlassung von Hexagon Metrology in Milton Keynes nur wenige Meilen vom Red Bull Racing-Sitz entfernt ist. Doch auch wenn der Formel-1-Tross unterwegs ist, verlässt er sich auf seinen Technologiepartner. Die Red Bull Racing-eigenen Messsysteme gehen in der Regel nicht auf Reisen. Brauchen die Renningenieure jedoch dringend ein spezielles Messgerät, beispielsweise bei einem Grand Prix in Spanien, stellt Hexagon Metrology in Barcelona völlig unkompliziert einen Leica Absolute Tracker zur Verfügung. Chris Charnley: „Das ist Partnerschaft. Unsere Kontaktpersonen bei Hexagon Metrology sind in unser Team voll integriert.“

### Auch im Windkanal

Der Gerätepark von Red Bull Racing umfasst Laser Tracker von Leica Geosystems aus

mehreren Produktgenerationen. Eines dieser Systeme ist im Red Bull Racing-Windkanal in Bedford im Einsatz. Der Laser Tracker analysiert während der Aerodynamik-Tests permanent, wie sich das Fahrzeugmodell im Wind deformiert. Daneben verwendet Red Bull Racing auch zwei Koordinatenmessgeräte von DEA sowie ein Drittanbieter-KMG, das mit einem Hexagon Metrology-Retrofit-Paket versehen wurde.

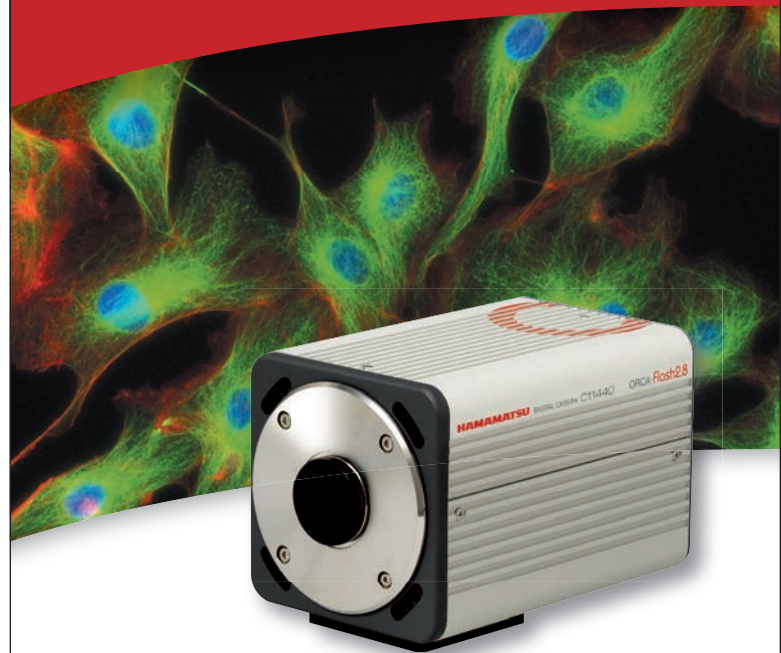
### Geniale Allzweckwaffe

Chris Charnley fasst zusammen: „Der Leica Absolute Tracker ist eine geniale Allzweckwaffe und eine unserer besten Investitionen. Die Geschwindigkeit unserer Messungen rechtfertigt die Investition. Wir entdecken immer wieder neue Anwendungen. Genauigkeit, Mobilität und Zuverlässigkeit begeistern das Team. Bei vielen Erfolgen hat der Leica Absolute Tracker eine wichtige Rolle gespielt.“

► **Autor**  
Andreas Petrosino,  
Marketing Coordinator

► **Kontakt**  
Hexagon Metrology,  
Unterentfelden, Schweiz  
Tel.: 0041/62/7376767  
Fax: 0041/62/7376868  
info@hexagonmetrology.com  
www.hexagonmetrology.com

# Scientific CMOS Digitalkamera



## ORCA® Flash2.8

Die erste hochempfindliche  
Digitalkamera mit einem 2.8 MPixel  
Scientific CMOS Bildsensor.

### Eigenschaften:

- 45 Bilder/Sekunde (fps) bei voller Auflösung
- Maximale Bildrate 1273 fps im Subarray-Modus
- Minimales Ausleserauschen (3 Elektronen)
- Schnelle Bildgebung bei wenig Licht

### Anwendungen:

- Life-Science Mikroskopie
- Industrial Imaging
- Empfindliche analytische Anwendungen

**HAMAMATSU**  
PHOTON IS OUR BUSINESS

Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH  
Arzbergerstr. 10 · D-82211 Herrsching  
Telefon: +49 (0) 8152 375-203  
E-mail: dialog@hamamatsu.de · www.hamamatsu.de



# Perfekt im Profil

## Laseroptische Sensoren erfassen Dickenprofil von Metallbändern

Metallband ist als Rohstoff für unzählige weitere Produkte direkt mit der späteren Qualität des Endproduktes verknüpft. Deshalb werden Metallbänder bereits vor der Weiterverarbeitung auf Einhaltung der Qualitätskriterien untersucht. Markantes Merkmal dafür ist neben den physikalischen Eigenschaften das Dickenprofil der Metallbänder. Dieses Profil wird sowohl in Längs- als auch in Querrichtung legierungsunabhängig von laseroptischen Sensoren erfasst.

