

# INSPECT

76963

2



Marktübersicht Solution Provider

Spaltmessung der Premium-Klasse

High-Tech in der Solarproduktion

User-Interface als Erfolgsfaktor

**NEURO  
CHECK**  
Industrial Vision Systems

PARTNER DER:

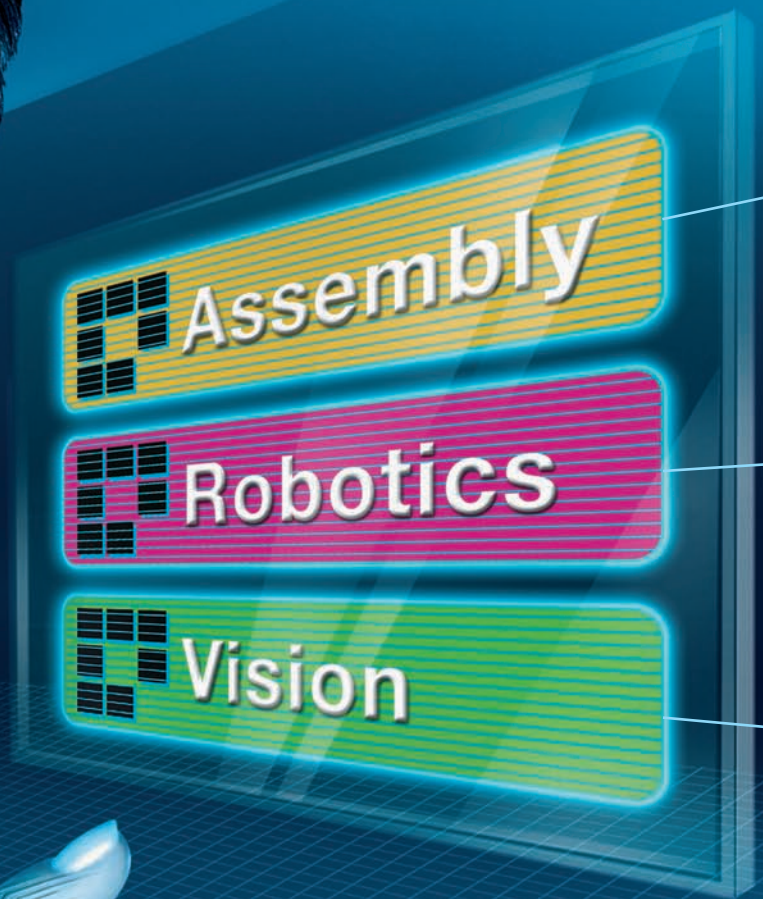


**GIT VERLAG**  
A Wiley Company  
www.gitverlag.com



## PUSH THE PROGRESS BUTTON

Experience tomorrow's  
automation technology



 **AUTOMATICA**

INNOVATION AND SOLUTIONS

3rd International Trade Fair for Automation  
10-13 June 2008 | New Munich Trade Fair Centre

[www.automatica-munich.com](http://www.automatica-munich.com)



## Neuigkeiten

Wir wollten es ja eigentlich erst im Herbst verkünden...

aber gute Neuigkeiten sprechen sich doch schnell herum: die INSPECT wächst!

Sie sehen es auch an diesem Heft mit seinen 100 Seiten. Es gibt so viel zu berichten aus den Wachstumsbranchen der Bildverarbeitung und optischen Messtechnik, dass wir eigentlich immer zu wenig Platz haben, um alle Informationen, Berichte und Portraits unterzubringen, die wir Ihnen gerne vorstellen möchten. Wir halten es auf der anderen Seite aber auch nicht für eine gute Idee, die Ausgaben noch dicker zu machen. Deshalb haben wir entschieden, dass es die INSPECT ab 2009 zehn Mal pro Jahr für Sie geben wird. Also fast jeden Monat eine Fülle von Informationen, auf die Sie sich freuen können.

Um diese doppelte Anzahl Ausgaben auch weiterhin in der gewohnten Qualität publizieren zu können, werden wir uns redaktionell verstärken. Mit dem ganzen INSPECT-Team freue ich mich sehr, ab Herbst diesen Jahres mit Harald Grobholz als Chefredakteur zusammen zu arbeiten. Mit seinen 30 Jahren Erfahrung als Chefredakteur – und als Vater der QE-Quality Engineering vielen von Ihnen ein Begriff –, ist Harald Grobholz ein Garant für topaktuelle Themen und hervorragende Berichterstattung.

Aber Wachstum haben wir nicht nur in der Printausgabe. Auch online tut sich etwas. Passend zur Automatica in München (lesen Sie ab Seite 18 über das Bildverarbeitungsforum dort) mit ihren vielen Innovationen und Produktvorstellungen geht die INSPECT online. Unter [www.inspect-online.com](http://www.inspect-online.com) finden Sie in Zukunft aktuelles aus der Branche und von den Unternehmen, Veranstaltungshinweise, Trendthemen, Produktinformationen, Whitepaper, RSS Feeds, unser Online-Archiv und ePaper. Bis zum Ende des Jahres wird das Portal dann noch mit vielen weiteren Funktionen ausgebaut.

Last but not least... für den Dezember haben wir noch einen speziellen Lecker-

bissen für Sie eingeplant: den ersten europäischen INSPECT Einkaufsführer.

Marktdaten, Firmenprofile, Landkarten und übersichtliche Zusammenstellungen der Anbieter nach den Kriterien, nach denen Sie suchen: Produkte, Applikationen, Branchen und Regionen. Abgerundet werden diese Informationen mit redaktionellen Beiträgen zu Trendthemen. Sichern Sie sich am besten heute schon Ihr Exemplar.

Einen kleinen Vorgeschmack auf unseren Buyers Guide erhalten Sie in dieser Ausgabe mit der Marktübersicht der Solution Provider ab Seite 25. Solution Provider als Sammelbegriff für Systemhäuser, Integratoren und andere Anbieter schlüsselfertiger Lösungen, sind die Unternehmen, die auf der Basis von Kunden- oder Marktvorgaben Systemlösungen für konkrete Aufgabenstellungen erarbeiten, diese Systeme herstellen, integrieren, in Betrieb nehmen, die Anlagenbetreiber schulen und über die Nutzungsdauer der Anlage für Erweiterungen, Adaptionen, Service und Wartung zur Verfügung stehen, also kurz die Unternehmen, die für die vielfältigen Aufgabenstellungen der Automatisierung und Qualitätssicherung die passenden Lösungen liefern.

Auch wir hoffen, mit der aktuellen Ausgabe der INSPECT zur Lösung Ihrer Aufgabenstellungen beitragen zu können und wünschen Ihnen viel Vergnügen beim Lesen und Entdecken.

Gabriele Jansen  
Publishing Director

06151-8090-153  
[g.jansen@gitverlag.com](mailto:g.jansen@gitverlag.com)



## Prosilica GigE-Vision Kameras

monochrom & Farbe

Prosilica Flächenkameras überzeugen mit hervorragender Bildqualität, einer kompakten und robusten Bauweise sowie bestem Preis/Leistungsverhältnis



### ■ Prosilica GC-Serie

über 25 Kameramodelle  
VGA bis 5 Megapixel (2456 x 2058)  
CCD- und CMOS-Sensoren  
von Sony, Cypress und Micron  
bis 200 Vollbilder/s, AOI Partial Scan  
16 MB Speicher  
Objektiv-Anschluss C-, CS-Mount  
ultrakompakt 33 x 46 x 43 mm

### ■ Prosilica GE-Serie

High-End Kodak CCD-Sensoren  
VGA – HD – 16 Megapixel (4872 x 3248)  
bis 200 Vollbilder/s, AOI Partial Scan  
32 MB Speicher  
Objektiv-Anschluss C-, F-Mount

### ■ Software für GigE Vision

flexible, robuste und felderprobte  
GigE-Vision SDKs für  
Windows, Linux und QNX  
MIL GigE Vision Treiber

**kompakt  
robust  
preisgünstig**

**AUTOMATICA**

München, 10. bis 13. Juni 2008  
Halle B2 – Stand 302



**RAUSCHER**

Telefon 0 81 42/4 48 41-0 · Fax 0 81 42/4 48 41-90  
eMail [info@rauscher.de](mailto:info@rauscher.de) · [www.rauscher.de](http://www.rauscher.de)

# Transparenz durch Traceability



Lückenlose Rückverfolgbarkeit (Traceability) hängt von mehreren Faktoren ab. Für fehlerloses **Prüfen** sind unsere Bildverarbeitungssysteme zuständig.

**Montagekontrolle**  
**Oberflächenkontrolle**  
**Vermessung**

Wofür Sie Panasonic Bildverarbeitungssysteme auch einsetzen – eine umfangreiche Projektunterstützung, Qualitätsprodukte aus eigener Entwicklung und leistungsfähige Prüfverfahren sind Ihnen sicher.

Panasonic bietet komplette Automatisierungslösungen für die Rückverfolgbarkeit von Produkten.

- ▶ **Prüfen**
- ▶ Markieren
- ▶ **Positionieren**
- ▶ **Erkennen**
- ▶ Bedienen
- ▶ Verwalten

**NEU!**



P400MA

Sprechen Sie uns an.  
**Hotline 08024 648-728**

**Panasonic Electric Works  
Deutschland GmbH**

bildverarbeitung@eu.pewg.panasonic.com  
www.panasonic-electric-works.de

## AKTUELL

- 01 Editorial**  
Gabriele Jansen
- 04 Lean Management**  
Eine Frage der Philosophie  
Benedikt Schröder, Marc Haarmeier
- 06 News**
- 14 Vision Wissen**  
Praxisnaher Know-how-Transfer für Bildverarbeitungslösungen  
Dr. Helge Moritz, Ingmar Jahr
- 18 Themen die bewegen: Forum Automatica**  
Die INSPECT lädt ein zum Bildverarbeitungs-Forum auf der Automatica in München
- 24 Machine Vision China 2008**  
Die INSPECT hat die größte Fachmesse für Bildverarbeitung in China besucht
- 25 Schlüsselfertige Lösungen**  
INSPECT präsentiert Lösungsanbieter, Systemhäuser und Integratoren
- 40 Neu in Schwaben**  
Die Fachmesse Control zum ersten Mal in Stuttgart
- 42 Quallen und smarte Kameras**  
Intelligente Systeme auf der diesjährigen Hannover Messe  
Jennifer Hildebrandt
- 43 North American Vision Market Intelligence**  
A glimpse into the US economy  
Nello Zuech
- 43 Partner**
- 44 Auf Wiedersehen in Dublin 2009!**  
EMVA Konferenz in Berlin mit internationaler Rekordbeteiligung
- 48 Einfach scharf!**  
Grundlagen der Bildverarbeitung : Kontrast und Schärfe  
Prof. Dr. Christoph Heckenkamp
- 98 Visionäre**  
Interview mit Enis Ersü, CEO Isra Vision AG
- 99 Stellenmarkt**
- 100 Index & Impressum**



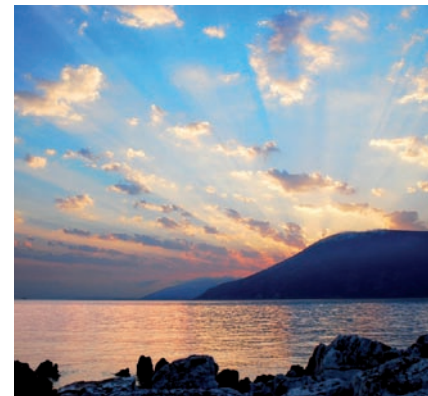
**Bildverarbeitungs-  
Forum Automatica** ↘ 18



**Kreuzfeuer  
Beleuchtung** ↘ 54



**Spalt-  
Philosophie** ↘ 68



**Sonnige  
Zukunft** ↘ 92

## TITELSTORY

- 10 Auf den  
Trichter gekommen**  
Modernes User-Interface garantiert  
hohe Nutzerfreundlichkeit  
Christian Demant



INSPECT

## VISION

- 52** **Smarte Lösungen für die Medizintechnik**  
Tray-Kontrolle in 3D mit Smart Kamera  
Pascal Vespasiano
- 54** **Einfach nur Licht – das war gestern**  
Objekte im Kreuzfeuer der idealen Beleuchtung  
Thomas Büchner
- 57** **Ermüdungsfreie Beobachter**  
Sensor- statt Sichtprüfung  
Claude Kuhnen
- 59** **Produkte**

## AUTOMATION

- 68** **Spalt ist nicht gleich Spalt**  
... über die Philosophie zur Realität  
Roland Beyer, Dr. Frauke Becker, Bernd Schuler, Harald Mikeska, Klaus Lehmann
- 72** **Wachstums-Booster Bildverarbeitung**  
Solarzellen-Lay-Up mit optischer Prüfung  
Markus Auer
- 74** **Jeder Handgriff kontrolliert**  
Kamerasysteme prüfen lückenlos bei der Getriebemontage  
Katrin Pape
- 78** **Automatisch alles im Blick**  
Multiattributkontrolle in selbstlernendem System  
Dr. Stefan Strathmann, Ralf Reifferscheidt
- 80** **Kombi-Werkzeug**  
Bildverarbeitung und Messtechnik kombiniert  
Andreas Ziemann
- 82** **Produkte**

## CONTROL

- 84** **Streifenmuster im Spiegelbild**  
Automatische Oberflächeninspektion und Defekterkennung  
Florian Hofmann
- 88** **Präzision per Laserstrahl**  
Steigerung der Roboter-Genauigkeit durch Lasertracking
- 91** **Frischer Wind bei Westwind**  
Videoinspektion erhöht Produktionsvolumen
- 92** **Für eine sonnige Zukunft**  
Solarzellen-Prüfung mittels lichtmodulierter Lock-In-Thermografie  
David Pfengler
- 95** **Produkte**

# Lackinspektion

Defektinspektion  
reflektierender Oberflächen

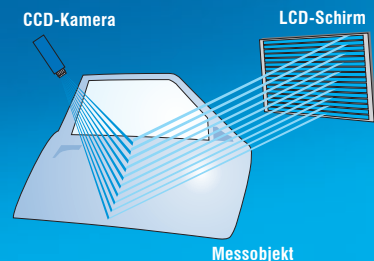


Mehr Präzision - reflectCONTROL ist ein Bildverarbeitungssystem zur automatischen Identifikation, Lokalisierung und Klassifizierung von Defekten auf hochwertigen Lackoberflächen

Mikrometeregenaue Erfassung reflektierender Oberflächen in extrem kurzen Taktzeiten

Hochgenaue Messung von spiegelnden Präzisionsteilen

Intelligente Klassifikation unterschiedlicher Defektklassen und -typen



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



MICRO-EPSILON

MICRO-EPSILON Messtechnik  
94496 Ortenburg

Tel. 0 85 42/168-0 · [info@micro-epsilon.de](mailto:info@micro-epsilon.de)



# Lean Management

## Eine Frage der Philosophie

Seit den 90er Jahren werden die Begriffe **Lean Management und Lean Production** kontrovers diskutiert. Ursprünglich wurden sie für die Neuerungen beim japanischen Automobilhersteller Toyota geprägt und bezogen sich auf die Veränderungen, die es diesem ermöglichten durch eine geschickte Umstrukturierung und weniger Aufwand an Ressourcen mehr Leistung zu erzielen.

Im Allgemeinen versteht man heute unter Lean Management: Alle Teile eines Unternehmens werden so strukturiert, dass mit einem effizienten Einsatz von Personal, Zeit und Investitionen ein optimales Ergebnis für den Kunden und im Rückschluss auch für die Firma erreicht wird. Längst wurden die Grundsätze des Lean Managements auf alle Wirtschaftszweige übertragen und nicht nur Produktionen, sondern auch Dienstleistungen und Beratungen werden heute mit dem Schlagwort 'lean' versehen.

### Dynamik ohne zentrale Steuerung

Lean Management ist eine Ausrichtung auf die eigenen Stärken, ein ständiger

Lernprozess, der die Qualität der Produkte und die Geradlinigkeit der Organisation sichert und beständig perfektioniert. Lean angelegt sind in solchen Organisationen auch die Kommunikationsstrukturen, sie ermöglichen offene, geradlinige Feedback- und Informationsprozesse und setzen konsequent auf die Orientierung am Kunden und am Markt. „Nur Organisationsformen, die in ihrem Umgang mit Dynamik ohne zentrale Steuerung auskommen, sind den modernen Märkten gewachsen. In solchen Unternehmen erhalten die wertschöpfenden Bereiche ihren eigenen Marktkontakt zurück und entwickeln die Fähigkeit, ohne zeitraubenden Umweg über zentrale Planungsinstanzen auf die Veränderungen autonom zu reagieren.“, schreiben Gerhard Wohland und Matthias Wiemeyer in ihrem neuen Buch „Denkwerkzeuge der Höchstleister“. Das impliziert jedoch ein Umdenken bei den Aufgaben, die das Management zu übernehmen hat. Nach Wohland und Wiemeyer sind Manager vordergründig Führungs-, Innovations- und Strategiegeber.

### Ressourcen für Innovationen

Lean Management hat, wie jede andere Strategie, ihre Grenzen und auch ihre Schwächen. Organisationen, die im falsch verstandenen Sinn bis ins letzte auf lean getrimmt sind, könnten im Bedarfsfall schnell an ihre Grenzen kommen, da sie keine Reserven haben. Auch bei neuen Innovationen haben diese Organisa-

tionen, wenn nicht rechtzeitig gegengesteuert wird oder notwendige Ressourcen freigesetzt werden können, einen schwereren Stand. Ein dynamischer Markt fordert von einem Unternehmen einen hohen Grad an Flexibilität. Und das nicht nur wenn es um Effizienz geht; auch die Eventualität eines Fehlers oder Irrtums, beispielsweise im Produktionsablauf, muss verkraftet werden können. Zwar soll die Fehlerquote im Prozess des Lean Managements und des Kaizens minimiert werden, doch die Unternehmenserfahrung zeigt, dass zwar Wiederholungsfehler verringert werden können, jedoch bei neuen Entwicklungen immer wieder neue Fehler auftreten. Eine lernende, flexible Organisation zieht daraus Konsequenzen, versucht aus den Fehlern zu lernen und schöpft dadurch Potential für die Zukunft.

### Einführung von Lean Management

Ein wichtiger Faktor, den ein Unternehmer immer im Hinterkopf haben sollte, ist das Verhältnis des einzelnen Mitarbeiters zum Unternehmen. Ein Mitarbeiter, der sich mit dem Unternehmen identifiziert-

ren kann, bindet sich langfristig an seinen Arbeitgeber. Der Grundstein dafür ist Vertrauen. Das beste Mittel eine vertrauensbildende Unternehmenskultur zu fördern, ist der Erfolg der Firma und eine unmittelbare, gut funktionierende Informations- und Kommunikationspolitik. Die viel beschworene Firmenkultur muss gelebt werden und sich nicht nur auf dem Papier gut lesen. Denn das, was man Firmenkultur nennt, ist letztlich der Schatten der realen Verhältnisse.

Bei großen Firmen lässt sich eine lean ausgerichtete Managementstrategie nur schrittweise einführen, es bedarf eines Monitorings, das sämtliche Schnittstellen und Strukturen überprüft, da das Gesamtbild für Einzelne nicht mehr ersichtlich ist. Bei mittelständischen Firmen sind wirtschaftliche Gewinne meist auch ein Zeichen für eine funktionierende Unternehmensstruktur. Hat die Firma Erfolg, stimmen die inneren Verhältnisse. Probleme treten meist in Wachstumsphasen auf. Dann lohnt es sich, die Strukturen kritisch zu betrachten. Bei Firmenneugründungen sollten die Prinzipien des Lean Managements von Anfang an mitbedacht werden. Unternehmen müssen den Grundsätzen der Transparenz der Abläufe, der Eigenverantwortung von Mitarbeitern und der klaren Ausrichtung auf

Markt- und Kundenbedürfnisse von Anfang an Rechnung tragen. Lean Management und Kaizen sollten Grundbausteine der Firmenphilosophie sein. Die Kommunikationswege werden kurz und direkt gehalten, die Hierarchie so flach wie möglich. Die eigene Ausrichtung und Struktur wird regelmäßig hinterfragt und gegebenenfalls korrigiert. Ganz im Sinne von Kaizen ist der Prozess der Verbesserung nie abgeschlossen, sondern fließend.

### Zukunftstauglich

Kritisch wird das Konzept des Lean Managements, wenn Firmen damit über die eigene Zwangslage hinwegtäuschen wollen, die sie zu Einsparungen zwingt. Sie sind lean, weil sie lean sein müssen und Lean Management klingt in diesem Fall auch heute noch besser als Einsparung. Doch ist ein solches Unternehmen wirklich für die Zukunft gerüstet?

Wenn Firmen Lean Management als Grundbaustein ihrer Philosophie annehmen und umsetzen, betrachtet das Management das eigene Unternehmen immer wieder von außen, nutzt die Firmenkultur als Seismographen der internen Verhältnisse und versetzt die Organisation somit in die Lage, auf den Markt adäquat zu reagieren. In diesem Fall sind

die Unternehmen lean, weil sie lean sein wollen. Eine solche Einstellung ist nicht in erster Linie aufs Sparen von Ressourcen ausgerichtet, sondern auf Effizienz und Transparenz. Und das macht Unternehmen heute zukunftstauglich.

► Autoren  
Benedikt Schröder  
und Marc Haarmeier,  
Gründer und Geschäftsführer



Benmark GmbH, München  
Tel.: 089/242093-0  
Fax: 089/242093-33  
www.benmark.net



## MaxxVision®



### EyeSPECTOR

DAS BILDVERARBEITUNGSSYSTEM

VGA bis UXGA | 30 bis 250 fps | bis 8000 MIPS | Farbe und S/W

*EyeSpector* ist mehr als eine intelligente Kamera. Sie erhalten ein komplettes Machine-Vision-Paket für **sämtliche Aufgabenbereiche industrieller Bildverarbeitung**. Es vereint leistungsstarke Hardware auf dem Niveau aktueller PC-Technologie mit der bereits integrierten universellen Bildverarbeitungssoftware *EyeVision*.

Vorkonfigurierte Prüfprogramme für unterschiedlichste Applikationen machen *EyeSpector* zu einem **flexiblen und hochfunktionellen Bildverarbeitungssystem**.

Auch für 3D- und Robot-Vision-Anwendungen.

- *easy-to-use Software*
- *modular erweiterbar*
- *wirtschaftlich + effizient*

info@maxxvision.com  
www.maxxvision.com

MaxxVision präsentiert 'Der Weg des Lichts': München 17.06. – Stuttgart 18.06. – Frankfurt 19.06. – Köln 24.06. – Hannover 25.06. – Berlin 26.06.

### Neues Entwicklungs- und Kompetenzzentrum

Vision & Control hat den Startschuss zum Neubau eines Entwicklungs- und Kompetenzzentrums in Suhl gegeben. Das neue Gebäude soll bereits im Herbst 2008 fertig gestellt sein. Mit dem ersten Bauabschnitt in der Nähe des heutigen Standortes in Suhl – Friedberg entstehen auf 2.000 m<sup>2</sup> modernste Arbeitsbedingungen für bis zu 80 Mitarbeiter und damit die Voraussetzungen für die optimale Entwicklung, die Fertigung und den Vertrieb von innovativen Produkten. Das umfangreiche Portfolio der Vision & Control umfasst neben komplexen Bildverarbeitungssystemen wie Vision Sensoren, intelligenten Kameras und Mehrkamerasystemen auch individuelle Hochleistungs-LED-Beleuchtungen und Präzisions-Optiken.



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

### Stefan Diepenbrock neuer Leiter Verbandskommunikation

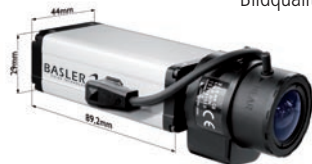
Stefan Diepenbrock (39) leitet seit dem 1. April 2008 die Verbandskommunikation bei Spectaris, dem Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien in Berlin. Diepenbrock kommt von Haus & Grund Deutschland, wo er in den letzten drei Jahren die Kommunikation verantwortete. Davor war er beim Zentralverband der Augenoptiker für die Bereiche Öffentlichkeitsarbeit und Marketing zuständig. „Wir freuen uns, dass wir mit Herrn Diepenbrock einen versierten und verbandserfahrenen Kommunikations-Fachmann als Pressesprecher gewinnen konnten“, sagte Spectaris-Geschäftsführer Sven Behrens. Diepenbrock übernimmt die Nachfolge von Thomas Krieger, der sich zukünftig anderen Aufgaben außerhalb des Verbandes widmen wird.



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

### Einstieg in IP-Kameramarkt

Basler steigt mit einer innovativen IP-Kameraserie in den Markt für Videoüberwachung ein. Die ersten Produkte werden im Mai auf der IFSEC 2008 in Birmingham vorgestellt. Basler IP-Kameras zeichnen sich durch eine sehr hohe Bildqualität und Leistungsfähigkeit aus. Die kompakte Bauform (89,2 mm x 44 mm x 29 mm) und das robuste Gehäuse sind auf den ersten Blick ersichtlich. Die hochauflösenden Kameras verfügen über modernste Kompressionsalgorithmen (MJPEG, MPEG, H.264) die im Rahmen eines „Multiple Streamings“ parallel angewendet werden können. Zusätzliche Funktionalitäten ermöglichen eine schnelle und flexible Integration in unterschiedliche Anwendungsgebiete. Die IP-Produkte werden weltweit durch professionelle und gut ausgebildete Partnerunternehmen vertrieben.



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

### Andries Hofman neuer CEO von Adimec

Adimec ist ein führender Anbieter von hochwertigen Digitalkameras und Objektiven zur Verwendung in den drei Hauptbereichen Maschinelles Sehen, Bildgebung in der Medizin und bildgebende Verfahren für die Verteidigung. Andries Hofman plant, den Erfolg des Unternehmens mit innovativen Produktlösungen weiter auszubauen und die Wettbewerbsfähigkeit der Kunden in den verschiedenen Branchen noch weiter zu fördern. Er setzt sich intensiv für die Einhaltung der finanziellen und betrieblichen Ziele des Unternehmens ein. Hofman hat einen Abschluss in Maschinenbau mit dem Schwerpunkt industrielle Anwendungen. Zuletzt hatte er die Position des Senior Director Program Manager bei ASML inne, einem der weltweit größten Hersteller von Halbleiterprodukten.



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

### Jan-Erik Schmitt übernimmt Geschäftsführung

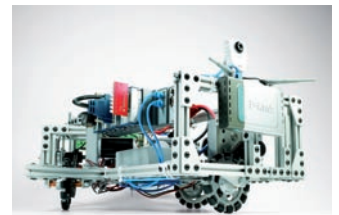
Der bisherige Vision Components-Vertriebsleiter Jan-Erik Schmitt verantwortet seit dem 1. Februar 2008 als Geschäftsführer alle Vertriebsaktivitäten des Unternehmens, einschließlich der strategischen Ausrichtung im In- und Ausland, Koordination und Ausbau des internationalen Vertriebsnetzwerks und Key Account Management. Das Unternehmen, das sich zu einem international führenden IBV-Anbieter entwickelt hat, erweitert somit die Kapazitäten an der Spitze – die technische Geschäftsführung bleibt in den Händen des Unternehmensgründers Michael Engel. Zusätzlich verfügt das Unternehmen seit 1. April 2008 über personelle Verstärkung im Vertrieb. Seit der Unternehmensgründung 1996 hat Vision Components zahlreiche innovative Kameramodelle entwickelt und rund 65.000 Smart Kameras ausgeliefert.



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

### Robotersteuersysteme der neuesten Generation

Über 42.000 Schüler entwickeln im Rahmen der First Robotics Competition anspruchsvolle Roboteranwendungen mithilfe der auf NI LabVIEW basierenden NI-Roboterplattform. First (For Inspiration and Recognition of Science and Technology), eine gemeinnützige Organisation, die bei jungen Menschen das Interesse an Wissenschaft und Technik wecken möchte, hat sich für die Embedded-Plattform CompactRIO von National Instruments entschieden, auf welcher der neue Controller für die Roboter der First Robotics Competition (FRC) basiert. Mit dieser Plattform werden Schüler beginnend mit der Saison 2009 anspruchsvolle Roboter entwickeln. Programmiert werden die auf CompactRIO basierenden Roboter entweder mit der grafischen Programmiersoftware NI LabVIEW oder in ANSI C.



[www.ni.com/germany](http://www.ni.com/germany)

### Berndt Zingrebe feiert 50-jähriges Arbeitsjubiläum

Der geschäftsführende Gesellschafter von Sill Optics beging am 1. April 2008 sein 50-jähriges Arbeitsjubiläum. Seine Laufbahn begann 1958 in Göttingen mit der Ausbildung zum Feinoptiker und Feinmechaniker. Nach diversen Auslandstätigkeiten wechselte Zingrebe 1982 zum Unternehmen J.E. Sill, welches er 1994 als geschäftsführender Gesellschafter übernahm und unter dem Firmennamen Sill Optics weiterführte. Heute ist das Unternehmen sehr erfolgreich mit der Entwicklung und Produktion von Präzisionsoptiken für Laser-, Mess- und Medizintechnik sowie für Bildverarbeitung, Beleuchtung und spezielle OEM-Lösungen. 2004 übernahm Zingrebe die Firma Optolyth Optik, ebenfalls eine Sill-Gründung, Hersteller von hochwertigen Spektiven und Ferngläsern. Im Januar 2008 fusionierten beide Firmen, wobei Optolyth als Produktmarke weiter besteht.



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

### CCD/CMOS Workshop 2008

Im Rahmen eines eintägigen Workshops vermittelt Eureka Messtechnik wichtige Grundlagen über die Technik und die Charakterisierung hochwertiger CCD/CMOS-Sensoren und hierauf basierender Kameras, die vor allem in der Forschung und Entwicklung eingesetzt werden. Der Workshop findet im September dieses Jahres in vier großen deutschen Städten statt. Die Teilnehmerzahl ist jeweils auf 30 Personen pro Veranstaltung beschränkt. Daher wird um rechtzeitige und verbindliche Reservierung gebeten. Im ersten Vortrag des Workshops werden wichtige Kenngrößen von Bildsensoren im Zusammenhang erläutert und die Durchführung von Photontransfer-Messungen erklärt. Der zweite Teil des Workshops beschäftigt sich mit den grundlegenden Techniken der unterschiedlichen Sensorarten.

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



# think **big**



**Grasshopper®: hohe Leistung, kompakte Bauform, großer Mehrwert**

Jede kleine Grasshopper®-Kamera ist voll mit Features. Hohe Auflösung (11 CCD Modelle bis zu 5MP). Hohe Empfindlichkeit (EXview HAD CCD™). Und starke Leistung (2MP bei 30FPS über FireWire, 14-bit A/D). Hol' dir einen großen Biss an Mehrwert (USD \$1195 bis \$3195).



POINT GREY  
RESEARCH

Schliess' dich dem Rudel an : [www.ptgrey.com/thinkbig](http://www.ptgrey.com/thinkbig)

*Innovation in Imaging*

### Frost & Sullivan würdigt LMI Technologies

Basierend auf kürzlich erstellten Analysen im Bereich dreidimensionaler (3D) Sichtensoren zur Überwachung und Kontrolle industrieller Abläufe, ehrt



Frost & Sullivan LMI Technologies mit dem „2007 North American Frost & Sullivan Award for Technology Leadership“ für die umfangreiche Palette an laserbasierten 3D-Sichtensormodellen und -konfigurationen. Das Unternehmen vermarktet gegenwärtig ein umfangreiches Sortiment von Sichtensoren

unter den Namen LMI Selcom, DynaVision, FireSync und HexSight, ausgerichtet auf ein breites Spektrum an Anwendungsbereichen, wie die Holz verarbeitende Industrie, Industrien für Gummi, Automotive, Robotersteuerung, Halbleiter, Elektronik, Aluminium und Eisengießereien. Neben einer Standard-Produktlinie bietet das Unternehmen auch maßgefertigte Entwürfe und die Herstellung von Sichtensoren für wichtige Originalhersteller (OEMs).

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

### Cognex geht mit neuer globaler Website online

Auf [www.cognex.com](http://www.cognex.com) erwartet Sie die brandneue Webseite von Cognex mit mehr als 80 Fallbeispielen für den Einsatz der Bildverarbeitung zur Optimierung der Produktqualität und Senkung der Herstellungskosten. Eines der wichtigsten Merkmale der neuen Webseite ist die einfache und intuitive Navigation. Mit nur einer Navigationsleiste und den erklärenden Bildern und Beschreibungen zu den jeweiligen Hauptmenüpunkten kann die gewünschte Information rasch und einfach gefunden werden. Details zu Cognex-Produkten sowie sämtliche Informationen über die Firmengeschichte, Anlegerdaten und Karrieremöglichkeiten können ganz einfach abgerufen werden. Mit einer jeweils landeseigenen Version für mehr als 35 Länder und neun verfügbaren Sprachen ist es multinationalen Kunden möglich, überall auf der Welt dieselbe Information zur Verfügung zu haben und gleichzeitig über lokale Veranstaltungen und Programme für das jeweilige Land informiert zu sein.

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



### Allied Vision Technologies tritt JIIA bei

Allied Vision Technologies ist dem japanischen Industrieverband JIIA (Japan Industrial Imaging Association) als „Associate Member“ beigetreten. Der führende Hersteller von Digitalkameras für die industrielle Bildverarbeitung will damit seine Präsenz auf dem asiatischen Markt weiter ausbauen. „Der asiatische Markt für die industrielle Bildverarbeitung wächst überdurchschnittlich und nimmt einen steigenden Anteil an unserem Gesamtumsatz ein“, erklärt Jochen Braun, Manager International Sales. „In Asien ist und bleibt Japan der größte Markt und so freuen wir uns besonders, als Associate Member der JIIA unsere Präsenz dort zu stärken und unsere Kenntnis der lokalen Marktverhältnisse zu verbessern“. Das Unternehmen ist bereits durch Distributionspartner in 7 asiatischen Ländern vertreten (China, Indien, Malaysia, Taiwan, Süd-Korea, Singapur und Japan). Exklusiver Vertriebspartner des Unternehmens in Japan ist seit Juni 2006 die Firma Apro-Link Corp.

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

### IDS Roadshow 2008

Auch dieses Jahr ist IDS wieder „on tour“ und präsentiert an vier verschiedenen Orten und Terminen Wissenswertes rund um die eEye-Kameraserie und die Bildverarbeitungsbibliothek Halcon. Die jeweils eintägigen Veranstaltungen finden Ende Mai und Anfang Juni statt und sind als kompakte Schulungen konzipiert. Sie wenden sich an alle, die die Möglichkeiten der Kameras und der bekannten Softwareumgebung künftig noch effizienter nutzen wollen. In verschiedenen Vorträgen werden z. B. der gezielte Einsatz der Kameraschnittstelle, das „Fine-Tuning“ der Kamera oder deren schnelle und sichere Programmierung behandelt. Folgende Orte und Termine werden angeboten: Paderborn (27. Mai 2008), Jena (28. Mai 2008), München (3. Juni 2008), Karlsruhe (4. Juni 2008).

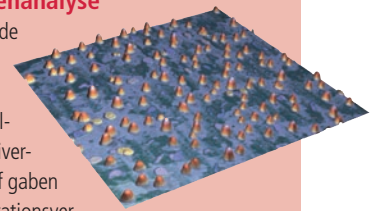
[www.ids-imaging.de](http://www.ids-imaging.de)



### Kooperation bei Oberflächenanalyse

ICMAB – CSIC (Institut de Ciència de Materials de Barcelona, Consejo Superior de Investigaciones Científicas), das Institut für Materialwissenschaften der Autonomen Universität von Barcelona, und Digital Surf gaben die Unterzeichnung eines Kooperationsvertrags bekannt. Das Abkommen wurde im Rahmen des technischen Kooperationsprogramms Mount Shasta mit international anerkannten Forschungslabors abgeschlossen, die bereits Digital Surfs Oberflächenanalyse-Software MountainsMap benutzen. Im Rahmen des Abkommens wird die Installation von MountainsMap im ICMAB erweitert, und das ICMAB wird Digital Surf technisches Feedback im Hinblick auf die Entwicklung zukünftiger Versionen der MountainsMap-Software geben. Das ICMAB betreibt zahlreiche verschiedene Forschungen auf dem Gebiet der Materialwissenschaften.

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



### Kräftiges Umsatzwachstum bei Basler Components

Basler Vision Technologies hat am 12. März den Geschäftsbericht für das Jahr 2007 veröffentlicht. Der Umsatz des Geschäftsbereiches Basler Components entwickelte sich im Geschäftsjahr 2007, wie bereits in den Jahren zuvor, äußerst positiv: Er stieg um 18% auf 27,5 Mio. € (2006: 23,3 Mio. €). Das Vorsteuerergebnis lag bei 3,0 Mio. € (2006: 4,3 Mio. €) und der Auftragseingang bei 30,7 Mio. € (2006: 24,7 Mio. €). Damit erwirtschaftete die Division zehn Jahre nach Gründung erstmals mehr als die Hälfte des Konzernumsatzes. Das Komponentengeschäft bleibt damit der wichtigste Wachstumstreiber im Konzern. Aufgrund des starken Wachstums in einem insgesamt stagnierenden Marktumfeld hat sich Basler Components 2007 weltweit auf Platz zwei im Markt für digitale Kameralösungen für Investitionsgüterhersteller vorgearbeitet.

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

ONLINE

[www.pro-4-pro.com](http://www.pro-4-pro.com)

[www.pro-4-pro.com](http://www.pro-4-pro.com)

[www.pro-4-pro.com](http://www.pro-4-pro.com)

[www.pro-4-pro.com](http://www.pro-4-pro.com)

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

GIT VERLAG

A Wiley Company

# Die Entwicklung der Digitalen Kamera: Wir sagen ihr eine glückliche Zukunft voraus.



Mit der Stingray Kamerafamilie präsentiert Allied Vision Technologies erneut einen Meilenstein in der digitalen Bildverarbeitung. Als innovative Transformer-Kamera konzipiert, passt sie sich jeder denkbaren Anwendungs-Herausforderung an, bietet in all ihren Varianten ein unschlagbares Preis-Leistungsverhältnis, höchste Bildqualitäten, intelligente Verarbeitungsfunktionen, optimale Vernetzbarkeit und neben dem AVT-Modular-Concept noch dazu schnellste IEEE1394b-Schnittstellen. Aber was wollen Sie vom weltweit führenden Hersteller von digitalen FireWire-Kameras auch anderes erwarten? Wagen Sie einen Blick in die Zukunft: [www.alliedvisiontec.com](http://www.alliedvisiontec.com)



SEEING IS BELIEVING

# Auf den Trichter gekommen

Modernes User-Interface garantiert hohe Nutzerfreundlichkeit

Mit der zunehmenden Komplexität technischer Geräte gewinnt das Thema „Benutzerfreundlichkeit“ kontinuierlich an Bedeutung. Jeder, der genötigt ist, mehr als eine Fernbedienung zur Steuerung des heimischen Multimedia Equipments zu verwenden, wird erkennen, dass oftmals sehr unterschiedliche Ansätze für das User-Interface angeboten werden, die mehr oder weniger bedienerfreundlich zu nutzen sind.



Oftmals ist leider die Bedienung dermaßen schwierig zu verstehen, dass man sich frustriert mit der Nutzung eines geringen Teils des insgesamt im Gerät verborgenen Funktionsumfangs zufrieden gibt. In einer aktuellen Umfrage gaben immerhin 42% der Nutzer an, sich über unverständliche Gerätefunktionen zu ärgern [1].

Auch im professionellen Umfeld setzen sich immer mehr Anwender von Geräten, Maschinen und Software-Systemen kritisch mit der Benutzerführung auseinander. Hatte das Thema vor 15 Jahren praktisch keine Bedeutung, so beurteilen in einer Umfrage der TU Kaiserslautern 53% der Teilnehmer die Bedeutung des „Mensch-Maschine-Interface“ als „sehr wichtig“, 27% als „wichtig“ [2].

Im Nachfolgenden wird betrachtet, welche Anforderungen bei der Gestaltung eines nutzerfreundlichen User-Interface für eine Software der Industriellen Bildverarbeitung zu berücksichtigen sind.

## Grundprinzip Bildverarbeitung

Alle am Markt verfügbaren Bildverarbeitungssysteme (BVS) arbeiten nach demselben Grundprinzip der Datenreduktion:

Mithilfe komplexer Auswerte-Algorithmen werden aus Millionen von Bildpunkten, die ein bildgebender Sensor bereitstellt, einige wenige Messwerte und/oder Qualitätsmerkmale berechnet. D.h. die vorhandene Eingangs-Datenmenge wird in Sekundenbruchteilen geeignet redu-

ziert, und liefert dann als Ausgangsinformation z.B. Bit codiert „Teil in Ordnung“ bzw. „Teil nicht in Ordnung“. Veranschaulicht wird dies in der einschlägigen Fachliteratur üblicherweise über den so genannten „Datentrichter“.

Zur Ableitung der Anforderungen an ein User-Interface muss man die unterschiedlichen Nutzergruppen eines BVS näher betrachten.

Da ist zum einen der üblicherweise hoch qualifizierte „Applikations-Ingenieur“, der im Rahmen seiner Tätigkeit neben der Auswahl der optischen Komponenten die für eine stabile Lösung der Prüfaufgabe erforderliche Auswertestrategie entwickelt und die Software konfiguriert.

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme einer Prüfanlage übernimmt ein „Anlagen-

bediener“ die Verantwortung für das System. Er überwacht den Prüfprozess und ändert ggf. interaktiv Parameter. In der Regel ist der Anlagenbediener für eine Vielzahl unterschiedlicher Fertigungs- und Prüfstationen in der Produktionslinie zuständig. Sein Erfahrungs- und Kenntnisstand kann daher nicht an das Niveau eines Applikations-Ingenieurs heranreichen.