Metallbänder werden bei der Herstellung warm und kalt gewalzt, wodurch Abweichungen von den Soll-dicken entstehen. Eine exakt konstante Dicke von Metallbändern ist daher schwierig zu erreichen. Deshalb existieren verschiedene Möglichkeiten wie Bombieren oder Stützwalzen, um das Dickenprofil zu optimieren. Wichtige Qualitätskriterien eines Metallbandes sind das Dickenprofil über Länge und Breite, die Geometrie und die Dokumentation der Messwerte. Zur Einhaltung der Kriterien sind Messanlagen nötig, welche Messwerte kontrollieren und Stellgrößen für eine Regelung liefern.

### Verfahren zur Dickenmessung

Herkömmliche mechanische Messanlagen ermitteln die Dicke einer Metallbahn berührend über eine zangenförmige Anordnung an einzelnen Messpunkten. Die Werte werden anschließend interpoliert. Damit kann allerdings nur eine grobe Aussage über die Dicke getroffen werden. Für eine detaillierte Quer- oder gar Längsprofilierung im Prozess ist das Verfahren jedoch zu träge. Darüber hinaus sind diese Messverfahren oft verschleißanfällig, zu wenig automatisiert und stören den Produktionsablauf.

Alternativ wird die Dicke der Metallbahnen mit radiometrischen Verfahren ermittelt. Die Strahlung einer Isotopenquelle wird durch das Blech gedämpft. Auf der gegenüberliegenden Seite wird die verbliebene Strahlung gemessen. Die Differenz aus gesendeter und gemessener Strahlung wird zu einem Flächengewichtswert und anschließend in die Dicke umgerechnet. Das Verfahren ist jedoch stark von der Legierung und Materialbeschaffenheit der Metallbahn abhängig. Eine derartige Dickenmessung

liefert zwar bei bekannter Legierung eine hinreichende Information über das Dickenquerprofil, ist aber aufgrund der Strahlungsintensität mit erhöhtem Sicherheitsaufwand verbunden. Strahlenschutz, Strahlenschutzbeauftragte ggf. für drei Schichten und permanente Sicherheitsprüfungen verbinden diese Methode mit hohen Kosten.

Abhilfe kann durch den Einsatz kapazitiver Sensorik erreicht werden. Ein Nachteil derartiger Anlagen ist jedoch der relativ große Messfleck. Die Sensoren messen über die gesamte Stirnfläche und können deshalb nur gemittelte Profilinformationen über die Stirnflächen der Sensoren bieten. Im Randbereich der Produkte ist jedoch eine bessere Ortsauflösung gewünscht.

### Alternative: Laseroptische Sensoren

Ein deutlicher Fortschritt zur Dickenprüfung mittels radiometrischen und kapazitiven Verfahren ist der Einsatz von laseroptischen Sensoren. Micro-Epsilon bietet dafür verschiedene Varianten an. Ein einfaches C-Bügel-Messgerät erfasst die Dicke an einer wählbaren Spur in Produktionsrichtung durch zweiseitige Dickenmessung mit Lasersensoren. Ein weiteres Modell arbeitet mit einem geschlossenen O-Rahmen. Bei diesem Modell wird auf jeder Seite des Metallbandes je ein Sensor, an identischer Position zu dem auf der anderen Seite kontinuierlich im rechten Winkel zur Produktionsrichtung bewegt. Damit wird das Dickenprofil über die gesamte Produktbreite erfasst.

### Robuste Innovation

Auch bei der neuen High-End-Lösung ScanControl traversiert die Sensorik ent-

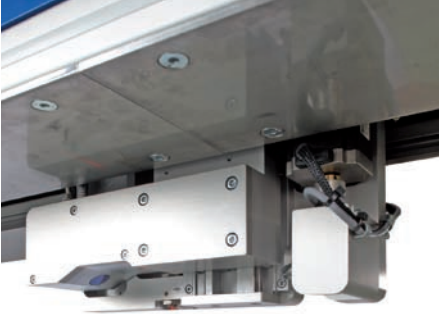
### Funktionsweise von ScanControl

Bei einer Messung wird das reflektierte Licht des Linien-Lasers von einer hochempfindlichen CMOS-Matrix aufgenommen, welche ein präzises Abbild des Oberflächenprofils erzeugt. Jede Veränderung des Profils verändert die abgebildete Linie und formt damit ein geändertes Abbild auf der Matrix.

Da das Messobjekt oder der Scanner in der Regel bewegt wird, entsteht durch aneinanderlegen der einzelnen Linienprofile ein 3D-Abbild des Objekts. Dabei wird auch von der sog. Punktwolke gesprochen, weil sich das Bild aus vielen tausenden einzelnen Messpunkten zusammensetzt.



Coils sind der Rohstoff für viele weitere Produkte, wichtiges Qualitätskriterium ist dabei die möglichst konstante Dicke



Laser-Linien-Scanner liefern insbesondere bei Metallen sehr präzise Daten

lang des Messspalts über die gesamte Bandbreite. Im Gegensatz zu den bisherigen Lösungen werden hier zwei Laser-Linien-Scanner verwendet. Die Innovation des neuen O-Rahmenmodells von Micro-Epsilon Messtechnik liegt in den speziell adaptierten Laser-Linien-Scannern. Diese bieten bei größerem Abstand zum Messobjekt mehr Präzision in der

Erfassung der Dicke als Punktsensoren. Mit einem Messspalt von 200 mm toleriert das System große Schwankungen in der Bandführung und ist äußerst robust im Einsatz. Eine nach unten offene Konstruktion schützt die Anlage, denn Zunder und Verschmutzungen können durch die Anlage fallen. Vibrationen der Metallbahn oder gebogene Band-Enden sind immer eine Gefahr für die installierte Sensorik. Deshalb sichert ein zusätzlicher mechanischer Schutz das Messsystem vollständig ab.

### Linien-Laser statt Punktlaser

Der Einsatz von Profilsensoren gegenüber von Punktsensoren erhöht die Informationsdichte und lässt somit eine wesentlich bessere legierungsunabhängige Messung auf unterschiedlichste Bandmaterialien zu. Auch die Messgenauigkeit wurde durch die Laser-Linien gegenüber dem Punktlaser signifikant verbessert, so werden mit der Anlage 0,01 mm Genauigkeit bei einer maximalen Bandbreite von 4 m erreicht. High-Tech-Lichtschranken unterstützen die Profilsensoren. Sie übernehmen die Aufgabe der Breitenmessung und ggf. Kantendetektion ein-

zelner Streifen nach dem Spalten. Alle Messdaten können zur Dokumentation des Metallbandes verwendet werden. Die Messdaten „Dicke“ und „Profil“ werden online einer genauen Position auf dem Band zugeordnet. Verwendet wird die Anlage in Servicezentren bei flächigen Metallbändern sowie nach dem Spalten der Coils in einzelne Metallstreifen.

Die Anlage ist im oberen Leistungssegment für Systeme zur Messung der Metallbandgeometrie zu sehen. Bekannte bisherige Verfahren werden damit wirkungsvoll substituiert. Die Wirtschaftlichkeit der Investition liegt in der nunmehr detaillierten Kenntnis der realen Bandtoleranzen bis hin zur Dokumentation jedes einzelnen Streifens für den Endkunden.

► **Autor**  
Siegfried Kalhofer, Produktmanager Systeme Metall



► **Kontakt**  
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG,  
Ortenburg  
Tel.: 08542/168-0  
Fax: 08542/168-90  
info@micro-epsilon.de  
www.micro-epsilon.de

1985 - 2010 • **25 Jahre** • optische Sensorik • **finger kg** GmbH & Co.

**Wir messen mit Licht!**

- Highlights 2010 -



**FX-500**  
Innovativster Lichtleit-VS im Programm



**InSight Micro**  
Intelligente BV-Kamera  
LXBXH 70 X 30 X 30 mm (Ohne Kabel)  
Mit dem legendären „PadMax“



**LS 651 laserscanner**  
Max. Lichtband 25 mm  
Beste Genauigkeit ± 10µm

"Seit 1984 befassen wir uns mit der Anwendung optischer Sensoren in der industriellen Fertigung! Nur das engagierte Angehen neuer Projekte, und die Bereitschaft immer wieder neue Wege zu gehen, macht uns für unsere Kunden interessant!"  
Daran hat sich von 1984 bis heute nichts geändert!  
Lothar J. Finger, Gründer und Inhaber der Finger GmbH & Co. KG





**EX1200 Lasertaster**  
Max. 300 mm  
LXBXH 23,4 X 8,2 X 12 mm  
Verstärker integriert



**Lieferant des Jahres 2002/2003**  
Bester Automatisier-Steuermittel-Endnutzer



**VICOSYS 2400**  
Lüfterloser BV-Rechner  
Max. 8 FireWire Kameras



**LDM Distanzmessung bis 40 m**



**UVS STEALTH**  
Lumineszenztaster



**X-Mark Druckmarkensensor**  
Wiederholgenauigkeit : 5 µS!



**ColorWise**  
Farbsensor 4 Kanäle  
Digital- + Farbanalogausgänge



**LS 620 Serie**  
2D Scanner  
Rechner integriert

### Wellen berührungslos messen

MarShaft Scope 25 von Mahr ist ein optisches Wellenmessgerät für kleine rotations-symmetrische Werkstücke – beispielsweise für Drehteile, Steckverbinder oder Feinwerkteile. Fertigungsbetriebe können mit dem Messplatz Werkstücke bis zu 20 cm Länge und 25 mm Durchmesser auf alle relevanten Merkmale überprüfen. Die Messung erfolgt in nur wenigen Schritten: Der Nutzer spannt das Werkstück zwischen den beiden Zentrierstiften ein und findet die relevanten Messorte in einem Schattenbild. Über den