Beide Nutzergruppen haben völlig unterschiedliche Erwartungen und Anforderungen an die Bedienoberfläche. Zu beachten gilt insbesondere auch, dass man dem Anlagenbediener nicht die gleiche Komplexität und Freiheit in der Bedienung wie dem Applikations-Ingenieur zumuten darf.

Um hier für alle Beteiligten eine zufrieden stellende Lösung zu bieten, sollte



Anlagenbediener am BV-System

die Software zwei unterschiedliche User Interfaces anbieten:

- Eine Entwicklungsumgebung für den Applikations-Ingenieur
- Eine Laufzeitumgebung für den Anlagenbediener

Alternativ findet man im Markt auch die Bezeichnung „Manuell-“ und „Automatik-Betrieb“. Beide Bedienoberflächen können dann auf die Anforderungen der jeweiligen Nutzergruppe hin optimiert werden.

### Die Laufzeitumgebung

Der Anlagenbediener wünscht sich für die Betreuung des Systems folgende Eigenschaften:

- Das System sollte einfach und übersichtlich die wichtigsten Informationen über den aktuellen Prozess- und Systemstatus visualisieren.
- Das User-Interface sollte eindeutig zeigen, welche Möglichkeiten bestehen, mit dem System zu interagieren, und welche Folgen diese Interaktion haben wird.
- Im Falle von Problemen oder Störungen sollte die Software Lösungsoptionen anbieten.



Laufzeitumgebung in NeuroCheck 6

### Die Entwicklungsumgebung

Der Applikations-Ingenieur nutzt die Entwicklungsumgebung im Rahmen der Projektierung sowohl für eine erste

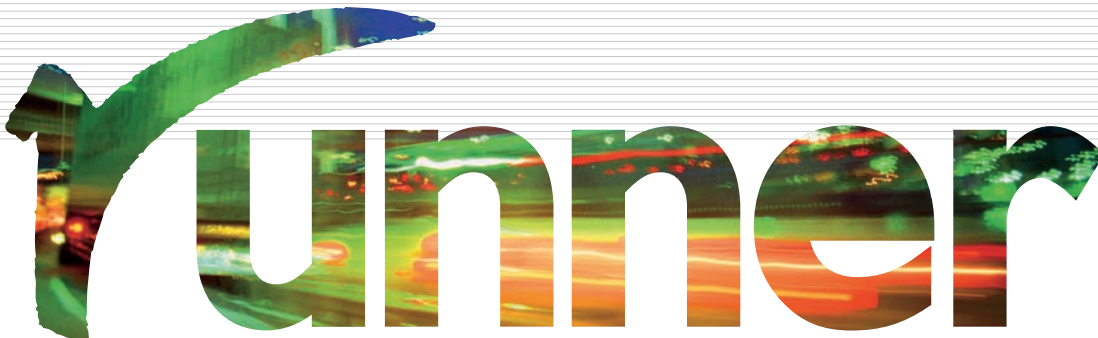
Machbarkeitsuntersuchung als auch für die konkrete Implementierung der Lösungsstrategie nach Auftragserteilung.

- Das System sollte Schritt für Schritt die Abarbeitung der Algorithmen visuali-

Line Scan Cameras

Area Scan Cameras

Intelligent Cameras



## Cost-effective GigE Vision Line Scan Series



GIG E VISION

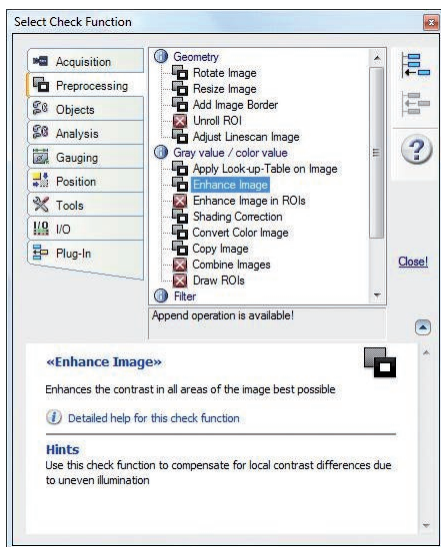
### 7 new models with Basler's famous image quality

- 1k, 2k mono CCD
- 2k color tri-linear CCD
- GigE Vision compliant interface
- Inexpensive cabling and screwable connectors
- Up to 100 meter cable lengths for more flexibility
- Save cost – no frame grabber required

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

**BASLER**  
VISION TECHNOLOGIES

click. see. smile!



Auswahldialog für Prüfschritte (= Algorithmen)

sieren und im Fehlerfall aussagekräftige Meldungen zur Verfügung stellen.

- Speziell für den iterativen Prozess der Erstellung konkreter Prüfprogramme wünscht sich der Anwender ein flexibles Software-Tool, das ihm ermöglicht, seine Strategie schnell interaktiv anzupassen.
- Idealerweise bietet die Software hierzu ein Baukastenprinzip für die interaktive Zusammenstellung der Bearbeitungs- bzw. Berechnungs-Sequenz.

Darüber hinaus sollte das User-Interface den Anwender entsprechend seiner Leistungsfähigkeit führen und einen Lernprozess sowohl begleiten als auch motivieren.

## Der Baukasten

Der Wunsch nach einem Baukasten führt zu einer interessanten Fragestellung:

Auf welche Art und Weise kann man die im Rahmen des oben beschriebenen „Datentrichters“ notwendige Abarbeitung dutzender komplexer Algorithmen in einzelne Programm-/Bauelemente strukturieren? Welches sind im Sinne einer hohen Bedienerfreundlichkeit die kleinsten logischen Bauelemente für die Lösung einer Prüfaufgabe?

Wer länger in der Branche tätig ist und die am Markt verfügbaren Ansätze untersucht hat, wird zustimmen, dass dies eine der zentralen intellektuellen Aufgabenstellungen bei der Entwicklung einer Bildverarbeitungs-Software ist.

Optimal ist ein Ansatz, der es dem Anwender ermöglicht mit 3–15 Bauelementen (= Funktionen = Algorithmen) einen Großteil seiner Aufgaben zu konfigurieren. Bei wesentlich mehr als 15 Bauelementen wird das damit erstellte Prüfprogramm schnell unübersichtlich.

Manche Anbieter bieten sehr mächtige Funktionen, die alle benötigten Algorithmen für eine spezifische Aufgabenstellung in einem einzelnen Schritt zusammenfassen. Eine vorkonfigurierte Funktion wie „IC Pins vermessen“ oder „Gewindequalität prüfen“ ist natürlich optimal für den Anwender, der exakt die identische Aufgabenstellung zu lösen hat. Die anfängliche Begeisterung wird allerdings schnell verschwinden, weil solch eine Strukturierung zu proprietär und damit inflexibel ist.

In der NeuroCheck Software werden die vorhandenen Algorithmen in acht Kategorien, wie z. B. „Bildaufnahme“, „Vorverarbeitung“ und „Vermessung“, thematisch zusammengefasst. Insgesamt stehen knapp 80 Bauelemente unter dieser Dach-Struktur zur Verfügung.

Der gewählte Ansatz hat sich in den vergangenen Jahren als Kompromiss zwischen Flexibilität und Stabilität bewährt. Um die Übersichtlichkeit zu bewahren, werden Erweiterungen an dieser Struktur nur nach sorgfältiger Abstimmung mit einer Vielzahl von Anwendern vorgenommen.

## Dialoge

Der Anwender manipuliert die Daten seiner Anwendung über Dialoge bzw. Dialogfenster. Die Erwartungen an den Bedienkomfort und die verfügbaren Bedienelemente in einer Bildverarbeitungs-Software orientieren sich hier an dem, was die Anwender von professionellen Softwarepaketen aus der Office-Welt gewöhnt sind. Dabei findet keine Berücksichtigung, dass die Hersteller von Office-Anwendungen meistens über ein Vielfaches an Ressourcen in ihren Entwicklungsabteilungen verfügen.

Als mittelständischer Software-Hersteller muss man sich mit dieser Situation abfinden und versuchen, trotz vergleichsweise begrenzter Manpower auf

ein vergleichbares Niveau zu kommen. Der Aufwand bei der Gestaltung und Programmierung von Eingabedialogen ist immens und wird von Außenstehenden völlig unterschätzt.

Ein Beispiel sind häufig benötigte Dialoge zur graphisch-interaktiven Eingabe von Arbeitsbereichen (ROI = Region of Interest). Der Anwender setzt hier einen Leistungs- und Komfort-Umfang voraus, wie er ihn aus millionenfach verkauften Bild-bearbeitungspaketen gewöhnt ist. Dazu gehören u. a.

- Beliebiger Zoom des dargestellten Bildes
- Intuitives Drag & Drop der Geometrien
- Rückgängig Funktionalität („Undo“)
- Mehrfachauswahl für die Objekt-Manipulation
- Maus und alternativ Tastatur orientierte Eingabe
- Objekt bezogene Kontextmenüs

Bei komplexeren Konfigurationsschritten empfiehlt sich der Einsatz von Assistenten. D. h. die Dateneingabe wird auf mehrere Schritte aufgeteilt, die der Anwender streng chronologisch abarbeitet. Die Navigation erlaubt jederzeit ein „Zurück“ zum letzten Eingabeschritt.

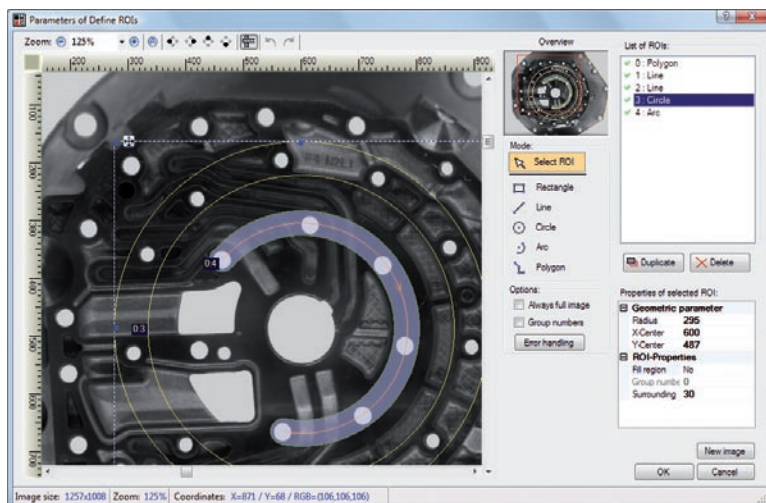
Gut gestaltete Assistenten reduzieren die Einstiegshürden speziell für den wenig versierten Nutzer einer Software. Durch die Aufteilung in einzelne Schritte lässt sich die Aufmerksamkeit des Anwenders auch für länger andauernde Eingabephasen besser „einfangen“.

## User-Interface-Guidelines

Neben einem sorgfältig konzipierten Design der Dialoge empfiehlt sich die Beachtung einiger weiterer grundlegender Richtlinien für die Gestaltung einer Bedienoberfläche.

Sinnvolle Voreinstellungen (= Default-Werte) sparen dem Anwender Zeit und

Dialogfenster zur graphisch-interaktiven Definition von Arbeitsbereichen



führen zu schnellen Erfolgserlebnissen. Die Auswahl der Werte erfordert allerdings ein hohes Maß an Kenntnis über die typische Herangehensweise der Anwender.

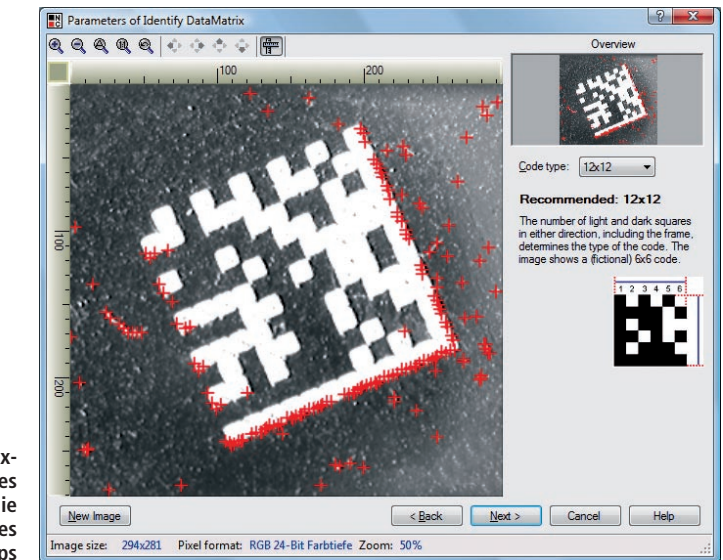
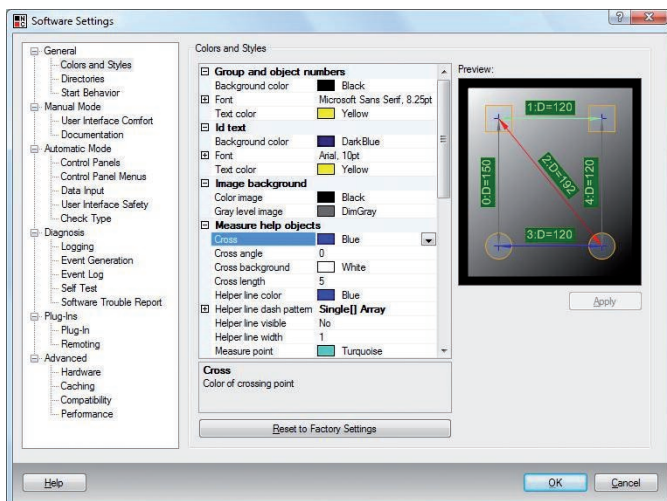
Die Software sollte unmittelbar Feedback geben, wenn etwas schief läuft, verbunden mit Hinweisen zur Behebung des Fehlerzustands. Komplettiert wird dies durch eine ausführliche Dokumentation und ein gut strukturiertes und umfangreiches Hilfesystem.

Um innerhalb der Software-Entwicklung eine konsistente Vorgehensweise bei der Gestaltung der Bedienoberfläche zu haben, empfiehlt sich der Entwurf von unternehmensweiten Gestaltungsrichtlinien, die dann auch verbindlich eingehalten werden müssen. Hierbei muss man das Rad nicht neu erfinden. Grundlegende Empfehlungen finden sich z. B. in [3] oder [4]. Gut gelungen ist auch der 2004 veröffentlichte „Leitfaden Software-Ergonomie“ des VDMA. Unter der Beteiligung mittelständischer Mitgliedsunternehmen ist hier ein sehr praxisnahes Werk entstanden, das speziell auf die Bedienung von Maschinen zugeschnitten ist.

Nachfolgend soll an einem Beispiel-Dialog gezeigt werden, wie sich eine komplexe Dateneingabe relativ übersichtlich und benutzerfreundlich darstellen lässt.

Entsprechend der üblichen Herangehensweise ist die Bearbeitungsreihenfolge grob von oben links nach unten rechts ausgerichtet.

- Die Baumansicht links verschafft einen Überblick über die im Dialog angebotenen Themen. Die aktuell vorhandenen 6 Kategorien mit jeweils bis zu max. 5 Unterpunkten lassen sich vom menschlichen Auge gut erfassen.
- Je nach Auswahl im Baum wird der Teil des Dialoges rechts der Baumansicht dynamisch komplett ausgetauscht.



Lesen von Data-Matrix-Code: Eine Seite des Assistenten für die Konfiguration des Code-Typs

- Rechts bekommt der Anwender in einem Vorschau-Fenster einen ersten Eindruck seiner getroffenen Auswahl.
- Über den Hilfe-Button links unten kann das Hilfesystem zum aktuellen Anzeige-Kontext aufgerufen werden.
- Über den Button in der Mitte unten kann die ursprüngliche Farbeinstellung wiederhergestellt werden. D.h. sollte sich der Anwender bei seiner Auswahl nicht mehr sicher sein, gibt es immer ein Zurück in den (sinnvollen) Grundzustand.

## Fazit

Der beste Bildverarbeitungs-Algorithmus nützt nichts, wenn ihn der Anwender nicht parametrieren, sprich „bedienen“ kann. Insbesondere in einer traditionell technikverliebten Branche wie der Industriellen Bildverarbeitung müssen Aspekte der Bedienerfreundlichkeit und Software-Ergonomie dringend beachtet werden. Entscheidend ist, dass der hohe Grad an interner Komplexität durch eine vorbildliche Bedienerführung kompensiert wird.

Die Qualität der Bedienoberfläche ist von zentraler Bedeutung für Lust oder Frust beim Anwender. Ein gut gestaltetes User-Interface beeinflusst massiv den Faktor „Time-To-Market“ in der Entwicklungs- bzw. Projektierungsphase und die Robustheit des Systems nach Inbetriebnahme in der Anwendungsphase. Der Aufwand für die Spezifikation, Implementierung und Pflege von Bedienoberflächen ist beträchtlich. Es lohnt sich aber für den Hersteller, hier zu investieren, da ein gutes Anwendererlebnis zu loyalen Benutzern führt.

## Literatur

- [1] Wirtschaftswoche, Heft 51/2007
- [2] ZMMI TU Kaiserslautern
- [3] Developing User Interfaces for Microsoft Windows, Microsoft Press
- [4] User Interface Design for Programmers, Apress

Der Fachartikel gibt einen Vortrag wieder, den der Autor am 6. März 2008 in Frankfurt/Main im Rahmen der VDMA Info-Veranstaltung „Bildverarbeitung erfolgreich anwenden“ gehalten hat.

► Autor  
Christian Demant,  
Geschäftsführer  
NeuroCheck GmbH



NeuroCheck GmbH, Remseck  
Tel.: 07146/8956-0  
Fax: 07146/8956-29  
info@neurocheck.de  
www.neurocheck.de

Farb- und Style-Einstellungen für die Prozessausgabe



Quellen: Flickr, Steve Rhodes

# Vision Wissen

## Praxisnaher Know-how-Transfer für Bildverarbeitungslösungen

Die industrielle Bildverarbeitung hat immenses Wachstumspotenzial. Nur ein Bruchteil der möglichen Anwendungen wird heute in der Praxis mit Machine Vision-Systemen gelöst. Technisch sind bereits viele Hausaufgaben gemacht. Es gibt ein vielfältiges Angebot, das vom komplexen Mehrkamerasystem bis zu bildverarbeitenden Sensoren reicht. Woran es mangelt, ist ein wirkungsvoller Know-how-Transfer in die Industrie, in Konstruktions- und Entwicklungsbüros sowie in den Maschinenbau. Häufig fehlt bei den Anwendern schlicht eine Vorstellung davon, wozu moderne Bildverarbeitungslösungen in der Lage sind oder das vorhandene Wissen ist längst von den modernen technischen Entwicklungen überholt worden.

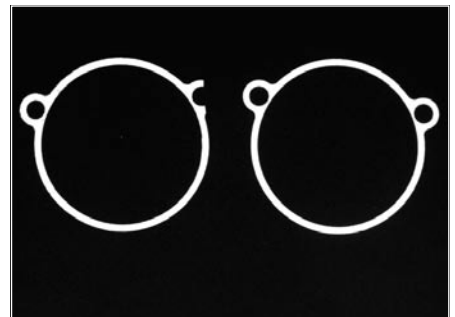
Hinzu kommt, dass viele Anwender eine erhebliche Unsicherheit haben, das für sie technologische Neuland zu betreten. Eine Allianz zwischen der Vision Academy in Erfurt und dem Lauffener Automationsspezialisten Schunk soll künftig dafür sorgen, dass die Chancen, Vorteile und Nutzen industrieller Bildverarbeitung praxisnah vermittelt werden. Die Bandbreite reicht dabei von Einsteigerseminaren bis hin zu Spezialthemen für Experten.

### Von den Grundlagen bis zur praktischen Umsetzung

Ähnlich wie sich zu Beginn des Informationszeitalters kaum jemand vorstellen konnte, wozu ein Computer in der Lage ist, gibt es heute eine Wissenslücke um die Möglichkeiten und Chancen von industriellen Bildverarbeitungslösungen. Hinzu kommt, dass es kaum Angebote für eine gewerbliche Aus- und Weiterbildung geschweige denn einen offiziellen Ausbildungsgang in diesem Bereich gibt.

Experten sind lediglich in zwei Bereichen zu finden: Zum einen in Forschungseinrichtungen, zum anderen bei den Herstellern der Vision Systeme. Der Industrie, also dem eigentliche Anwender, fehlt gut ausgebildetes Personal, das die Möglichkeiten und Chancen der Systeme einschätzen und in der Praxis realisieren kann.

Die Kooperation zwischen der Vision Academy und Schunk setzt genau an diesem Punkt an: Der Schulterchluss zwischen Vision-Kompetenz auf der einen und Automatisierungskompetenz auf der anderen Seite spannt den Bogen vom technisch Möglichen zur realen Anwendung. Dabei werden die Bereiche Elektronik, Informatik, Optik, Licht- und Beleuchtungstechnik, Automatisierungstechnik, Steuerungstechnik, Mechanik, Elektrotechnik und Robotik zusammengeführt und unter dem Blickwinkel der Industriellen Bildverarbeitung vereint. Industrielle Bildverarbeitung ist damit eine Synthesetechnologie, die zahlreiche Fachrichtungen mitein-



Wäscheklammern, Tabletten, Kekse, Schrauben oder Dichtungen: Vision-Systeme erkennen Farbe, Form, Lage, Anzahl und viele weitere Merkmale





Vision-Systeme sind ein wirkungsvolles Instrument der Qualitätssicherung

ander vereint. Der Focus liegt neben der Vermittlung von theoretischen Grundlagen auf einer praxisorientierten Wissensvermittlung, so dass die Schulungsteilnehmer das erworbene Know-how direkt in ihrem Alltag umsetzen können. Die Partnerschaft zwischen der Vision Academy und Schunk schließt den Kreis von der Theorie, über die Systembestandteile bis hin zu den praktischen Umsetzungsmöglichkeiten in der Automatisierung.

### Kompetenz in Bildverarbeitung und Automation

Die Vision Academy in Erfurt ist eine Idee von Dr. Jürgen Geffe, Vision & Control und Ingmar Jahr. Heute ist das 2001 gegründete Unternehmen eigenständig. Seine Kernkompetenz liegt in der ganzheitlichen Wissensvermittlung von Praxis-Know-how rund um die industrielle Bildverarbeitung. Ein technisch-wissenschaftliches Advisory Board unter Vorsitz des Bildverarbeitungsexperten Don Braggins gewährleistet die Qualität der Aus- und Weiterbildung. Neben Europa ist die Vision Academy auch in Nord- und Südamerika, in Asien und Australien aktiv.

Die Schunk GmbH & Co. KG aus Lauffen am Neckar ist einer der weltweit führenden Anbieter in der Automation. Das Spektrum reicht von Greif-, Dreh- und Linearmodulen bis hin zu Roboterzubehör, modularer Robotik sowie

komplexen Funktionsbaugruppen und Systemlösungen für die Automatisierung. Seit Anfang 2007 ist Schunk an Vision & Control beteiligt, deren Kernkompetenz in den Bereichen Vision Systeme, Optik und Beleuchtung liegt.

### Hohes Potenzial in vielen Branchen

Die Einsatzbereiche für Machine Vision-Systeme sind extrem vielfältig. Sie reichen von der Positionsbestimmung

unsortierter Objekte als Vorstufe für Pick & Place-Anwendungen über Inspektionsaufgaben zur Qualitätssicherung, wie etwa Merkmalskontrollen, Funktionsinspektionen, Prüfen von Flüssigkeitsfüllhöhen oder Aufdruck- und Verpackungskontrollen bis hin zur Steuerung kompletter Maschinen und Roboter. Haupteinsatzgebiete sind dort, wo in hohen Taktraten Massenartikel hergestellt werden – von der Elektronik- und Automotive-Branche bis

See the possibilities

► Besuchen Sie uns auf der AUTOMATICA  
München, 10.–13.06.2008  
Halle B2, Stand 103

## High-end trifft Know-how.

#### Gigabit Ethernet-Kameras von JAI

- umfangreiche **GigE Vision** Produkt-Familie
- Auflösungen von **VGA bis 16 Megapixel**
- **3-CCD- und 2-CCD-Kameratechnik**
- Vollbildraten **bis zu 200 Bilder pro Sekunde**
- Volle **GenCam-Unterstützung**

► Was geschieht, wenn innovative Technologie wie **GigE Vision** und **GenCam** auf einzigartiges Bildverarbeitungs-Know-how von **STEMMER IMAGING** trifft? Es entstehen wegweisende, hochperformante Systemlösungen, die Ihre Fertigungsprozesse schneller, sicherer und produktiver machen.

Nutzen Sie das Know-how der Profis und das größte Bildverarbeitungs-Sortiment Europas. **Imaging is our passion.**

www.stemmer-imaging.de · Tel. +49 89 80902-0  
www.stemmer-imaging.ch · Tel. +41 55 4159090

**STEMMER®**  
IMAGING

hin zu Verpackung, Nahrungsmittel, Pharmazie und Medizin.

**Quantensprung durch Vision-Systeme**

„Es gibt tausende von Anwendungen in einer Vielzahl von Wirtschaftszweigen, in denen Vision-Systeme hoch produktiv eingesetzt werden könnten.“, so Dr. Helge Moritz, Verkaufsleiter Industrielle Bildverarbeitung bei Schunk. „Wir gehen davon aus, dass der nächste Quantensprung in der Automatisierung durch Vision-Systeme bewirkt wird. Vision-Systeme sind die Augen der Automatisierung. Wo bisher optische Kontrollen von Menschen durchgeführt wurden, werden künftig beispielsweise Vision-Sensoren diese Aufgabe erledigen können. Schneller, präziser, sicherer und rund um die Uhr.“

Ob es der Griff ins Hochregallager oder aufs Fließband ist, die Ausrichtung von Werkstücken, die Erkennung von Fehlstücken oder die Sortierung von zufällig gestreuten Produkten – Vision-Systeme werden künftig die Basis für all diese Aufgaben sein. Die Gedanken gehen dabei noch deutlich weiter. Künftig sollen mobile Roboter auch im Alltag zum Einsatz kommen: Vom Entertainment über die Haushaltshilfe bis zum Security-Service reichen die Felder, für die Roboter derzeit fit gemacht werden. Auch im sozialen Bereich entwickelt der Roboter ein sensibles Händchen für die Belange behinderter oder alter Menschen. In all diesen Bereichen sind Vision-Systeme unabdingbar.



**Pick & Place:** Auch die Fischverarbeitung profitiert von der industriellen Bildverarbeitung



Mithilfe von Vision-Systemen können unsortierte Minisalamis in Windeseile erkannt und anschließend von Robotern ge Griffen werden

**Wissensvermittlung unabhängig von Herstellern oder Systemen**

Mit der Partnerschaft will man nun dafür sorgen, dass Anwender einen Zugang zum Wissen rund um die industrielle Bildverarbeitung erhalten. Die Vision Academy lehrt dabei produkt-, hersteller- und systemunabhängig. Sie vermittelt den Teilnehmern das Handwerkszeug, damit diese später selbst entscheiden können, welche Komponente für welche Applikation einsetzbar ist, wie eine Anlage mit einem Vision-System konzipiert werden muss und welche Tricks bei der Umsetzung zu beachten sind. Versuchsplätze mit kompletten Versuchsaufbauten geben den Teilnehmern ganz praktisch eine Vorstellung von den Möglichkeiten und den Grenzen einzelner Systeme.

„Vision Wissen ist bares Geld wert.“, so Ingmar Jahr, Schulungsleiter der Vision Academy. „Wer die Möglichkeiten und die State-of-the-art-Komponenten kennt, vermeidet kostspielige Fehlversuche und verringert die Gefahr, dass teure Nacharbeiten nötig werden. So lassen sich unnötige Kosten vermeiden und jede Menge Zeit sparen.“ Ingmar Jahr geht sogar noch einen Schritt weiter: „Solide Kenntnisse der Schlüsseltechnologie Machine Vision können künftig den Markterfolg von Industrieunternehmen deutlich erhöhen und die Zukunftsfähigkeit ausbauen.“

Gerade vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen scheint Aufmerksamkeit in der Industrie angebracht. Vision-Systeme haben schon länger das Stadium der Forschung und Entwicklung verlassen und stehen heute sehr stark in

der Breite der praktischen Anwendungen. Dabei wird die Komplexität, die im Innern der Systeme immer weiter zunimmt, für den Anwender immer weiter reduziert. Das einfache System verdrängt bei gleicher Leistung das komplizierte System – aus einem Markt für Spezialanwendungen entwickelt sich bereits jetzt ein Massenmarkt. Höchste Zeit also, auf den Zug aufzuspringen, bevor er abgefahren ist.

**► Kontakt**  
**Dr. Helge Moritz,**  
 Verkaufsleitung Industrielle  
 Bildverarbeitung



Schunk GmbH & Co. KG, Lauffen am Neckar  
 Tel.: 07133/103-2874  
 Fax: 07133/103-942874  
 helge.moritz@de.schunk.com  
 www.schunk.com

**Ingmar Jahr, Schulungsleiter**



Vision Academy GmbH, Erfurt  
 Tel.: 0361/42621-88  
 Fax: 0361/42621-89  
 i.jahr@vision-academy.org  
 www.vision-academy.org

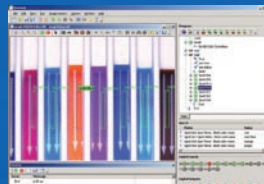
# DISCOVER THE VERSATILITY OF BLUE

positioning | measuring | verification | identification | flaw detection



DALSA Vision Appliances:  
VA61 AND VA30

DALSA's IPD Vision Appliances provide versatile and quick-to-deploy solutions for automated quality inspection. Available with standard or advanced application software, Vision Appliances are designed to meet the needs of a wide range of applications including positioning, measuring, verification, identification and flaw detection.



## Discover the Versatility of DALSA

Download our white paper "Machine Vision for Factory Automation"

[www.dalsa.com/ipd/in6](http://www.dalsa.com/ipd/in6)



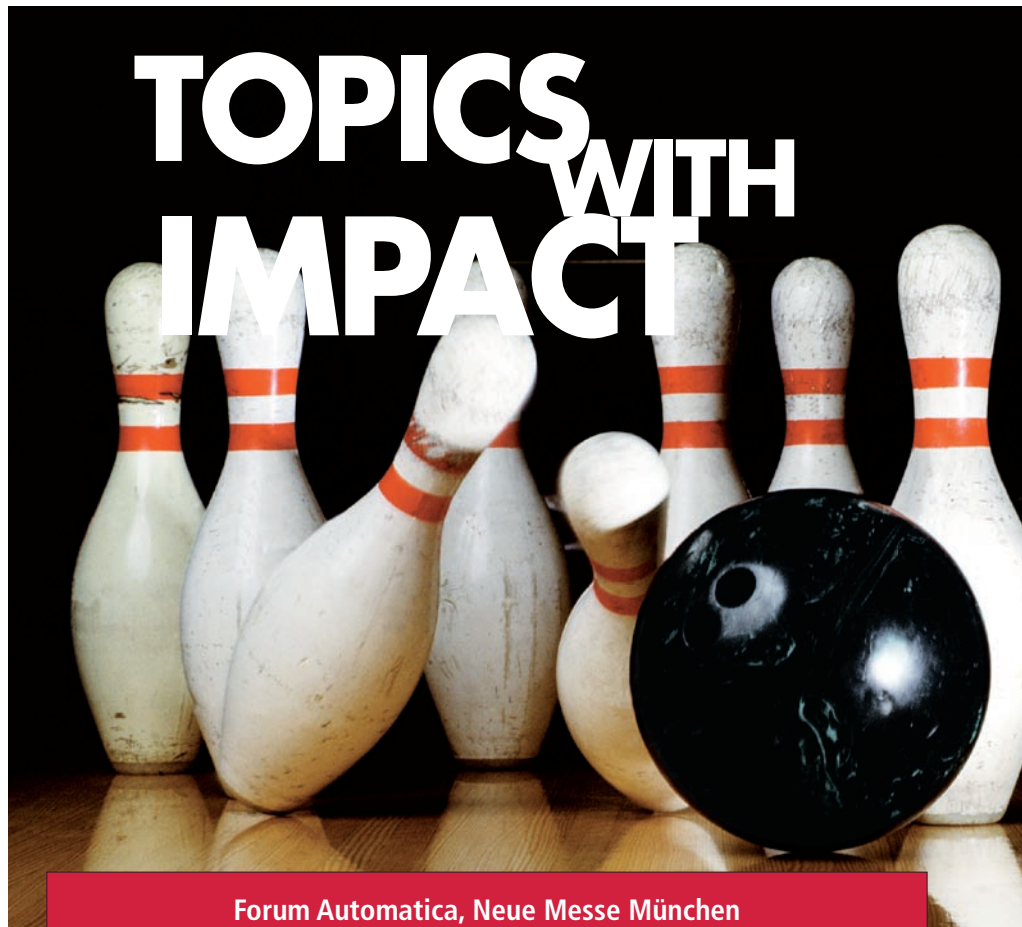
# Themen die bewegen: **Forum Automatica**

Die INSPECT lädt ein zum Bildverarbeitungs-Forum auf der Automatica in München

Die Automatica 2008 wird vom 10.–13. Juni 2008 auf dem Gelände der Neuen Messe München stattfinden. Dabei werden innovative Neuentwicklungen im Zentrum der Präsentationen stehen und den Weg in eine effiziente Zukunft weisen. Ein klares Ausstellungsspektrum, das in enger Zusammenarbeit mit führenden Unternehmen der Robotik- und Automationsindustrie entwickelt wurde, bildet die gesamte Wertschöpfungskette der Automatisierung ab.

Dabei zählen die Schlüsseltechnologien Montage- und Handhabungstechnik, Robotik und Bildverarbeitung zu den Kernbereichen. Neben neuesten Trends stehen innovative Lösungsmöglichkeiten, die eine weitere Optimierung der Produktionsprozesse erlauben, im Vordergrund. Hinter dem industriegetriebenen Konzept der Automatica steht der VDMA Robotik + Automation als ideell-fachlicher Träger. Zum Rahmenprogramm während der Messe zählt unter anderem auch das Automatica Forum, ein hochkarätig besetztes Vortragsprogramm, das an allen vier Messetagen in der Communication Area in Halle 1, also direkt auf dem Messegelände und damit leicht erreichbar für alle Messebesucher, stattfinden wird.

In Zusammenarbeit mit der Messe München hat die INSPECT den Bildverarbeitungs-Teil des Forums gestaltet und wird diesen auch während der Messe präsentieren. Lesen Sie hier schon, auf welche Themen und Redner Sie sich freuen können und markieren Sie Ihren Kalender:



## Forum Automatica, Neue Messe München Communication Area, Halle 1

### Donnerstag, 12. Juni 2008

- 10:00–10:45: Vision Sensor, Smart Camera oder PC-System  
Differenzierung und Entscheidungskriterien  
Lars Fermum, Schulungsleiter Systemlösungen, Stemmer Imaging
- 10:45–11:30: Die Vielfalt des maschinellen Sehens in der Montage- und Handhabungstechnik  
Frank Wagner, Executive Vice President Assembly Technology Europe and Vision Technology, Rohwedder
- 11:30–12:15: Qualitätsdatenrückfluss und Qualitätsmanagement am Beispiel der optischen 3D Inline-Messtechnik  
Holger Wirth, Geschäftsführer Metronom
- 12:15–13:00: The fully integrated Robot Vision  
Thomas Schneider, Product Manager Vision & Force, Fanuc Robotics

### Freitag, 13. Juni 2008

- 10:00–10:45: Kamera Buzz Words – worauf kommt es wirklich an?  
Jörg Clement, European Business Development Manager, Point Grey Research
- 10:45–11:30: Automatische Prüfung von Laser- und Punktschweißverbindungen in der Automobilindustrie mittels Wärmefluss thermographie  
Dr. Christoph Döttinger, Leiter Vertrieb und Marketing, Thermosensorik
- 11:30–12:15: Erfolgsfaktor Optik und Beleuchtung beim Einsatz von Bildverarbeitung  
Dr. Norbert Schuster, Leiter Optikentwicklung, Vision & Control
- 12:15–13:00: Inline Kameraprüfung in der Solarzellen- und der Solarmodulproduktion  
Richard Moreth, Stellvertretender Vertriebsleiter, Vitronic

## Vision Sensor, Smart Camera oder PC-System: Differenzierung und Entscheidungskriterien

Die Vielfalt der am Markt angebotenen Bildverarbeitungs-Systeme ist enorm.

Die Bandbreite reicht heute vom flexiblen High-End-BV-System bis hinunter zum einfachen optischen Sensor mit sehr eingeschränktem Funktionsbereich.

Für den Anwender ergibt sich daraus die Schwierigkeit, das optimale System für seine jeweilige Applikation zu finden. Der Vortrag erläutert die aktuellen technischen Unterschiede der verschiedenen Systeme und zeigt mögliche Einsatzfelder anhand von Beispielen auf.

### ■ Kurzbiographie Lars Fermum

Lars Fermum ist als Schulungsleiter und Projektmanager Systemlösungen für die Stemmer Imaging GmbH in Puchheim tätig. Ein Schwerpunkt seiner Tätigkeit liegt auf den bei Stemmer Imaging mehrmals pro Monat durchgeführten kostenlosen Schulungen und Workshops, wo er thematisch alle Belange der industriellen Bildverarbeitung abdeckt. Als Projektmanager Systemlösungen erstellt er zudem detaillierte Machbarkeitsuntersuchungen für Hard- und Software-Komponenten, berät Kunden, plant Bildverarbeitungs-Systeme und unterstützt Kunden im After-Sales-Bereich.

### ■ Firmenportrait Stemmer Imaging

Die Stemmer Imaging Group ist Europas größter Anbieter von Bildverarbeitungs-Technologie. Die Gruppe umfasst neben der deutschen Stemmer Imaging GmbH die Firmen Firstsight Vision Ltd. in Großbritannien, Imasys S.A.S. in Frankreich und die Stemmer Imaging Schweiz AG.

Die Kunden der Firmengruppe profitieren von einer europaweit einzigartigen Vielfalt an Bildverarbeitungs-Produkten führender Hersteller. Als Entwickler der weltweit erfolgreichen Software-Plattform Common Vision Blox sowie als Hersteller von kundenspezifischen Produkten verfügt das Unternehmen über das Know-how und die Erfahrung, um seine Kunden optimal bei der Lösung ihrer Bildverarbeitungs-Aufgabe zu unterstützen. Mit der Erfahrung aus über 30 Jahren Bildverarbeitung stellt die Stemmer Imaging Group ihren Kunden einen umfassenden Service zur Verfügung und unterstützt sie lösungsorientiert von A bis Z bei der Zusammenstellung der technisch und wirtschaftlich optimalen Kombination von Komponenten für die jeweilige Aufgabe. Eine zuverlässige Betreuung vor und nach dem Kauf, Machbarkeitsstudien, Schulungen und ein kundennaher Support sind Beispiele für den Mehrwert, den das Unternehmen seinen Kunden bietet.



Lars Fermum,  
Schulungsleiter  
Systemlösungen,  
Stemmer Imaging

## Neu: NI Smart Cameras

Preisgünstig, robust und leistungsstark



- Optimales Preis-Leistungs-Verhältnis
- Inklusive Software
- Schnell programmierbar
- Einfach integrierbar

>> Mehr zu unseren Smart Cameras unter [ni.com/vision/d/smartcamera](http://ni.com/vision/d/smartcamera)

089 7413130

Besuchen Sie uns auf der Automatica:  
Halle B1, Stand 318



**National Instruments Germany**

Konrad-Celtis-Str. 79, D-81369 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)

## Die Vielfalt des maschinellen Sehens in der Montage- und Handhabungstechnik

Die Industrielle Bildverarbeitung ist das „maschinelle Auge“ in automatisierten Montageprozessen. Anwendungen in der Montage und Handhabungstechnik gehören heute bereits zum anerkannten Stand der Technik. Anhand von Praxisbeispielen wird hier dargestellt, welche Vielfalt an Anwendungsmöglichkeiten existieren und bereits mit Erfolg realisiert wurden. Dabei wird auf wirtschaftliche und qualitative Aspekte eingegangen.

### ■ Kurzbiographie Frank Wagner

Frank Wagner (MBA) ist seit 1995 in verschiedenen Managementpositionen für die Rohwedder AG tätig. Er begann seine Karriere im internationalen Vertrieb und baute u. a. in den USA eine Vertriebsgesellschaft auf. Seit 2004 leitet Frank Wagner die Rohwedder-Business Unit „Vision Technology“. Außerdem wirkte er im Jahr 2005 entscheidend an der strategischen Neuausrichtung der Rohwedder Canada Inc. in Toronto mit. Seit Herbst 2007 leitet Frank Wagner neben dem Bereich „Vision Technology“ auch die größte deutsche Rohwedder-Business Unit „Assembly Technologies Europe“.



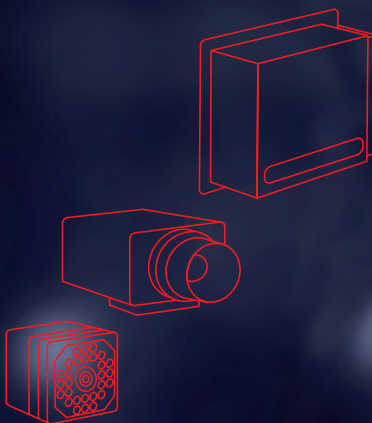
Frank Wagner,  
Executive Vice  
President Assembly  
Technology Europe  
and Vision Techno-  
logy, Rohwedder

camat® Vision Sensoren • pictor® Intelligente Kameras • vicosys® Mehrkamerasysteme • vcwin® Bedienssoftware

# Herausforderung SYSTEME FÜR MACHINE VISION **Komplexität.**

In der Komplexität sehen wir das Aufeinandertreffen von anspruchsvollen Aufgaben mit intelligenten Lösungen. Wir verschmelzen Licht mit innovativer Technik für einen neuen Standard in der Performance von Systemen. So entdecken wir das scheinbar Verborgene.

Besuchen Sie uns  
auf der  
**AUTOMATICA**  
in München  
vom 10. bis 13. Juni  
Halle B2 • Stand 101



Als Technologieführer entwickeln, produzieren und vertreiben wir weltweit ein optimal abgestimmtes Baukastensystem von **komplexen Bildverarbeitungssystemen wie Vision Sensoren, Intelligenzen Kameras und Mehrkamerasystemen**, die exakt auf unsere individuellen Hochleistungs-LED-Beleuchtungen und Präzisions-Optiken optimiert sind.

Vision & Control GmbH  
Pfuetschbergstrasse 14 · 98527 Suhl · Germany  
Tel.: +49 36 81 / 79 74-0 · Fax: +49 36 81 / 79 74-33  
www.vision-control.com

### ■ Firmenportrait Rohwedder

Mit rd. 1.000 Mitarbeitern ist der börsennotierte Rohwedder Konzern ein führender Systempartner in den Bereichen Mechatronik und Electronics Production Solutions. Die Automatisierungsanlagen werden in fast allen Industriebranchen eingesetzt, und das Unternehmen betreut seine Kunden direkt in den drei Wachstumsmärkten Europa, Amerika und Asien. Die wichtigsten Abnehmer des Bereichs Assembly Technologies sind die internationale Automotive-Industrie, die auf Rohwedder-Anlagen z. B. Kupplungen, Lenksysteme oder Getriebe fertigt, sowie die Medizintechnik, für die Rohwedder u. a. Montageanlagen für Dialysatoren oder für Kanülen sowie Verpackungsanlagen für Kontaktlinsen realisiert.

Die Kompetenz der Business Unit Vision Technology liegt in voll- oder teilautomatischen Mess- und Prüfsystemen auf Basis industrieller Bildverarbeitung. Das Angebotsspektrum umfasst die gesamte Bandbreite moderner BV-Lösungen, von der intelligenten Kamera bis zu komplexen PC-Lösungen, inklusive der Laser-, Röntgen- und Spezial-Sensortechnik.

## Erfolgsfaktor Optik und Beleuchtung beim Einsatz von Bildverarbeitung

Die Software kann nur auswerten, was die Kamera sieht. Die Einheit von Optik und Beleuchtung zur Erkennung der entscheidenden Features wird in diesem Vortrag an Fallbeispielen demonstriert. Es wird die Frage beleuchtet, wann Standard-Optiken ausreichen und wann Sonderobjektive entwickelt werden müssen. Zukünftige Entwicklungen von Optik und Beleuchtung für die Bildverarbeitung und der Platz der KMUs in diesen Prozessen werden aufgezeigt.

### ■ Kurzbiographie Dr.-Ing. habil. Norbert Schuster

Jahrgang 1951, studierte Dr.-Ing. habil. Norbert Schuster von 1969-73 Technische Optik an der TH Ilmenau und promovierte 1976 in Leningrad. Von 1979 bis 1983 war er Dozent an der Universität Sétif in Algerien. Nach der Habilitation 1991 an der TU Ilmenau leitete er bis 2000 das F&E-Zentrum von Rollei Fototechnic in Braunschweig. Seit 2000 verantwortet er die Optikentwicklung bei Vision & Control in Suhl.



Dr. Norbert Schuster,  
Leiter Optikentwicklung,  
Vision & Control

### ■ Firmenportrait Vision & Control

Der Name Vision & Control steht seit vielen Jahren für innovative Produkte für die industrielle Bildverarbeitung. Basierend auf mehr als 15 Jahren Erfahrung entwickelt, produziert und vertreibt das Unternehmen eine umfangreiche Palette an Machine-Vision-Komponenten und deckt dabei die gesamte Breite aller Vision-Disziplinen ab. Das Portfolio umfasst heute neben komplexen Machine-Vision-Systemen sowohl individuelle Hochleistungs-LED-Beleuchtungen als auch Präzisions-Optiken.

Erfahrene Maschinenbauer, OEMs und Systemintegratoren setzen weltweit überall dort, wo Flexibilität, Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Industrietauglichkeit höchste Priorität haben, auf das State-of-the-Art Design von Vision & Control. Für Anwendungen, bei denen eine Umsetzung mit Standardkomponenten an die Grenzen stößt, bietet das Unternehmen seinen Kunden maßgeschneiderte Komponenten und Lösungen. Erstklassige Referenzen in den unterschiedlichsten Anwendungen und Branchen unterstreichen den guten Ruf der Produkte. Überzeugende Qualität, kompetente Beratung und Support sowie das innovative Portfolio machen Vision & Control zu einem der weltweiten Technologieführer im Bereich Bildverarbeitungskomponenten.

## The fully integrated Robot Vision

Die Zielsetzung dieser Präsentation ist es zu zeigen, wie mächtig und wertvoll ein wirklich integriertes Robot Vision-System für Systemhäuser und Anlagenbauer ist, und wie dadurch ihre Wettbewerbsposition im Markt gestärkt werden kann.

### ■ Kurzbiographie Thomas Schneider

Thomas Schneider, 45, ist seit 2003 Mitarbeiter der Fanuc Robotics Europe S.A..

Er besitzt langjährige Erfahrung in der Prozessautomatisierung mit Roboteranwendungen. In den Bereichen Konzepterstellung, Projektleitung und Softwareentwicklung (Roboter & PLC) konnte er umfangreiche Applikationserfahrungen sammeln.

Sein Aufgabengebiet, Fanuc Intelligent Robot, beinhaltet die europaweiten Verantwortlichkeiten für die Beratung und Realisierung von 2D/3D-Vision-Anwendungen mit dem Fanuc iRvision, einem voll in die Robotersteuerung integrierten System für die Bauteilerkennung in 2D oder 3D, die Beratung und Realisierung von Anwendungen mit dem Fanuc Force-Sensor für das kraft-/momentabhängige Fügen und Montieren sowie das kraftabhängige Folgen einer beliebigen Kontur, die Markteinführung von Roboter Hard- und Software sowie spezielle Trainings, „Train the trainer“ Konzepte und Dokumentation.

### ■ Firmenportrait Fanuc Robotics

Fanuc Robotics Europe S.A. ist die europäische Zentrale der Fanuc Ltd. Japan.

Fanuc Ltd. Japan ist der weltweit führende Hersteller von Industrierobotern, CNCs und Automationskomponenten mit zur Zeit weltweit mehr als 190.000 Industrierobotern im Einsatz. Das Unternehmen begann 1984 mit der Entwicklung einer eigenen Bildverarbeitungssoftware. Seither wurde die Software kontinuierlich weiterentwickelt und den ständig wechselnden Anforderungen angepasst. Fanuc Robotics Vision-Systeme werden zur Lageerkennung von Bauteilen in nahezu allen Industriebereichen eingesetzt.

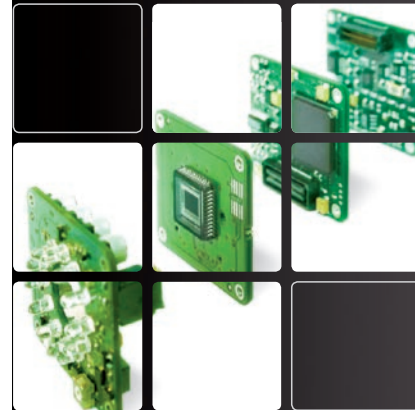


Thomas Schneider,  
Product Manager  
Vision & Force,  
Fanuc Robotics

# see

## smart components

Smart components von VRmagic übernehmen die Vorverarbeitung der Bilddaten und entlasten das Hostsystem.



- 32 smart components sofort verfügbar
- OEM-Versionen mit individuellem Formfaktor möglich
- einfache Einbindung von analogen Kameras mit Analog Video Converter

- Auflösungen von VGA bis Megapixel
- 13 bis 132 Bilder pro Sekunde
- frei wählbare ROI
- verlustfreie Daten- Kompression in Echtzeit
- 64 MB Speicher (Ringbuffer) verhindert Framedrops und gewährleistet ein verlustfreies Bandbreiten-Sharing
- USB 2.0- und USB 1.x - Schnittstelle

Das mitgelieferte Software Development Kit unterstützt Windows und Linux und ist kompatibel mit allen gängigen Bildverarbeitungs-Paketen. Alle Komponenten von VRmagic werden über die gleiche API angesteuert.

Informationen über streaming, smart und intelligent components von VRmagic unter:

VRmagic GmbH  
Augustaanlage 32  
68165 Mannheim  
Telefon +49 621 400 416 - 20  
Telefax +49 621 400 416 - 99

Datenblätter & mehr  
[www.vrmtech.de](http://www.vrmtech.de)



## Inline Kameraprüfung in der Solarzellen- und der Solarmodulproduktion

Optische Qualitätskontrolle in der Produktion von Wafern, Solarzellen und Solarzellenmodulen trägt entscheidend zu qualitativ hochwertigen und eindeutig klassifizierten Produkten bei. In vielen Produktionsschritten werden bereits hoch spezialisierte Kamerasysteme für Inspektionsaufgaben und Automatisierung eingesetzt. Im Mittelpunkt stehen komplexe Prüfungen von Geometrie und Kontur,  $\mu$ -Rissbildung, Oberflächen und Druck, Farbe bzw. Schichtdicke. Besonders wirtschaftlich dabei: Einige der Prüfsysteme integrieren die Qualitätsprüfung in Systeme, die zur Automation ohnehin erforderlich sind.



**Richard Moreth,**  
Stellvertretender  
Vertriebsleiter,  
Vitronic

### ■ Kurzbiographie Richard Moreth

Richard Moreth aus Darmstadt ist seit 1990 im Bereich Industrielle Bildverarbeitung tätig. Seit 1994 ist der Dipl.-Ing. Elektrotechnik bei der Vitronic GmbH in Wiesbaden und als stellvertretender Vertriebsleiter im Bereich Industrieautomation Hauptansprechpartner für die optische Qualitätsprüfung mit Schwerpunkt Oberflächenprüfung.

### ■ Firmenportrait Vitronic

Vitronic entwickelt, produziert und vertreibt Bildverarbeitungssysteme – vom Standardprodukt mit kundenspezifisch erweiterbaren Modulen bis hin zu individuellen Sonderlösungen. Vitronic-Kunden erhalten nicht nur schlüsselfertige Systeme aus einer Hand, sondern auch den perfekten, maßgeschneiderten Service über die gesamte Produktlaufzeit. Optische Qualitätskontrolle in der Produktion von Wafern, Solarzellen und Solarzellenmodulen trägt entscheidend zu qualitativ hochwertigen und eindeutig klassifizierten Produkten bei. Bildverarbeitungssysteme von Vitronic bewerten zuverlässig und hochpräzise im Produktionstakt. Dank langjähriger Erfahrung und vieler erfolgreich implementierter Systeme liefert die Produktreihe Vinspec<sup>solar</sup> für jede Aufgabenstellung die passende Technologie. Je nach Aufgabenstellung sorgen Matrix- oder Zeilenkameras mit angepasster Auflösung, in Schwarz/Weiß und in Farbe, dank bester Bildqualität für zuverlässige Auswertung oder machen angepasste Hinterleuchtung, spezielles Auflicht oder Streiflicht relevante Merkmale sichtbar.

## Automatische Prüfung von Laser- und Punktschweißverbindungen in der Automobilindustrie mittels Wärmeflussthermographie

Die Wärmeflussthermografie ist ein neuartiges zerstörungsfreies Prüfverfahren. Das Messprinzip ist einfach: Ein Bauteil wird inhomogen, z.B. durch einen Lichtblitz erwärmt, um einen Wärmefluss durch den zu prüfenden Bereich zu erzeugen. Eine Infrarotkamera misst bildgebend die Auswirkungen des Wärmeflusses an der Bauteiloberfläche. Vollautomatische Anlagen – basierend auf diesem Prinzip – haben sich bei der Prüfung von Fügeverbindungen im Serieneinsatz der Automobilindustrie bewährt.

### ■ Kurzbiographie Dr. Christoph Döttinger

Dr. Christoph Döttinger leitet bei der Thermosensorik GmbH seit 2005 den Bereich Vertrieb und Marketing. Zuvor war er in Unternehmen der Messtechnik und zerstörungsfreier Prüfung tätig. Er hat an der Universität Stuttgart studiert und promoviert. Mit dem Thema „zerstörungsfreie Prüfung mittels Thermografie“ beschäftigt er sich seit 1996.

### ■ Firmenportrait Thermosensorik GmbH

Die Thermosensorik GmbH wurde 1998 als Spin-off der Universität Erlangen-Nürnberg gegründet. Heute beschäftigt das Unternehmen über 30 hochqualifizierte Mitarbeiter und verfügt über ein dichtes Netz leistungsfähiger Zulieferer. Weit über 100 Installationen bei Forschungseinrichtungen und in der Industrie beweisen Tag für Tag die Leistungsfähigkeit der Thermosensorik-Produkte. Nicht umsonst setzen namhafte Unternehmen aus Bereichen wie Turbinenbau, Automobilbau, Automobilzulieferer, Photovoltaikindustrie sowie internationale Spitzenforschungseinrichtungen auf diese IR-Systeme. Im Jahr 2003 wurde die Thermosensorik GmbH mit dem Gründerpreis der IHK Nürnberg ausgezeichnet. Seit 2006 ist die Siemens AG über ihre Tochtergesellschaften Siemens Venture Capital GmbH und Siemens Technology Accelerator GmbH als Minderheitsgesellschafter an der Thermosensorik GmbH beteiligt. Mit diesem Investment unterstreicht Siemens sein strategisches Interesse an der innovativen Technologie der Thermosensorik GmbH.



**Dr. Christoph Döttinger,** Leiter  
Vertrieb und Marke-  
ting, Thermosensorik



## Kamera Buzz Words – worauf kommt es wirklich an ?

Ein Ingenieur, der die Aufgabe hat, für seine Applikation die richtige Kamera auszuwählen, trifft auf eine ganze Reihe von buzz words (oder Schlagwörtern) wie z. B. Auflösung, Frame Rate, Datentiefe, Interface, Dynamikbereich, Sensortyp, usw. Diese Präsentation wird die Grundlagen dafür vermitteln, Bildverarbeitungsapplikationen erfolgreich zu lösen durch Fokussierung auf die Merkmale und Charakteristiken der im Markt verfügbaren Kameras.

### ■ Kurzbiographie Jörg Clement

Jörg Clement ist im Business Development Team bei Point Grey Research tätig. Er verfügt über mehrjährige Erfahrungen im internationalen Vertrieb für Unternehmen unterschiedlicher Branchen und vielseitiger Unternehmenskulturen und war zuvor als Sales Manager International für einen führenden Hersteller und Anbieter von Bildverarbeitungs-komponenten tätig und dort für das weltweite Partnerprogramm verantwortlich. Heute verantwortet er vor allem den weiteren Ausbau der Aktivitäten von Point Grey Research in Europa, mit dem eine deutliche Stärkung der Präsenz des Unternehmens im europäischen Markt sicher gestellt wird.

### ■ Firmenportrait Point Grey Research

Point Grey entwickelt, produziert und vertreibt IEEE-1394 (FireWire) Kameras, Stereo Vision-Kameras und digitale Panorama-Kameras an verschiedene Industrien. Mit einem weltweiten Distributorennetz ist Point Grey Research international tätig.



Jörg Clement,  
European Business  
Development  
Manager, Point  
Grey Research

## Qualitätsdatenrückfluss und Qualitätsmanagement am Beispiel der optischen 3D Inline-Messtechnik

Anhand der optischen 3D Inline-Messtechnik im Automobilbau werden moderne Methoden des Qualitätsdatenmanagements aufgezeigt, die zu kürzeren Regelkreisen und zu einer hohen Akzeptanz der fertigungsintegrierten Messtechnik führen.

### ■ Kurzbiographie Holger Wirth

Holger Wirth ist Geschäftsführer der Metronom Automation GmbH, die seit Oktober 2007 eine 100%-Tochter der Isra Vision AG ist. Er ist seit 1992 in der industriellen Messtechnik tätig. 1996 wurde er zum technischen Geschäftsführer der Metronom Gesellschaft für Industrievermessung mbH – der Vorgängergesellschaft der Metronom Automation GmbH – berufen. 2001 gründete er zusammen mit einem Partner die Metronom Automation GmbH, die ihren Schwerpunkt in der Automation von industriellen Mess- und Auswertprozessen sieht.

### ■ Firmenportrait Metronom

Das Kerngebiet der Metronom Automation liegt in der Entwicklung von innovativen Software-Produkten und Systemlösungen im Bereich Inline-Messtechnik, insbesondere für den Automobilbau.

Die Lösungen zur Steuerung von Roboterzellen und zur Auswertung und Visualisierung der Inline-Messdaten mittels Client-Server-Datenbanksystem sind bei mehreren renommierten deutschen Automobilherstellern erfolgreich im Einsatz. Neben den Aktivitäten im Automobilbau liefert die Metronom Automation auch hochwertige Software- und Bildverarbeitungs-lösungen im Bereich Bahnmesstechnik (z. B. für die Deutsche Bahn AG) und Medizintechnik.



Holger Wirth,  
Geschäftsführer,  
Metronom

### ► Kontakt

Petra Westphal, Projektleiterin Automatica  
Messe München GmbH, München  
Tel.: 089/949-20111  
Fax: 089/949-20119  
petra.westphal@messe-muenchen.de  
www.automatica-muenchen.de

## Vision Sensor FA 45 Codereader



### Liest zuverlässig Datamatrixcodes

- Auf verschiedensten Materialien (Metall, Kunststoff, Papier und Glas)
- Gedruckt, genagelt oder gelasert
- Omnidirektional

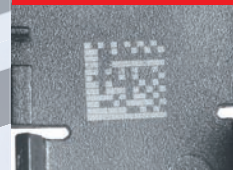
#### GEDRUCKT



#### GENAGELT



#### GELASERT



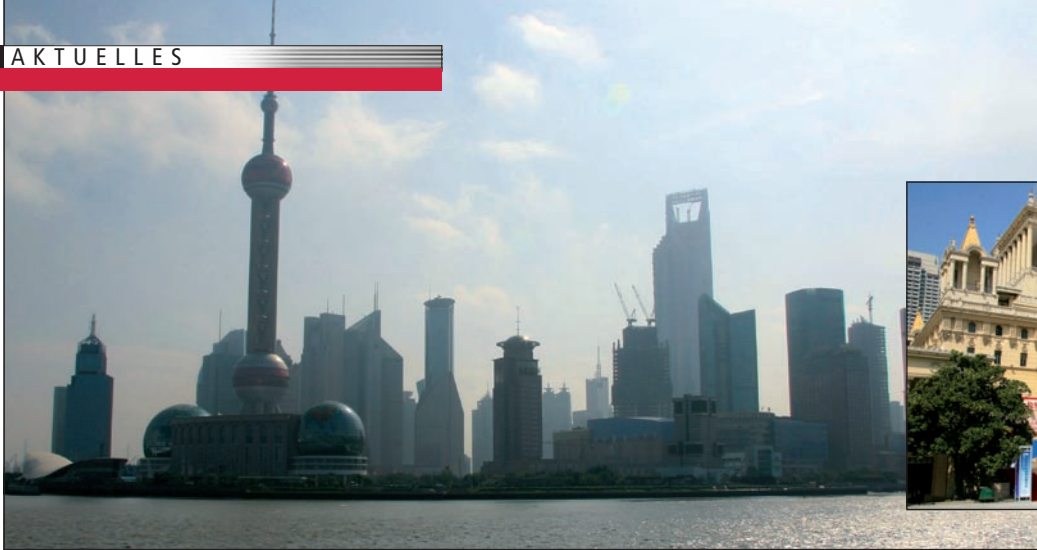
### Einsatzgebiete

- Produktidentifikation
- Produktkennzeichnung
- Automatisierte Produktverfolgung (Tracking)
- Qualitätssicherung

 **SENSOPART**  
WIR SCHALTEN SCHNELLER

**AUTOMATICA**  
Halle B1, Stand 402

www.sensopart.de



# Machine Vision China 2008

Die INSPECT hat die größte Fachmesse für Bildverarbeitung in China besucht

Erinnern Sie sich noch an Blade Runner, Ridley Scotts kongeniale Verfilmung des Philip K. Dick Klassikers „Träumen Androiden von elektrischen Schafen?“ aus dem Jahr 1982 mit Harrison Ford? Das dort eigentlich für Los Angeles im Jahr 2019 antizipierte Straßenschild mit tausenden von Hochhäusern, Chinesisch als völkerverbindliche Sprache, beständiger Information und Werbung auf überlebensgroßen Flachbildschirmen und bitterster Armut neben schön designten Menschen – exakt dieses Bild finden Sie heute im Jahr 2008 in Shanghai wieder. Eine Metro-pole auf dem Weg ins Übermorgen, und eine ideale Plattform für die Zukunftstechnologie Bildverarbeitung.

Die Machine Vision China in Shanghai fand in diesem Jahr bereits zum zweiten Mal statt und ist derzeit die größte Fachmesse für Bildverarbeitung in China. In der Shanghai Exhibition Hall, einem frühkommunistischem Gebäude im Zuckerbäckerstil, auch liebevoll die „Hochzeits-torte“ genannt, präsentierten vom 20.-22. März 112 Aussteller, damit etwa 15 % mehr als im Vorjahr, auf einer Fläche von etwa 8.000 qm ihre Produkte dem interessierten Fachpublikum. Etwa die Hälfte der Aussteller waren chinesische Unternehmen, die andere Hälfte waren entweder chinesische Repräsentanten ausländischer Firmen oder die europäischen, nord-amerikanischen und japanischen Hersteller selbst.

Das Spektrum der präsentierten Produkte reichte vom Frame Grabber über die Beleuchtung, Objektive und Kameras bis zu Software, Visionensensoren und Kompakt-systemen. Das eine oder andere PC-basierte System war zu sehen, jedoch kaum Sys-

temlösungen oder Applikationen. Das Ausstellungsspektrum der Messe ist, ähnlich der Vision, eindeutig produktorientiert.

Bei den nicht-chinesischen Ausstellern gab es natürlich keine großen Überraschungen zu sehen, sondern das bewährte Produktspektrum wurde gezeigt. Bei den chinesischen Anbietern reichte die Bandbreite von hochprofessionellen Beleuchtungskomponenten über gelabelte Zukaufkomponenten bis hin zu Frame Grabbern, die den Eindruck vermittelten als seien sie kurz vor der Messe noch handverlötet worden.

Eine Reihe der Aussteller aus Übersee nutzte die Möglichkeit des internationalen Pavillons, der unter anderem vom EMVA und VDMA organisiert wurde. Auf 280 qm wurde den Ausstellern hier das ganze Paket mit Standbau, Infrastruktur bis hin zu Internet-Zugang und einer Communication Area zur Verfügung gestellt. Sicherlich die unkomplizierteste Möglichkeit, die Besucherresonanz

auf einer fernen Messe zu testen. Zur Besucherresonanz gab es von Ausstellerseite durchaus unterschiedliches Feedback. Insbesondere die internationalen Aussteller wurden, wie auch bereits im letzten Jahr, vom EMVA nach ihrer Einschätzung befragt. Es kristallisierte sich heraus, dass der Kenntnisstand der Besucher zu den Einsatzmöglichkeiten der Bildverarbeitung im Schnitt noch sehr gering ist. Eine der häufigsten Fragen also lautete: „was macht man damit?“. Dennoch sehen fast alle Aussteller das große Potenzial in diesem Markt und 67 % der befragten Aussteller werden aller Voraussicht nach auch im nächsten Jahr wieder auf der Machine Vision China in Shanghai vertreten sein. Diese Messe wird statt finden vom 18.-20. März 2009.

► **Kontakt**  
 INSPECT  
 Tel.: 06151-8090-153  
 Fax: 06151-8090-154  
 inspect@gitverlag.com  
 www.gitverlag.com



# Schlüsselfertige Lösungen

INSPECT präsentiert Lösungsanbieter, Systemhäuser und Integratoren



Quelle: Flickr, Stewart Leiwakabessy

Um aus den Produkten der Bildverarbeitung und optischen Messtechnik schlüsselfertige Lösungen zu schaffen ist hohe Engineering-Kompetenz, Erfahrung und ein breites Know-How-Spektrum erforderlich. Unternehmen mit diesem Profil, also Lösungsanbieter im Bereich der Bildverarbeitung und optischen Messtechnik, möchten wir Ihnen auf den folgenden Seiten vorstellen. Es präsentieren sich hier Unternehmen aus dem deutschsprachigen Raum, die auf der Basis von Kunden- oder Marktvorgaben Systemlösungen für konkrete Aufgabenstellungen der Qualitätssicherung, Automatisierung, Messtechnik, Identifikation u.v.a.m. erarbeiten, diese Systeme herstellen, bei den Kunden integrieren, in Betrieb nehmen, die Anlagenbetreiber des Kunden schulen und über die Nutzungsdauer der Anlage für Erweiterungen, Adaptionen, Service und Wartung zur Verfügung stehen. In dieser Gruppe der

Lösungsanbieter finden wir Ingenieurbüros, Integratoren, Systemhäuser aber auch Maschinenbau- oder Automatisierungstechnik-Unternehmen, die die Bildverarbeitung als Kernkompetenz im eigenen Haus aufgebaut haben. Wir finden Unternehmen, die sich auf einzelne Branchen spezialisiert haben oder auf ausgewählte Applikationen, und auch Firmen, die sich dem „Sondermaschinenbau“, also Losgröße 1, verschrieben haben und für jedes Kundenprojekt individuelles Engineering erbringen.

Natürlich bieten auch die Produkthersteller und Distributoren ihren Kunden, zu denen in der Regel die Lösungsanbieter gehören, Beratung gelegentlich bis hin zum Engineering einer kompletten Systemlösung auf der Basis des eigenen Produktportfolios. Unsere Übersicht widmet sich jedoch den Unternehmen, deren tägliches Brot es ist, in der Produktion ihres Kunden dafür zu sorgen, dass das System seine Spezifika-

tion erfüllt, die Qualität in der Produktion maximiert wird und der Ausschuss dabei in einem wirtschaftlich vertretbaren Maß bleibt. Ohne diese Unternehmen, deren Wachstum immer auch mit einem Mitarbeiterwachstum einhergeht und für die die Kunst darin liegt, mit möglichst hohem Grad an hausinterner Standardisierung möglichst viele kundenindividuelle Spezifikationen zu erfüllen, läge der Umsatz der Industrie heute nicht in Milliardenhöhe. Wir sehen dies in den Entwicklungsmärkten in China, Indien oder auch – viel näher – der Türkei. Das größte Wachstumshemmnis für den Einsatz von Bildverarbeitung wird einhellig mit der nicht ausreichenden Zahl an lokalen Lösungsanbietern, Systemhäusern, Integratoren benannt.

Mit unserer Übersicht können wir Ihnen vielleicht helfen, den richtigen Partner für Ihre Bildverarbeitungsprojekte zu finden.

**In Europa werden etwa 40 % des Umsatzes im Bereich der industriellen Bildverarbeitung mit Applikationen erzielt. Die Applikation oder auch schlüsselfertige Lösung ist das, was der Endkunde letztendlich benötigt, um seine Produktion besser, schneller, flexibler, wirtschaftlicher zu gestalten.**

## Zeilenkamera Beleuchtungsmodule

Alle Beleuchtungsmodule sind in verschiedenen Farben verfügbar und arbeiten fokussiert. Sie sind besonders leistungsstark und haben eine homogene Ausleuchtung.



**Jetzt Teststellung ordern!**

- Kostengünstige Lösung für Zeilenkamera-Applikationen
- Helligkeitssteuerung über PC-Software (RS232)
- Längen: 340mm und 680mm
- Auch geeignet für raue Industrieumgebungen

## Farb-Zeilenkamera

Die Farbzeilenkamera „ALEOS“ ist in 4 Standardauflösungen (1k, 2k, 4k, 7k) erhältlich. Sie ist besonders robust und durch eine benutzerfreundliche Einstellsoftware flexibel einsetzbar.



**Jetzt Teststellung ordern!**

- Kostengünstige Lösung für unterschiedl. Applikationen
- Brillante Bildqualität
- Innovative Funktionen

Die Weltleitmesse der  
Print Media Branche - Wir sind dabei!

29.5. - 11.6.2008, Düsseldorf, Germany

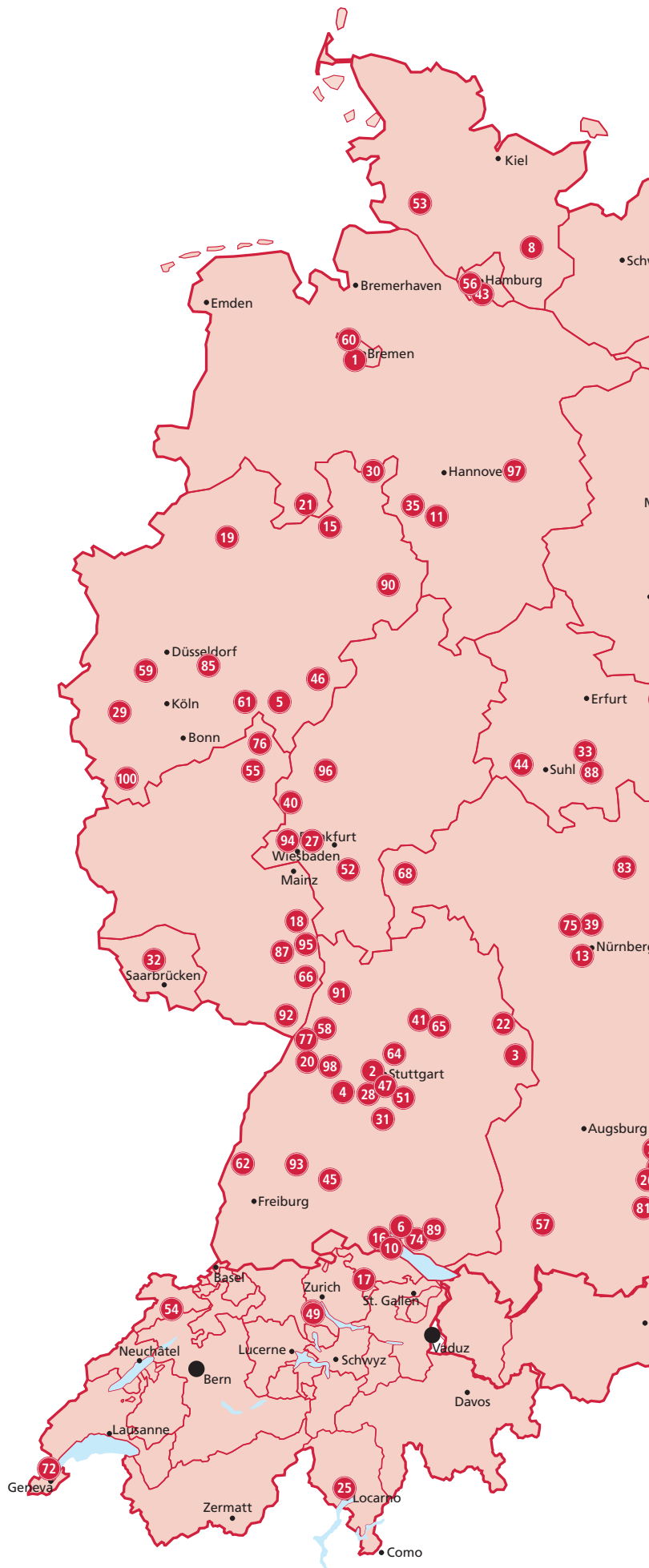
drupa  
2008

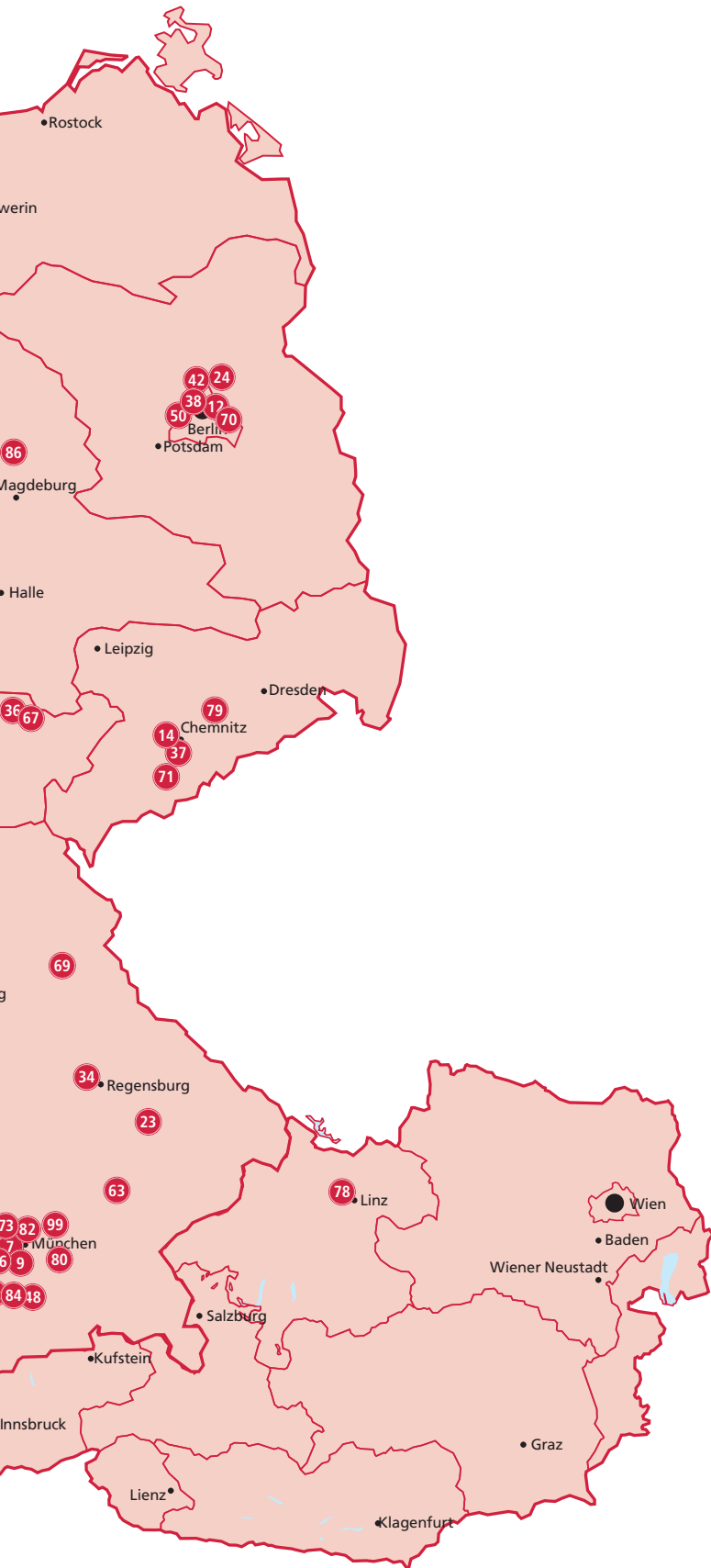
Halle 7a - Stand 7aD16

CHROMASENS GmbH  
Max-Stromeyer-Straße 116  
78467 Konstanz  
Phone: +49 7531 876-794  
E-Mail: sales@chromasens.de  
www.chromasens.de

- 1 a&a technologies  
www.aa-technologies.de
- 2 AIT Göhner  
www.aitgoehner.de
- 3 aku.automation  
www.aku-automation.de
- 4 ASB automation  
technologie  
www.asb-technologie.de
- 5 Asentics  
www.asentics.de
- 6 ATMvision  
www.atmvision.de
- 7 ATN  
Automatisierungstechnik  
www.atn-gmbh.com
- 8 Automation Technology  
www.automationtechnology.de
- 9 Automation W+R  
www.automationwr.de
- 10 Baumer Inspection  
www.baumerinspection.com
- 11 Bertram Elektrotechnik  
www.bertram-bevern.de
- 12 Bi-Ber  
www.bilderkennung.de
- 13 Beratronic  
www.beratronic.de
- 14 BrainWare Solutions  
www.brainware-solutions.de
- 15 Ceres Vision  
www.ceresvision.de
- 16 Chromasens  
www.chromasens.de
- 17 Compar  
www.compar.ch
- 18 Computer BV  
www.computerbv.de
- 19 Cruse Leppelmann  
Kognitionstechnik (CLK)  
www.clkgmbh.de
- 20 CTMV  
www.ctmv.de
- 21 De Man Industrie-  
Automation  
www.deman.de
- 22 desconpro engineering  
www.desconpro.de
- 23 DE software & control  
www.de-gmbh.com
- 24 DMC Vision & Motion  
Dr.-Ing. Meißner  
www.dmc-vision-motion.de

- 25 Divisoft  
www.divisoft.com
- 26 Dr. Schenk  
Industriesmesstechnik  
www.drshenk.com
- 27 Eckelmann  
www.eckelmann.de
- 28 Faude  
Automatisierungstechnik  
www.faude.de
- 29 FiberVision  
www.fibervision.de
- 30 Finger  
www.finger-kg.de
- 31 Fuchs engineering  
www.fuchs-engineering.de
- 32 Fuetec  
www.fuetec.de
- 33 Gesellschaft für Bild- und  
Signalverarbeitung (GBS)  
www.gbs-ilmenau.de
- 34 Gefasoft  
www.gefasoft.com
- 35 Gefat  
www.gefat.de
- 36 Göpel electronic  
www.goepel.com
- 37 GPP Chemnitz  
www.gppc.de
- 38 Graphikon  
www.graphikon.de
- 39 Heitec  
www.heitec.de
- 40 Hesselmann & Koehler  
www.huklm.de
- 41 HGV Vosseler  
www.hgv.de
- 42 ibat  
www.ibat-berlin.de
- 43 ibea  
www.ibea.de
- 44 IIM  
www.iimAG.de
- 45 i-mation  
www.i-mation.de
- 46 IMR  
www.IMR-LE.de
- 47 inos Automationssoftware  
www.inos-automation.de
- 48 in-situ  
www.in-situ.de
- 49 Inspectron  
www.inspectron.ch
- 50 InSystems Automation  
www.insystems.de





- 51** IS – Imaging Solutions  
[www.imaging-solutions.de](http://www.imaging-solutions.de)
- 52** Isra Vision  
[www.isravision.com](http://www.isravision.com)
- 53** ISW  
[www.isw-gmbh.biz](http://www.isw-gmbh.biz)
- 54** Itech engineering  
[www.itech-ag.ch](http://www.itech-ag.ch)
- 55** J&P Vision  
[www.JuPVision.de](http://www.JuPVision.de)
- 56** K+P Krempien + Petersen  
[www.kup-image.de](http://www.kup-image.de)
- 57** Kdorf Automation  
[www.kdorf.de](http://www.kdorf.de)
- 58** KMS Vision Systems  
[www.kms-vision.de](http://www.kms-vision.de)
- 59** L&\_P  
[www.lp-gmbh.de](http://www.lp-gmbh.de)
- 60** mevisco  
[www.mevisco.com](http://www.mevisco.com)
- 61** MoDi Modular Digits  
[www.modi-gmbh.de](http://www.modi-gmbh.de)
- 62** Moser Industrieelektronik  
[www.moser-gmbh.de](http://www.moser-gmbh.de)
- 63** NeuPro Solutions  
[www.neupro-solutions.com](http://www.neupro-solutions.com)
- 64** NeuroCheck  
[www.neurocheck.de](http://www.neurocheck.de)
- 65** Octum electronic  
[www.octum.de](http://www.octum.de)
- 66** Opsi  
[www.opsis.de](http://www.opsis.de)
- 67** Otto Vision Technology  
[www.otto-jena.de](http://www.otto-jena.de)
- 68** PA-ID  
[www.pa-id.de](http://www.pa-id.de)
- 69** Peter Scholz Software + Engineering  
[www.scholzsue.de](http://www.scholzsue.de)
- 70** pi4\_robotics  
[www.pi4.de](http://www.pi4.de)
- 71** Pulsotronic  
[www.pulsotronic.de](http://www.pulsotronic.de)
- 72** Qualimatest  
[www.qmt.ch](http://www.qmt.ch)
- 73** Quiss  
[www.quiss.com](http://www.quiss.com)
- 74** Rohwedder  
[www.rohwedder.de](http://www.rohwedder.de)
- 75** RSB Optotechnik  
[www.RSB-Optotechnik.de](http://www.RSB-Optotechnik.de)
- 76** R&W Industrieautomation  
[www.r-u-w.de](http://www.r-u-w.de)
- 77** SAC  
[www.sac-vision.de](http://www.sac-vision.de)
- 78** Schmachtl  
[www.schmachtl.at](http://www.schmachtl.at)
- 79** Schönherr Elektronik  
[www.schoenherr-elektronik.com](http://www.schoenherr-elektronik.com)
- 80** Seidenader Automation  
[www.seidenader.de](http://www.seidenader.de)
- 81** Sidonia Systems  
[www.sidoniasystems.de](http://www.sidoniasystems.de)
- 82** Signum Computer  
[www.signum-vision.de](http://www.signum-vision.de)
- 83** Simon IBV  
[www.Simon-IBV.de](http://www.Simon-IBV.de)
- 84** SmartRay  
[www.smartray.de](http://www.smartray.de)
- 85** Soma  
[www.soma.de](http://www.soma.de)
- 86** Symacon Engineering  
[www.symacon.de](http://www.symacon.de)
- 87** SysCon  
[www.syscon-vision.de](http://www.syscon-vision.de)
- 88** TechnoTeam Bildverarbeitung  
[www.technoteam.de](http://www.technoteam.de)
- 89** visicontrol  
[www.visicontrol.com](http://www.visicontrol.com)
- 90** vision-consult Bildverarbeitung  
[www.vision-consult.com](http://www.vision-consult.com)
- 91** Vision Tools Bildanalyse Systeme  
[www.vision-tools.com](http://www.vision-tools.com)
- 92** Visolution  
[www.visolution.de](http://www.visolution.de)
- 93** Visuelle Technik  
[www.visuelle-technik.de](http://www.visuelle-technik.de)
- 94** Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme  
[www.vitronic.de](http://www.vitronic.de)
- 95** VMT Bildverarbeitungssysteme  
[www.vmt-gmbh.com](http://www.vmt-gmbh.com)
- 96** Weber Systemtechnik  
[www.wesys.de](http://www.wesys.de)
- 97** Wente/Thiedig  
[www.wente-thiedig.de](http://www.wente-thiedig.de)
- 98** Wolf Systeme  
[www.wolfsysteme.de](http://www.wolfsysteme.de)
- 99** Ziemann & Urban  
[www.ziemann-urban.de](http://www.ziemann-urban.de)
- 100** Zertrox  
[www.zertrox.de](http://www.zertrox.de)

**Solution Provider**

Die a&a technologies gmbh erstellt kundenspezifische Lösungen für Messaufgaben in der industriellen Fertigung. Abhängig von der Problemstellung, geforderten Genauigkeiten und Taktzeiten werden die jeweils passenden Messprinzipien und Sensoren ausgewählt und implementiert. Die Integration in Fertigungsprozesse sowie Automatisierung der Messaufgaben sind besondere Stärken von a&a technologies gmbh.