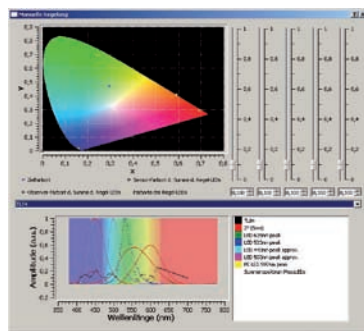


Messrechner startet er die automatische Messung durch die Zeilenkamera. Der große Vorteil dieser automatisierten Qualitätssicherung ist, dass der Bediener die Messergebnisse weder beeinflussen noch irrtümlich verfälschen kann. Das Zusammenspiel verschiedener Messsensoren wie Profilprojektor und Messmikroskop verleiht dem MarShaft Scope 25 eine hohe Präzision.

Mahr GmbH  
Tel.: 0551170730 · info@mahr.de · www.mahr.com

### Simulation von Halbleitersensoren

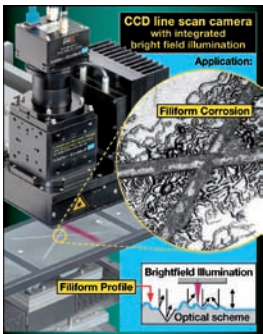
Der Entwicklungs- und Fertigungsdienstleister Mazet bietet ein Tool zur Simulation kompakter spektral-selektiver Halbleitersensoren für genaue Inline Messungen. Noch während der Machbarkeitsstudie werden so optische Messsysteme simuliert und auf die gestellten Anforderungen optimiert. Die Simulation ermöglicht bereits im Vorfeld die Auswahl des passenden Sensors und die optimale Zusammensetzung von Filtern und Beleuchtung, um die bestmögliche Qualität für die tatsächliche Messung zu ermöglichen. Mazet stellt verschiedene Sensormodelle zur Farbmessung bereit, um unterschiedliche Genauigkeitsanforderungen bei gezielter Kostenkontrolle abzudecken. Die Modelle umfassen RGB- und XYZ-Sensoren zum Teachen, XYZ- und Mehrbereichsensoren für absolute Farbmessungen, und Mehrbereichsensoren für radiometrische Messungen.



MAZeT GmbH  
Tel.: 03641/2809-0 · sales@mazet.de · www.mazet.de

### Detektion der Filiform-Korrosion

Die Firma Schäfter+Kirchhoff präsentiert einen Filiform-Scanner, der automatisiert normgerechte Prüfplatten mit einer Auflösung von 6 Megapixeln auf Filiform-Korrosion inspiziert. Bei der Filiform-Korrosion bilden sich im Zusammenspiel mit Wasser und Sauerstoff zwischen der Metalloberfläche und der Beschichtung Korrosionszellen. Diese Zellen bewegen sich langsam fort und bilden fadenförmige Unterwanderungen. Der Oberflächen-Scanner basiert auf CCD-Zeilenkameras mit integrierter Hellfeldbeleuchtung, deren Aufnahmetechnik kontrastreiche Bilder liefert. Aus den digitalen Bildern entnimmt eine Software die charakteristischen Strukturen und wertet diese entsprechend der Normung objektiv aus, so dass quantifizierbare Ergebnisse gewonnen und dokumentiert werden können.



Schäfter+Kirchhoff GmbH  
Tel.: 040/853997-0 · info@SuKHamburg.de · www.SuKHamburg.de

### Inline-Inspektion von Werkzeugen

Mit nanomatic stellt das Unternehmen Tool MT ein CNC Messgerät für die schnelle Fertigungsüberwachung von Werkzeugen vor. Die Werkzeughüllkurve wird dabei ohne Rundlauf- und Pendelschlagfehler in höchster Präzision erfasst. Eine integrierte Motor-Zoomoptik detektiert die Schneidkanten der Werkzeuge. Neben einer vollautomatischen Stichprobenprüfung während der Serienfertigung kann das Messgerät aufgrund seiner hohen Messgeschwindigkeit ebenfalls zur 100%-Kontrolle eingesetzt werden. Es eignet sich für Werkzeuge, wie Fräser, Bohrer, Form- und Stufenwerkzeuge oder Reibahlen mit einem Durchmesser bis zu 20 mm. Größere Messbereiche sind auf Anfrage möglich.



Tool MT GmbH  
Tel.: 0641/7938-0 · mail@werth-tool-mt.de · www.werth-tool-mt.de

### Highspeed-Video zur Langzeit-Aufzeichnung

Mit dem neuen MotionBlitz LTR1 (Long Time Recording) bietet Mikrotron jetzt ein komplettes Hochgeschwindigkeits-Videosystem für Langzeit-Aufzeichnungen an. Mit einer hoch lichtempfindlichen und kompakten Kamera sind Videoaufzeichnungen bis zu 165 Minuten bei voller Bildauflösung von 1.280 x 1.024 Pixel und 506 fps möglich. Die integrierte Rol Funktion ermöglicht Aufnahmefrequenzen bis zu 30.000 fps. Durch die Full Camera Link Schnittstelle werden die Bilder von der Kamera in Echtzeit auf das Festplattensystem des PC – in Ringspeicherorganisation – geschrieben. Geliefert wird der LTR1 als betriebsfertiges Komplettsystem mit einem 19" Rack PC, einer 1,3 Megapixel Highspeed CMOS Digitalkamera der EoSens Serie, Camera Link Framegrabber und Kabel und Bedienungssoftware.



Mikrotron GmbH  
Tel.: 089/726342-00 · info@mikrotron.de · www.mikrotron.de

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

### Digitalkamera mit „Scientific CMOS“-Sensor

Hamamatsu Photonics stellt die neue Orca-Flash2.8 vor, eine hochempfindliche Digitalkamera mit 2.8 MPixel „Scientific CMOS“ Bildsensor. Entwickelt für schnelle Bildaufnahmen unter sehr schwachen Lichtverhältnissen, vereinigt diese Kamera hohe Auflösung, hohe Empfindlichkeit und niedriges Rauschen. Sie erreicht bei voller Auflösung 45 Bilder/Sekunde (fps), die maximale Bildrate liegt bei 1.273 fps im Subarray-Modus. Das Design des gekühlten FL-280 Sensors hält das Ausleserausuchen auch bei hohen Auslesegeschwindigkeiten auf dem Niveau von drei Elektronen. Die Rechneranbindung des 12 Bit-Signals erfolgt über die Standard-CameraLink Schnittstelle. Die Kamera eignet sich ideal für Anwendungen aus den Bereichen Industrial Imaging und Life-Science-Mikroskopie.



Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH  
Tel.: 08152/375-0 · info@hamamatsu.de · www.hamamatsu.de

# FÜR ALLE, DIE NACH EINER PASSGENAUEN LÖSUNG SUCHEN



  
**VISION**  
2010

23. Internationale Fach-  
messe für Bildverarbeitung

Messe Stuttgart  
9. – 11.11.2010

## VISION Integration Area

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

Folgen Sie auf der VISION dem gelben Teppich in Halle 4 und entdecken Sie die Vielfalt der Bildverarbeitungslösungen: Qualitätskontrolle, Identifikation, Inspektion, Messtechnik und Roboterführung. 2D und 3D.

**Halle 4, Stand A74**  
[www.inspect-online.com](http://www.inspect-online.com)



**VISUELLE TECHNIK**  
INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

>> SPONSORED BY <<

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



## Interview mit Wilhelm Stemmer, Geschäftsführer der Stemmer Imaging

**INSPECT:** Herr Stemmer, Sie haben Ihr Unternehmen, heute Europas größtes Handelshaus für Bildverarbeitung, bereits im Jahr 1987 gegründet. War damals schon die Bildverarbeitung Ihr Fokus?

**W. Stemmer:** Die Gründung der Stemmer Imaging GmbH im Jahr 1987 markierte den offiziellen Startschuss für unsere Fokussierung auf die Bildverarbeitung. Den Grundstein für diesen Bereich haben wir aber schon Jahre vorher gelegt: Bereits seit 1973 hatte sich die Stemmer Elektronik GmbH mit dem Vertrieb und der Herstellung von Komponenten und Systemen für die Industrie-Automation in den Bereichen Messdatenerfassung, Bildverarbeitung und Computer-Kommunikation befasst. Ab etwa 1975 entwickelte sich die industrielle Bilderfassung so positiv, dass wir 1987 dafür mit der Stemmer Imaging GmbH ein eigenes Unternehmen geschaffen haben, das sich voll auf die Bildverarbeitung konzentrierte. Auf diesem Grundstein basiert der Erfolg des heutigen europäischen Firmenverbundes.

**Was waren für Sie in den letzten 10 Jahren die Highlights der Bildverarbeitung? Was hat die Technologie, die Branche und auch die Kunden wirklich weiter gebracht? Was ist für die Zukunft noch zu erwarten?**

**W. Stemmer:** Die Bildverarbeitung ist eine sehr innovative Technologie und ihre Unternehmen haben in den vergangenen Jahren viele interessante Entwicklungen realisiert. Dies gilt zum einen für

die Komponenten, wo z.B. Kameras aufgrund besserer Sensoren immer größere Auflösungen und höhere Geschwindigkeiten ermöglichen. Daraus resultierten auch Leistungssteigerungen bei anderen Komponenten: So sind z.B. heute deutlich höher auflösende Optiken, leistungsfähigere Beleuchtungen und Bilderfassungs-Technologien verfügbar als noch vor 10 Jahren. Auch Rechner, Schnittstellen und Software-Algorithmen bieten das erforderliche Leistungsplus.