1



**a&a technologies gmbh**  
Kohlenstraße 1  
D-28217 Bremen  
Tel.: 0421/222277-0  
Fax: 0421/222277-39  
info@aa-technologies.de  
www.aa-technologies.de

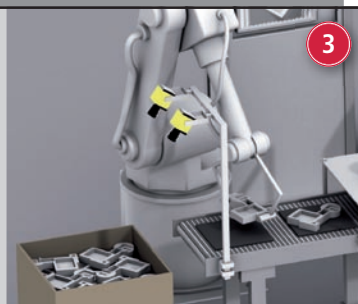
**Solution Provider**

Unsere Kernkompetenz ist die Erstellung sowie der Vertrieb von Automationslösungen. Dazu gehören auch Consulting- und Servicedienstleistungen im Bereich der Industriellen Bildverarbeitung für den Maschinen- und Anlagenbau.

Servicedienstleistungen sind:

- Beratung und Machbarkeitsanalysen
- Systemoptimierung, Wartung und Schulungen
- Störungsdienst 365 Tage/24h

Weiterhin bieten wir auch die Projektierung und Konzeption kompletter Prüfautomaten in Kooperation mit kompetenten Maschinenbauern an.



**aku.automation GmbH**  
Robert-Bosch-Straße 80  
D-73431 Aalen  
Tel.: 07361/89088-0  
Fax: 07361/89088-50  
info@aku-automation.de  
www.aku-automation.de

**Solution Provider**

ASB beschäftigt sich mit kompletten Automatisierungslösungen (z.B. Roboter, Visionsysteme, Lasersysteme, Handling, Stapeln, Montagetische, LCIA...). Hierbei werden alle Bereiche der Automation abgedeckt: Automobil, Solar, Automatisierung von Fertigungsmaschinen, Schweißprozesse/Schweißnahtüberwachungssysteme und Qualitätsprüfung mit Vision/Lasersystemen. Des Weiteren sind wir in der Lage mit unseren Prozessingenieuren vorhandene oder neue Prozesse zu analysieren.

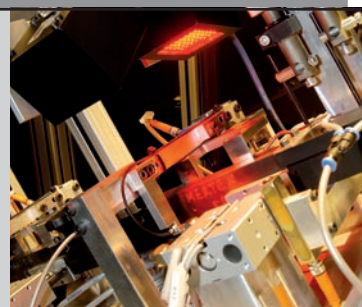


**ASB automation technologie GmbH**  
Carl Benz Str. 4  
D-71154 Nufringen  
Tel.: 07032/811-116  
Fax: 07032/811-190  
info@asb-technologie.de  
www.asb-technologie.de



**Solution Provider**

Asentics vision technology ist einer der führenden Anbieter für universell einsetzbare, modulare und skalierbare Bildverarbeitungssysteme, die ein breites Spektrum unterschiedlichster Applikationen und Anforderungen für schnelle, flexible Lösungen abdecken. Individuelle Software-Programme und -Module für schwierige Bildverarbeitungsaufgaben ermöglichen maßgeschneiderte Lösungen, die durch umfangreiche Erfahrungen im Projekt-Engineering und mehr als 15 Jahre Applikations-Know-how ergänzt werden.



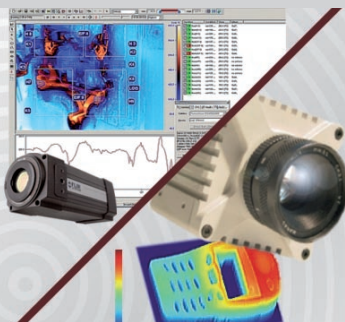
**Asentics GmbH & Co. KG**  
Birlenbacher Straße 19-21  
D-57078 Siegen  
Tel.: 0271/30391-0  
Fax.: 0271/30391-19  
a.scharbert@asentics.de  
www.asentics.de

**Solution Provider**

Automation Technology bietet als Systemhaus für Infrarot- und 3D-Bildverarbeitung eine breite Palette von Applikationslösungen und Komponenten an. Diese umfasst Infrarot-Bildverarbeitungssysteme zur Automation, zerstörungsfreier Prüfung und Überwachung. Ebenso entwickelt das Unternehmen die weltweit schnellsten 3D-Sensoren, welche als OEM-Systeme oder Standalone-Systeme zur dreidimensionalen Vermessung eingesetzt werden. Der weltweite Absatz wird durch ein Netzwerk von Vertriebspartnern unterstützt.



**Automation Technology GmbH**  
Technologypark 24  
D-22946 Trittau  
Tel.: 04154/9898-0  
Fax: 04154/9898-20  
info@automationtechnology.de  
www.automationtechnology.de



**Solution Provider**

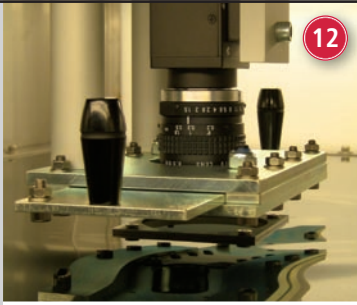
Automation W+R GmbH ist ein technologisch führender Systemintegrator in der industriellen Bildverarbeitung. Wir liefern seit 30 Jahren weltweit Anlagen zur Prüfung von Oberflächen. Für die 100 %-Qualitätskontrolle in der Serienfertigung entwickeln und realisieren wir kundenspezifische Lösungen, von der ersten Analyse bis zum kompletten Prüfautomaten auf dem neuesten Stand der Technik. Ziel unserer Arbeit ist die Qualitätssicherung und Prozessoptimierung für unsere Kunden.



**Automation W+R GmbH**  
Messerschmittstraße 7  
D-81479 München  
Tel.: 089/179199-0  
Fax: 089/179199-91  
info@automationwr.de  
www.automationwr.de

Solution Provider

Bi-Ber – ein Systemhaus für Industrielle Bildverarbeitung liefert Systeme für die produktionsbegleitende Qualitätskontrolle. Schwerpunkte sind optische Messsysteme für Prüfaufgaben in Gurt-, Prüf-, Programmier- und Montageautomaten für die Medizintechnik, Automobilzuliefer-, Süßwaren- und Elektronikindustrie.



12



**Bi-Ber GmbH & Co. Engineering KG**  
 Ostendstraße 25  
 D-12459 Berlin  
 Tel.: 030/5304-1253  
 Fax: 030/5304-1254  
 info@bildererkennung.de  
 www.bildererkennung.de

Standardlösungen existieren für Multi-View-3D Anwendungen (Prismagic) und auf der Basis von smart cameras für die Qualitätskontrolle (Formenleerkontrolle) in der Süßwarenindustrie.

Solution Provider

Die CLK GmbH entwickelt und produziert berührungslos arbeitende Bildverarbeitungssysteme für die Verpackungs- und Lebensmittelindustrie. Wir bieten Ihnen individuelle Lösungen und spezifische Produkte, um Ihre Kundenversprechen und Ihre Qualität zu sichern. Verpackungskontrollsysteme zur Siegelnaht-, MHD-, Fremdkörper-, Etiketten- und Anwesenheitskontrolle sowie Systeme zur Vermessung oder Montagekontrolle gehören zum Produktspektrum. Gerne erstellen wir für Sie ein individuelles Angebot.



**Cruse Leppelmann Kognitions-  
 technik (CLK) GmbH**  
 Technologiehof  
 Mendelstr. 11  
 D-48149 Münster  
 Tel.: 0251/980-2087  
 Fax: 0251/980-2089  
 anfrage@clkgmbh.de  
 www.clkgmbh.de



19

Solution Provider

CTMV verfügt über langjährige Erfahrung in der Industriellen Bildverarbeitung und zählt heute zu den führenden Anbietern von maßgeschneiderten Lösungen für optische Inspektionsaufgaben in den Bereichen Automotive, Metallverarbeitung, Extrusion und Folienindustrie sowie im Bereich Handhabung/Robotik. Schwerpunkt ist die Entwicklung anwendungsspezifischer Software für komplexe Prüfzenarien. Kombiniert mit Standardkomponenten ergeben sich innovative anspruchsvolle Individual- und Branchenlösungen.



**CTMV GmbH & Co. KG**  
 Schwarzwaldstraße 7A  
 D-75173 Pforzheim  
 Tel.: 07231/566177-200  
 Fax: 07231/566177-299  
 info@ctmv.de  
 www.ctmv.de



20

# Easy Integration GigE Technology



[www.net-gmbh.com](http://www.net-gmbh.com)

## GimaGO New Digital Cameras

- Gigabit Ethernet Interface  
 acc. to GigE Vision Standard
- VGA to UXGA  
 monochrome and color
- Auto - Iris Lens Control  
 optimizes exposure to light
- Resend Buffer Function
- Viewer and SDK
- Compatible to Matrox's and NI's Libraries
- Small Size Housing  
 40 x 40 x 45mm
- Opto - Isolated Trigger Input  
 and Strobe Output
- Timestamp Function

### Contact

NET New Electronic Technology GmbH  
 Lerchenberg 7 • D-86923 Finning  
 Phone: +49 (0)8806 9234 0  
 Fax: +49 (0)8806 9234 77  
 E-mail: info@net-gmbh.com

[www.net-gmbh.com](http://www.net-gmbh.com)  
[www.net-usa-inc.com](http://www.net-usa-inc.com)  
[www.net-japan.com](http://www.net-japan.com)



Solution Provider

Die Firma de Man Industrie-Automation GmbH aus Borgholzhausen ist seit mehr als 35 Jahren Spezialist für ganzheitliche Automatisierungslösungen. Das Lieferpektrum reicht von automatischen Lagersystemen über Fördertechnik und Roboteranlagen bis hin zu Ident-Systemen auf Barcode- und RFID-Basis. Damit ermöglicht de Man eine äußerst flexible und schlanke Gestaltung von Herstellungsprozessen, die vor dem Hintergrund zunehmend dynamischer und schneller werdender Märkte immer wichtiger wird.

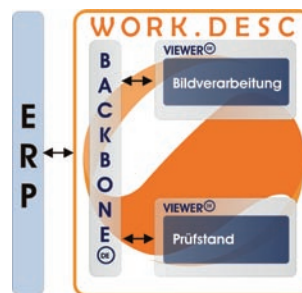


21

**De Man Industrie-Automation GmbH**  
 Industriestr. 18  
 D-33829 Borgholzhausen  
 Tel.: 05425/9497-0  
 Fax: 05425/5774  
 info@deman.de  
 www.deman.de

Solution Provider

Als Solution Provider für die Industrie optimieren wir den Datenfluss in der Produktion. Damit verbessern wir die IT-Integration und die Produktionsbedingungen ganz entscheidend. Eine wichtige Rolle in der Qualitätssicherung nehmen dabei Bildverarbeitungssysteme ein. Durch unser breit gefächertes Know-how und unserem DE-Standardframework können wir prinzipiell jede Art von Bildverarbeitungssystemen problemlos in ein Gesamtsystem integrieren.



23

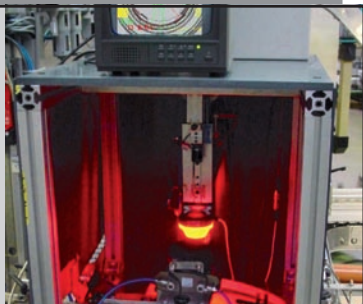
**DE software & control GmbH**  
 Mengkofener Straße 21  
 D-84130 Dingolfing  
 Tel.: 08731/3797-0  
 Fax: 08731/3797-29  
 de@de-gmbh.com  
 www.de-gmbh.com



Solution Provider und Machine Builder

DMC Vision & Motion ist Spezialist für Echtzeitbildverarbeitung in der Automatisierungstechnik. Wir bieten Beratung, Verfahrenslösungen, Erkennungssoftware sowie komplette Vorrichtungen mit Kamera, Optik, Beleuchtung, Visioncontroller, Mechanik und Elektrik bis zur SPS:

- Videomessungen an bewegten Teilen mit höchster Präzision
- Steuerung von Robotern und Manipulatoren mit Videokameras
- Aufbau von Bilddatensätzen für eine Vielzahl von Artikeln
- Produkte zu Erkennungsaufgaben „rund ums Automobil“



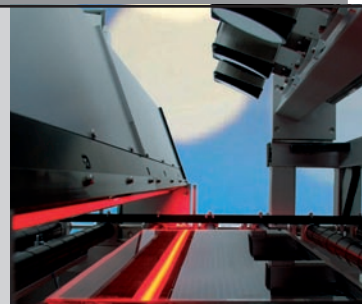
24

**DMC Vision & Motion**  
**Dr.-Ing. Meißner GmbH**  
 Dr.-Schreyer-Straße 15  
 D-83233 Bernau  
 Tel.: 08051/88-75  
 Fax: 08051/88-76  
 hgm@dmc-vision-motion.de  
 www.dmc-vision-motion.de



Solution Provider

Die Dr. Schenk GmbH entwickelt und vermarktet innovative Inspektionssysteme für die automatische Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Optischen Speichermedien, Flachglas, Papier und Folien sowie in der Solar- und Halbleiterindustrie. Ob modulares Standardsystem oder komplexe maßgefertigte Großanlage – die zuverlässigen Produkte und kundenorientierten Services von Dr. Schenk haben höchste Präzision im Fokus!



26

**Dr. Schenk GmbH**  
**Industriemesstechnik**  
 Einsteinstrasse 37 (Martinsried)  
 D-82152 Planegg  
 Tel.: 089/85695-0  
 Fax: 089/85695-200  
 info@drschenk.com  
 www.drshenk.com



Solution Provider

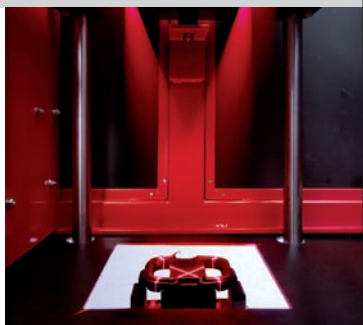
FiberVision GmbH was founded in 1995 as a spin-off of RWTH Aachen University. First products were sensors made of fiber optics and systems for color measurement.

Today, FiberVision is a full scope machine vision supplier. The engineers and scientists develop and build optical measurement, positioning and test systems for industrial use. Be it a configurable Smart Camera system for manifold use or a PC based multi camera system for a special task: FiberVision makes the access to complex technologies easy by providing user interfaces for intuitive use.



29

**FiberVision GmbH**  
 Jens-Otto-Krag-Str. 11  
 D-52146 Würselen, Germany  
 Tel.: 02405/4548-0  
 Fax: 02405/4548-14  
 info@fibervision.de  
 www.fibervision.de



Solution Provider

Die Fuchs engineering GmbH entwickelt optische Prüfanlagen zur Sicherung der Qualität, als Einzelsysteme oder in Fertigungslinien integriert. In der Kunststoffindustrie erfolgt bspw. die Prüfung direkt in der Spritzgussmaschine. Die Prüfung startet, sobald die Teile präsentiert werden. Die Ergebnisse werden an die Maschine gemeldet, archiviert und können ausgewertet werden. Es kann auf Über-, Unterspritzung, Form und Maßhaltigkeit kontrolliert werden.



31

**Fuchs engineering GmbH**  
 Sindelfinger Straße 4/4  
 D-72070 Tübingen  
 Tel.: 07071/97555-60  
 Fax: 07071/97555-88  
 info@fuchs-engineering.de  
 www.fuchs-engineering.de





Solution Provider

Die GBS entwickelt und fertigt Software und Systeme für die Bild- und Signalverarbeitung in Form von Modulen bis hin zu kompletten Applikationen für kundenspezifische Geräte und Anwendungen, vor allem in der Automation der Qualitätssicherung in allen Industriezweigen. Das neu entwickelte SmartVIS-System zur farbbasierten Druckbildinspektion findet vielfältigen Einsatz in der Druckindustrie. Das Softwarepaket „VIP-Toolkit“ dient als Entwicklungssystem für Bildverarbeitungslösungen.



33

**Gesellschaft für Bild- und Signalverarbeitung (GBS) mbH**

Gustav-Kirchhoff-Straße 5  
D-98693 Ilmenau  
Tel.: 03677/623618  
Fax: 03677/2010302  
info@gbs-ilmenau.de  
www.gbs-ilmenau.de



Solution Provider

Gefasoft ist der erfahrene und zuverlässige Partner für komplette Automatisierungslösungen in der Bildverarbeitung. Das ISO 9001:2000 zertifizierte Unternehmen entwickelt, fertigt und liefert Automatisierungssysteme – von der integrativen Bildverarbeitung bis hin zu kundenspezifischen Komplettsystemen und modularen Fertigungslinien. Kernkompetenz der Gefasoft GmbH ist die Entwicklung von Bildverarbeitung und 3D Bildverarbeitung für 100%-Kontrolle bei kurzen Prüfzyklen sowie die nahtlose Integration innovativer Technologien wie Lasersysteme, Robotik und Montage- und Verpackungstechnik.



**Gefasoft Automatisierung und Software GmbH Regensburg**

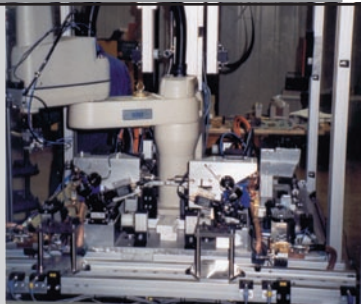
Donaustauer Straße 115  
D-93059 Regensburg  
Tel.: 0941/799 96-0  
Fax: 0941/799 96-66  
sales@gefasoftware.com  
www.gefasoftware.com



34

Solution Provider

Als Siemens Solution Partner, Rockwell Automation Solution Provider sowie Lenze System Integrator bietet die Gefat mbH Automatisierungs-, Steuerungs- und Visualisierungslösungen aus einer Hand und mit Blick auf eine wirtschaftlich und technisch ausgefeilte Umsetzung der Kundenanforderung. Von der ersten Idee bis zum Support. Zur Erfassung von Prozess-, Betriebs- und Energiedaten erstellen wir ebenfalls maßgeschneiderte Lösungen für ausgesuchte Industriebranchen.



**Gefat mbH**  
Steinbrinksweg 41  
D-31840 Hess. Oldendorf  
Tel.: 05152/94706-0  
Fax: 05152/94706-99  
info@gefata.de  
www.gefata.de

35

OEM

Göpel electronic bietet zur optischen Inspektion bestückter Leiterplatten einige der leistungsstärksten und technologisch hochwertigsten Systeme an. Die OptiCon-Systeme sind in verschiedenen Bereichen der Baugruppenfertigung einsetzbar und werden in mehreren Varianten angeboten. Die AOI-Systeme decken Fertigungsfehler in der Herstellung auf. Der „kleine Bruder“ des OptiCon, der TOM-Line, kontrolliert Kreditkarten und Displays oder erkennt Klarschrift bei ruhenden und sich bewegenden Objekten.



**Göpel electronic GmbH**

Göschwitzer Str. 58/60  
D-07745 Jena  
Tel.: 03641/6896-0  
Fax: 03641/6896-944  
sales@goepel.com  
www.goepel.com



36

Können Kameras lügen?



Das neueste Kameraprogramm von Kappa mit über 170 Modellen für die industrielle Bildverarbeitung bedient anspruchsvolle technische Standards und kombiniert sie mit einer einzigartigen Kappa Spezialität: **Kamerainterne Signaturerzeugung!** Jede Art von Bildmanipulation, ob im Sinne einer Bildoptimierung oder Bildfälschung, ist damit reproduzierbar und nachweisbar. Testen Sie unsere Modelle!

**Kappa opto-electronics GmbH**  
Kleines Feld 6 | 37130 Gleichien | Germany | www.kappa.de | info@kappa.de

Kappa

GigE | CameraLink | FireWire  
Megapixel  
Binning | Partial Scan  
bis 90 Fps  
Integriertes Farbprocessing  
max. Grauwertdynamik

Bestellen Sie kostenlos  
unseren aktuellen  
Kamerakatalog!

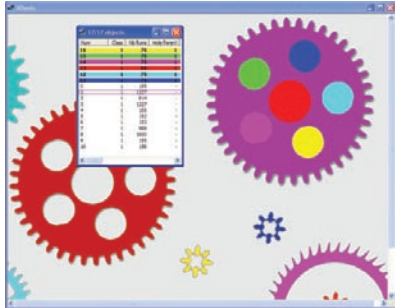


**AUTOMATICA**  
Halle B2, Stand 308!

realize visions



## eVision™ – Software-Tools für die Industrielle Bildverarbeitung



Vermessen – Zählen –  
Klassifizieren – Finden –  
Datamatrix – OCR – OCV –  
Barcode lesen

Besuchen Sie uns  
auf der AUTOMATICA 2008  
Halle B2, Stand 206

sales@svs-vistek.com

www.svs-vistek.com

THE FOCAL POINT OF MACHINE VISION

### Unsere Vision ...



... von einem  
universellen  
Objektiv-System



Das Makro-System von SCHNEIDER-KREUZNACH ist die ideale Lösung für viele industrielle Anwendungen. Das modulare System umfasst Objektive, Fokussiereinheiten, Zwischenringe und Kamera-Adapter. Kompakt, robust und unerschütterlich stabil liefert es optimale Bildqualität – auch im Nahbereich und mit großen Zeilen- und Flächensensoren.

Tel.: 0671 / 601 387

www.schneiderkreuznach.com/  
industrieeoptik



### Solution Provider

Die Graphikon GmbH wurde 1990 von Prof. Dr. Jürgen Saedler gegründet. Ein motiviertes Team erfahrener Spezialisten aus Optik, Sensorik, Steuerungstechnik, Anlagentechnik und Softwareentwicklung arbeitet für Kunden und Projektpartner in aller Welt. Durch innovative Algorithmen und den Einsatz moderner Technologien entwickelt und fertigt Graphikon Inspektionsanlagen, die neue Maßstäbe in ihrer Leistungsfähigkeit setzen. Mit umfangreichen Trainings- und Dienstleistungsangeboten werden Anwender beim optimalen Einsatz der Industriellen Bildverarbeitung unterstützt.



38

**Graphikon GmbH**  
Mandelstraße 16  
D-10409 Berlin  
Tel.: 030/42104-700  
Fax: 030/42104-750  
post@graphikon.de  
www.graphikon.de



### Solution Provider

HGV liefert als Sensor- und Systemlieferant skalierbare Lösungen von der intelligenten Kamera bis hin zur kompletten Prüfwelle inkl. Sicherheits- und Anlagentechnik. In enger Zusammenarbeit mit Roboter- und Anlagelieferanten und OEM wird die Qualitätssicherung in der Fertigung unterstützt:

- 100 %-Fehlerkontrolle
- Identifizierung
- Typ- und Montagekontrolle
- 3D-Messroboter mit Temperaturkompensation und Absolutgenauigkeit
- Stationäre & flexible InLine-Messtechnik
- Roboterführung



41

**HGV Vosseler GmbH & Co. KG**  
An der Lehmgrube 9  
D-74613 Öhringen  
Tel.: 07941/9100-0  
Fax: 07941/9100-50  
info@hgv.de  
www.hgv.de



### Solution Provider

Digitale Bildverarbeitung setzen wir in den Branchen Maschinenbau, Elektronik und Photovoltaik ein. Im Prozess werden geometrische Genauigkeit von Teilen, Funktion von Anzeigeeinheiten oder relevante Qualitätsmerkmale bei der Halbleiterproduktion bewertet und als Information abgelegt.

ibat kann helfen, qualitätsbestimmende Parameter berührungslos präzise zu erfassen.

Wir finden eine passende, kostenoptimierte Lösung, die selbstverständlich auch in bestehende Anlagen integriert werden kann.



42

**ibat Ingenieurbüro**  
Edisonstraße 63  
D-12459 Berlin  
Tel.: 0172/838 6548  
Fax: 03831/672754  
dietmar.kramer@ibat-berlin.de  
www.ibat-berlin.de

**Solution Provider**

ibea GmbH, ansässig in Hamburg, entwickelt, produziert und installiert Inspektionssysteme für eine perfekte Qualitätsprüfung für die Industriebereiche Verpackung, Automobil sowie Stein/Keramik/Glas – modular aufgebaut, zukunftsicher und flexibel. Neben Standard-Bildverarbeitungssystemen für die industrielle Produktionsprüfung fertigt ibea Bildverarbeitungs- oder Dichtigkeitsprüfsysteme zum Sortieren und Kommissionieren von Kunden-Massenware sowie Sondermaschinen zur Qualitätssicherung an.

**ibea**

**ibea GmbH**  
 Kleine Bahnstr. 8  
 D-22525 Hamburg  
 Tel.: 040/689887-0  
 Fax: 040/689887-29  
 info@ibea.de  
 www.ibea.de

43



**Solution Provider**

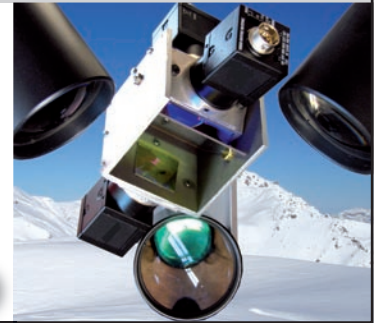
Das Arbeitsgebiet der in-situ GmbH ist die digitale Bildverarbeitung mit industriellen, medizinischen und wissenschaftlichen Applikationen. Wir betreuen unsere Kunden von der kostenlosen Machbarkeitsstudie bis zur Konzeption und Entwicklung schlüsselfertiger Komplettlösungen. Wir sind Spezialisten mit über 20 Jahren Erfahrung im Bereich 2D- und 3D- Bildverarbeitung in Verbindung mit intelligenten Kamerasystemen und PC Vision. Unsere Kompetenz liegt in der fachkompetenten und innovativen Aufgabenlösung in enger Kooperation mit unseren Kunden.

**in-situ**

vision & sensor systems

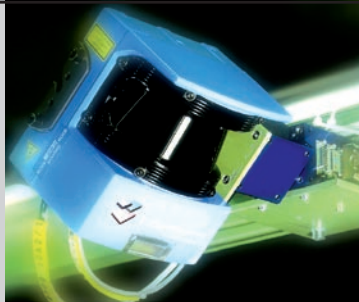
**in-situ GmbH**  
 Mühlweg 2a  
 D-82054 Sauerlach  
 Tel.: 08104/6482-30  
 Fax: 08104/6482-43  
 vision@in-situ.de  
 www.in-situ.de

48



**Solution Provider**

InSystems Automation erstellt innovative Automatisierungssysteme und Sondermaschinen für Produktion und Qualitätsprüfung. Als herstellerunabhängiger Systemintegrator setzt InSystems Kameras und Laser zur Identifikation, Materialverfolgung und Qualitätssicherung ein und integriert sie mit individueller Software, Datenbanken und Visualisierungen in MES-Systeme. InSystems hat ein 3D-Laserscansystem entwickelt, mit dem Roboter „sehen“ können und Bauteile automatisch 100%-sichtgeprüft werden.



**InSystems Automation**

**InSystems Automation GmbH**  
 Rudower Chaussee 29  
 D-12489 Berlin  
 Tel.: 030/639225-10  
 Fax: 030/639225-16  
 info@insystems.de  
 www.insystems.de

50

**Solution Provider**

Die Kernkompetenz der IS – Imaging Solutions GmbH liegt im Vertrieb und Service von digitalen Highspeed- und Machine-Vision-Cameras. Von der Standardlösung bis hin zur Projektierung und Realisierung kundenspezifischer Individuallösungen, wird das gesamte hard- und softwareseitige Bedarfsspektrum bedient. Individuallösungen werden „in-house“ entwickelt und gefertigt. Von der einfachen Systemanpassung bis hin zur Neuentwicklung elektronischer Bauteile. Definieren Sie ihren Bedarf, wir entwickeln eine effiziente Lösung.



**IS – Imaging Solutions GmbH**  
 Arbachtalstrasse 6  
 D-72800 Eningen u.A.  
 Tel.: 07121/680853-1  
 Fax: 07121/680853-9  
 info@imaging-solutions.de  
 www.imaging-solutions.de

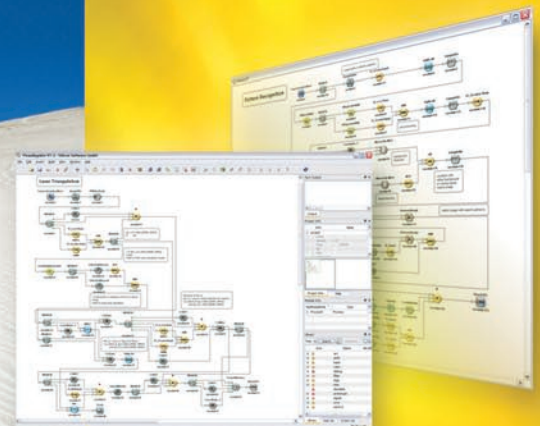
51



**... MANCHMAL GIBT ES NUR EINEN RICHTIGEN WEG UM SEIN ZIEL ZU ERREICHEN**



microEnable IV PCIe series



VISUALAPPLETS

**Solution Provider**

ISRA – Intelligent Systems Robotics and Automation - transforms years of fundamental research into industrial progress. Its core competencies lie in the development of user-specific software for sophisticated, intelligent Machine Vision systems, firmware & hardware. ISRA is known for technological competency and efficiency for Robot Vision and Surface Vision in all relevant markets. With a focus on current product development and new applications, the company continuously strives to venture into new industries and areas of competency.



**ISRA Vision AG**  
 Industriestr. 14  
 D-64297 Darmstadt  
 Tel.: 06151/948-0  
 Fax: 06151/948-140  
 info@isravision.com  
 www.isravision.com

52



**Solution Provider**

Automatische optische Inspektionssysteme sichern die Qualität, ermöglichen kostengünstigere Produktionsprozesse und dokumentieren Abweichungen vom Soll. Kdorf Automation entwickelt als Systemintegrator kundennah für alle Industriebereiche. Aus einer Vielzahl von Komponenten wählen wir das günstigste Kamerasystem mit optimaler Beleuchtung aus. Unsere kundenspezifischen Systeme werden bei uns im Labor getestet, bevor sie in den Produktionsanlagen unserer Kunden in Betrieb gehen.

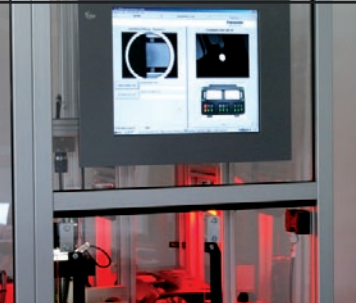


**Kdorf Automation**  
 Technologiezentrum  
 Industriering Ost 66  
 D-47906 Kempen  
 Tel.: 02152/894-8033  
 Fax: 02152/894-8034  
 kontakt@kdorf.de  
 www.kdorf.de

57

**Solution Provider**

Die L&P Elektroautomatisations GmbH beschäftigt sich seit Jahren mit der Entwicklung, der Konstruktion und dem Bau von Prüf- und Fertigungsanlagen und arbeitet mit namhaften Sondermaschinenbauunternehmen sowie Herstellern von SPS Steuerungen und Bildverarbeitungssystemen sehr eng zusammen. In den Prüfsystemen kommen Bildverarbeitungssysteme für Anwesenheitskontrollen, Vermessungen, Oberflächenanalysen, Codeerkennungen und Farberkennungen zum Einsatz.



**L&P Elektroautomatisations GmbH**  
 Engineering - Automation  
 Visualisierung - optische Kontrollsysteme

**L&P Elektroautomatisations GmbH**  
 Siemensring 9  
 D-47877 Willich  
 Tel.: 02154/912-823 oder -824  
 Fax :02154/912-825  
 info@lp-gmbh.de  
 www.lp-gmbh.de

59

**Solution Provider**

mevisco ist Ihr kompetenter Ansprechpartner für anspruchsvolle Lösungen in der optischen Qualitätskontrolle. Wir realisieren Bildverarbeitungs-lösungen für nahezu alle Produktionsbereiche. Wir integrieren in vorhandenen Handlingsysteme und erstellen schlüsselfertige Gesamtanlagen. Unsere Systemlösungen für die Automobil-, Spritzguss- und Etikettierbranche – insbesondere unsere Branchenlösungen für die IML- Etikettierung – sind für viele unserer Auftraggeber inzwischen zum Standard geworden.



**mevisco Gesellschaft für Bildverarbeitung und Visualisierung mbH & Co. KG**  
 Bürgermeister-Smidt-Str. 24-28  
 D-28195 Bremen  
 Tel.: 0421/33509-0  
 Fax: 0421/33509-36  
 info@mevisco.com  
 www.mevisco.com

60



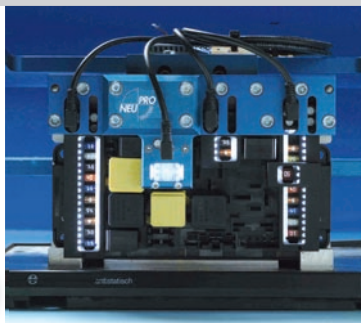
**Solution Provider**

Die NeuPro Solutions GmbH ist seit 1998 Systemanbieter für automatisierte Systeme. Das Customizing der Komponenten für spezifische Kundenerfordernisse, die Systemintegration in bestehende Produktionslandschaften sowie die Einbindung in Datenbanken und kundenspezifische System sind die typischen Aufgabengebiete der NeuPro Solutions GmbH. Ihre idealen Einsatzgebiete sind die industrielle Bildverarbeitung, Teileidentifikation und -prüfung, Produktrückverfolgung, Chargenerfassung und -kontrolle, Rüstkontrolle, Prozessstufendokumentation und Auftragsverwaltung.



**NeuPro Solutions GmbH**  
 Kapellenweg 14  
 D-84137 Vilsbiburg  
 Tel.: 08741/929750  
 Fax: 08741/500  
 info@neupro-solutions.com  
 www.neupro-solutions.com

63



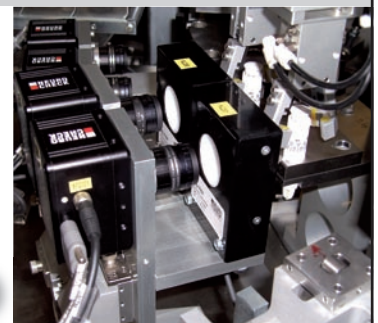
**Solution Provider**

Seit der Firmengründung steht der Name NeuroCheck für zuverlässige Bildverarbeitungssysteme. Ein applikationserfahrenes Team von Bildverarbeitungs-Experten aus dem Engineering Center realisiert im engen Kundenkontakt anwendungsfreundliche und wirtschaftliche Bildverarbeitungslösungen und Prüfanlagen für alle Märkte. Auf Basis der frei konfigurierbaren NeuroCheck-Software sind weltweit mehr als 6.000 Systeme bei über 1.000 Anwendern aus den Bereichen Automobil, Elektronik, Maschinenbau, Pharmazie und Solar im Einsatz.



**NeuroCheck GmbH**  
 Engineering Center  
 Neckarstraße 76/1  
 D-71686 Remseck  
 Tel.: 07146/8956-0  
 Fax: 07146/8956-29  
 sales@neurocheck.com  
 www.neurocheck.de

64



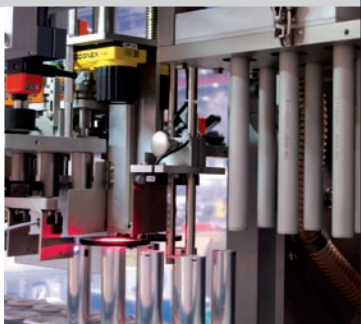
Solution Provider

Die Octum electronic GmbH realisiert Standardanwendungen und anspruchsvolle Bildverarbeitungslösungen bis hin zu kompletten Prüfanlagen auf der Basis von intelligenten Kamerasystemen und PC-Plattformen. Die Anlagen werden auf Basis von Cognex Software und Systemen oder unter Verwendung der Halcon-Bibliothek von MVTec nach Kundenanforderungen realisiert. Zu den Abnehmern dieser Systeme zählen neben namhaften Firmen der Automobilzulieferindustrie auch Vertreter der Elektronik-, Pharma- und Konsumgüterindustrie sowie Metallwarenhersteller.



**Octum electronic GmbH**  
 Raiffeisenstr. 58  
 D-74182 Obersulm  
 Tel.: 07134/911918-0  
 Fax: 07134/911-211  
 info@octum.de  
 www.octum.de

65



Solution Provider

Die Opsis GmbH ist als dienstältestes Systemhaus für industrielle Bildverarbeitung (Gründungsjahr 1984) der „Klassiker“ unter den Solution Providern.

Mit der überlegenen Erfahrung in vielen Branchen und der einzigartigen Referenzliste von gelungenen System-Integrationen auf allen 5 Kontinenten ist die Opsis GmbH als Bildverarbeitungspartner die erste Wahl renommierter Industriekonzerne und innovativer Mittelständler.



**Opsis Gesellschaft für maschinelles Sehen mbH**  
 Am Rübsamenwühl 5  
 D-67346 Speyer  
 Tel.: 06232/3303-0  
 Fax: 06232/3303-99  
 info@opsis.de  
 www.opsis.de

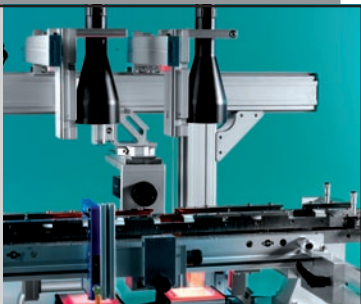
66



Solution Provider

Die Otto Vision Technology GmbH mit Stammsitz in Jena ist Entwickler und Anbieter optischer Prüfsysteme auf Basis der industriellen Bildverarbeitung. Die optischen Mess- und Inspektionssysteme, seit 1993 maßgeblich geprägt durch die Anforderungen der Hochleistungsstanzindustrie, reichen von einfachen Prüfsystemen bis hin zu Komplettausstattungen ganzer Fertigungsbereiche mit über 25 Anlagen.

Dem Kunden stehen auch im europäischen Ausland und den USA kompetente Vertriebspartner zur Seite.



**Otto Vision Technology GmbH**  
 Im Steinfeld 3  
 D-07751 Jena  
 Tel.: 03641/6715-0  
 Fax: 03641/6715-15  
 info@otto-jena.de  
 www.otto-jena.de

67



## Telezentrische Objektive von Opto Engineering

Die telezentrischen Objektive von Opto Engineering stehen für höchste Präzision und Bildqualität bei einem überzeugenden Preis/Leistungsverhältnis.

Unabhängig von Position und Lage der zu prüfenden Objekte gewährleisten die Objektive eine gleichbleibend hohe Messgenauigkeit.



www.opto-engineering.com

**MaxxVision®**

www.maxxvision.com

**OPTOMETRON.DE**



**LED- und FL-  
Beleuchtungen  
für die Bildver-  
arbeitung**



**Mobile  
Digital-  
Mikroskope**



**Zoom-  
Optiken  
und Stereo-  
Mikroskope**

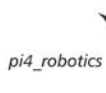


**Software für  
Dokumen-  
tation und  
Vermessung**

**Tel. +49-89-90 60 41**

**Solution Provider + Machine Builder/OEM**

pi4 ist ein Hightech-Unternehmen in den Bereichen Handling + Inspektion. Das Leistungsspektrum umfasst Prüfautomaten, Bildverarbeitungssysteme und Komponenten. Seit über 14 Jahren realisiert pi4 für internationale Kunden aus allen wichtigen Branchen Standardsysteme und kundenspezifische Lösungen. Die Systeme sichern und prüfen die hohe Qualität der Kundenprodukte, bei kurzen Prüfzeiten, hoher Auflösung, komfortabler Bedienung und niedrigen Folgekosten. pi4 steht für Qualität, Termintreue, Innovation, hohen Nutzen, kurze Taktraten und Kundenservice.



**pi4\_robotics GmbH**  
Gustav-Meyer-Allee 25  
D-13355 Berlin  
Tel.: 030/464044-64  
Fax: 030/464044-65  
vertrieb@pi4.de  
www.pi4.de



70

**Solution Provider**

Die Pulsotronic GmbH & Co. KG steht für innovative Sensoriklösungen in der Industrie und im Automobilbereich. Zusammen mit unseren Kunden entwickeln für jede Bildverarbeitungsapplikation die optimale Kameralösung. Wir kümmern uns um alle Etappen der Projektrealisierung, von der Planung des Systems über dessen Konstruktion bis hin zur Integration der Anlage in Ihre Fertigungslinien. Dabei behalten wir stets eins im Auge: Die größtmögliche Bedienfreundlichkeit des Bildverarbeitungssystems.



**Pulsotronic GmbH & Co. KG**  
Neue Schichtstraße 14 b  
D-09366 Niederdorf  
Tel.: 037296/930-200  
Fax: 037296/930-280  
vertrieb@pulsotronic.de  
www.pulsotronic.de

71

**Solution Provider**

Der Rohwedder Konzern ist mit rund 1.000 Mitarbeitern ein führender Systempartner in den Bereichen Mechatronics und Electronics Production Solutions. Im Bereich Vision Technology realisieren wir voll- oder teilautomatische Mess- und Prüfsysteme auf Basis industrieller Bildverarbeitung, in der gesamten Bandbreite, von der intelligenten Kamera bis zu komplexen PC-Lösungen, inklusive der Laser-, Röntgen- und spezial Sensortechnik.