Ein wichtiger Trend der letzten Jahre ist aus meiner Sicht, dass die Anwendung von Bildverarbeitungs-Systemen einfacher geworden ist und daher im Gegensatz zu früher oft kein Bildverarbeitungs-Spezialist mehr zur Einrichtung erforderlich ist. Vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels und im Hinblick darauf, dass zunehmend auch Endanwender Bildverarbeitung einsetzen, ist die Fortsetzung dieser Entwicklung sehr wichtig für unsere Branche.

Einzelne Highlights aus der Vielzahl der Entwicklungen der letzten 10 Jahre hervorzuheben fällt mir schwer, aber wenn die Bildverarbeitung ihre Innovationskraft weiterhin aufrecht erhalten kann, wird sie sich in Zukunft noch in vielen Anwendungen und Branchen als das optimale Werkzeug zur Qualitätsprüfung etablieren.

**Die Wurzeln der Bildverarbeitung in Deutschland liegen sicherlich im Bereich der industriellen Anwendungen. Ist dies aus Ihrer Sicht auch heute noch das Haupteinsatzgebiet für Bildverarbeitungssysteme und -verfahren?**

**W. Stemmer:** Zumindest bei Stemmer Imaging stammt der wichtigste und größte Teil der Anwendungen nach wie vor aus dem Industrie-Bereich. Allerdings lösen wir zunehmend auch sehr interessante Anwendungen in nicht-industriellen Branchen und nutzen dafür teilweise die gleichen Bildverarbeitungs-Komponenten, die sich im Industrie-Umfeld bewährt haben. Diese Erweiterung der Einsatzgebiete spiegelt sich auch seit Jahren in den Umfragen des VDMA wider. Zu den nicht-industriellen Branchen mit dem größten Potential für die Bildverarbeitung zählen dabei u.a. intelligente Verkehrssysteme, das Thema Sicherheit oder auch der Sport. Der Einsatz von Bildverarbeitung abseits der industriellen Welt wird sicher weiter deutlich zunehmen.

**Wie hat sich in den letzten 20 Jahren die Rolle des Distributors verändert? Was erwarten Ihre Kunden heute von Ihnen, das sie nicht auch vom Hersteller erhalten?**

**W. Stemmer:** Wir verstehen unser Geschäftsmodell seit jeher als weitaus mehr als die reine Distribution. Natürlich verdienen wir unser Geld mit dem Verkauf von Bildverarbeitungs-Komponenten, doch unsere Kunden profitieren ganz wesentlich von dem Mehrwert, den wir ihnen dabei bieten. Das beginnt mit der Findung der technisch und wirtschaftlich optimalen Komponenten-Kombination für die Problemstellung des Kunden über alle Komponenten-Bereiche hinweg. Immer wichtiger wurde hier auch die Fähigkeit, die Bedürfnisse des





Kunden in seiner jeweiligen Branche zu verstehen.

Unser Konzept umfasst zudem schon seit Jahren eigene Entwicklungen. Bei der Hardware konzentrieren wir uns dabei auf die „kleinen Helfer“, die eine Anwendung oft erst realisierbar machen. Außerdem treiben wir den weltweiten Vertrieb unserer Software Common Vision Blox über ein internationales Distributionsnetz weiter voran. Abgerundet

wird unser Angebot durch einen umfassenden Support, der unseren Kunden in allen Fragen der Bildverarbeitung weiterhilft. Diese Fülle an Leistungen geht weit über das hinaus, was ein Hersteller bieten kann. Unsere Kunden werden von dieser Strategie auch in Zukunft und branchenübergreifend profitieren.

Weitere Veränderungen der letzten Jahre betreffen zum einen die reduzierte Exklusivität von Partnerschaften und zum anderen die erhöhte Internationalität: Unsere zunehmend international aufgestellten Kunden setzen über die rein technischen Aspekte der Bildverarbeitung hinaus auch voraus, mit einem zuverlässigen und länderübergreifend agierenden Partner zusammen zu arbeiten. Hier kann Stemmer Imaging aufgrund der inzwischen ja europaweiten Aufstellung mit Niederlassungen in Deutschland, Großbritannien, Frankreich und der Schweiz eine Sicherheit bieten, die in Bezug auf die Bildverarbeitung einzigartig ist.