**Rohwedder AG**  
Excellence in Automation  
Vision Technology  
Schießstattweg 11  
D-88677 Markdorf  
Tel.: 07544/9593-0  
Fax: 07544/9593-88  
vision@rohwedder.com  
www.rohwedder.com

74

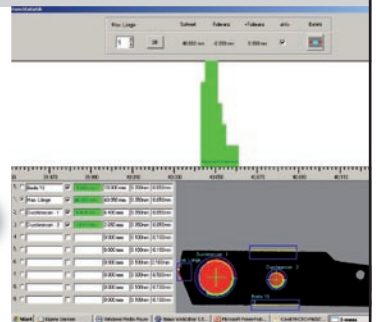
**Solution Provider**

Die RSB Optotechnik GmbH ist ein Unternehmen aus Fürth in Bayern und beschäftigt sich seit der Gründung vor 21 Jahren mit dem Thema „Industrielle Bildverarbeitung“. RSB entwickelt und liefert bedarfsorientierte Komponenten und Systeme zum Aufbau fortschrittlicher Applikationen zur visuellen Automatisierung in der industriellen Fertigung. Unter dem Markennamen Optoluchs werden diese Systeme angeboten und von Systemhäusern oder RSB-Ingenieuren in Sichtprüfmaschinen und Messmaschinen eingebunden.



**RSB Optotechnik GmbH**  
Quittenweg 48a  
D-90768 Fürth  
Tel.: 0911/764582  
Fax: 0911/765511  
vertrieb@RSB-Optotechnik.de  
www.RSB-Optotechnik.de

75



**Solution Provider**

Seidenader Automation, Spezialist für Automation und Systemintegration, liefert seit 1999 ganzheitliche Automatisierungs- und IT-Lösungen für industrielle Prozesse. Das Leistungsspektrum umfasst den gesamten Projektablauf von der Projektanalyse bis zur Inbetriebnahme, Service und Support über den gesamten Lebenszyklus der Anlage hinweg. Branchentechnische Anforderungen, die mit den am Markt verfügbaren Produkten nur unzureichend erfüllt werden können, werden durch eigene Entwicklungen gelöst.

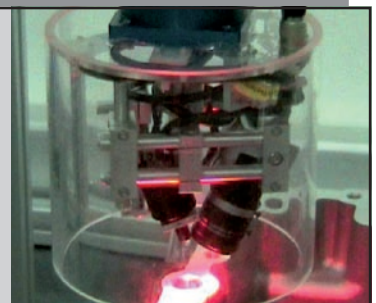


**Seidenader Automation GmbH & Co. KG**  
Lilienthalstr. 8  
D-85570 Markt Schwaben  
Tel.: 08121/802-0  
Fax: 08121/802-100  
info@seidenader.de  
www.seidenader.de

80

**Solution Provider**

Sidonia Systems GmbH ist als Systemintegrator und Hersteller von Bildverarbeitungsanlagen in allen Bereichen der automatisierten Qualitätssicherung und Produktion tätig. Der Schwerpunkt liegt auf dem effizienten Einsatz von Zeilenkamarasystemen und der Lösung komplexer Bildverarbeitungsprobleme. Das HiTec-Unternehmen aus dem Münchner Süden liefert Automatisierungslösungen auch für schwierige Erkennungsprobleme unter variablen Einsatzbedingungen.



**Sidonia Systems GmbH**  
Grubmühl 20  
D-82131 Stockdorf  
Tel.: 089/89286-180  
Fax: 089/89286-181  
info@sidoniasystems.de  
www.sidoniasystems.de

81

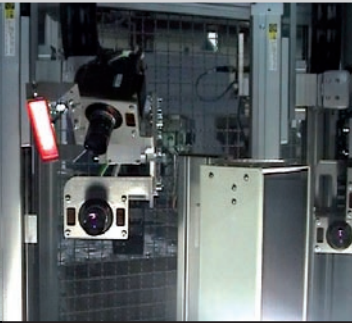
**Solution Provider**

Signum Computer ist seit 1982 als Lösungsanbieter tätig. Schwerpunkte sind dabei die Oberflächeninspektion und die Aufdruckkontrolle, sowie Partnerschaften mit dem Spezialmaschinenbau. Durch die lange Erfahrung in industriellen Projekten kann Signum Computer zuverlässige und auf die Anforderungen zugeschnittene Lösungen anbieten. Das Leistungsprofil geht von der Problemanalyse über die Entwicklung bis zur Inbetriebnahme und Schulung vor Ort. Die anschließende Betreuung der Anlagen wird über Fernwartung oder Einsätze vor Ort sichergestellt.



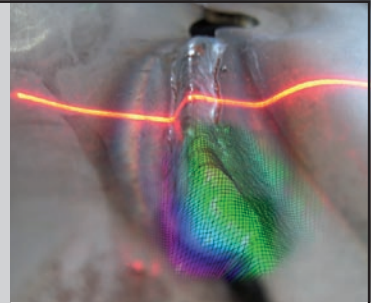
**Signum Computer GmbH**  
 Rüdeshheimer Str. 21  
 D-80686 München  
 Tel.: 089/5470550  
 Fax: 089/574583  
 sales@signum-vision.de  
 www.signum-vision.de

82



**Solution Provider**

SmartRay ist ein junges, innovatives Technologieunternehmen im Bereich der Industriellen Bildverarbeitung. Das Produktportfolio umfasst eine breite Palette von äußerst leistungsfähigen 3D-Vision-Sensoren sowie darauf aufbauend überzeugenden Branchenlösungen. Die Kompetenz von SmartRay besteht dabei in der Entwicklung schlüsselfertiger Lösungen. Software und Sensorik sowie Optik und Mechanik werden den Anforderungen entsprechend entwickelt, um eine ideale Lösung für den Kunden zu schaffen.



**SmartRay GmbH**  
 Bgm. – Finsterwalder – Ring 12  
 D-82515 Wolfratshausen  
 Tel.: 08171/9683-400  
 Fax: 08171/9683-401  
 info@smartray.de  
 www.smartray.de

84

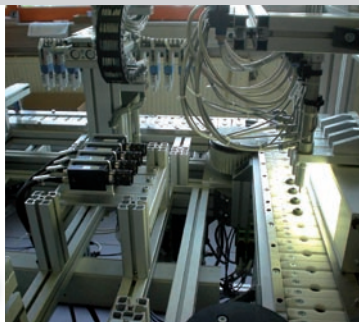
**Solution Provider**

Die SysCon GmbH ist seit 1995 als Systemhaus und Dienstleister für die Konzeption und Realisierung von Prüfaufgaben im Bereich der Automatisierung und Qualitätssicherung mit industrieller Bildverarbeitung und Lasermesstechnik tätig. Partnerunternehmen im In- und Ausland ergänzen die Service- und Vertriebstätigkeiten. Unsere Bildverarbeitungssysteme werden in den verschiedensten Firmen und Branchen (bspw. Automobilindustrie, Glasherstellung, sowie der Medizin- und Pharmatechnologie) eingesetzt.



**SysCon GmbH**  
 Bahnhofstr. 8  
 D-67105 Schifferstadt  
 Tel.: 06235/7074  
 Fax: 06235/3066  
 info@syscon-vision.de  
 www.syscon-vision.de

87



**Solution Provider**

Die vision-consult Bildverarbeitung GmbH, vormals Ingenieurbüro Dr.-Ing. Götze, beliefert als Systemintegrator seit mehreren Jahren erfolgreich Sondermaschinenbauer und fertigende Unternehmen mit maßgeschneiderten Vision-Lösungen. Schwerpunkte der Tätigkeit sind dabei die Qualitätssicherung und Robot-Vision in 2D und 3D.

Die eigene Softwareentwicklung ermöglicht es, Grenzen zu überschreiten und neue Ansätze für komplexe Aufgabenstellungen zu realisieren.



**vision-consult Bildverarbeitung GmbH**  
 Schulze-Delitzsch-Weg 5  
 D-33175 Paderborn  
 Tel.: 05252/9778-31  
 Fax: 05252/9778-32  
 info@vision-consult.com  
 www.vision-consult.com

90



# Ihr kompetenter Partner in der Bildmesstechnik

Innovative Lösungen für Labor, Fertigung und Automatisierung



**TechnoTeam**  
 Bildverarbeitung GmbH



**Komplettlösungen:**

- bildauflösende Lichtmesstechnik
- bildauflösende Farbmessung
- hochgenaue Strukturortsbestimmung
- High-Level-Bildverarbeitung
- Automatisierungs-Applikationen

**Namhafte Kunden:**

- DaimlerChrysler AG, BMW, Porsche, VW
- OSRAM, Philips Lighting, Hella KG Hueck & Co.
- Blaupunkt, ALPINE ELECTRONICS, VDO
- Valeo, Kostal, TRW
- Bosch Siemens Hausgeräte

Solution Provider

VisionTools ist eines der führenden Systemhäuser für industrielle Bildverarbeitung. Auf Basis unseres Standard-Produktprogramms bieten wir alle erforderlichen Leistungen mit Vorversuchen, Planung, Hardware, Software, Inbetriebnahme, Schulung und Service. Die Vision Tools Standard-Software V60 ist frei konfigurierbar und eignet sich für einfache, wie auch für komplexe Projekte. Vision Tools verfügt über langjährige Erfahrung, seit Gründung 1986 wurden mehr als 2.500 BV-Systeme realisiert.



## VisionTools

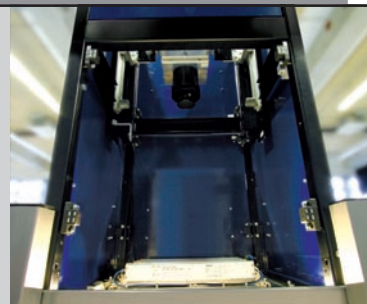
**Vision Tools Bildanalyse Systeme GmbH**

Goethestraße 63-65  
D-68753 Waghäusel  
Tel.: 07254/9351-0  
Fax: 07254/9351-20  
info@vision-tools.com  
www.vision-tools.com

91

Solution Provider

Vitronic entwickelt, produziert und vertreibt Bildverarbeitungssysteme – vom Standardprodukt mit kundenspezifisch erweiterbaren Modulen bis hin zu individuellen Sonderlösungen. Gemeinsam mit Kunden arbeitet Vitronic daran, die Qualität und Rentabilität in der industriellen Produktion zu optimieren. Unsere Bildverarbeitungssysteme sehen und vermessen zwei- und dreidimensional, prüfen Qualität, kontrollieren Produktionsprozesse und ermöglichen automatisiertes Handhaben.



**Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme GmbH**

Hasengartenstr. 14  
D-65189 Wiesbaden  
Tel.: 0611/7152-0  
Fax: 0611/7152-133  
sales@vitronic.de  
www.vitronic.de

94

Solution Provider

VMT-Bildverarbeitungs- und Lasersensorsysteme basieren auf eigenentwickelten Produktlinien, welche das gesamte Applikationsspektrum abdecken. Als Lieferant von Komplettlösungen stehen wir für die wirtschaftliche Integration 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 bis zur kontinuierlichen Wartung, VMT ist Ihr zuverlässiger Partner und Berater.



**VMT Bildverarbeitungssysteme GmbH**

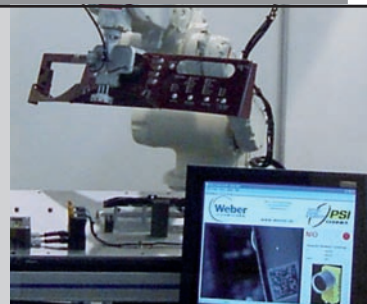
Mallastr. 50-56  
D-68219 Mannheim  
Tel.: 0621/84250-0  
Fax: 0621/84250-290  
info@vmt-gmbh.com  
www.vmt-gmbh.com

95



Solution Provider

Qualitätssicherung durch industrielle Bildverarbeitung – Partner System Integrator (PSI) der Cognex Ltd., elektrische und robotergestützte haptische Prüfungen, DKD-Kalibrierlabor. Mehr als 15 Jahre Kompetenz im Bereich Bildverarbeitung. Machbarkeitsanalysen im eigenen Lichtlabor. Entwicklung optimaler Lösungen für Aufgaben wie z.B. ID Code lesen, Vollständigkeitskontrolle, Qualität + Maßhaltigkeit von Lasersymbolen für Kunden in der Pharmazeutischen-, Automobil- und Allgemeinen Industrie.



**Weber Systemtechnik**

Hans-Sachs-Str. 10  
D-35576 Wetzlar  
Tel.: 06441/37804-0  
Fax: 06441/37804-25  
info@wesys.de  
www.wesys.de

96

Solution Provider

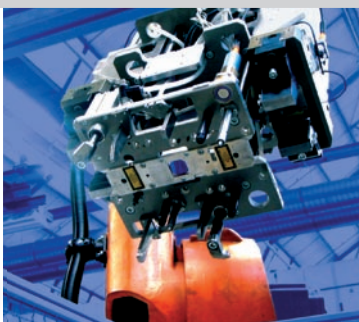
Die Wente/Thiedig GmbH steht für optische Qualitätskontrolle im Automotivebereich, im Bereich der Sortier- und Zuführtechnik, sowie in der Lebensmittelindustrie. Sowohl bei den „klassischen“ IBV-Aufgaben als auch bei der Kontrolle von Innengewinden, der Prüfung von Guss- und Schmiedeteilen auf Oberflächenfehler, bei robotergeführten Schweißnahtqualitätsprüfungen sowie bei „Pick & Place-Anwendungen“ setzen wir intelligente Kamera- bzw. Scannersysteme, auch in Sonderausführungen, ein.



**Wente/Thiedig GmbH**

Gewerbepark Querumer Forst  
Spechtweg 1  
D-38108 Braunschweig  
Tel.: 0531/2194569-0  
Fax: 0531/2194569-999  
info@wente-thiedig.de  
www.wente-thiedig.de

97



Solution Provider

Die Ziemann & Urban GmbH – Prüf- und Automatisierungstechnik liefert schlüsselfertige, industrielle Mess- und Automatisierungstechnik mit den mechanischen Handhabungs- und Steuerungskomponenten. Der Schwerpunkt liegt bei Systemen mit dem eigenen Bildverarbeitungssystem ZVIS. Es werden aber auch komplette Systeme mit einer Mischung aus verschiedenen physikalischen Messgrößen und der notwendigen Steuerungstechnik mit dem Softwarepaket ZMess angeboten.



**Ziemann & Urban GmbH**

Am Bleichbach 28  
D-85452 Moosinning  
Tel.: 08123/9 36 88-0  
Fax: 08123/93688-27  
info@ziemann-urban.de  
www.ziemann-urban.de

99



# Vision Software vom Weltmarktführer, jetzt zum attraktiven Einstiegspreis!



Vision Systems

Vision Software

Vision Sensors

ID Readers

## VisionPro – Die universelle Lösung.

Vision Software mit herausragenden Bildverarbeitungswerkzeugen, optimierter Applikationsentwicklung und vollständiger Hardware Unabhängigkeit.

Sie erhalten unsere Software zum Testen unter  
[www.cognex.com/software](http://www.cognex.com/software)

# COGNEX

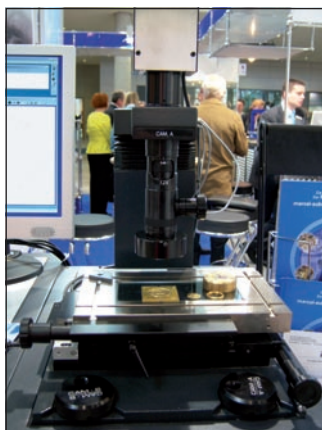
# Neu in Schwaben

## Die Fachmesse Control zum ersten Mal in Stuttgart

**Kurze Wege und mehr Platz – der neue Standort der Control gefiel Ausstellern und Besuchern gleichermaßen. Viel zu sehen gab es ohnehin: 902 Unternehmen aus insgesamt 29 Ländern zeigten, was es Neues im Bereich der Qualitätssicherung gibt.**



Am 22. April öffnete die Control, internationale Fachmesse für Qualitätssicherung, erstmalig in Stuttgart ihre Pforten. Die Besucher waren begeistert: Bei schönem Wetter und einfacherer Anreise starteten sie ihren Gang über die Messe entspannter als in Sinsheim. „Hier kommt man wirklich leicht hin – auch ohne Auto!“, freute sich beispielsweise Simon Peters, einer der rund 25.000 Fachbesucher der diesjährigen Control. Auch andere nahmen den Umzug positiv auf. Vor allem die größere Ausstellungsfläche gefiel vielen: Diese ist um 30 Prozent auf 52.400 m<sup>2</sup> an-



Mit dem neuen Recto Verso von Marcel Aubert kann man Unter- und Oberseite eines Objekts gleichzeitig betrachten

gewachsen – eine Fläche, die knapp sieben Fußballfeldern entspricht. Deshalb entschieden sich einige Unternehmen auch für größere Stände als im Vorjahr und zogen damit die Aufmerksamkeit der Kunden auf sich. Zudem konnten neue Aussteller, die in Sinsheim noch auf der Warteliste standen, in Stuttgart ihre Produkte den Besuchern vorstellen. Die Sprachenvielfalt an den Ständen belegte, dass auch viele Aussteller und Besucher aus anderen europäischen Ländern, aus Asien und den Vereinigten Staaten den Weg nach Stuttgart gefunden hatten. Viele Firmen äußerten sich positiv über die Organisation der Messe: „Die großen Stände sind nicht alle in einer Halle, sondern auf alle Hallen verteilt und ziehen die Besucher an.“, so Doris Schäffler von VMT. Für die Besucher waren die – trotz des großen Ausstellungsgebietes – recht kurzen Wege zwischen den Hallen und Ständen angenehm.

### LEDs auf dem Vormarsch

Auf den Ständen der Mikroskop- und Beleuchtungshersteller erkannte man den Vormarsch der LED-Module: An

vielen Mikroskopen waren Ringleuchten und Spots zu sehen. Bei Carl Zeiss wird beispielsweise die Ringleuchte VisiLED von Schott eingesetzt, die durch ihr rotierbares Licht Kontraste auf den Objekten stärker hervorhebt und dadurch Fehler leichter erkennen lässt.

Interessant war auch der Besuch bei Marcel Aubert SA: Mit dem Recto Verso kann gleichzeitig die Ober- und die Unterseite eines Objektes betrachtet werden. Dies ist besonders dann wichtig, wenn überprüft werden muss, ob bestimmte Muster einander direkt gegenüber liegen. Der Trick besteht in zwei Kameras, von denen eine über und eine unter dem Objekt angebracht ist. Die Kameras sind so aufeinander abgestimmt, dass man immer die genau einander gegenüber liegenden Flächen einsehen kann. Für die Übertragung auf den Bildschirm und die Bearbeitung am PC entwickelte Marcel Aubert die Software VideoCAD. Sie sollte vor allem auch für Einsteiger leicht bedienbar sein. Formen, Maße und Lagen erkennt sie schnell. So entsteht auf dem Bildschirm eine maßstabgetreue Zeichnung des Objektes. Die Soft-

ware kann zudem die Abmessungen des Objektes mit dem, was der Techniker gezeichnet hat, im Programm abgleichen, indem diese einfach als CAD-Dateien übereinander gelegt werden. Abweichungen werden so schnell sichtbar.

### Ein gelungener Start

Aussteller, Besucher und Veranstalter zeigten sich gleichermaßen zufrieden und sehen der 23. Control, die vom 05. bis zum 08. Mai 2009 wieder in Stuttgart stattfinden wird, schon mit Spannung entgegen.

#### ► Kontakt

P. E. Schall GmbH & Co. KG,  
Frickenhäuser  
Tel.: 07025/9206-0  
Fax : 07025/9206-620  
info@schall-messen.de  
www.control-messe.de

# Flexibel lesen, zuverlässig verifizieren

Höchste Decodiergeschwindigkeit für vielfältige Codes  
mit SIMATIC Code-Lesesystemen



## SIMATIC Sensors

Unterschiedliche Codes absolut zuverlässig erfassen und verifizieren, auf verschiedenen Oberflächen in hoher Decodiergeschwindigkeit – SIMATIC Code-Lesesysteme bieten Ihnen stärkste Leseleistung beim Erfassen von Data Matrix Codes und Barcodes. Ganz egal, ob stationär oder als Handlesegeräte. Vielfältige Schnittstellen ermöglichen Ihnen universelle Einsatzmöglichkeiten sowie eine einfache Integration in Ihre Automatisierungslösung.

[www.siemens.de/simatic-sensors/mv](http://www.siemens.de/simatic-sensors/mv)

Setting standards with Totally Integrated Automation.

Answers for industry.

**SIEMENS**

# Quallen und smarte Kameras

## Intelligente Systeme auf der diesjährigen Hannover Messe

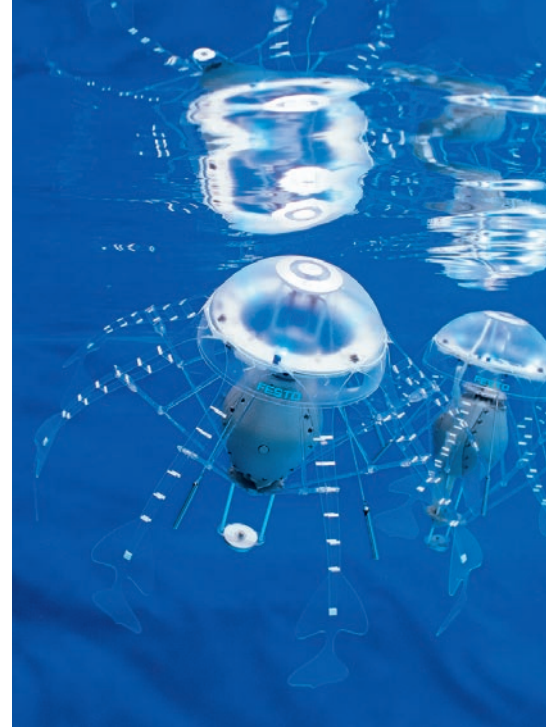
Mit Größe, Themenvielfalt und technischen Neuheiten zog die Hannover Messe vom 21. bis zum 25. April über 200.000 Besucher auf das Hannoveraner Messegelände. Die Veranstalter hatten in diesem Jahr Energieeffizienz, Industrieautomation, Forschung und Nachwuchsförderung zu den Themenschwerpunkten erklärt. 5.100 Unternehmen stellten ihre Produkte aus – doch als Zuschauermagnet entpuppte sich ein Schwarm Quallen.

Wabbelig, nicht gerade intelligent und manchmal auch gefährlich: Diese Eigenschaften schreibt man Quallen allgemein zu. Kein Wunder, dass sie nicht gerade beliebt sind. Doch auf der Hannover Messe erwiesen sich gerade die Quallen als starke Publikumsmagneten. Diese Exemplare, AquaJellys genannt, bestanden allerdings nicht aus organischer Substanz, sondern aus Metall, Draht und Elektronik: Intelligente mechanische Kreaturen, die ihrem Vorbild aus der Natur ähnlich sehen und dessen Verhaltensmuster imitieren. Mit elektrischem Antrieb und intelligenter adaptiver Mechanik versehen schwammen sie in Hannover in einem zylindrischen Becken am Stand von Festo und verständigten sich über Druck-,

Licht- und Funksensoren. „Erkennen sich zwei übereinander schwimmende Quallen, hält die untere in ihrer Bewegung inne, während die obere wieder aufwärts schwimmt.“, erklärte Projektleiter Markus Fischer. „An den Ladestationen gibt es auch keine Probleme: Die Qualle mit der geringsten Energie darf zuerst andocken.“ Die Herausforderung habe vor allem darin bestanden, das Ganze im dreidimensionalen Raum umzusetzen. Die autonomen Maschinen, da ist sich der Projektleiter sicher, könnten in Zukunft für individuelle Herstellungsprozesse interessant werden.

### Intelligente Kameras

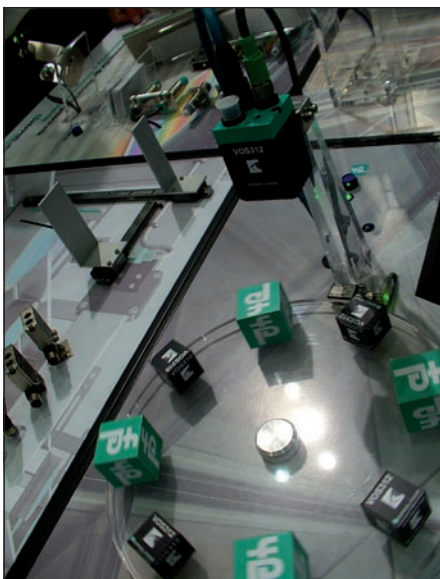
Herstellungsprozesse – die Kunden der Aussteller in Hannover wollen sie intelligenter und schneller: Der Bedarf an autonomen, also intelligenten Systemen für die industrielle Herstellung steigt. Zur Qualitätssicherung und Prozessüberwachung setzt die Industrie heute in vielen Bereichen intelligente Kameras ein. Der Trend geht dort zu immer kleineren, leistungsfähigeren und robusteren Modellen. Ein Beispiel ist die Eyesight aus der Serie FA 45 von SensoPart. Die ist nur 65x45x45 mm groß und kann in rauen, engen Umgebungen eingesetzt werden. Smart Kameras des Modells SBOC-M von Festo sind untereinander vernetzt- und zeitlich synchronisierbar. Sie nehmen gleichzeitig Bilder eines Objektes aus



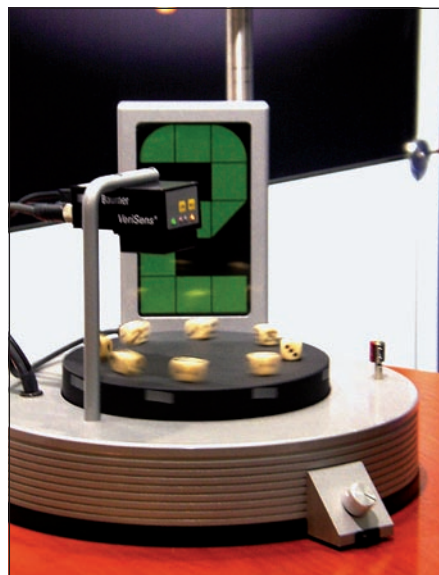
verschiedenen Blickwinkeln auf und analysieren sie, wodurch Zeit gespart und die Fehlerwahrscheinlichkeit verringert wird. Der 2D-Vision Sensor Inspector von Sick kann aufgrund seiner beiden Beleuchtungsvarianten – Dom- und Ringleuchte – für unterschiedlich beschaffene Oberflächen eingesetzt werden, ohne dass eine zusätzliche externe Beleuchtung erforderlich wäre. Der neue Sensor BS40 von Wenglor ist äußerst schnell und genau. Das liegt u.a. an dem integrierten Autofocus. Auch, wenn sich der Abstand zum Objekt ändert, nimmt das Fokussieren kaum Zeit in Anspruch.

### Faszination Technik

Ein großes Thema der Messe war der Nachwuchsmangel, auf den Verbände wie VDMA oder ZVEI immer wieder aufmerksam machen. Die Veranstalter und Aussteller wollten deshalb besonders jugendliche Besucher für das Thema Technik begeistern. Gemeinsam hatten sie die Initiative TectoYou ins Leben gerufen, die Schulabgängern und Studenten die Möglichkeit bietet, Unternehmen kennenzulernen, technische Berufe unter die Lupe zu nehmen und Kontakte in der Branche zu knüpfen. Ein Anziehungspunkt für die jungen Besucher waren neben dem RoboCup auch Festos Quallen: Sie faszinieren ihre Betrachter für Technik, zeigen, dass Maschinen auch im dreidimensionalen Raum über Licht und Sensoren kommunizieren können, und machen auf den Nutzen intelligenter Systeme aufmerksam.



Der Vision Sensor VOS312 von Pepperl + Fuchs überprüft Lage und Aufschrift gleichzeitig



Der VeriSens-Vision Sensor von Baumer erkennt blitzschnell die Augenzahl der Würfel

#### ► Kontakt

Jennifer Hildebrandt  
Tel.: 06151-8090-194  
Fax: 06151-8090-183  
j.hildebrandt@gitverlag.com  
www.gitverlag.com

# North American Vision Market Intelligence

A glimpse into the US economy by Nello Zuech

The growth rate in the US Gross Domestic Product for the fourth quarter of 2007 was an anemic 0.6%. Aside from the housing slump, slowing consumer spending, inventory liquidation and lower overseas sales restrained the economy. The 0.6% pace wasn't only much slower than the third-quarter's racing 4.9%, it was far below expectations on Wall Street. Meanwhile, inflation gauges within the GDP data indicated acceleration in prices.

With the most recent decline in consumer spending and layoffs especially in the construction industry, the majority of economists are now suggesting the US economy is in a recession. With gas prices rising over US-\$ 25 in a month, the price of bread and milk as well and many other food products at all time highs, lower housing values, the average person clearly feels poorer and consequently restraining spending. Although the lower value of the dollar makes US manufactured products cheaper in the world market, it similarly makes imported goods more expensive. All-in-all the news does not bode well for US manufacturing in general.



So what does all this mean for machine vision? Unfortunately, going into the second quarter of 2008 virtually all the economic trends related to capital spending in US manufacturing industries are either flat or trending negatively. Hence, spending for machine vision in the US manufacturing industries is also likely to trend negatively. Currently we expect the North American machine vision market to decline 4–6% based on current economic conditions, although an uptick in spending for machine vision in the second half

is possible, which would offset the steeper declines anticipated in the first half. Our current thoughts on the world market are still positive, so most US-based machine vision companies are unlikely to experience a decline in their worldwide revenues from machine vision sales. In general, they will not see a significant increase in overall revenues because their US sales will be off. In other words, most US-based machine vision companies will likely see sales remain flat.

Since 1983 Vision Systems International (VSI) has been an independent and impartial engineering and marketing consultancy specializing in machine vision and inspection automation technologies. VSI publishes a quarterly Machine Vision Newsletter designed to support the management of companies in the machine vision industry to better understand the machine vision market with the objective of assisting them to grow their business by alerting them to business trends and potentially new opportunities. The annual subscription price is US-\$ 500.

► **Autor**  
**Nello Zuech, President**  
 Vision Systems International, Yardley, PA/USA  
 Tel.: 001/215/736-0994  
 Fax: 001/215-295-4718  
 vsii@aol.com  
 www.vision1.com/vsi/

Die European Machine Vision Association (EMVA) hat derzeit über 100 Mitglieder aus 18 Ländern. Ziel der EMVA ist es, die Entwicklung und Verbreitung der Bildverarbeitungstechnologie zu fördern und die Mitglieder – Produzenten von Bildverarbeitungstechnologie, Forschungsinstitute und nationale Bildverarbeitungsverbände – mit Rat und Tat zu unterstützen. Die wichtigsten Arbeitsschwerpunkte der EMVA sind: Standardisierung, Marktstudien, jährliche Business-Konferenzen, Networking-Veranstaltungen, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing.

► **Kontakt**  
**European Machine Vision Association**  
**EMVA**  
 Lyoner Str. 18  
 60528 Frankfurt  
 www.emva.org

► **Ansprechpartner**  
 Patrick Schwarzkopf  
 General Secretary  
 info@emva.org  
 Tel.: +49/6603-1466  
 Fax: 069/6603-2466



Weltleitmesse für industrielle Bildverarbeitung!  
 Der Treffpunkt für VISIONäre – 2008 noch größer, in den Hallen 4 & 6 auf dem Gelände der Neuen Messe Stuttgart (direkt am Stuttgarter Flughafen).

► **Kontakt**  
**Landesmesse Stuttgart GmbH**  
 Am Kochenhof 16  
 70192 Stuttgart  
 www.vision-messe.de

► **Ansprechpartner**  
**Florian Niethammer**  
 Projektassistent Vision  
 florian.niethammer@messe-stuttgart.de  
 Tel.: 0711/2589-541  
 Fax: 0711/2589-657



Die Automatica ist die internationale Fachmesse, die alle Segmente des Bereiches Robotik + Automation unter einem Dach vereint. Sie ist eine effektive und effiziente Vertriebs-Plattform für die Bereiche Robotik, Montage- und Handhabungstechnik, Industrielle Bildverarbeitung und dazugehörige Technologien. Fokus der Messe ist, die komplette Wertschöpfungskette darzustellen.

**AUTOMATICA,**  
 10.–13. Juni 2008,  
 Neue Messe München

► **Kontakt**  
**Messe München GmbH, Messegelände**  
 81823 München  
 www.automatica-muenchen.de

► **Ansprechpartner**  
 Petra Westphal, Projektleiterin Automatica  
 petra.westphal@messe-muenchen.de Tel.:  
 089/949-20111  
 Fax: 089/949-20119

**AUTOMATICA**



# Auf Wiedersehen in **Dublin 2009!**

## EMVA Konferenz in Berlin mit internationaler Rekordbeteiligung

Mit mehr als 170 Teilnehmern aus 20 Ländern verzeichnete die 6. EMVA Konferenz im April in Berlin erneut eine Rekordbeteiligung. Vortragsthemen, Redner, Rahmenprogramm und der fachliche und persönliche Austausch mit Kollegen aus aller Welt haben dazu beigetragen, dass die Veranstaltung auch in diesem Jahr wieder großen Anklang gefunden hat. Die 7. Konferenz nächstes Jahr in Dublin ist für viele Teilnehmer bereits gesetzt.

Im launigen Eröffnungsvortrag führte Herr Prof. Dr. Massen (Baumer Inspection) in einer tour de force durch 25 Jahre deutsche Bildverarbeitungsgeschichte. Neben der Antwort auf die Frage, inwieweit die deutsche

Robert Massen die Folgen falscher Labelung durch fehlerhafte Mustererkennung zu spüren bekam, wenn Eltern, Onkel, Tanten die Zwillinge Robert und Francis nicht

*"Great conference, best networking ever – interesting presentations and excellent food and beverage!"*  
**Sachio Kiura, Founder & President, Symco, Japan**

auseinanderhalten konnten. Gudrun Litzenberger (VDMA) präsentierte anschließend den deutschen Markt mit aktuellen Zahlen. Die Konferenzteilnehmer erhielten einen Einblick in bislang unveröffentlichte Ergebnisse der Marktdatenerhebung 2008. Auf der Basis der Daten von etwa 80 in Deutschland ansässigen Unternehmen wurde für das Jahr 2007 ermittelt, dass der Umsatz der Unternehmen in Deutschland etwa auf dem hohen Vorjahresniveau geblieben ist, wohingegen der Umsatz in Europa (ohne Deutschland) um 14% und in Asien um 13%

angestiegen ist. Für das Jahr 2008 rechnen die Unternehmen insgesamt mit einer Steigerung von etwa 8%.

Der Vortragsteil Machine Vision in Deutschland wurde auf informative und höchst unterhaltsame Art und Weise abgerundet von Prof. Dr. Ferdinand Dudenhöffer, in den Medien gern der Auto-Professor genannt, der den Zuhörern einen Ausblick in die Automobilindustrie 2020 gewährte. Aus seiner Sicht werden wir in der Triade Europa, Nordamerika und Japan in den nächsten Jahren einen zunehmenden Trend zu Innovationen und Individualität im Auto sehen. In den Entwicklungsmärkten hingegen werden sich von 10 Mio. verkauften Fahrzeugen im Jahr 2015 etwa 3,5 Mio. in einer Preisklasse von unter 5.000 US-\$ und etwa 4,5 Mio. in einer Preisklasse unter 7.000 US-\$ bewegen.

Im Vortragsteil Technology Trends nahm Dr. Rob Giesen (National Instruments) die Zuhörer auf eine Reise in die Zukunft der Prozessortechnologie mit. Wird die Bildverarbeitung auch in Zukunft von

den Entwicklungen der Consumer Prozessoren profitieren können, war eine der Fragen, die Dr. Giesen kompetent und eloquent beantwortet hat: Die Zukunft liegt

*"The success and "usefulness" of EMVA is proven by the growing number of participants. A good level of speeches and excellent networking opportunities. Two days well spent!"*  
**Ignazio Piacentini, CEO, ImagingLab, also representing IMVG, Italy**

hier im Multithreading, denn laut Intel werden wir ausge-



**Prof. Dr. Robert Massen mit einer sehr persönlichen Sicht auf die Geschichte der deutschen Bildverarbeitung**



**Gudrun Litzenberger liefert harte Fakten aus der Marktdatenerhebung 2008**

*"An excellent place to share experiences, expand your perspective and, of course, make business!"*  
**Juan Hervás, M.V. Department Manager, Aido, Spain**



Prof. Dr. Ferdinand Dudenhöffer sieht im Gandhian Engineering ein Zukunftsszenario der Automobilindustrie: das 2.500 \$ Auto

"The EMVA continues to set new standards for professionalism and conference value!"  
**Bud Brown, Director New Business Development, Northwire, USA**

nenalen Märkte Italien von Ignazio Piacentini (Imaging Lab, IMVG) und Israel von Reuven Weintraub (Gidel) vorgestellt worden. Beiden Rednern ist es gelungen, auf der Basis vieler Jahre der eigenen unternehmerischen Erfahrung im heimischen

Markt Informationen, Ein- und Ausblicke zu erarbeiten und zu präsentieren, die bislang in dieser Form nicht zur Verfügung standen und die lebhaften Diskussionen unter den Zuhörern initiiert haben. Als zukünftiges Betätigungsfeld für Bildverarbeitungstechnologien und -produkte wurde schließlich der Security-Markt von Dr. Hervé Borrión (UCL Centre for Security and Crime Science) vorgestellt. Von der Größe dieses Marktes bekommt man eine



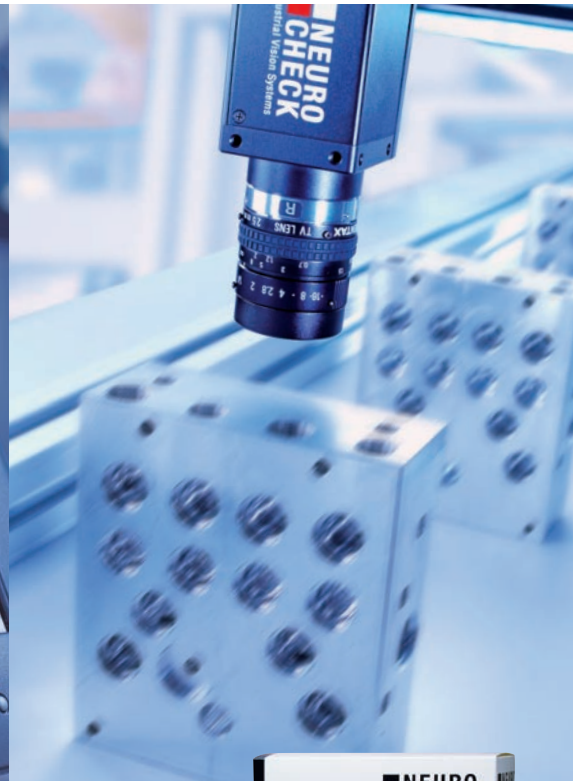
Dr. Hervé Borrión lädt die anwesenden Bildverarbeitungsunternehmen zur Kooperation in europäischen Forschungsprojekten ein

hend vom heutigen Quad Core in fünf Jahren beim 80 Core-Prozessor angelangt sein.

Trends, die für die Bildverarbeitung sogar noch etwas weiter in der Zukunft liegen, konnte der aufmerksame Zuhörer dem Vortrag von Prof. Dr. Robert Forchheimer (Universität Linköping) entnehmen. In der organischen Elektronik liegt die Zukunft der Beleuchtungskomponenten, der Displays aber auch der Sensoren. Und nicht zuletzt wird bei der zu erwartenden Massenproduktion ein hoher Bedarf an Qualitätskontrolle mit Bildverarbeitung entstehen.

Die wirtschaftliche Bedeutung zufriedener Mitarbeiter und der Einfluss dieser auf den Unternehmenserfolg wurde von Frank Hauser (Great Place to Work Institute) im Vortragsteil Business Trends aufgezeigt. Das Institut hat eine ganze Reihe von Studien durchgeführt bzw. ausgewertet, die diesen oft „gefühlten“ Zusammenhang eindeutig anhand von Börsenperformance und EBIT (earning before interest and taxes) nachweisen. Die gute Nachricht: Motivierende Arbeitsbedingungen und zufriedene Mitarbeiter finden sich nach den jährlichen Untersuchungen und Wettbewerben, die das Institut durchführt, in jedem Land, jedem Kulturkreis, jeder Branche und bei jeder Unternehmensgröße.

Unter dem Thema Machine Vision Markets sind die regio-



## Die Erfahrung aus weltweit über 6000 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)



**NEURO  
 CHECK**  
 Industrial Vision Systems

# USB oder GigE

## Hier findet jeder die passende Kamera



Die uEye® Kamerafamilie umfasst weit über 100 Modelle: USB- oder GigE-Interface, von VGA bis 5 MPixel, preisgünstig oder extra-robust. Die mitgelieferte umfangreiche Software gestaltet die Integration schnell und einfach.

It's so easy

**IDS**

www.ids-imaging.de · Tel. 07134/96196-0

"The EMVA Business Conference 2008 helps us to see and understand important market statuses and trends. This is critical in making decision of "what next"!"

**Reuven Weintraub, Founder & CTO, Gidel, Israel**



**Prof. Dr. Robert Forchheimer holte die Zukunft der organischen Elektronik nach Berlin**



**Vorstand und Geschäftsführer des EMVA: Cor Maas, Toni Ven Wány, Don Braggins, Patrick Schwarzkopf**

"We from Aseantics have been joining the EMVA Business Conference since the early days. It's amazing to see the continuous growth of the conference and how it has already become a "must" for every important machine vision company. A great place for networking!"