**Stemmer Imaging ist heute an vier europäischen Standorten mit insgesamt etwa 130 Mitarbeitern vertreten, Sie selbst sind untrennbar mit diesem Erfolg, aber auch mit der europäischen Bildverarbeitungsgeschichte verknüpft. Welchen Rat würden Sie jungen**

**Unternehmern geben, die einen ähnlichen Erfolg anstreben?**

**W. Stemmer:** Die Gründung einer Firma im Jahr 1973 ist nicht mehr vergleichbar mit der heutigen Zeit. Dennoch gibt es unabhängig von der Branche ein paar Faktoren für Unternehmer, die sich nie ändern: Das Unternehmen muss genügend Umsatz machen und davon einen Rohertrag erwirtschaften, der mehr als die Kosten deckt. Den resultierenden Gewinn sollte man dann wieder in das Wachstum der Firma investieren. Dies sagt ein bayerischer Schwabe, der in seinem ganzen Unternehmerleben nie einen Bankkredit in Anspruch genommen hat. Mit einer zündenden Geschäftsidee, einer glücklichen Hand für verantwortungsbewusste Mitarbeiter, Fleiß, Ausdauer und mit dem Augenmerk auf Kosten und Ertrag ist so sicher auch heute noch ein anhaltender Unternehmenserfolg möglich.

► **Kontakt**

Stemmer Imaging GmbH, Puchheim  
Tel.: 089/80902-0  
Fax: 089/80902-116  
info@imaging.de  
www.stemmer-imaging.de

**Vision China**  
www.visionchinashow.net  
2010

# 第七届中国国际机器视觉展览会暨机器视觉技术及工业应用研讨会

The 7<sup>th</sup> China International Machine Vision Exhibition and Machine Vision Technology & Application Conference

**2010/10/27-29** 北京·中国国际展览中心  
China International Exhibition Center

Contact: Ms. Marina Wang  
Tel: +86-10-84600350  
Fax: +86-10-84600325  
Email: wanghua@ciec.com.cn

**Concurrent Event**

The 15th China International Lasers, Optoelectronics and Photonics Exhibition (ILOPE2010)

**主办单位 Sponsors**

China Society of Image and Graphics (CSIG)  
China International Exhibition Center Group Corp.(CIEC)

**承办单位 Organizers**

Machine Vision Professional Committee under CSIG  
CIEC Exhibition Co., Ltd.

**海外支持 Overseas Supporters**

EMVA JIA SIAA

[www.visionchinashow.net](http://www.visionchinashow.net)

**赞助商 Sponsorship**



## Vorschau



Freuen Sie sich in unserer nächsten Ausgabe auf das Schwerpunktthema „Trends & Technologies“ und die folgenden Beiträge:

- Messe-Vorberichterstattung Vision Stuttgart
- Grundlagen der Bildverarbeitung: Kameraempfindlichkeit
- Software-Simulation in der Bildverarbeitung, 3D-Technologien vom Zahnarzt bis zum Maschinenbau, Texturbasierte Objekterkennung
- Schnelle CMOS-Kameras mit Global Shutter, GigE-Zeilenkameras für das Recycling, Beleuchtung für die Bildverarbeitung
- Messevorschau Kameras und Software
- Sortiertechnik mit integrierter Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle von Solarmodulen
- Optische Messtechnik, Weißlichtinterferometrie, Spectral Imaging, Faseroptische Formmesstechnik und vieles mehr

## INDEX & IMPRESSUM

Advenovation	40	National Instruments Germany	24
Alicona Imaging	7	NeuroCheck	27
Allied Vision Technologies	39	Nürnberg Messe	28
AOS Technologies	49	Octum	31
Basler	6, 39	PAL Robotics	36
Baumer Optronic	38, 39	Panasonic Electric Works Deutschland	38
Chromasens	32	PCO	25
CIEC Overseas Exhibition	25, 57	Pepperl + Fuchs	46
Cognex	30	Point Grey Research	32, 4, US
Dalsa	2, US	ProPhotonix	38, 46
EHR	47	Rauscher	3, 38
EMVA European Machine Vision Association	10	Robo-Technology	40
Falcon LED Lighting	54	SAC	37, 46
Finger	53	Schäfter + Kirchhoff	54
Flir Systems	48	Jos. Schneider Optische Werke	11
Framos	47	ShapeDrive	33
Hamamatsu Photonics	51, 54	Siemens	44
Hexagon Metrology	50	Silicon Software	43
Hochschule Darmstadt	26	Softhard Technology	17
IDS Imaging Development Systems	7, 23, 34	Stemmer Imaging	7, 47, 56
Isra Vision Systems	6	SVS-Vistek	34, 3, US
Kappa optronics	6, 7	Tool MT	54
Kasra Hooshmand Engineering	22	Tordivel	38
Laetus	47	VDS Vosskühler	46
Landesmesse Stuttgart	19, 24	Vision Experts	46
LEJ Leistungselektronik Jena	29	VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme	47
LMI Technologies	39	Werth Messtechnik	54
Mahr	54	Z-Laser Optoelektronik	58
Matrix Vision	8, Titelseite	Zeitschel	32
Matrox Imaging	5		
MAZet	54		
Mettler-Toledo	42		
Micro-Epsilon Messtechnik	7, 13, 52		
Mikrotron	54		
MVTec Software	6		

## IMPRESSUM

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

**Geschäftsführung**  
Dr. Michael Schön, Bijan Ghawami

**Publishing Director**  
Gabriele Jansen  
Tel.: 0178/1755972  
gabriele.jansen@wiley.com

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. Oktober 2009

2010 erscheinen 8 Ausgaben „INSPECT“  
Druckauflage: 20.000  
(2. Quartal 2010)



**Abonnement 2010**  
8 Ausgaben EUR 45,00 zzgl. 7% MWSt  
Einzelheft EUR 14,50 zzgl. MWSt+Porto  
Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50% Rabatt.  
Abonnement-Bestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende.  
Abonnement-Bestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, 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

Zusätzlich zur deutschen Ausgabe erscheint die INSPECT mit jeder Ausgabe auch in englischer Sprache. Die englische Ausgabe wird als ePaper weltweit an über 14.000 Adressaten versendet.