**Dr. Horst Heinol-Heikkinen, CEO & Managing Partner, Aseantics, Germany**

Ahnung, wenn man sich vergegenwärtigt, dass beispielsweise allein in den Vereinigten Königreichen in den letzten 10 Jahren etwa 500 Mio. € in die Infrastruktur mit CCTV-Kameras investiert wurden.

Auf der Konferenz fand neben den Vorträgen und dem gleichermaßen geschichtsträchtigen wie unterhaltsamen Rahmenprogramm in Deutschlands „City that never sleeps“, auch die jährliche EMVA Mitgliederversammlung statt. Hier wurde Cor Maas, Mitgründer und Präsident von LMI Technologies als neues Mitglied des EMVA Vorstandes vorgestellt. Er folgt Martin Wány, CEO von Awaiba,



**Dr. Rob Giesen mit einer Analyse von CPU, GPU, FPGA und DSP und den zukünftigen Entwicklungstrends**

"This conference is a must in machine vision business. A perfect outlook on upcoming trends and technologies and an excellent opportunity for networking!"

**Ralf Brachtendorf, Portfolio Manager MV, Sick, Germany**





tura-Traveset, Gabriele Jansen, Mats Gökstorp, Martin

der aus persönlichen Gründen aus dem Vorstand ausgeschieden ist.

Als Veranstaltungsort für die EMVA Konferenz 2009 wurde zur allgemeinen Freude der Konferenzteilnehmer und unter Hinweis auf gute Erreichbarkeit und relative Publdichte die Stadt Dublin bekannt gegeben.

"All in all a very good event. Excellent networking opportunities as usual with high caliber participants. Looking forward to showing the EMVA's my home town in 2009!"

**Niall J. Worn, Sales Director, IDS, Germany**



Ignazio Piacentini hat mit seinem Vortrag über den italienischen Bildverarbeitungs-Markt nicht nur informiert sondern auch ganz ausgezeichnet unterhalten



Frank Hauser quantifiziert den Einfluss der Mitarbeiterzufriedenheit auf den Unternehmenserfolg

"A great opportunity to meet everybody in the industry and learn what is around the corner!"

**Michael Cohn, CEO, Parameter, Sweden**



Reuven Weintraub bezieht den Umsatz israelischer Bildverarbeitungsunternehmen mit etwa 1 Milliarde USD im Jahr

► Kontakt

**Patrick Schwarzkopf, General Secretary**  
EMVA, Frankfurt  
Tel.: 069/6603-1466  
Fax: 069/6603-2466  
schwarzkopf@emva.org  
www.emva.org

# GigE uEye®

## Zukunftsweisende Performance Kinderleichtes Handling



Die Gigabit Ethernet uEye® eröffnet mit Ihrem Funktionsumfang und den zwei Prozessorkernen eine neue Klasse in der Bildverarbeitung. Zu den wichtigsten Features zählen die Auflösung von VGA bis 5 MPixel, bis zu 100 Vollbilder pro Sekunde, eine variable Spannungsversorgung von 6-24 Volt, verstellbares Auflagemaß und ein Multi-I/O-Interface.

It's so easy

**IDS**

# Einfach **scharf!**

## Grundlagen der Bildverarbeitung: Kontrast und Schärfe

Ob ein optisches System – und damit auch das Objektiv eines Bildverarbeitungssystems – bestimmte Details einer Szene „scharf“ abbilden wird, kann man anhand der sog. Modulations-Übertragungsfunktion (MTF, modulation transfer function) beurteilen. Diese Erkenntnis aus der Systemtheorie nützt jedoch einem Techniker, Betriebsingenieur oder Betriebsleiter wenig, der an der Linie steht und sich fragt: Wie kann ich „das Bild scharf stellen“? In diesem Artikel werden einige Begriffe erläutert, die mit dieser Fragestellung zusammenhängen. Wer mag, kann anschließend seine Bildverarbeitungsapplikation um eine Routine erweitern, die ein Gütemaß für die Bildschärfe ausgibt oder eine Autofokus-Funktion implementieren.

Jeder digitale Photoapparat, der sich auf dem Consumer-Markt behaupten will, nimmt dem Kunden das „Scharfstellen“ per „Autofokus“ ab. Bei Bildverarbeitungssystemen für industrielle Anwendungen ist diese Funktionalität jedoch keineswegs allgemein üblich. Ein wesentlicher Grund für diesen, auf den ersten Blick verblüffenden, Zustand ist die Tatsache, dass bei industriellen Anwendungen der Abstand zwischen Kamera und Objektebene meist mechanisch gut definiert ist. Daher genügt es, beim Einrichten der Anlage einmalig für die ausreichende Abbildungsqualität zu sorgen. Anwender sind gut beraten, die dabei festgelegte Einstellung des Objektivs gegen Veränderungen zu schützen, die z. B. durch Vibrationen oder durch Hantieren in der Anlage entstehen können. Objektive für industrielle Anwendungen haben zu diesem Zweck häufig spezielle Feststellschrauben oder sind in Käfigen montiert. Schwankungen der Gegenstandsweite sind zwar auch bei Industrieanwendungen oft unvermeidbar, beispielsweise bei Zuführung der Teile mit einem Förderband, die Auswirkung einer Abweichung von der optimalen Gegenstandsweite auf die Schärfe im Bild hängt jedoch davon ab, wie weit die Blende des Objektivs geöffnet ist. Wenn die Beleuchtung ausreichend hell ist, kann die Blende weitgehend zugezogen werden, und die Schärfentiefe ist groß, d. h. die Abbildung ist auch dann noch scharf, wenn das Objekt längs der optischen Achse um eine bestimmte Strecke verschoben wird. Muss die Blende jedoch weit geöffnet werden, kann der Schärfentiefebereich sehr schmal sein, unter Umständen nur wenige Millimeter. Wer eine Anwendung

plant, die in dieser Hinsicht robust sein muss, sollte sich daher um eine intensive Beleuchtung kümmern.

### Schärfentiefe und Blende

Die Abhängigkeit der Schärfentiefe von der Blende ist nützlich, wenn man die Abbildung manuell „scharf“ einstellen möchte. Dazu wird zunächst die Blende weit geöffnet und die Beleuchtung so weit abgedunkelt, dass ein noch nicht übersteuertes Bild entsteht. In dieser Situation ist der Schärfentiefebereich sehr schmal, und geringe Abweichungen vom optimalen Objektivauszug haben bereits deutliche Bildunschärfen zur Folge, die man im Livebild gut erkennen kann. Auch ungeübte Bediener finden auf diese Weise schnell und intuitiv die korrekte Einstellung des Objektivauszugs. Im Idealfall wird die Blende für den Messbetrieb dann wieder zugezogen und der Prüfbereich mit höherer Intensität ausgeleuchtet. Der Schärfentiefebereich wird dann groß sein, und Schwankungen im Objektabstand werden sich wegen der optimalen Einstellung des Objektivs nur sehr geringfügig auf die Bildschärfe auswirken.

### Was ist scharf?

Manchmal ist man jedoch gezwungen, die Einstellungen bei weitgehend geschlossener Blende vorzunehmen, wenn z. B. die Installation einer Hilfsbeleuchtung zu kompliziert, aus Platzgründen nicht möglich oder zu langwierig ist. Bei großem Schärfentiefebereich ist es manuell sehr schwierig, den optimalen Ob-

jektivauszug durch Beobachtung des Bildes auf einem Monitor zu finden. In solchen Fällen

ist es hilfreich, einen numerisch bewerteten Parameter aus dem Bild zu ermitteln, der als Maß für die „Bildschärfe“ dienen kann. Jeder hat a priori eine Vorstellung davon, was ein unscharfes und was ein scharfes Bild ist. Deshalb sind wir bisher in diesem Artikel auch ohne eine weitere Erläuterung oder Definition des Begriffs „Bildschärfe“ ausgekommen. Wenn Sie jedoch überlegen, was Sie eigentlich genau tun, wenn Sie ein Bild „scharf stellen“, und wie Sie merken, dass es noch unscharf ist oder bereits hinreichend scharf, werden Sie feststellen, dass Sie es nicht wirklich wissen. Da wir mit unserem körpereigenen visuellen System permanent und unwillkürlich scharfe Bilder auf unserer Netzhaut einregeln, erscheint uns dieser Vorgang als vollkommen selbstverständlich, und die Frage, nach welchem Gütekriterium wir uns dabei richten, löst manchmal interessante, gelegentlich sogar stark emotional gefärbte Reaktionen aus. Betrachten wir also ein scharfes und ein sehr unscharfes Bild einer Szene, z. B. die beiden Bilder in Abb. 1. Beim unscharfen Bild sind die in der Szene vorhandenen Strukturen kaum noch erkennbar, die Buchstaben und die Zwischenräume verschwimmen zu beinahe ununterscheidbaren Flächen. Einerseits sind die Kanten der Strukturen in der Szene sehr



stark verschliffen, also weniger steil als beim scharfen Bild. Andererseits ist der Unterschied zwischen den Grauwerten der dunklen Zeichen und der hellen Zwischenräume beim unscharfen Bild wesentlich geringer als beim scharfen Bild. Bei weiterer Defokussierung der optischen Abbildung werden die Kanten noch flacher, und die Zeichen verschmelzen mit den Zwischenräumen zu Zonen mit einheitlichem Grauwert. Aus diesen Beobachtungen ergeben sich zwei Ansätze für die Berechnung eines Güteparameters aus dem Bild, der die „Bildschärfe“ quantitativ wiedergibt.

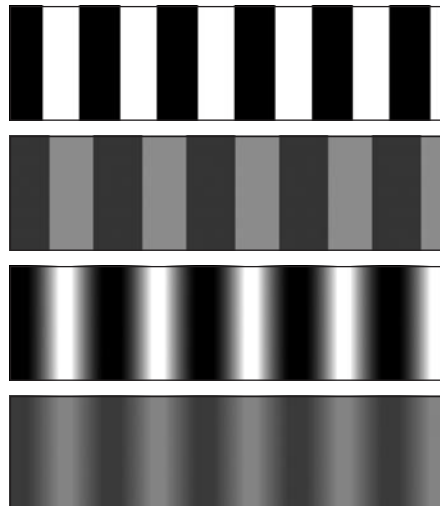
### Güteparameter für die Bildschärfe

Viele Bildverarbeiter werden sofort daran denken, die Steilheit der Kanten im Bild zu bestimmen. Ein Maß dafür ist die Steigung eines Grauwertprofils durch die Kante senkrecht zur Kantenrichtung, z.B. als Differenzenquotient  $(g(x+dx)-g(x-dx))/2dx$ . Im einfachsten Fall bildet man für eine Kante, die parallel zur y-Achse des Bildes verläuft, lediglich  $g(x+1)-g(x)$ ; je größer dieser Wert, desto steiler ist die Kante. Entsprechende zweidimensionale Verallgemeinerungen sind als Kantenfilter in vielfältiger Form aus der Literatur bekannt. Ihre Anwendung auf das Quellbild ergibt als Ergebnis ein neues, genauso großes Bild, in dem die Kantensteilheit für jedes Pixel als Grauwert codiert ist. Homogene Flächen erscheinen darin dunkel, unabhängig von ihrem ursprünglichen Grauwert, weil die Steigung des Grauwertverlaufs darin sehr gering ist. Lediglich im Bereich von Kanten ergeben sich hellere Zonen. Dieses Kantenbild kann man nun weiter verarbeiten. Beispielsweise kann man es mit einer empirisch ermittelten Schwelle binarisieren und einfach alle Pixel mit Grauwerten oberhalb der Schwelle zählen, also alle Pixel an Kanten mit einer Steigung größer als ein vorgegebener Wert. Nimmt man nun bei konstanter Intensität der Beleuchtung und konstanter Blendeneinstellung eine Fokussierungsserie mit verschiedenen Objektivauszügen auf, wird die Zahl der Pixel oberhalb der Binarisierungsschwelle beim optimal scharf eingestellten Bild maximal. Wenn das Verfahren jedoch unabhängig vom Bildinhalt und unabhängig von der Intensität der Beleuchtung gute Ergebnisse liefern soll, muss die optimale Schwelle für die Binarisierung des Kantenbildes dynamisch aus dem Bild berechnet werden. Die entsprechenden Ansätze sind vielen Bildverarbeitern bekannt: Sie werden bei der Segmentierung von Graustufenbildern in Vordergrund und Hintergrund mittels Binarisierung häufig

eingesetzt. Selbstverständlich sind auch komplexere Methoden als das einfache Pixelzählen zur Aufbereitung des Kantenbildes geeignet. Schon das hier skizzierte einfache Verfahren funktioniert recht gut, es ist jedoch wegen der Filteroperation mit erheblichem Rechenaufwand verbunden.

### Hinweise aus dem Histogramm

Eine einfachere Methode ergibt sich aus dem zweiten oben diskutierten Gesichtspunkt. Wenn bei der Defokussierung letztlich die Grauwertdifferenzen zwischen Vordergrund und Hintergrund zumindest lokal immer geringer werden, muss sich dies in einer gleichmäßig ausgeleuchteten Szene unmittelbar im Grauwert-Histogramm äußern. In Abb. 1 ist zu jedem der beiden Bilder auch das zugehörige Histogramm dargestellt. In dem scharf eingestellten Bild ist die Spannweite der Grauwerte deutlich größer als im unscharfen Bild: Der kleinste Grauwert ist dort 0, der größte 223, während im unscharfen Bild nur der Bereich von 108–190 belegt ist. Der Mittelwert der Grauwerte ist in beiden Bildern übrigens annähernd gleich groß, nämlich 136,2 im scharfen Bild und 138,2 im unscharfen Bild. Beide Bilder sind also im Mittel annähernd gleich hell, sie unterscheiden sich jedoch erheblich in der Verteilung der Grauwerte. Eine beliebte und bekannte Quantifizierung einer Verteilung ist die Standardabweichung. Beim scharfen Teilbild der Abb. 1 beträgt die Standardabweichung der Grauwerte 30,7 und beim unscharfen Teilbild 5,5. Tatsächlich kann man auch mit Hilfe dieses globalen statistischen Parameters eine brauchbare Objektiv-einstellung erreichen. Allerdings ist die Verteilung beim scharf eingestellten Bild stark asymmetrisch, und ein Statistiker würde



Scharfe und unscharfe Strichraaster, jeweils mit hohem und niedrigem Kontrast



# 2261

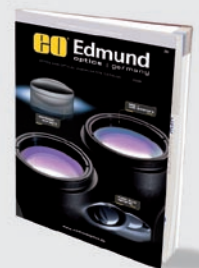
NEUE PRODUKTE!



NEWTECHSPEC  
VZM™ Imaging Lenses

Fordern Sie  
den Gratis-  
Katalog an!

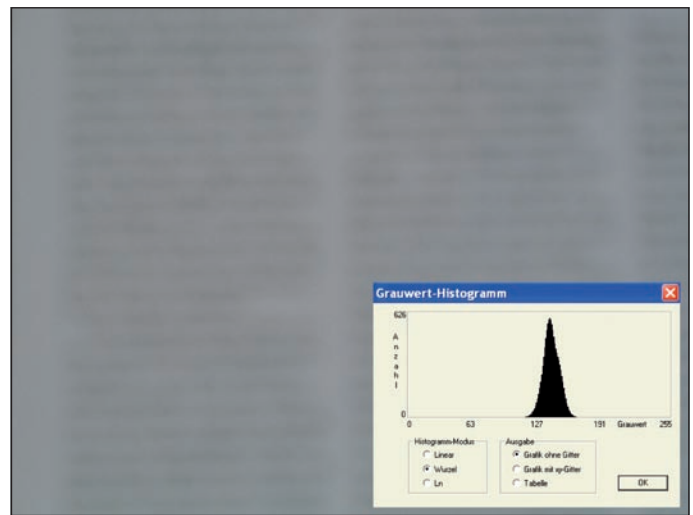
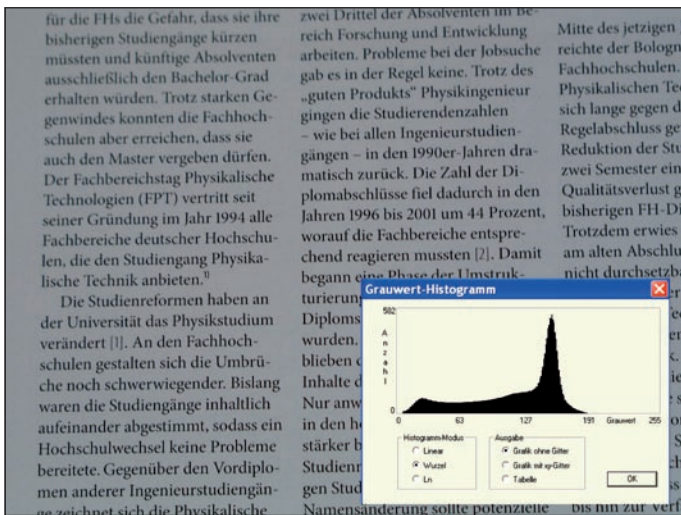
Über 15000  
Produkte im  
Sortiment.



Besuchen Sie uns auf der  
**AUTOMATICA** in München,  
10.06.–13.06.2008 Halle B2, Stand 300  
**OPTATEC** in Frankfurt,  
17.06.–20.06.2008 Halle 3.0, Stand G35

**EO** Edmund  
optics | germany

Tel +49(0)721-627 37-30  
Mail sales@edmundoptics.de  
Web www.edmundoptics.de



Zwei Bilder derselben Szene, aufgenommen mit unterschiedlichen Objektivauszügen unter ansonsten gleichen Bedingungen. In den zugehörigen Grauwert-Histogrammen ist zur Verdeutlichung der Strukturen die Wurzel aus der absoluten Häufigkeit aufgetragen (erstellt mit AdOculus von The Imaging Source)

die Standardabweichung daher vielleicht nicht als optimale Kenngröße ansehen. Sie kann jedoch direkt aus dem Grauwert-Histogramm berechnet werden und ist somit schnell und einfach zugänglich. Noch einfacher wird die Charakterisierung der Verteilung über ihre Spannweite, also die Differenz  $g_{\max} - g_{\min}$  zwischen dem größten und dem kleinsten auftretenden Grauwert im Bild. Im scharf eingestellten Bild aus Abb. 1 beträgt die Spannweite 223, im unscharf eingestellten Bild nur 82. Schon mit dieser sehr einfachen Kenngröße gelingt es, bei dieser Szene zu einem hinreichend scharf eingestellten Bild zu kommen. Allerdings ist dieser Ansatz nicht allgemeingültig und auch recht gefährlich. Schon ein einziger Glanzpunkt oder ein einziges schwarzes Pixel im Bild können die Spannweite drastisch erweitern, obwohl das Bild in großen Teilen unscharf ist. Ein unscharfes Bild kann außerdem auch ohne solche Artefakte eine große Spannweite haben. Stellen Sie sich z. B. ein Bild vor, dessen obere Hälfte weiß und dessen untere Hälfte schwarz ist. Bei Defokussierung der Abbildung wird zwar die Kante verschliffen, aber am oberen und am unteren Rand wird das Bild weiß bzw. schwarz bleiben. Die globale Spannweite bleibt dann unverändert, und über diesen Parameter wird es bei einem solchen Bild nicht gelingen, ein scharfes Bild zu erhalten.

Von der Spannweite ist es nur noch ein kleiner Schritt zu einem weiteren, häufig verwendeten Begriff, dem Kontrast. Eine sinnvolle Definition des Kontrasts ist  $c = (g_{\max} - g_{\min}) / (g_{\max} + g_{\min})$ , also die Spannweite bezogen auf die Summe aus größtem und kleinstem Grauwert. Das scharf eingestellte Bild aus Abb. 1 hat den Kontrast  $c = (223 - 0) / (223 + 0) = 1$ , das unscharf eingestellte Bild den Kontrast  $c = (190 - 108) / (190 + 108) = 0,275$ . Auch mit

diesem Gütemaß kann man die optimale Objektiv-einstellung für die Szene aus Abb. 1 finden.

### Autofokus mit Kontrast

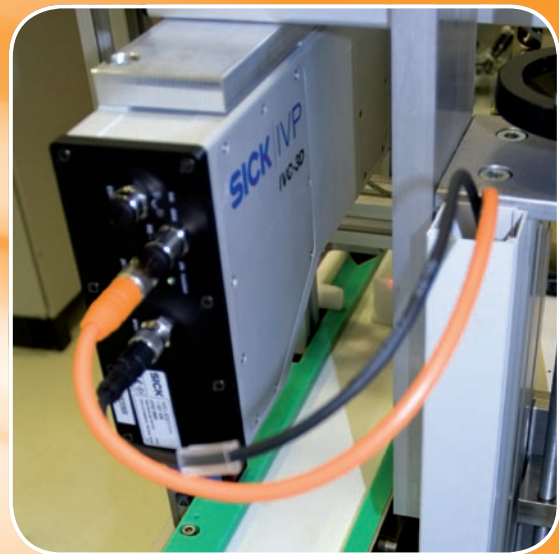
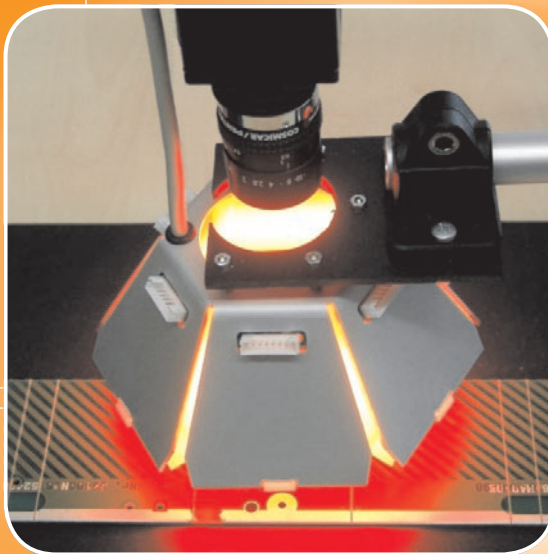
Den Kontrast kann man auch als Modulationstiefe auffassen. Eine Struktur mit hohem Kontrast, z. B. ein Linienraster, ist sehr tief durchmoduliert, im Extremfall bis herunter zum Grauwert 0. Dann nimmt der Kontrast den Maximalwert 1 an, und zwar unabhängig von der absoluten Höhe der Modulation und unabhängig davon, ob die Kanten der Struktur steil oder weniger steil sind. Allgemein kann es unscharfe Bilder mit hohem Kontrast geben ebenso wie scharfe Bilder mit geringem Kontrast, scharfe Bilder mit hohem Kontrast und unscharfe Bilder mit geringem Kontrast. Abb. 2 zeigt dies anhand eines einfachen Beispiels. Der globale Kontrast oder auch die globale Spannweite, sogar lokaler Kontrast und lokale Spannweite, berechnet in kleinen Bildausschnitten, sind folglich nicht bei allen Szenen geeignete Gütemaße für die Optimierung der Bildscharfe. Bei einer gleichmäßig ausgeleuchteten Szene mit guter Aussteuerung der Grauwertskala, also einem mittleren Grauwert von etwa 130 und ohne Überlauf und Unterlauf, und bei genügend feinen Strukturen im Bild sind Kontrastmaße jedoch gut geeignet für die Ansteuerung einer Objektiv-einstellung mit scharfer Abbildung der Szene, wie das Beispiel in Abb. 1 demonstriert. Auf dieser Basis ist grundsätzlich auch eine automatische „Scharfeinstellung“ (Autofokus) realisierbar, sofern der Objektivauszug motorisch verändert werden kann und der gewählte Parameter bei optimaler Einstellung ein Minimum oder ein Maximum annimmt. Eine Autofokusroutine, die ein Gütemaß aus dem aktuellen Bild berechnet, liefert allerdings

im Allgemeinen nicht unmittelbar einen Zielwert für den Objektivauszug, sondern wird den optimalen Wert durch einen Regelvorgang finden müssen, der in einem Extremum des Güteparameters endet. Die Programmierung einer guten Regelung für diesen Zweck ist nicht einfach, und es müssen immer mehrere Bilder aufgenommen und ausgewertet werden, bis der optimale Zustand erreicht ist. Bei Anwendungen mit Prüfräten von mehreren Teilen pro Sekunde ist dies eine wesentliche Erschwernis. Hinzu kommt, dass das Objektiv zwischen je zwei Bildaufnahmen der Regelschleife mechanisch verfahren werden muss. Die Anforderungen an die Feinwerktechnik für ein Objektiv, das eine solche Belastung dauerhaft aushält, sind erheblich. Eine „Autofokusfunktion“ für jedes einzelne Bild wie in der digitalen Photographie wird man in der industriellen Bildverarbeitung schon aus diesen Gründen nur selten finden. Sie wird jedoch auch nicht oft benötigt, denn für viele Verfahren der industriellen Bildverarbeitung ist ein hoher Kontrast bzw. eine ausreichende Spannweite der Graustufen zwischen Vordergrund und Hintergrund und vor allem eine gleichmäßige Ausleuchtung wichtiger als ein scharfes Bild. Als Hilfsmittel bei der Einrichtung einer Prüfstation wäre ein „Scharfeinstellmonitor“ aber gewiss eine nützliche zusätzliche Funktionalität.

► Autor  
Prof. Dr. Christoph Heckenkamp



Hochschule Darmstadt – University of Applied Sciences  
Studiengang Optotechnik und Bildverarbeitung  
heckenkamp@h-da.de  
www.fbm.h-da.de



## VISION: KOMPONENTEN UND TECHNOLOGIEN

In der Vision-Rubrik der INSPECT sind neue Trends im Kamera-Markt, die Veränderungen bei den Frame Grabbern, das breite Spektrum an Objektiven, die rasant zunehmende Vielfalt an Beleuchtungen ebenso Themen wie der zunehmende Einsatz der Smart Cameras, Visionensensoren und Kompaktsysteme. Die Software mit ihren Facetten der Algorithmik, der Benutzerführung sowie der Datenaufbereitung und Kommunikation hat in der Vision-Rubrik ihre Plattform. Aber auch die „heimlichen Helden“ Schnittstellen, Prozessoren und Kabel werden hier aus ihrem Schattendasein heraus geholt und ihre Auswirkung auf den Erfolg der ganzen Anlage redaktionell gewürdigt. Die Vision-Rubrik wendet sich sowohl an die Leser, die tief im technischen Detail die Auslegung der Systeme konzipieren, als auch an die Anwender für die Plug, Play & Forget das primäre Ziel ist.

# Smarte Lösungen für die Medizintechnik

## Tray-Kontrolle in 3D mit Smart Kamera

Die dreidimensionale Objektüberprüfung ist eine der anspruchsvollsten industriellen Aufgabenstellungen der Qualitätssicherung. Beim Schweizer Kunststoff-Spritzgieß-Spezialisten Weidmann Plastics Technology AG stellt die Industrial Vision Camera IVC-3D eine zu 100 % korrekte Bestückung von Trays mit Kunststoffröhrchen für medizinische Anwendungen sicher.



Ein Encoder Typ DRS61 von Sick Stegmann liefert die zu jedem Lichtschnitt gehörende Vorschubposition und liest sie in Echtzeit über den standardmäßigen Encoder-Eingang der IVC-3D ein.

Weidmann Plastics Technology AG mit Hauptsitz in Rapperswil (Schweiz) sowie Gesellschaften in Deutschland, Spanien, den USA und Brasilien ist mit rund 650 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein Kunststoff verarbeitendes Technologieunternehmen. Gestützt auf über 70 Jahre Erfahrung im Thermoplast-Spritzgießen ist die Weidmann Plastics Technology AG Partner namhafter Kunden der Automobilindustrie, der Medizin-, Sensor- und Sanitärtechnik. Grundlage des Unternehmenserfolges sind die Kombination von Kunststoffen und anderen Werkstoffen sowie entsprechend spezialisierte Fertigungstechnologien. Besonderes Augenmerk legt man bei Weidmann Plastics Technology auch auf die Qualitätssicherung. So stand man in der Fertigung von medizintechnischen Produkten im Werk in Bad Ragaz vor der Aufgabe, eine 100 % vollständige und richtig ausgerichtete Bestückung von Trays mit jeweils 96 Röhrchen, sogenannten tubes, sicherzustellen.

### Kompaktes und umfeldunabhängiges Visionsystem erforderlich

Mit dieser Zielsetzung einher ging die Anforderung, die Traybestückung maschinell zu kontrollieren und dokumentieren.



Die IVC-3D ist eine „echte“ Smart Kamera, denn die für ein Visionsystem typischen Komponenten Kamera und Beleuchtung – hier in Form der Laseroptik – sind in einem Gehäuse integriert.

tierbar zu gestalten – ideale Aufgabenstellung also für ein Bildverarbeitungssystem. Allerdings waren einige Randbedingungen zu beachten, die entscheidende Auswirkungen auf die später realisierte Lösung haben sollten. Zunächst sollte es sich um ein kompaktes, Platz und Montageaufwand sparendes System handeln, dessen Prüfergebnisse nicht von den wechselnden Helligkeits- und Lichtverhältnissen in der Anlage beeinflusst werden sollten. Darüber hinaus musste die Lösung aufgrund der schwierigen Kontrastverhältnisse weitgehend remissionsunabhängig arbeiten. Schließlich erforderte die Prüfung, auch zwischen richtig und verkehrt herum eingesetzten tubes zu unterscheiden – und das schnell, denn für jedes tray darf die Prüfung einschließlich Zuführung, Positionierung und Abtransport aus dem Messfeld nur etwa drei Sekunden dauern.

### Kontrast- und umfeldunabhängige 3D-Inspektion

Die Industrial Vision Camera IVC-3D erwies sich als optimale Lösung für die Trayinspektion bei Weidmann Plastics Technology. Das Visionsystem arbeitet mit CMOS-Technik und Laserlicht, wodurch die oftmals schwierige und zudem einsatzindividuelle Auswahl der richtigen Beleuchtung nicht mehr erforderlich ist. Das Profil der vom Laser auf dem Prüfobjekt erzeugten Lichtlinie wird im Triangulationsverfahren ausgewertet. Die geometrischen Verhältnisse zwischen Kameraposition und Prüfobjekt in einer Maschine bzw. Anwendung sind daher aus beleuchtungs- und auswertetechnischer Sicht immer gleich. Die Lichtverhältnisse im Umfeld haben keinen Einfluss auf die Verfüg-



Marco Gyr, Industrialisierungsfachmann bei Weidmann Plastics Technology AG: „Die IVC-3D ist die optimale Lösung für die Trayinspektion. Sie stellt eine 100% vollständige und richtig ausgerichtete Bestückung von Trays mit jeweils 96 tubes sicher.“



barkeit und Prüfqualität der Smart Kamera. Spezielle Laserfilter und Auswertalgorithmen sorgen dafür, dass unterschiedliche Farben, Oberflächen oder Kontraste die Messung nicht signifikant beeinflussen. Als Messbereiche der IVC-3D stehen wahlweise 68, 180, 810, und 1.480 mm Breite mit einer Höhenauflösung von 0,015 0,04 0,2 und 1,2 mm zur Verfügung. Weidmann Plastics Technology setzt das Visionsystem mit 180 mm breitem Messbereich ein.

### 5.000 Profilschnitte pro Tray

Die dreidimensionale Prüfung erfolgt durch Auswertung von bis zu 5.000 Profilschnitten pro Sekunde, deren Aneinanderreihung die 3D-Form der Trays und der eingesetzten tubes ergibt. Die Prüfung durch die IVC-3D erfolgt unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit, mit der das Tray den Messbereich durchfährt. Hierfür besitzt das Visionsystem standardmäßig einen Eingang für einen Encoder – in diesem Fall einen DRS61 von Sick Stegmann – über den die zu jedem Lichtschnitt gehörende Vorschubposition in Echtzeit eingelesen werden kann. Auch bei variablen Vorschubgeschwindigkeiten des Prüfobjektes ist so eine verzerrungsfreie 3D-Aufnahme möglich.

Die Ergebnisse der Trayprüfung – tube anwesend und tube richtig eingelegt – sowie die Information über den störungsfreien Betrieb der Kamera werden über zwei digitale Ausgänge der IVC-3D an das Automatisierungssystem der Bestückungsanlage ausgegeben. Fehlerhafte Trays werden weitergetaktet und aus dem Förderstrom ausgeschleust.

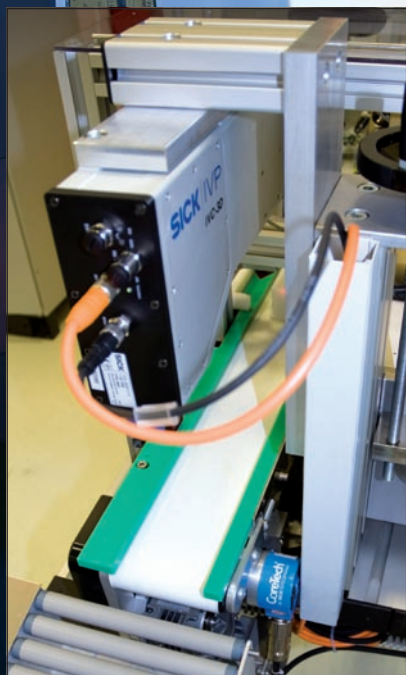
### Kunden wünschen Komplettlösungen und kurzfristige Umsetzung

Typische Einsatzgebiete der IVC-3D sind u. a. die Lebensmittel- und Verpackungsindustrie, Produktions- und Montageprozesse oder Roboter- und Handhabungssysteme. Insbesondere die in diesen Branchen tätigen Endkunden sind an Komplettlösungen interessiert, für die ein Systempartner verantwortlich zeichnet. Hinzu kommt, dass sie in der Regel an einer kurzfristigen Umsetzung interessiert

sind. Beiden Anforderungen werden Sick und das IVC-3D Kamerasystem gerecht.

Als Anbieter übernahm Sick bei Weidmann Plastics Technology die Programmierung, arbeitete Vorschläge für die Systemanbindung aus, koordinierte die Leistungspakete verschiedener an der Anlage beteiligter Unternehmen und führte die Inbetriebnahme vor Ort aus – wesentlich erleichtert durch verschiedene Merkmale der IVC-3D. So entfielen aufgrund der Tatsache, dass für die Trayprüfung nur ein Gerät, das standalone fähig ist und keinen PC erfordert, installiert werden musste, jegliche Aufbauten und Abstimmungsarbeiten zwischen den bei komplexen Systemen erforderlichen Komponenten Kamera, Beleuchtungseinheit und PC-Auswertung. Dadurch wurde die Montage und die Inbetriebnahme in kürzerer Zeit möglich. Hinzu kommt, dass das Visionsystem mit „IVC-Studio“ über eine Programmiersoftware verfügt, die mehr als 100 Tools bietet, mit denen die unterschiedlichsten mehrdimensionalen Aufgaben realisiert werden können. Die Trayformen, das Erscheinungsbild leerer Trayfelder sowie die geometrischen Eigenschaften korrekt bzw. verkehrt herum eingesetzter tubes konnten mit wenigen Schritten über die grafische Bedienoberfläche detailliert parametrisiert werden. Auch kommunikationsseitig stellt das Konzept der IVC-3D eine schnelle Integration in die Steuerung von Maschinen und Anlagen sicher. Neben den je drei frei programmierbaren Schaltein- und -ausgängen und einer seriellen RS485-Schnittstelle trägt hierzu die Fast Ethernet-Anbindung bei. Über diese Schnittstelle können nicht nur die Messdaten übertragen werden, sondern auch alle in der Kamera gespeicherten Prüfprogramme. Parametersätze in der Kamera können kopiert und auf weitere IVC-3D geladen werden, die z. B. an baugleichen Maschinen eingesetzt werden sollen.

Auf der Homepage [www.weidmann-plastics.com](http://www.weidmann-plastics.com) stellt das Unternehmen fest: „Our customers don't want partial answers, they want comprehensive solutions.“ Denkt man an Visionlösungen wie die IVC-3D von Sick, ist dieser Aussage aus Sicht der Bildverarbeitung nichts hinzuzufügen.



Die Smart Kamera IVC-3D stellt bei Weidmann Plastics Technology eine zu 100% korrekte Bestückung von Trays mit Kunststoffröhrchen für medizinische Anwendungen sicher.

► **Kontakt**  
Pascal Vespasiano,  
Produktmanager Visionsysteme



Sick Vertriebs-GmbH, Düsseldorf  
Tel.: 0211/5301-0  
Fax: 0211/5301-100  
[info@sick.de](mailto:info@sick.de)  
[www.sick.de](http://www.sick.de)

# Einfach **nur Licht** – das war gestern

## Objekte im Kreuzfeuer der idealen Beleuchtung

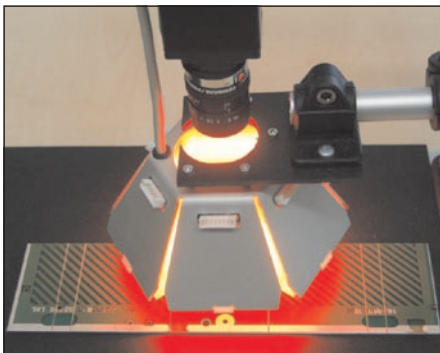
Die Bedeutung der Beleuchtungstechnik für die Leistungsfähigkeit einer Bildverarbeitungslösung ist ja viel diskutiert und weithin akzeptiert, aber die ideale, universelle Beleuchtung – gibt es so etwas? Um sich der Fragestellung etwas zu nähern, ist es sicher lohnend, sich etwas tiefergehend auf ein paar technische Details einzulassen.



Wenn wir die Arbeit eines Applikationsingenieurs im Bereich der Bildverarbeitung genauer betrachten, dann macht dieser nicht gerade einen besonders einfachen Job. Er muss unterschiedlichste Technologien von der Kamertechnik über Optik, Software, Hardware bis hin zur Mechanik und Steuerungstechnik beherrschen. Dann erwartet man von ihm, dass er natürlich auch noch Fachmann in der Beleuchtungstechnik und in der spektralen Welt zuhause ist. Doch gerade hier steckt der Schlüssel für so manche Lösung verborgen.

### Die spektrale Welt ist spannend!

Betrachten wir beispielsweise das weite Gebiet der Oberflächeninspektion und ähnliche Aufgabenstellungen, dann wird schnell deutlich, dass wir es mit einem komplexen Zusammenspiel verschiedener Materialien und Beschichtungen



Die Crossfire in einem Demoaufbau

mit unterschiedlichen spektralen Eigenschaften zu tun haben können. Mit dem Wissen um dieses spektrale Verhalten einerseits und dem geschickten Einsatz dazu passender Filtertechniken oder entsprechender spektraler Eigenschaften der Lichtquellen andererseits eröffnet sich ein weites Feld innovativer Lösungsansätze.

Der Charme einer spektral optimierten Lichtquelle gegenüber einer reinen Filterlösung liegt natürlich im hohen energetischen Ausnutzungsgrad dieser Lösung, da Filter teilweise bis zu 90% der optischen Leistung wegfiltern.

Darüber hinaus haben aber natürlich auch noch andere Eigenschaften, wie Raumrichtung und Direkt- oder Diffusanteile der Beleuchtung, möglicherweise ganz entscheidenden Einfluss auf die Qualität der erzeugten Bilder und die daraus resultierende Auswertbarkeit.

### Projekt „Crossfire“

Bei dem Versuch ein möglichst vielseitig einsetzbares Lichtsystem, so etwas wie eine „eierlegende Wollmilchsau“ der Beleuchtungstechnik“, zu entwerfen, tauchen verständlicherweise eine ganze Reihe von Fragen auf, die am Ende zu einer in sich schlüssigen Lösung führen sollen.

Doch wie schon mehrfach in der Vergangenheit erreichte uns gerade zum richtigen Zeitpunkt die Anfrage eines interessierten Kunden mit einer ähnlichen

Aufgabenstellung. Auf Grundlage der kundenseitig definierten Spezifikationen, und einer Reihe von uns eingebrachter Ideen, entstand relativ rasch ein tragfähiges Konzept. Oft ergeben sich, wie auch in diesem Fall, die interessantesten Entwicklungen in der Zusammenarbeit mit Kunden. Das Projekt „Crossfire“ war geboren.

Was waren die wichtigsten Entwicklungsvorgaben?

1. Volle Steuerbarkeit über drei Farben  
Die Leuchte sollte über drei voneinander unabhängige Farbkanäle (rot, grün, blau) verfügen, über deren relative Bestromung zueinander eine möglichst variable spektrale Zusammensetzung des emittierten Lichtes möglich sein sollte.
2. Sehr hohe optische Leistung, auch im Blitzbetrieb  
Das System sollte auch im Blitzbetrieb einsetzbar sein und selbst bei kurzen Blitzzeiten ( $< 100\mu\text{s}$ ) hohe Intensitäten erreichen.
3. Auslegung für reflektierende Oberflächen  
Die Abstrahlrichtung und Charakteristik der LEDs sollte so gewählt werden, dass auch ein Einsatz bei glänzenden oder beispielsweise nassen Oberflächen möglich, und eine weiche, homogene Beleuchtung unter flachem Winkel realisierbar ist.
4. Hohe Homogenität  
Sowohl im Hinblick auf die Bestrahlungsstärke als auch in Bezug auf



farbliche Abweichungen sollte ein hohes Maß an Homogenität realisiert werden.

5. Die Maße sind das Limit  
Die maßlichen Vorgaben des Kunden definieren das zur Verfügung stehende Volumen der Leuchte und stellen damit gleichzeitig einen wesentlichen Teil der Systemgrenzen dar.

6. Besonders hohes Maß an Flexibilität  
Im Rahmen dieser Entwicklung sollte eine Plattform für ein breites Spektrum unterschiedlicher Aufgabenstellungen realisiert werden.

**Systemkonzept für maximale Flexibilität**

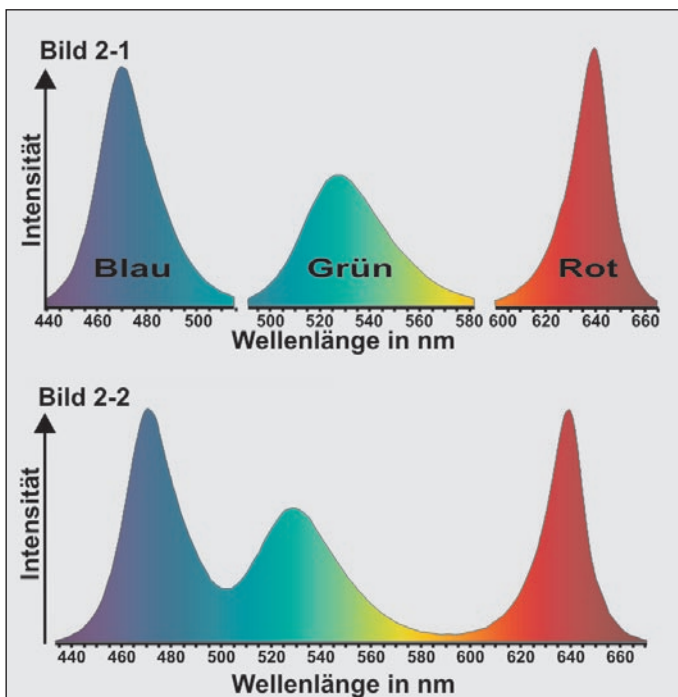
Aufgrund der Forderungen nach hoher Leistung bei relativ kleinem Bauvolumen und hoher optischer Qualität waren einige Dinge schnell klar: Eine große Anzahl von LEDs bei möglichst großer Bestückungsdichte, effiziente 3-Farb-LEDs mit hoher Intensität und kleiner Bauform und gutes thermisches Design, um die entstehende Wärme optimal abzuführen.

Die Vorgabe nach diffuser, weicher Ausleuchtung, auch

unter flachem Winkel, legte eine dom- bzw. kuppelförmige, dreidimensionale lichtabgebende Fläche mit einem integrierbaren Diffusor nahe. Bis zu diesem Punkt waren die Kundenanforderungen erfüllt, aber wir hatten darüber hinaus noch vor, eine Reihe zusätzlicher Optionen umzusetzen, vor allem in Sachen Systemflexibilität. Einerseits sollte der Neigungswinkel der Leuchtflächen in Bezug auf die Leuchtfläche veränderbar sein, andererseits wollten wir auch in der Lage sein, die Leuchtfläche radial und horizontal in Teilflächen zu splitten. Durch gezielte Ansteuerung sollte die Raumrichtung bestimmbar sein, um strukturiert beleuchten zu können, ohne dabei die bereits besprochenen Funktionen (z.B. Farbsteuerung) zu beeinträchtigen.

Die äußere Gehäusehülle sollte als tragende, formgebende und wärmeableitende Struktur, alles in einem Bauteil, realisiert werden – darauf direkt auflaminiert die für die SMD-LEDs notwendige Leiterbahnstruktur.

Das war der Grundgedanke und die Lösung – umgesetzt in Form eines



Einzelspektren der LEDs, getrennt gemessen bei jeweils gleichem Strom (oben); das gemischte Spektrum der Leuchte bei symmetrischer Bestromung der 3 Farb-Kanäle (unten)

**LEJ**  
MORE THAN LIGHT

## Leistungselektronik JENA GmbH

### Neue Kompaktlichtquelle mit HXP R120

- Hohe Lichtintensität im UV- oder VIS-Bereich
- In Stufen dimmbar bis 12 %
- 2000 Betriebsstunden der Lampe
- Shutterbetrieb bis 20 Hz
- Keine Justierung beim Lampenwechsel

Stockholmer Straße 5, 07747 Jena/Germany  
 Telefon: +49 (0)3641 3530-0  
 Telefax: +49 (0)3641 3530-70  
 e-mail: info@lej.de, Internet: www.lej.de

www.matrix-vision.de

BESUCHEN SIE UNS!  
Halle B2  
Stand 305  
**AUTOMATICA**  
10.-13. Juni 2008  
www.automatica.com

BILDERBEARBEITUNG KOMPONENTEN LÖSUNGEN

## Sehen Sie mehr von Ihrer Welt durch unsere Augen

Intelligente Kameras  
USB-Kameras  
GigE-Kameras  
Frame Grabber  
Bibliotheken & Tools

**MATRIX VISION** GmbH  
 Talstrasse 16  
 DE-71570 Oppenweiler  
 Tel.: 07191/9432-0  
 info@matrix-vision.de

**MATRIX**  
VISION

6-eckigen Pyramidenstumpfes. Die sechs Seitenflächen mit den insgesamt 240 3-Chip-LEDs (3-Farb-LEDs) sind optional in zwei Teilflächen unterteilbar. Somit ergeben sich 12 LED-Segmente, die einzeln in allen Funktionen steuer- bzw. blitzbar sind.

Damit erreichen wir eine beachtliche Blitzleistung von über 300 W.

Falls erforderlich kann durch einen integrierbaren Diffusor, verfügbar mit verschiedenen optischen Eigenschaften, eine zusätzliche Aufstreuung und weichere Ausleuchtung erzielt werden.

Das Konzept erlaubt es zudem, die Seitenflächen im Verlauf des Fertigungsprozesses unterschiedlich stark, bis zu max. 60°, abzuwinkeln, um so auf die aufgabenspezifischen Anforderungen, die Abstrahlrichtung der LEDs betreffend, eingehen zu können.

### Die Betriebsmodi der Crossfire

Die Flexibilität der Leuchte zeigt sich vor allem auch in den unterschiedlichen Betriebsmodi.

Beim Einsatz als integraler, diffuser Dom werden alle sechs Leuchtflächen gemeinsam in gleicher Weise betrieben. Im einfachsten Fall wird eine der drei verfügbaren Farben im DC-, Schalt- oder Blitzbetrieb verwendet. Beim gleichzeitigen Betrieb von zwei oder drei Farben ergibt sich die daraus resultierende Mischfarbe.

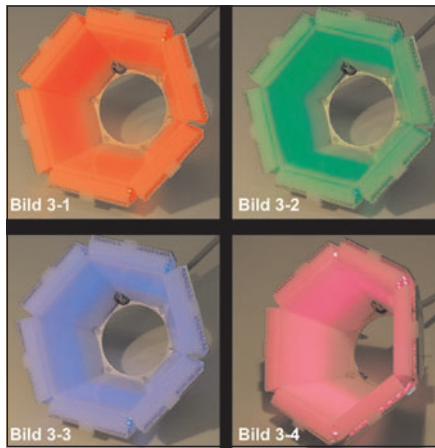
In Verbindung mit einem Controller, der die Stromhöhe von zwei oder drei Farbkanälen unabhängig voneinander einstellen kann, lässt sich die spektrale Farbzusammensetzung über einen weiten Bereich hinweg steuern.

Durch die Aufteilung der Leuchtflächen in einen oberen und einen unteren Teil können bei Bedarf noch die flacheren und die steileren Lichtanteile unterschiedlich betont werden.

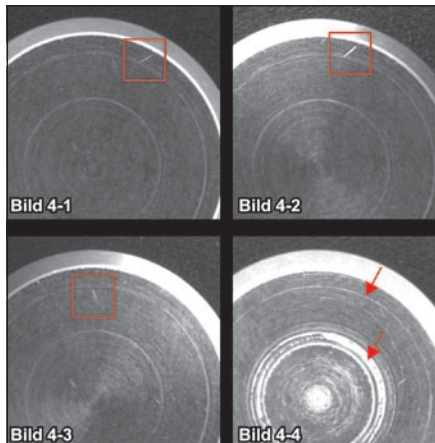
Beim Einsatz als segmentierte, strukturierte Beleuchtung eröffnet sich durch die getrennt ansteuerbaren 6 bzw. 12 Teilflächen ein interessantes Feld von Möglichkeiten, aus unterschiedlichen Raumzonen zu beleuchten, um so richtungsabhängige Effekte zu visualisieren. Selbstverständlich bleibt die getrennte Ansteuerbarkeit der drei Farben weiterhin verfügbar. Allerdings erfordert die erhöhte Funktionalität durch die Segmentierung einen entsprechend höheren Aufwand in der Ansteuerung.

### Resümee

Wir sehen ein großes zukünftiges Potenzial in der Kombination von steuerbaren Lichtquellen mit intelligenten und selbst-

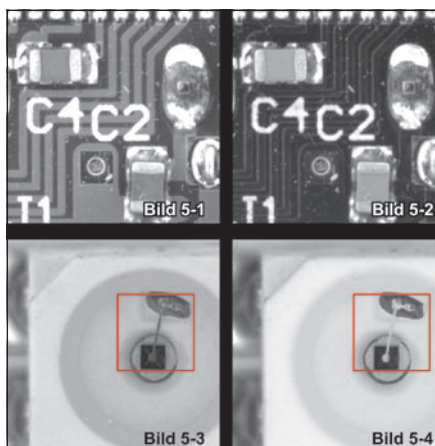


Die Crossfire als integral genutzter Dom mit montiertem Diffusor in den aktivierten Grundfarben (R-G-B) und einer beliebig gewählten Mischfarbe

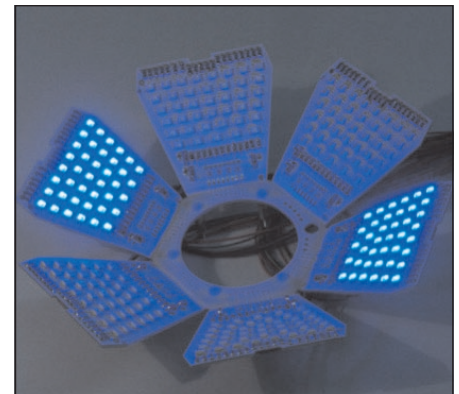
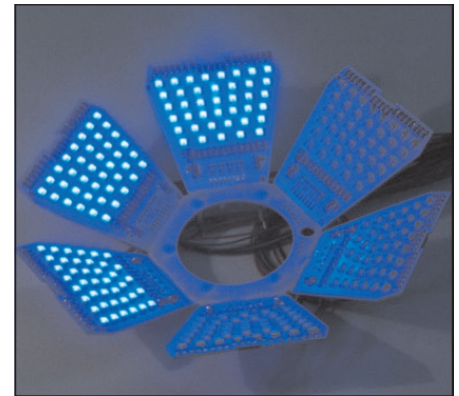


Oberflächenkontrolle an metallischen Drehteilen: 4-1: Gleichmäßige, diffuse Beleuchtung aus allen Richtungen: Linienförmige Kratzer werden nur mäßig erkannt

4-2 Strukturierte, diffuse Beleuchtung aus kleinem Raumwinkel: Linienförmige Kratzer werden bei entsprechender Lichtrichtung betont und wesentlich kontrastreicher dargestellt  
4-3: Beleuchtungssituation wie bei 4-2, allerdings mit anderem Raumwinkel: Feine Kratzer in Lichtrichtung verschwinden, andere tauchen auf  
4-4: Gleiche Beleuchtungssituation wie bei 4-1: Für kreisförmige Kratzer die richtige Strategie



Oberflächeninspektion an unterschiedlichen Bauteilen über das spektrale Reflexionsverhalten in Abhängigkeit von der Lichtwellenlänge 5-1(blaue Beleuchtung) und 5-2 (rote Beleuchtung) zeigen denselben Bildausschnitt eines PCBs, 5-3 (blaue Beleuchtung) und 5-4 (rote Beleuchtung) zeigen denselben Bildausschnitt einer LED



Ausführung der Crossfire als strukturierte Beleuchtung mit unterschiedlicher Ansteuerung der segmentierten Teilflächen

lernenden oder selbstoptimierenden Systemen, gerade im Hinblick auf die zunehmende Komplexität und die steigenden Anforderungen an die Bildverarbeitungs-Applikationen.

Die Crossfire ist für uns dabei eine innovative und flexible Plattform zur Realisierung unterschiedlicher, auch kundenspezifisch ausgeprägter Lichtsysteme für anspruchsvolle Aufgabenstellungen.

► Autor  
Thomas Büchner,  
Geschäftsführer



Büchner Lichtsysteme GmbH, Welden  
Tel.: 08293/909-112  
Fax: 08293/909-111  
info@buechner-lichtsysteme.de  
www.buechner-lichtsysteme.de

# Ermüdungsfreie Beobachter

## Sensor- statt Sichtprüfung

Menschen ermüden und machen Fehler – insbesondere bei monotonen Tätigkeiten. Diese Erfahrung machte man auch in einem Prüflabor für EMV-Messungen: In zwei Prüfaufbauten werden dort komplexe Steuerungen durch Aufgabe elektrischer Störsignale auf ihre zuverlässige Funktion getestet und sämtliche Statusänderungen optisch über farbige LEDs bzw. eine Monitoranzeige signalisiert. Die zuvor praktizierten, fehleranfälligen Sichtprüfungen durch die anwesenden Prüfer übernehmen seit kurzem zwei ermüdungsfreie Vision-Sensoren FA45 der SensoPart Industriesensorik GmbH.

Die auf den ersten Blick umständlich erscheinende optische Kontrolle der Statusanzeigen ist dem messtechnischen Prinzip geschuldet, das eine elektrische Trennung zwischen dem geprüften und dem prüfenden System verlangt. Selbst eine saubere galvanische Trennung wäre hierfür nicht ausreichend. Die durch den messtechnisch korrekten Prüfaufbau gewonnene Aussagekraft der Ergebnisse wurde jedoch konterkariert durch die bei einer Sichtprüfung unvermeidlichen Fehler. Die Änderungen der Statusanzeigen wurden bisher vom anwesenden Prüfer beobachtet und protokolliert. Da die Tests in der Regel mehrere Stunden

in Anspruch nehmen, führte die ständige Fixierung auf den Prüfaufbau zwangsläufig zu Ermüdung und Unaufmerksamkeit des Prüfers, und möglicherweise entscheidende Ereignisse wurden übersehen.

Aus diesem Grund hatte der Anwender eine Automatisierung der Sichtkontrolle mit Hilfe einer konventionellen Bildverarbeitung erwogen, diese aber wegen der erforderlichen Investitionskosten von rund 10.000 Euro pro Testplatz verworfen. Zum Glück konnte Dipl.-Ing. Ralf Hoppe, der Leiter des SensoPart-eigenen Prüflabors, seinen Berufskollegen eine Lösung vorschlagen, die für weniger als ein Fünftel der



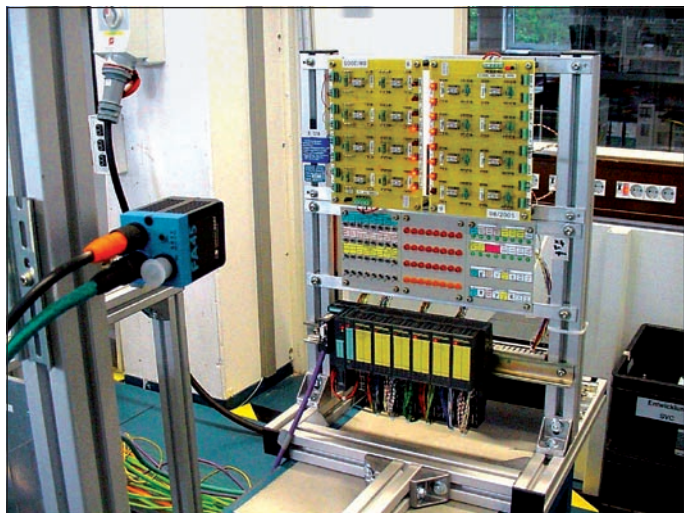
Investitionssumme realisierbar war: „Unsere Vision-Sensoren FA45 zur Farb- und Objekterkennung eignen sich sehr gut für solche Aufgaben“, berichtet Hoppe. „Bis zu 32 Elemente lassen sich damit gleichzeitig überwachen. Außerdem erfolgt die Signalauswertung direkt im Sensor, wodurch eine hohe zeitliche Auflösung gewährleistet ist – ein sehr wichtiges Kriterium für Prüfanwendungen dieser Art.“ Über die im Sensor integrierte Ethernet-Schnittstelle können die Signale ohne weiteren Schaltungsaufwand an einen Standard-PC übergeben und aufgezeichnet werden.

### Erkennung selbstleuchtender farbiger Objekte

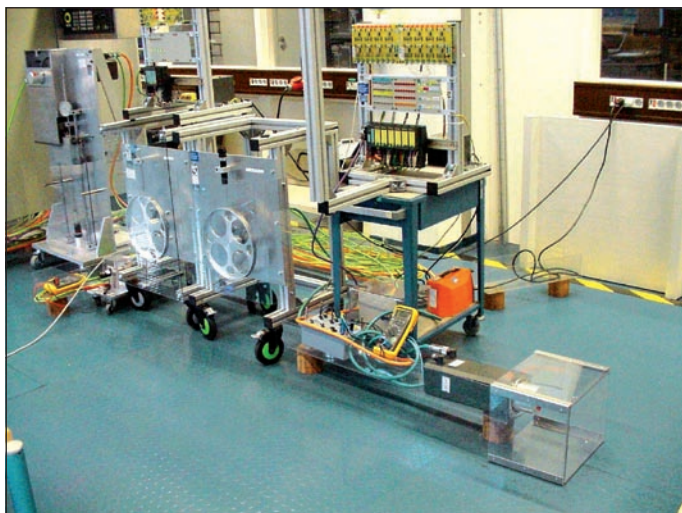
Im ersten Testaufbau, der LED-Statusanzeige, setzte Prüfexperte Hoppe den für die Farberkennung vorprogrammierten Vision-Sensor (ohne Leertaste) FA45 Color ein. „Im Unterschied zu klas-

sischen Farbsensoren ist der FA45 Color nämlich in der Lage, Farben von selbstleuchtenden Objekten wie LEDs zu erkennen“, begründet Hoppe seine Wahl. Das Gerät wurde so montiert, dass es das gesamte LED-Feld von 16 LEDs „im Blick“ hat. Jede der 16 LEDs wurde als separates Merkmal anhand eines Live-Bildes eingelernt; maximal 32 LEDs könnte der Vision-Sensor gleichzeitig überwachen, so dass noch Reserve für Erweiterungen vorhanden ist.

Zur Zeit werden zwar nur rote LEDs verwendet, eine Erweiterung auf mehrere LED-Farben ist jedoch problemlos möglich. „Uns kam es darauf an, eine möglichst universell anwendbare Lösung für Prüfvorgänge dieser Art zu realisieren“, erklärt Ralf Hoppe. Die Anpassung an veränderte Prüfaufgaben werde zudem durch die einfache und intuitive Konfiguration des FA45 erleichtert, die der Anwender nach ein-



Status- bzw. Farbwechsel der 16 LEDs werden zuverlässig mit dem Vision-Sensor FA45 Color erkannt



Zur Kontrolle der Statusanzeigen auf dem Monitor wird der Vision-Sensor mit einer eigens für diese Anwendung entwickelten magnetischen Haltevorrichtung montiert, so dass Änderungen am Prüfaufbau schnell und unaufwändig erfolgen können

maliger, kurzer Einweisung durch SensoPart problemlos selbst ausführen könne.

### Schnelle Signalauswertung für zeitkritische Anwendungen

Beim zweiten Testaufbau, der Monitoranwendung, kam der für die Objekterkennung vor-

programmierte Vision-Sensor FA45 Objekt zum Einsatz. Er wurde so angeordnet, dass er das gesamte Monitorbild erfasst. Auch hier können bis zu 32 Merkmale gleichzeitig überwacht werden, beispielsweise der Monitorinhalt als Ganzes und zusätzlich bis zu 31 Detailausschnitte. Der Vision-Sensor wurde mit Hilfe

einer eigens für die Anwendung entwickelten magnetischen Haltevorrichtung montiert, so dass Änderungen am Prüfaufbau schnell und unaufwändig erfolgen können, beispielsweise um einen anderen Bildschirmausschnitt zu überwachen.

Jede Änderung auf dem Monitor wird über die im Sensor integrierte Ethernet-Schnittstelle an einen Standard-PC zur Aufzeichnung übermittelt, so dass sich die zeitliche Abfolge der Ereignisse später exakt rekonstruieren lässt. Aus Geschwindigkeitsgründen werden die Bilder nicht mit übertragen, die letzten 30 Aufnahmen können jedoch im FA45 zwischengespeichert und bei Bedarf ausgewertet werden.

### Universelle Automatisierungslösung für Prüfaufgaben

Die beiden Automatisierungslösungen mit dem Vision-Sensor FA45 stellen sicher, dass künftig kein Ereignis

mehr übersehen wird. Und Ralf Hoppe ist zufrieden, dass er seinen Berufskollegen nicht nur eine ebenso zuverlässige wie kostengünstige Lösung anbieten, sondern diese zugleich von einer monotonen Arbeit befreien konnte. „Der Prüfer kann seine Aufmerksamkeit jetzt anderen Aufgaben zuwenden und muss nicht mehr nervös werden, wenn's im Hintergrund flimmert und flackert.“ Deshalb wird inzwischen überlegt, weitere Tests im Prüflabor dem ermüdungsfreien Beobachter FA45 anzuvertrauen.

► **Kontakt**  
Claude Kuhnen,  
Marketingmanager, SensoPart



SensoPart Industriesensorik  
GmbH, Wieden  
Tel.: 07673/821-0  
Fax: 07673/821-65  
info@sensopart.de  
www.sensopart.de

**FUJINON**  
FUJIFILM

Wenn Sie mal  
was vermissen.

Die hochauflösenden 5 Megapixel Machine Vision Objektive von Fujinon.



kremer kommunikation

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

Medical

TV

CCTV

**Machine Vision**

Binoculars

Entdecken Sie den entscheidenden Unterschied in der industriellen Bildverarbeitung. Die hochpräzisen Objektive von Fujinon bieten Ihnen neben der neuen 5 Megapixeltechnologie außergewöhnliche Festbrennweiten von 12,5 mm bis zu 75 mm bei minimalster Bildverzerrung (nur

0,3% bis 0,02%). Zuverlässigkeit und Genauigkeit für gestochen scharfe Bilder in höchster Auflösung von 130 lp/mm bei 2/3" Format. Behalten Sie die Zukunft im Blick – und sichern Sie sich höchste Qualität. Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

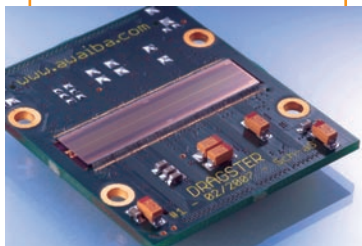
### Neuer Vision Sensor

Pünktlich zum diesjährigen Messemarathon im April stand der neue Vision Sensor BS40 von Wenglor mit neuen Features am Start. Auf der Hannover Messe und gleichzeitig auf der Interpack wurde der nochmals verbesserte Vision Sensor präsentiert. Kamera, Optik, Beleuchtung und Auswerteeinheit sind in dem kompakten Gehäuse integriert. Ein großes Plus bietet der motorisierte Autofokus des Vision Sensors. Die zahlreichen Bildverarbeitungsfunktionen kann der Kunde miteinander verknüpfen. Objekte werden außerdem unabhängig von deren Position und Drehwinkel erkannt. Die vier neuen Versionen des Vision Sensors nehmen auch bei hohen Fördergeschwindigkeiten der im Produktionsprozess zu überwachenden Produkte gestochen scharfe Bilder auf. Die neue, verbesserte Sensortechnologie mit Global Shutter macht es möglich. Dieser nimmt nicht einzelne Zeilen des Bildes nacheinander mit Zeitverzögerung auf, sondern erfasst das gesamte Bild auf einen Schlag.

wenglor sensoric GmbH • Tel.: 07542/5399-0 • info@wenglor.com • www.wenglor.com



### Hochgeschwindigkeits-Zeilensensor



Awaiba lanciert mit der Zeilensensorfamilie Dragster digital eine Produktserie von Hochgeschwindigkeits-Zeilensensoren mit 12bit-Auflösung. Verfügbar sind Sensoren mit 4k Pixeln der Masse  $7 \times 7 \mu\text{m}$  sowie  $7 \times 500 \mu\text{m}$  sowie 8k Pixel mit  $3,5 \times 3,5 \mu\text{m}$  Pixelgröße. Alle Sensorvarianten erlauben Zeilenraten bis 40 kS/s bei voller Auflösung. Die Sensoren zeichnen sich nebst der hohen Auslesegeschwindigkeit vor allem durch das mit 7e- sehr geringe Dunkelrauschen aus. Dies macht die Sensoren DR-4k-7 und DR-8k-3.5 besonders geeignet für Hochgeschwindigkeits-Scananwendungen, wo Licht knapp ist und hohe Signalrauschabstände gefragt sind. Die Sensorvariante mit  $7 \times 500 \mu\text{m}$  Pixeln ist geeignet für Spektroskopie und Lasertriangulations Anwendungen.

Awaiba GmbH  
Tel.: 09131/614601-10  
Fax: 09131/614601-99  
sales@awaiba.com  
www.awaiba.com

## TXG-Serie Gigabit Ethernet Kameras: Schnell – Klein – Leistungsfähig



Vision Technologies

Das und mehr zeichnet die Gigabit Ethernet **TXG-Serie** aus

- Höchste Bildwiederholraten, exzellente Bildqualität
- VGA bis 5 Megapixel, Monochrom und Farbe
- Flexible Systemarchitektur durch Kabellängen bis 100 m
- Kleines Gehäusedesign, geringes Gewicht
- Baumer Softwaretreiber für sicheren Betrieb
- Windows (u.a. .NET), Linux

Überzeugen Sie sich selbst.

Auf [www.baumeroptronic.com](http://www.baumeroptronic.com) erfahren Sie mehr.

**Baumer**

Baumer Optronic GmbH · DE-01454 Radeberg · Phone +49 (0)3528 4386 0  
sales@baumeroptronic.com · www.baumeroptronic.com

Wir stellen aus: Automatica 2008 München, Halle B1 · Stand 502 vom 10.–13.06.2008

Sill  
OPTICS

## NEUE OBJEKTIVE



Beamexpander für  
Faserlaser



Mikroskopobjektive für  
1" CCD Kameras



5x Zoom Objektiv  
für 1" CCD Kameras



Asphärischer LED Kondensator

OPTATEC



17.-20.06.08  
Frankfurt  
Stand: A39  
Halle: 3

Sill Optics

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

### Bessere Bildergebnisse und mehr Bedienkomfort

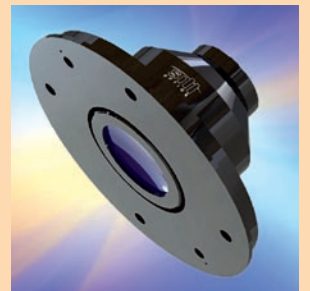
Basler Vision Technologies führt neue Leistungsmerkmale und Sensor-Front-Ends in seine Kamerafamilien scout und pilot ein. Zu den ersten neuen Leistungsmerkmalen gehört z. B. die Gammakorrektur. Mittels dieser Funktion wird die Helligkeit der Bilder verändert, indem ein Korrekturwert für jeden Bildpunkt berechnet wird. Dank der Korrektur verbessert sich die Bildwahrnehmung durch das menschliche Auge. Diese Funktion ist vor allem dann hilfreich, wenn die Bildanalyse oder Überwachung von einem Anwender und nicht automatisch erfolgt. Außerdem ist bei den Kameras nun Binning verfügbar. Der wesentliche Vorteil des Binnings liegt darin, dass die Lichtempfindlichkeit der Kameras erhöht wird, indem die Ladung der benachbarten Bildpunkte addiert wird. Die Debouncer-Funktion unterscheidet zwischen einem gültigen und einem ungültigen Signal an den Digitaleingängen der Kamera.



Basler AG • Tel.: 04102/463-0 • [info@baslerweb.com](mailto:info@baslerweb.com) • [www.baslerweb.com](http://www.baslerweb.com)

### Telezentrische F-Theta-Objektive

Sill Optics wird eine Serie von telezentrischen F-Theta-Objektiven mit einer Brennweite von 32 mm verfügbar machen. Mit typischen Scan-Systemen sind bei beiden Objektiven Feldgrößen von 5,5 mm x 5,5 mm möglich. Die Spotvariation im gesamten Feld ist kleiner als 10%. Nimmt man einen  $1/e^2$  Strahldurchmesser von 10 mm an, ergibt sich für die 532 nm Version ein mittlerer Spot von ca. 3,2  $\mu\text{m}$ , bei der 1.064 nm Version sind es ca. 6,4  $\mu\text{m}$ . Diese Berechnung ist für einen idealen Laser mit einem  $M^2$  von 1 gültig.



Sill Optics GmbH & Co. KG • Tel.: 09129/9023-0  
Fax: 09129/9023-23 • [info@silloptics.de](mailto:info@silloptics.de) • [www.silloptics.de](http://www.silloptics.de)

### CCD-Kameras mit hoher Auflösung und Geschwindigkeit

The Imaging Source kündigt eine neue Linie preisgünstiger FireWire Zoom-Kameras mit VGA- und XVGA-Auflösung an. Sie verfügen über ein motorisiertes Zoom-Objektiv mit  $f = 4,8\text{--}46$  mm, eine Auto-Iris und einen One Push-Autofokus. Zoom und Fokus werden durch Stepper-Motoren betrieben, so dass sämtliche Einstellungen reproduzierbar sind. Der Steuerung der Iris basiert auf einem Hall-Element. Ein Trigger-Eingang ermöglicht die extern gesteuerte Aufnahme von Einzelbildern. Das Kamera-Gehäuse besteht aus Aluminium und ist außerordentlich stabil. Die Einstellung sämtlicher Kamera- und Objektiv-Parameter erfolgt über eine sehr einfache Software-Schnittstelle. Für viele der Parameter stehen leistungsfähige Auto-Modi zur Verfügung. Sie gewährleisten auch bei wechselnden Lichtverhältnissen eine optimale Bildqualität.



The Imaging Source Europe GmbH

Tel: 0421/33591-0 • Fax: 0421/335 91-80 • [info@theimagingsource.com](mailto:info@theimagingsource.com) • [www.theimagingsource.biz](http://www.theimagingsource.biz)

### Kappa Gigabit Ethernet Kameras für die Bildverarbeitung



Erfolgreiche Sortimentserweiterung der Kappa Serie DX und PS mit Gigabit Ethernet Kameras. Die Kappa GigE Kameras gibt es mit verschiedenen Sensoren, als Farb- und SW-Modelle, mit Megapixel-Auflösung, bis 30/90 fps und „short trigger delay“. Die neuen GigE Modelle überwinden die bisherige Entfernungseinschränkung mit Kabellängen von bis zu 100m (CAT5E). Auch die Kappa Spezialitäten, wie das kamerainterne Farbprocessing, die kamerainterne Signaturerzeugung und die Ausführung als gekühlte Kamera mit „Slow Scan Mode“ (67 dB) stehen als GigE Modelle zur Verfügung.

Im Kappa Software Pool stehen verschiedene Tools bereit: Eine Software für die Kamerasteuerung (KCC), ein SDK (sdk3) zur Einbindung in andere Softwareoberflächen und eine Anwendersoftware (KIB) für alltägliche Messaufgaben.

Kappa opto-electronics GmbH • Tel. 05508/974-0 • [info@kappa.de](mailto:info@kappa.de) • [www.kappa.de](http://www.kappa.de)

weitere Produkte unter [www.PRO-4-PRO.com](http://www.PRO-4-PRO.com)

## Embedded Systeme für industrielle Bildverarbeitung

Matrox Imaging hat Matrox 4Sight X, die neueste Generation der eingebetteten Systeme, die über Videoerfassung, Videoverarbeitung und Videoanzeige verfügen, auf den Markt gebracht. Aufgrund der robusten Bauform und der geringen Abmessungen ist das System optimal für die unterschiedlichsten Umgebungen geeignet. Matrox 4Sight X basiert auf einer embedded Intel 64-Bit-Architektur mit mehreren Kernen und verfügt über einen Core2 Duo oder einen Celeron-Prozessor sowie eine Intel GMA x3100 2D/3D Grafik-Engine für die Bildverarbeitung. Es ist mit integrierten dualen Gigabit-Ethernet-Anschlüssen für GigE Vision und drei IEEE 1394 a/b-Anschlüssen für IIDC ausgestattet. Optionale Framegrabber für x4 PCIe/32-bit PCI können Bilder von analogen, digitalen RS-422/LVDS- und Camera-Link-Quellen erfassen.



Rauscher GmbH

Tel.: 08142/44841-0 • info@rauscher.de • www.rauscher.de

### Neue DVI-Grabber



Zwei neue Produkte der DVI2USB Produktlinie von Framegrabbern, DVI2USB Solo und DVI2USB Duo von Epiphan stehen zum Versand bereit. Der DVI2USB Solo, als Teil der einzigen Produktlinie von externen Framegrabbern auf dem Markt, ist maßgeschneidert für Benutzer, die ohne Qualitätsverlust Bilder von Single-Link-DVI-Quellen einfangen wollen, wohingegen der DVI2USB Duo für diejenige

gedacht ist, die Dual-Link-DVI-Erfassung als Aufgabenstellung haben. Beide Geräte haben Erfassungsraten von 30 Bildern pro Sekunde für jede unterstützte DVI-Auflösung, bis zu 1.920 x 1.200 mit dem DVI2USB Solo und bis zu 2.048 x 2.028 mit dem DVI2USB Duo. Beide Geräte nutzen Epiphans verlustlose Kompressionstechnologie.

Vision Dimension Online-Shop

Tel.: 04308/1899-80 • www.vd-shop.de

### Erweiterung des Beleuchtungskomponenten-Sortiments

SVS-Vistek hat ihr Produktportfolio im Bereich Beleuchtung um einige attraktive Komponenten erweitert. Eine neue Serie von Backlights, die LT430, ermöglichen durch ihr rahmenloses Design nun die durchgängig homogene Ausleuchtung bei der Überprüfung von Objekten. Durch die verwendete Edge-to-Edge-Technologie lassen sich diese zur Erzeugung von nicht-rechteckigen Leuchtflächen beliebig miteinander kombinieren. Außerdem können sie als Auflichtbeleuchtung eingesetzt werden, um eine diffuse, gleichmäßige Ausleuchtung zu erreichen. Die Beleuchtungskomponenten sind in unterschiedlichen Wellenlängen (weiß, rot, grün, blau und infrarot) und verschiedenen Größen erhältlich; sie sind sowohl für den Blitz- als auch für den kontinuierlichen Betrieb geeignet. Die Spannungsversorgung erfolgt über industrietaugliche M12-Steckverbindungen.



SVS-Vistek GmbH

Tel.: 08152/99 85-0 • info@svs-vistek.de • www.svs-vistek.com

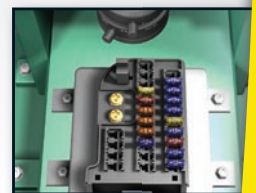
weitere Produkte unter [www.PRO-4-PRO.com](http://www.PRO-4-PRO.com)



**PresencePLUS<sup>®</sup>**

## Farbanalyse

- Eine selbsterklärende Software für alle Modelle
- Diverse Kommunikationsmöglichkeiten wie 10/100 Ethernet, Ethernet IP und Modbus/TCP und ActiveX Kompatibilität
- Beleuchtungen in vielen Farben und Größen lieferbar, hohe Schutzarten bis zu IP68
- Einteilig oder System mit separatem Controller und kleiner Kamera verfügbar, auch in Edelstahlausführung
- Farberkennung und Farb-übereinstimmung in RGB-Bereich
- Kombinierbar auch mit Barcode- und OCR/OCV-Funktionen



**BANNER<sup>®</sup>**

more sensors, more solutions

Banner Engineering GmbH • Martin-Schmeißer-Weg 11  
44227 Dortmund • Tel: +49 (0) 231 963 37 30  
info@bannerengineering.de • www.bannerengineering.de

### Bildverarbeitung – flexibel und leistungsstark

Die neue Vision Powerbox von Leuze electronic ist ein Kompakt-PC-basiertes, leistungsfähiges Bildverarbeitungs-System. Digitale FireWire-Technologie sorgt für High-Speed und störungsfreie Aufnahme bzw. Übertragung von Kamerabildern in bester Bildqualität. Der Kompakt-PC des neuen Systems vereint hohe Rechenleistung mit der gewohnten Bedienung eines Computers auf Windows-Basis. Seine Leistungsfähigkeit trägt den Anforderungen bei Kontrollen komplexer Qualitätsmerkmale, der Speicherung und Dokumentation von Prüfergebnissen in Verbindung mit immer kürzeren Taktzeiten Rechnung. Die vorhandene Ethernet-Schnittstelle macht die Vernetzung, z. B. mit einem Qualitätsbüro-Rechner, einem Bedienterminal oder zum Zweck der Fernwartung einfach. Dank einer direkt integrierte E/A-Karte mit jeweils 16 optokoppelten digitalen Ein-/Ausgängen sind separate Breakout-Module oder E/A-Boards überflüssig.



Leuze electronic GmbH + Co. KG  
Tel.: 07021/573-0 • info@leuze.de • www.leuze.com

### GigE Vision-/IEEE 1394-Erfassung

Matrox Concord ist eine Familie von Interfacekarten, die für die Anwendung mit der Matrox Imaging Library (MIL) schon lizenziert sind und aufgrund der bereits erfolgten Konfiguration die Einrichtezeit für Anwendungen verringern. Mit der Matrox-Concord-Familie ist die Verbindung mit GigE-Vision- oder IEEE 1394-Baugruppen so einfach wie nie zuvor. Die mit einem Port ausgestattete Matrox Concord GigE ist für eine optimale GigE-Vision-Leistung durch Maximierung der Größe von Jumbo-Paketen und das Management von Unterbrechungsmo-  
deratoren und Empfangsdeskriptoren vorkonfiguriert. Sie verfügt über drei IEEE-1394a/b-Adapter-Ports und eine bilinguale 1394a/b-Kupferverbindung. Beide Karten unterstützen herkömmliche 64-Bit PCI- und x1 PCI Express-Host-Interfaces und sind für die MIL IEEE 1394 IIDC- und GigE-Vision-Treiber vorlizenziert.



Matrox Electronic Systems GmbH • Tel.: 089/6217-00  
imaging.info@matrox.com • www.matrox.com

### Kostengünstiger Framegrabber für hohe Anforderungen

Der neue Framegrabber In-spectra-4Ce mit PCI-Express-Businterface von Mikrotron bietet für digitale Flächen- und Zeilenkameras eine Videodatenrate bis 85 MHz und eine maximale Übertragungsrate von 250 MB/Sek. Für externe Signale wie Trigger- und Encodersignale verfügt das Board über vier optokoppelte Ein- und Ausgänge. Der leistungsstarke internationale Standard Camera Link wurde für die 26-polige Kabelverbindung zwischen Framegrabbern und hochauflösenden Digitalkameras definiert. In der Camera-Link-Base-Spezifikation gewährleistet der Framegrabber die volle Standardunterstützung für Videodaten, Steuerungssignale zur Kamera-  
kontrolle und die serielle Schnittstelle.



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

### Klein, clever, einfach

Die In-Sight Micro-Serie von Cognex ist eine modulare Produktfamilie intelligenter Kameras für viele Anwendungen von einfachsten Inspektionsaufgaben bis hin zu komplexen Kamera-Netzwerken mit umfangreicher Peripherie. Die bislang acht Modelle der Serie arbeiten mit einem 1/3"-CCD-Sensor mit 640 x 480 (VGA) oder einem 1/1.8"-CCD-Sensor mit 1.600 x 1.200 (UVGA). In der Standardauflösung sind 42 Bilder/s möglich, bei den hochauflösenden Modellen 13 Bilder/s. Alle Mitglieder der Serie verfügen über einheitliche Gehäuse mit Abmessungen von nur (30 x 30 x 60) mm<sup>3</sup> in robuster IP51-Ausführung und sind mit M8-Industriesteckern versehen. Integriert sind dabei ein POE-fähiger Stecker, der Strom und Ethernet in einem Anschluss kombiniert, sowie ein opto-isolierter Trigger-Eingang, zwei opto-isolierte High-Speed-Ausgänge und Erweiterungs-I/Os über Ethernet.



Stemmer Imaging GmbH  
Tel.: 089/80902-0 • info@imaging.de • www.stemmer-imaging.de

### Multi-Qualitätsprüfungen im Millisekundenbereich

Steigende Qualitätsanforderungen bei immer kürzeren Zykluszeiten sind in der Industrie so ausgeprägt wie nie zuvor. Keyence Deutschland hat daher neue, be-



sonders schnelle Bildverarbeitungssysteme entwickelt. So verfügen die Modelle der Baureihe CV-5000 über vier extrem schnelle Mikroprozessoren, die parallel arbeiten. Damit konnte im Vergleich zu bisherigen Modellen eine Verdoppelung der Geschwindigkeit erzielt werden. Konkret lassen sich über 5.000 komplexe Produkte pro Minute in extrem kurzen 12 ms erfassen und kontrollieren. Mit den 12 verfügbaren Schwarzweiß- oder Farbbild-Hochgeschwindigkeitskameras lassen sich bis zu 40.000 Bilder pro Minute erfassen. Dank bereits integrierter Auswerteelektronik und einem neuen extrem schnellen CCD-Element sind Vollbildübertragungen in 4,7 ms (bei einer 240.000-Pixel-S/W-Kamera) bzw. in 20,5 ms (bei einer 1 Mio.-Pixel-Farbbildkamera) möglich.

Keyence Deutschland GmbH  
Tel.: 06102/3689-0 • info@keyence.de • www.keyence.de

### Industriekameras mit Gigabit Ethernet

Robuste Kameras mit hoher Bildqualität und einem optimalen Preis-/Leistungs-Verhältnis bietet Toshiba Teli jetzt auch mit Gigabit-Ethernet-Schnittstelle. Die Kameras der GiantDragon-Serie sind mit Monochrom- oder Farb-Progressive-Scan-CCD und Auflösungen von 640 x 480 Pixel (bei 90 fps) bis 1.600 x 1.200 Pixel (bei 15 fps) erhältlich. Die Maße des kompakten, RoHS-konformen Gehäuses der GiantDragon betragen 44 x 29 x 70 mm (B x H x T). Mithilfe der internen Signalverarbeitung überträgt die GiantDragon das gesamte Bild oder einen wählbaren Bildausschnitt (Region of Interest) komprimiert als RGB (24 Bit), YUV 4:2:2 (16 Bit) oder YUV 4:1:1 (12 Bit). Zudem kann die Ausgabe über die schnelle Gigabit-Ethernet-Verbindung in höchster Qualität als unkomprimierte Raw-Datei (8 oder 10 Bit) erfolgen.