Z-LASER



Zuverlässige Lasermodule  
für Anwendungen von  
Bildverarbeitung bis Wissenschaft

www.z-laser.com



Weitere Informationen:  
www.z-laser.com  
Tel. +49/761/29644-44

Besuchen  
Sie uns auf der  
VISION 2010

Halle 4  
Stand B35

# 4 Vision



## Weltmeisterlich!

Ganz gleich was Sie von unseren Kameras erwarten — ob Sie auf unübertroffene Geschwindigkeit, maximale Auflösung, kleinste Maße oder robuste Verarbeitung Wert legen — wir geben Ihnen in jeder Disziplin ein Werkzeug an die Hand, das Sie zum Sieger macht.

Und weil wir weiter denken, unterstützt Sie unser Team in allen Bereichen der Bildverarbeitung. Gemeinsam finden wir die optimale Lösung und sichern so den nachhaltigen Erfolg.

Machen Sie sich selbst ein Bild von unserer Leistungsfähigkeit unter:

[www.svs-vistek.de](http://www.svs-vistek.de)



**SVS-VISTEK**

**SVS-VISTEK GmbH**

82229 Seefeld/Deutschland

Tel. +49-(0) 81 52-99 85-0

info@svs-vistek.de

www.svs-vistek.de

# FLEA 3

ULTRAKOMPAKTE FIREWIRE UND GIGE KAMERAS

## Software und Support

Software Development Kit (SDK) für  
Windows und Linux zum freien Download.  
Weltweiter Support mit 24 Stunden Reaktionszeit

## Ultrakompakt

Industrieübliche Gehäuseabmessungen  
von 29 x 29 x 30 mm, C-Mount Objektivanschluss  
mit zusätzlichem integrierten Staubschutz



## On-Board Speicher

32 MByte Framebuffer, 1 MByte Flashspeicher  
zur Datenspeicherung sowie die Möglichkeit  
zwei Anwenderkonfigurationen zu hinterlegen



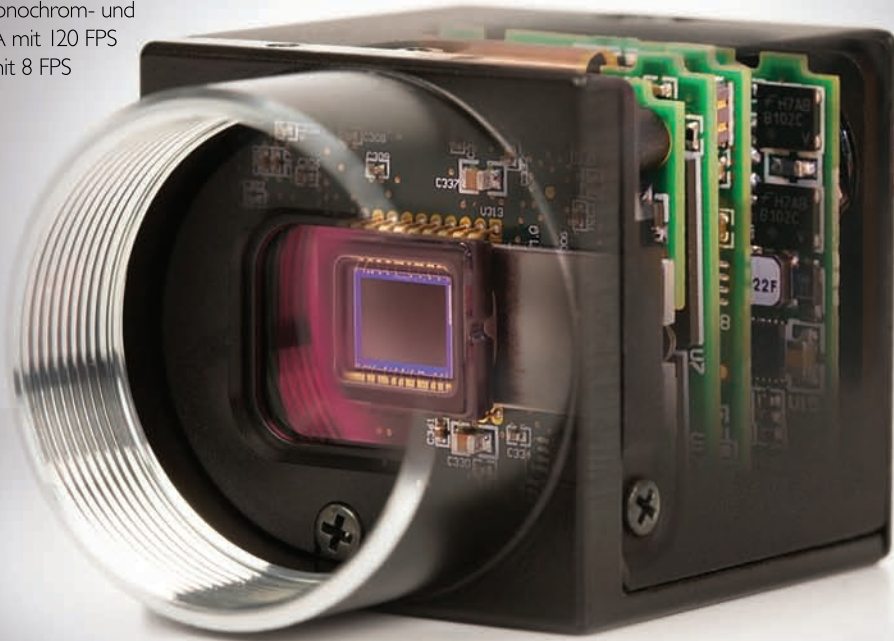
## Sony® CCD Sensor

Acht CCD Modelle in Monochrom- und  
Farbvarianten, von VGA mit 120 FPS  
bis 5 Megapixel mit 8 FPS



## Optoisolierter GPIO

Programmierbare Schnittstelle für  
Trigger- und Strobosignale sowie zur  
seriellen Datenübertragung



Besuchen Sie uns auf der **VISION** Stand 4A31



POINT GREY

WWW.FLEA3.COM

PREISANFRAGEN  
über FLEA3.COM