Framos Electronic Vertriebs GmbH  
Tel.: 089/710 667-0 • info@framos.de • www.framos.de

weitere Produkte unter [www.PRO-4-PRO.com](http://www.PRO-4-PRO.com)



### Kompakte CMOS-Megapixel-Kameras

Die neue Command-Shot-Serie von EHD Imaging sind CMOS USB2.0 Kameras, die mit Sensoren von 1.3–6.6 Mpixel verschiedener Hersteller (z.B. FillFactory; Micron) ausgerüstet sind. Es stehen insgesamt 15 verschiedene Modelle in zwei Gehäusevarianten zur Verfügung. Monochrom- und Color-Versionen sind erhältlich. Die Kameras zeichnen sich durch ein sehr kompaktes und robustes Gehäuse, schnelle Auslese-Geschwindigkeiten (ca. 20–30 % schneller als vergleichbare Modelle anderer Hersteller) und ein umfangreiches Softwarepaket inklusive Applikations-Software, Windows API, DirectShow und Twain-Treiber aus.



EHD Imaging GmbH

Tel.: 05491/209-0 • info@ehd.de • www.ehd.de

### LED-Dome-Beleuchtung

Moritex gibt eine neue Produktlinie von LED-Dome-Beleuchtungsquellen heraus, die besonders geeignet sind für die gleichmäßige Beleuchtung von Oberflächen, und zwar durch Reflektion auf die inneren Lichtfasern des Domes, die im 360°-Winkel am unteren Teil des Domes angeordnet sind. Basierend auf der firmeneigenen MG-Wave-Konstantstrom-Technologie von Moritex bietet die neue LED-Dome-Beleuchtung die beste gleichmäßige Beleuchtung für die Inspektion gebogener Metalloberflächen und bedruckter Oberflächen, wie z.B. die Unterseite von Blechdosen. Die MG-Wave-basierte LED-Dome-Beleuchtung gibt es in zwei Größen, jeweils in vier verschiedenen Wellenlängen: rot, grün, blau und weiß.



Moritex Europe Ltd.

Tel.: 089/56 82-6880 • sales@moritex-germany.de • www.moritex-germany.de

### Ultra-Weitwinkel-Optik

IB/E Optics bietet kundenspezifische Sonderoptiken an. Von der Spezifikation über das Design bis hin zur Konstruktion und Fertigung von Prototypen/Kleinserien bekommen Anwender ein perfekt auf die Problemstellung abgestimmtes optisches System komplett aus einer Hand. Durch eigene Mechanikfertigung im Haus und Zugriff auf die Linienfertigung ist Rapid Prototyping machbar. Dabei bietet das optische Know-how elegante Lösungen für viele schwierige Probleme aus dem Bereich Bildverarbeitung. Ein Beispiel für eine Sonderentwicklung sind die 100°/130° Ultra-Weitwinkel-Objektive mit minimaler Verzeichnung. Diese sind optimal für die Betrachtung mit großem Winkel auf kleinem Raum. Für gewöhnlich weisen Ultra-Weitwinkel-Optiken eine hohe Verzeichnung am Rand und geringe Auflösung an den Ecken des Bildes auf. Beide Systeme überwinden diese Beschränkungen jedoch und eignen sich ideal für Inspektionszwecke.



IB/E Optics • Tel.: 08505/3222 • ibe@ibe-optics.com • www.ibe-optics.com

**TAMRON**  
New eyes for industry

**Keine Kompromisse!**

**M118FM08:** 1/1.8"; f=08mm; F/1.4; MOD=0,1m **M118FM16:** 1/1.8"; f=16mm; F/1.4; MOD=0,1m

**M118FM25:** 1/1.8"; f=25mm; F/1.6; MOD=0,1m **M118FM50:** 1/1.8"; f=50mm; F/2.8; MOD=0,2m

neu



#### Verbessertes optisches Design:

- kompakte Bauform (z.B.: M118FM25: 35x29mm; 39g)
- minimale Verzeichnungen (z.B.: M118FM50: <= -0,1%)
- sehr hohe Auflösung bis in die Randbereiche

#### Verbessertes mechanisches Design:

- unempfindlicher gegen Vibrationen
- kürzerer Mindestabstand (z.B.: M118FM50: 0,2m)
- 6 Schraubpositionen für Blende und Fokus



Industrial **FRAMOS**

**think future**  
imaging solutions

**Framos Ihr Partner für:**

- Kameras
- Zubehör
- Bildverarbeitungs-lösungen

#### Foveon-Kamera

- Hohe optische Auflösung von 1,5 Megapixel
- Maximale Farbtreue durch Nutzung der Foveon Technologie™
- Volle RGB-Information für jedes Pixel
- Höchste Flexibilität bei der Kameraintegration durch abgesetzten Kamerakopf
- Kundenspezifische Gehäusevarianten sind möglich



Gerne beraten wir Sie bei der Komponentenauswahl oder entwickeln für Sie eine Applikations-spezifische Lösung.

FRAMOS GMBH  
Zugspitzstrasse 5 Haus C  
82049 Pullach bei München

Phone +49.89.710667-0  
Fax +49.89.710667-66  
www.framos.de info@framos.de

### Camera Manager sorgt für Plug & Play

„Plug & Play“ – im Zusammenhang mit Ethernet ist das eher die Ausnahme als die Regel. Mit dem uEye Camera Manager zeigt IDS jetzt, dass die Inbetriebnahme und Steuerung einer Ethernet-Kamera ebenso spielerisch funktionieren kann, wie



z. B. bei einem Modell mit USB-Anschluss. Der uEye Camera Manager erleichtert die Integration der neuen Gigabit-Ethernet-Kameras von IDS erheblich und erweitert die umfangreiche Softwareunterstützung um ein weiteres, komfortables Werkzeug. Die am Netzwerk angeschlossene Kamera wird automatisch konfiguriert – eine hardwarenahe Installation ist nicht notwendig. Auch die Vergabe der IP-Adresse erfolgt automatisch. Das Tool setzt die Kamera-ID und den Benutzerstring und zeigt den aktuellen Status sämtlicher angeschlossener Kameras an. Ein Modus für eine benutzerdefinierte Konfiguration steht darüber hinaus zur Verfügung.

IDS Imaging Development Systems GmbH

Tel.: 07134/96196-0 • info@ids-imaging.de • www.ids-imaging.de

### Objektiv mit Quarzlinsen

Sill Optics stellt das F-Theta Objektiv S4LFT3260/126 für 1.064 nm vor, alle optischen Komponenten sind aus Quarz. Die Brennweite des Objektivs ist 277 mm. Mit einem 15 mm Strahl kann ein Bearbeitungsfeld von ca. 142 x 142 mm erreicht werden. Der durchschnittliche Spot im Feld ist etwa 33 µm, die Spotvariation im gesamten Feld beträgt nur ca. 6%. Mit einem 10 mm Strahl ergibt sich ein mittlerer Spot von ca. 50 µm bei einer Variation von kleiner 4% innerhalb eines 178 mm x 178 mm Feldes. Die Strahl- und Fokussdurchmesser sind als 1/e<sup>2</sup> Werte zu verstehen und gelten für einen idealen Gaußschen Laserstrahl.



Sill Optics GmbH & Co. KG

Tel.: 09129/9023-0 • info@silloptics.de • www.silloptics.de

### Neue reflexbildfreie Objektiv

Docter Optics stellte auf dem diesjährigen SAE World Congress die neuen reflexbildfreien Objektiv der Marke Auto-Tessar vor. Mit diesen vollkommen neuen Objektiv bietet man den Herstellern von Fahrerassistenzsystemen erstmalig die Möglichkeit, miniaturisierte Objektiv einzusetzen, die störende Reflexe, beispielsweise durch Gegenlicht, auf optischem Wege ausschalten. Fehler durch Falschlicht und Reflexe werden so gegen Null reduziert, die Fahrerassistenzsysteme werden noch sicherer, der elektronische Aufwand kann gemindert oder anders gewichtet werden. Docter Optics stößt mit der Entwicklung der Auto-Tessar-Objektiv in eine seit langem bestehende Lücke. Man entwickelt seit Jahrzehnten Spezialobjektiv auch für die Luft- und Raumfahrt, sowie für biometrische Anwendungen.



Docter Optics GmbH • Tel.: 036481/27-0 • info@docteroptics.com • www.docteroptics.com



### Zuwachs in der Bildverarbeitungsfamilie

Panasonic Electric Works erweitert seine BV-Familie: Das kompakte High-Speed-System PV310 bietet mit kurzen Auswertezeiten und speziellen Verfahren zur Oberflächenkontrolle den vollen Funktionsumfang eines hochwertigen Bildverarbeitungssystems. Der preisgünstige Vision-Sensor LightPix AE20 erledigt einfache Aufgaben mit Farbkamera. Für das Lesen von 2D-Codes gibt es mit dem PD60/65 eine spezialisierte Variante. Der PC-basierte P400M bietet leistungsfähige Prüfverfahren, fast unbegrenzten Speicherplatz und individuell erweiterbare Software mit robuster, zuverlässiger Standardtechnik. Das 19" High-End-BV-System P400 ermöglicht über mehrere freie Steckplätze Hardwareerweiterungen und die flexible Anpassung an spezielle Aufgaben.

Panasonic Electric Works Deutschland GmbH • Tel.: 08024/648-0

Fax: 08024/648-555 • info-de@eu.pewg.panasonic.com • www.panasonic-electric-works.de

### Gigabit-Ethernet-Kameras

Baumer setzt mit den neuen Gigabit-Ethernet-Kameras der TXG-Serie einen Meilenstein. Mit Datenübertragungsraten bis zu 1.000 Mbit/s und Kabellängen bis 100 m verweist GigE bisherige Technologien wie FireWire und USB auf die Plätze. Die vielseitigen Funktionen, die ausgesprochen kleine und gleichzeitig robuste Bauform sowie der niedrige Energiebedarf empfehlen diese Kameraserie für die meisten industriellen Applikationen. Mit der neuen TXG-Serie stehen dem Anwender 13 Gigabit-Ethernet-Modelle mit Auflösungen von VGA bis 5 Megapixel in Monochrom- und Farbausführung zur Verfügung. Selbstverständlich liefern alle TXG-Kameras Bilddaten in gewohnt exzellenter Bildqualität. Dank der GigE-Vision-Konformität sind die Kameras sowohl mit der eigens mitgelieferten Treibersoftware als auch den etablierten Bildverarbeitungslösungen plug and play-fähig.



Baumer Optronik GmbH • Tel.: 03528/4386-0  
sales@baumeroptronic.com • www.baumeroptronic.com

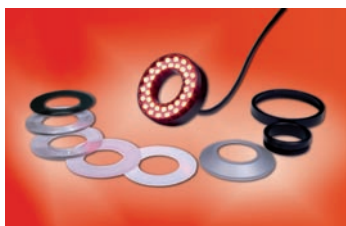
### Nächste Generation Bildverarbeitungs-Systeme

In-Sight Micro von Cognex ist ein vollständiges Vision-System, das in unglaublich kleinen 30 x 30 x 60 mm untergebracht ist. Zusammen mit der neuen intuitiven Konfigurationssoftware EasyBuilder und der intelligenten Benutzeroberflächenanzeige VisionView wird In-Sight Micro die Bildverarbeitung von Grund auf revolutionieren. Das komplette Vision-System ist dabei nicht größer als ein externer Kamerakopf, ideal für die Montage unter engen Verhältnissen an Robotern, Produktionslinien und Maschinen. Neben der geringen Größe zeichnet sich In-Sight Micro durch die flexible Montagemöglichkeiten mit einem einmaligen nicht-linearen Kalibrierungswerkzeug aus, das die Montage in einem Winkel von bis zu 45° an schwer zugänglichen Orten ermöglicht. Fünf neue Modelle decken die gesamte Preis-, Leistungs- und Auflösungspalette ab.



Cognex Germany  
Tel.: 0721/6639-252 • sales@cognex.com • www.cognex.com

### Kleine und lichtstarke LED-Ringbeleuchtungen



Vision & Control hat seine kleinen und lichtstarken LED-Ringbeleuchtungen der vicolux RK1220-Serie weiter optimiert. Die Beleuchtungen verfügen nun über ein schleppkettentaugliches Anschlusskabel. Zudem wurde das Zubehör zur Anpassung der Lichtführung und zur mechanischen Befestigung erweitert.

Aufgrund der kleinen Bauform mit Leuchtringgrößen von nur 40 mm Durchmesser lassen sich die koaxialen LED-Ringbeleuchtungen vicolux RK1220 leicht in enge Bauräume integrieren. Trotz der kompakten Baugröße sind sie sehr lichtstark und hervorragend zur optimalen Ausleuchtung von Objekten auch bei großen Arbeitsabständen geeignet. Die Beleuchtungen verfügen über einen integrierten Controller, der konstante Lichtverhältnisse bei einer Spannungsversorgung von 10 bis 30 VDC ermöglicht.

Vision & Control GmbH  
Tel.: 03681/7974-0 • info@vision-control.com • www.vision-control.com

**2008**  
PRODUKTÜBERSICHT

**PCE**  
POWER CONTROL

## Video-Inspektion & Dokumentation

**Ocu-CAM**  
erweitert Ihr Mikroskop zum Video-Mikroskop!

**MicroLOOK**  
flexible Farbvideo-Lupe, Vergrößerung: 1x - 120x - Hochauflösendes Video

**Ocu-CAM - Set**  
Hochauflösende CCD-Farbvideo/Mikroskop-Kamera, Stativ und einer MicroLOOK Optik

**Flexia**  
handliches Video-Inspektions Mikroskop, Vergr.: 1x - 500x

Die 8-seitige Produktübersicht bekommen Sie hier:  
[www.pce-powercontrol.de](http://www.pce-powercontrol.de)  
Tel: +49(0)8374-23260-0

Wir stellen aus:  
Automotive Test Expo Stuttgart,  
Halle 1 · Stand 1374

## SPARC

### 3D Oberflächenprüfung in Echtzeit



- Anwendungen / Leistungsdaten:**
- Optische Inline-Rauigkeitsmessung
  - Narbtiefenprüfung an Bahnware wie Leder und Papier
  - Strukturprüfung an Kunststoffoberflächen für die Automobilindustrie
  - Qualitätskontrolle an Papier- und Holzoberflächen
  - 3D Oberflächenprüfung bis in den µm-Bereich
  - Auswertegeschwindigkeit bis zu 20 Hz

einfach

preiswert

robust

innovativ

Wir sind Ihr Partner für Bildverarbeitungs-Komplettsysteme  
[www.in-situ.de](http://www.in-situ.de) in-situ vision & sensor systems

**EIN KLICK**  
[www.pro-4-pro.com](http://www.pro-4-pro.com)  
[www.pro-4-pro.com](http://www.pro-4-pro.com)  
[www.pro-4-pro.com](http://www.pro-4-pro.com)  
[www.pro-4-pro.com](http://www.pro-4-pro.com)

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

### Messsystem für Leuchtstoff-Spektrallampen

Zur Kalibrierung von Kameras, Displays, Fernsensoren, Telespektrometern und Bildgebungsradiometern bietet die Labsphere USS-800-Serie gleichförmiger Strahlquellen unübertroffene Anwendungsflexibilität sowie Upgradefähigkeit. Die Labsphere-Systeme sind als Modelle mit kontinuierlicher (USS-800C) oder abgestufter (USS-800S) Leistung verfügbar und repräsentieren eine kostengünstige Lösung zur Charakterisierung des Ansprechvermögens in der Forschung, Qualitätskontrolle und Verfahrenstechnik. Die Messsysteme erleichtern eine präzise fotometrische und elektrische Charakterisierung mit anwendungsspezifischen, schlüsselfertigen Systemen, die die Lampeneffizienz auswerten, wobei die Ergebnisse auf dem National Institute of Standards and Technology (NIST) basieren.



Laser 2000 • Tel.: 030/962778-13 • Fax: 030/962778-29 • info@laser2000.de • www.laser2000.de

### Ein Treiber für alle Kameras

Mit einem für alle Modelle identischen Treiber-Kit gestaltet IDS die Integration seiner uEye-Kameras Modell- und Schnittstellen-unabhängig. Ein Kamerawechsel oder ein Upgrade auf ein leistungsstärkeres Modell ist damit besonders einfach, zeit- und kostensparend. Die Anwendung wird einmal programmiert, dann besteht die freie Auswahl aus den weit über 100 angebotenen Kamera-varianten – vom einfachen Monochrom-VGA-Modell mit USB-Anschluss bis hin zur hochauflösenden 5 MPixel-Farbkamera mit Gigabit-Ethernet-Schnittstelle. Die uEye-Serie beinhaltet Modelle mit USB-Anschluss oder Gigabit-Ethernet-Interface, mit Kunststoff- oder Metallgehäuse, mit CCD- oder CMOS-Sensor sowie mit Auflösungen von VGA bis 5 MPixel.



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

### Einfacher Einstieg in Gigabit-Ethernet-Technologie



Mit dem Baumer Starter Kit erhalten Anwender die Möglichkeit, die umfangreiche Modellpalette an Gigabit-Ethernet-Kameras des Herstellers schnell und reibungslos in Betrieb zu nehmen. Durch die Verwendung der ausgewählten Komponenten des Starter Kit Packages können ab sofort alle 13 Modelle der TXG-Kameraserie (VGA bis 5 Megapixel) unkompliziert evaluiert werden. Das Package beinhaltet neben einer Baumer Gigabit-Ethernet-Kamera und der dazugehörigen Software für Windows, eine Gigabit-Ethernet-PCI-Interfacekarte, ein Gigabit-Ethernet-Kabel (4,5 m), ein Trigger-Flash-Kabel (5,0 m), ein Netzteil mit 3,5 m Kabel sowie Kamerahalterungen (Front Mounting Adapter, Tripod Mounting Adapter). Auch erfahrene Anwender profitieren von dieser Zusammenstellung.

Baumer Optronik GmbH • Tel.: 03528/4386-0 • sales@baumeroptronik.com • www.baumeroptronik.com

### Bildgestützte ID-Lesegeräte

Cognex bietet mit den neuen Handlesegeräten DataMan 700 das umfassende Spektrum an bildgestützten Lesegeräten und Verifiern für Code-Qualität. Gedruckte Barcodes oder komplizierte 2D-Codes erkennen die Lesegeräte der Modellreihe DataMan absolut zuverlässig. Die Serie 700 enthält zwei neue Geräte: Das Modell DataMan 750 ist ESD-sicher und ideal zum Lesen von 1D- und 2D-Codes. Qualitätsverluste bei den Codes gleicht die Dekodiersoftware IDMax aus. Das Modell 710 nutzt die Dekodiersoftware IDQuick für ein schnelles, einheitliches Lesen von hochwertigen 1D- und 2D-Codes sowie kontrastarmen Codes auf gleichmäßigem Hintergrund. Beide Modelle nutzen ein ausgereiftes Bilderstellungssystem, um Markierungen auf unterschiedlichsten Oberflächen optimal auszuleuchten.



Cognex Germany • Tel.: 0721/66 39-0 • Fax: 0721/6639-599 • sales@cognex.com • www.cognex.com

weitere Produkte unter [www.PRO-4-PRO.com](http://www.PRO-4-PRO.com)

# Mit mehr Licht in die Zukunft!

## Lichtschnittmessung mit Lasern für die 2D und 3D Bildverarbeitung

Wir sind Ihr Partner für Beleuchtung in der industriellen Bildverarbeitung und mehr...



 **StockerYale**

Alle Produkte von StockerYale finden Sie auf unserer Webseite: [www.laser2000.de](http://www.laser2000.de)

Webcode: 1029

Besuchen Sie uns, wir zeigen

- Laser
- LED-Systeme
- Beleuchtung
- Messtechnik

**VISION 2008**

21. Internationale Fachmesse für industrielle Bildverarbeitung und Identifikationstechnologien  
Neue Messe Stuttgart  
4.- 6. November 2008

**Stand 4C11**

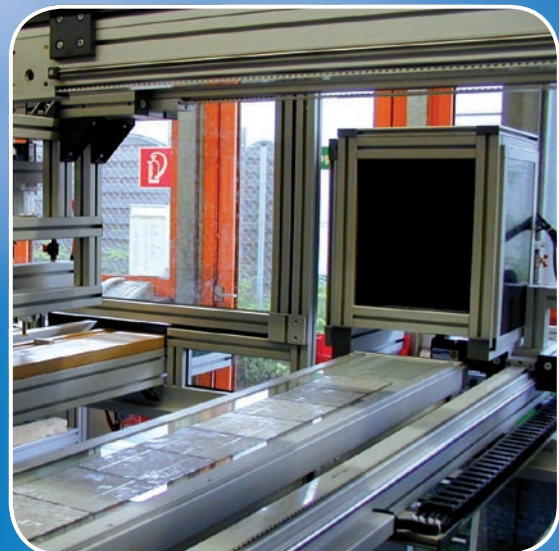
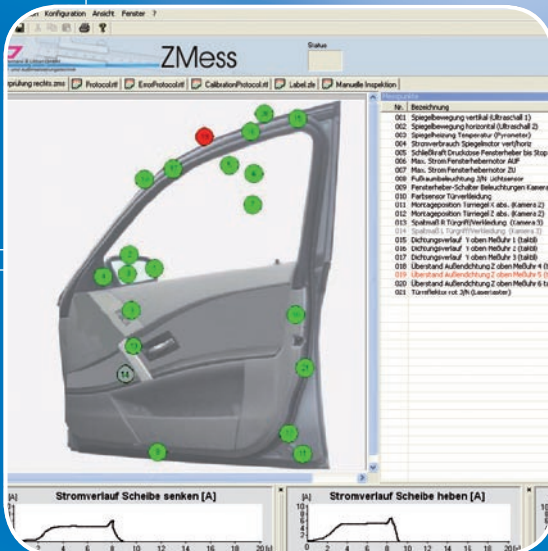
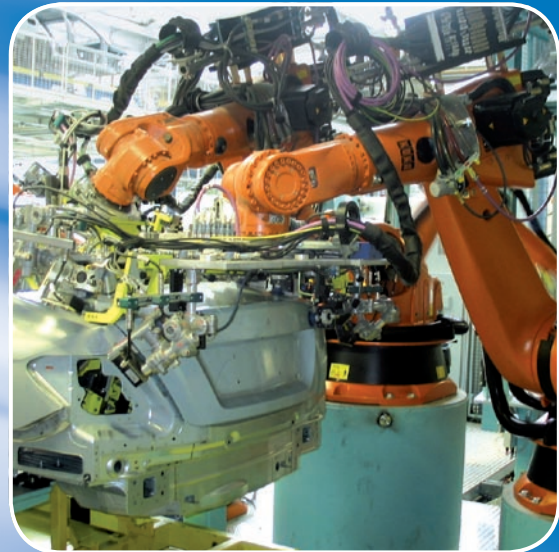
NEU und täglich aktuell:  
Lagerware und Angebote zu günstigen Sonderpreisen: [www.laser2000.de](http://www.laser2000.de)

Webcode: 9010



# INSPECT

# Automation



## AUTOMATION: MESSEN – PRÜFEN – IDENTIFIZIEREN – STEuern

In der AUTOMATION-Rubrik geht es um Turn Key-Systeme und Applikationen. 3D-Roboterführung zur Automatisierung der Scheibenmontage in der Automobilindustrie ist hier ebenso ein Thema wie die Qualitätskontrolle von Tiefkühl-Pizza. Oberflächeninspektion von Bahnware in der Glas-, Kunststoff, Metall- und Papierproduktion, Druckbildkontrolle in der Druckmaschine oder auf der Thunfischdose, Inline-Maßhaltigkeitskontrolle ganzer Automobilkarosserien: Alles Themen, die Sie in der Automation-Rubrik finden. Erfolgsgeschichten mit Anwender-Testimonials zeigen nicht nur die Leistungsfähigkeit der Technologie in unterschiedlichsten Bereichen, sondern führen Sie auch klar zu den für Ihre Aufgabenstellung geeigneten Lieferanten.

# Spalt ist nicht gleich Spalt

... über die Philosophie zur Realität



**Leidenschaft, Faszination, Innovation und Qualität: So lauten die Grundwerte, die Mercedes-Benz-Mitarbeiter in den neuen Fahrzeugen ausdrücken. Die Designer sprechen von einer modernen, hochemotionalen Formensprache. Der Werteindruck des Fahrzeugs soll durch präzise, kleinstmögliche Fugenmaße und Radien erhöht werden. Aus dem Blickwinkel der Ingenieure der Mercedes-Benz-Cars betrachtet, spielen bei Fugen und Radien rationale und technische Ansprüche eine Rolle.**

Neben dem rein optischen Aspekt qualitätsgerechter Spaltmaße am Fahrzeug, sind Faktoren wie Windgeräusche, Treibstoffverbrauch, Dichtheit und Schließkräfte von wesentlicher Bedeutung für die einwandfreie Funktion von Türen und Klappen und somit des gesamten Fahrzeugs.

Zur eindeutigen Bewertung der Spalte und Übergänge (Versatz der Bauteile zueinander) ist es erforderlich, diese Größen exakt zu definieren. Dabei lohnt es sich, nicht nur technisch, sondern auch philosophisch an das Thema der Spalt- und Übergangsmessung heran zu gehen, schließlich vermittelt das menschliche Auge beim Anblick eines Fahrzeuges den subjektiven Gesamteindruck über das Erscheinungsbild. Hierbei sind bestimmte Kriterien, wie der Einfluss der Fahrzeugfarbe auf die Wahrnehmung der Spalte und Übergänge oder der Ver-

lauf der Kontur- und Designlinien für den einheitlichen Eindruck über das Fahrzeug, sehr wichtig. Immerhin erkennt das Auge unter guten Lichtbedingungen bis zu 1/10 mm Nichtparallelität eines keilförmigen Spaltverlaufes.

## Spaltgeometrien und Spaltarten

An einem Fahrzeug gibt es in der Regel fünf unterschiedliche Spaltgeometrien. Jede einzelne davon kann man in vier verschiedene Spaltarten einteilen, betrachten und bewerten (Abb. 1).

Rein geometrisch lässt sich ein „Konstruktiver Spalt“ von einem „Abgelehrten Spalt“ unterscheiden. Geht man vom Erscheinungsbild der Konturen aus, zeigt sich ein „Optischer Spalt“, als Abstand seiner Spiegellinien und der „Visuelle Spalt“, der den vom Betrachter wahrgenommenen Verlauf der Bauteilkonturen beschreibt. Jede dieser vier Arten ist für sich richtig und hat im Entstehungsprozess eines Fahrzeuges ihre Berechtigung. Das beginnt bei der Konstruktion der

Baugruppen, erstreckt sich über die Produktion und endet beim Kunden, der als Nutzer eines qualitativ hochwertigen Automobils nicht nur technisch, sondern auch an der optischen Erscheinung seines Fahrzeuges Freude haben soll.

## Spaltmathematik

Es hat sich gezeigt, dass der Unterschied zwischen dem „Visuellen Spalt“ und dem „Konstruktiven Spalt“ von den Radien der sich gegenüberliegenden Spaltkanten abhängig ist. Weichen die Radien voneinander ab, erscheint der Spalt breiter als das bei gleichen Radien der Fall ist.

Ein weiteres optisches Phänomen ist die Abhängigkeit des „Abgelehrten Spaltes“ SL vom Übergang Ü. Dabei bleibt der „Konstruktive Spalt“ Sk (siehe Abb. 2) unbeeinflusst und somit konstant.

Verschiebt man das rechte Spaltufer von der Position Pos.1 zur Position Pos. 2, dann entsteht der Übergang Ü. Das Spaltmaß SL vergrößert sich dabei von

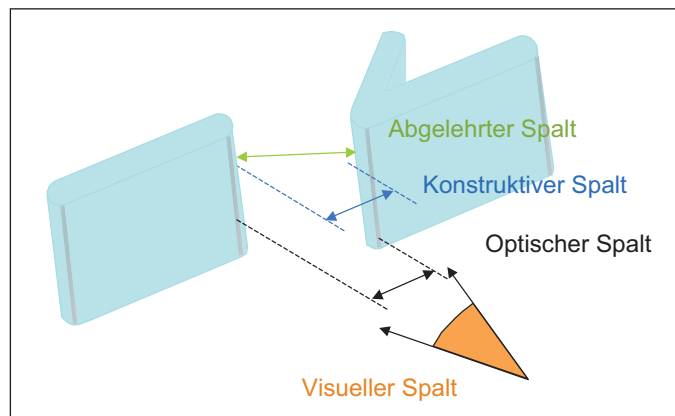


Abb. 1: Betrachtungsarten eines Fahrzeugspaltes

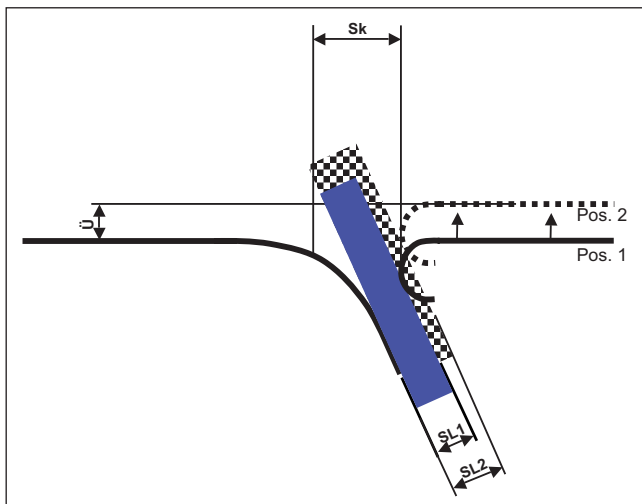


Abb. 2: Abhängigkeit des Abgekehrten Spaltes SL vom Übergang Ü

SL1 auf SL2, das Spaltmaß  $Sk$  bleibt jedoch unverändert.

Bei konstanten Spaltradien lässt sich das Verhältnis zwischen den vier Spaltarten mathematisch beschreiben und aufeinander abbilden. Variieren die Spaltradien, müssen sie messtechnisch ermittelt und rechnerisch korrigiert werden. Dabei können alle oben genannten Spaltdefinitionen berücksichtigt und die dafür gültigen Messergebnisse berechnet werden.

### Spaltnessung und -auswertung

Die reale Abbildung der Spaltkonturen erreicht man in der Praxis mit Hilfe der Lasertriangulation. Um den Verlauf der Bauteilkanten auch im Hinterschnitt zu erkennen, bietet sich ein Stereosystem an (Abb. 3).

Die Weiterverarbeitung der damit gewonnenen Profilinformaton erfolgt durch das Einpassen geometrischer Elemente, wie Kreis, Radius und Tangente. Stellt man diese danach in einen funktionalen Zusammenhang, lassen sich unterschiedliche Auswertestrategien abbilden, die den oben erwähnten Spalt- und Übergangsdefinitionen in sehr guter Näherung entsprechen. Mit den so gewonnenen Messergebnissen werden entlang des gesamten Herstellungsprozesses unterschiedliche Aufgaben, wie Stellmaßnahmen in der Fertigungslinie, Justagebewegungen beim

Verbau der Klappen oder Kontrollmessungen im Audit, möglich und können darüber hinaus in einem Gesamtzusammenhang betrachtet werden. Die Produktions- und Werkstofftechnik der Mercedes-Benz-Cars entwickelte im Rahmen eines Gemeinschaftsprojektes mit der Mercedes-Benz-Forschung diese Auswertestrategien und setzte sie in mehreren Pilotversuchen erfolgreich um. So entstand ein ganzes Baukastensystem an mathematisch beschriebenen Spalt- und Übergangsprofilen.

Im Folgenden werden einige Lösungsansätze erläutert:

Der „Visuelle Spalt“ ist die Basis der Betrachtung und vermittelt ein gleichmäßiges Erscheinungsbild. Wie oben bereits erwähnt, spiegelt sich hier die Wahrnehmung des Betrachters wider und der Gesamteindruck wird geprägt. Untrennbar davon ist der „Optische Spalt“. Er beschreibt den Abstand der Spiegelpunkte zueinander (Abb. 4). Durch die Spiegellinien an den Zonen der Totalreflexion, entlang der Bauteilkanten. Sie vermitteln dem Betrachter nahezu unabhängig von der Blickrichtung den Spaltverlauf. Die Position der Spaltkanten lässt sich mathematisch sehr gut beschreiben und damit definieren.

Der „Lehrgerechte Spalt“ gibt das Ergebnis des manuellen Ablehrens mit-

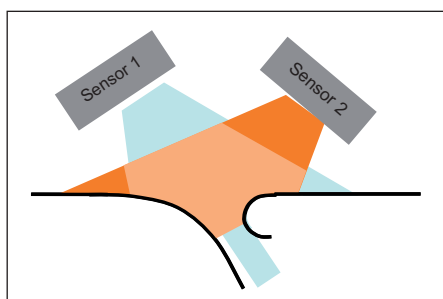
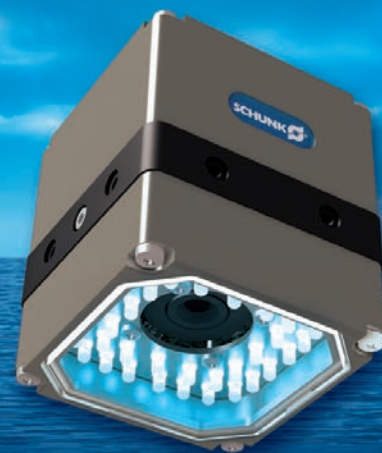


Abb. 3: Stereosystem, Prinzipaufbau (links) und Stereosystem, Lichtschnittsensoren am Türspalt (rechts)

AUF ZU NEUEN HORIZONTEN



## Smart Vision Sensor SRV

Das All-in-One Bildverarbeitungsmodul für die Automation

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

**AUTOMATICA**  
HALLE A2 · STAND 103



GREIFMODULE



DREHMODULE



LINEARMODULE



ROBOTERZUBEHÖR



MODULARE MONTAGEAUTOMATION



BILDVERARBEITUNG

tels einer Kunststofflehre (Fühler- oder Konturlehre) wider. Das Ablehren ermöglicht dem Mitarbeiter in der Produktionslinie eine schnelle und robuste Beurteilung des Spalt- und Übergangsmaßes. In unserem Modellansatz wird hierfür die Kontur der Lehre eingelese und direkt in das reale Profilbild eingepasst (gefittet). Prüfvorschriften für den Werker wurden nachgebildet und strikt umgesetzt. Diese Art der Auswertestrategie stellt die direkte Schnittstelle zum Mitarbeiter in der Fertigung dar. Sie ist damit unmittelbarer

Prüfstein für alle weiteren Auswertestrategien und entscheidet besonders in der Einführungs-Phase dieser Technologie über die Akzeptanz in der Produktion. Man bezeichnet diese Spaltbetrachtung auch als „Virtuelle Lehre“ (Abb. 5).

Der „Konstruktive Spalt“ ist für die Prozessbewertung notwendig. Hierfür wurde eine Auswertestrategie gewählt, die eindeutige, funktionelle Merkmale aus der Funktion der Bauteile beschreiben kann. Der Kontaktpunkt (Abb. 6) stellt hierfür den Bezugspunkt zwischen

sich berührenden Bauteilen her. Die Position dieses Punktes ergibt sich aus der gedachten, parallelen Verschiebung der Falzkante bis zur Berührung der sich gegenüber liegenden Bauteilkanten. Diese Position würde quasi einem „Nullspalt“ bzw. einem „Nullübergang“ entsprechen. Mit der Angabe des „Konstruktiven Spaltes“ lassen sich Korrektur-Maßnahmen im Karosserierohbau durchführen und damit Prozessoptimierungen in einem direkten Bezug zur Abgabequalität beschreiben (Abb. 6).

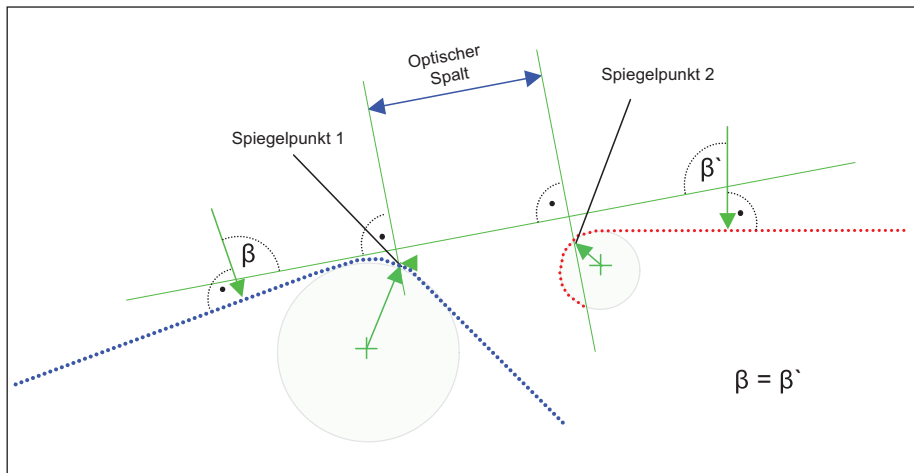


Abb. 4: Definition „Optischer Spalt“, Position der Spiegelpunkte

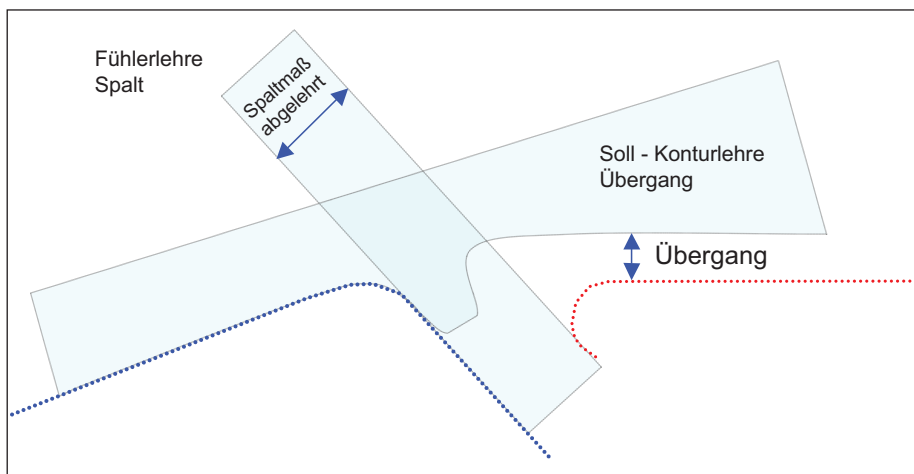


Abb. 5: Lehregerechter Spalt

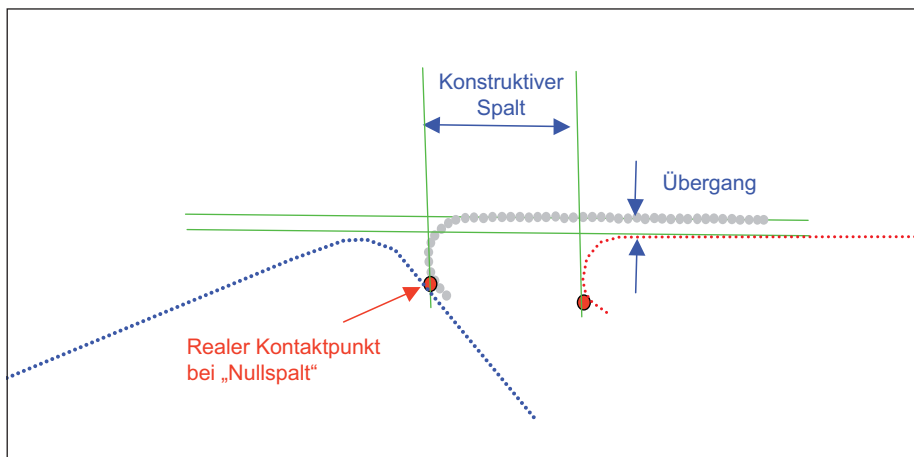


Abb. 6: Konstruktiver Spalt

### Best-Fit-Montage

Die erste Anwendung dieser Technologie entstand bei der Best-Fit-Montage der Anbauteile wie Seitentüren, Heckdeckel, Kotflügel und Motorhaube im Rohbau der neuen C-Klasse.

Bei bisherigen automatisierten Anbaulinien haben Sensoren auf stationären Portalen in jeder Station die Karossenposition erfasst und damit die Roboterposition korrigiert. Mit der neuen Herangehensweise bei der Spalt- und Übergangsmessung gelingt eine echte Relativmessung zwischen Bauteil und Umgebung an ausgewählten qualitätsbestimmenden Positionen. Die Sensorik ist hierzu direkt auf das Greifwerkzeug montiert und misst auf kurzem Abstand.

Die über eine spezielle Schnittstelle realisierte schnelle Kommunikation des Messsystems mit dem Roboter erlaubt die sensorgeführte Regelung der Roboterposition in kürzester Zeit. Toleranzen der Bauteile können bestmöglich ausgeglichen bzw. vermittelt werden. Anbauteile werden so in optimaler Position montiert. Insgesamt ist die Fehlerkette bzw. Toleranzkette zwischen Anbauteil und Karosse damit wesentlich minimiert. Einzelne Fugen können bei diesem Verfahren über eine geeignete Gewichtung priorisiert werden. Temperatur- und Verschleißeinfluss auf die Roboterposition wirken sich nicht mehr auf die genaue Bauteilpositionierung aus (Abb. 7).

Unmittelbar nach der Montage wird die eingesetzte Sensorik darüber hinaus genutzt, die erreichten Spalt- und Übergangsmaße zu erfassen und zur Überwachung in Qualitätsregelkreise einzubringen. Aufwändige Messanlagen können eingespart werden, das Montageverfahren bringt die Qualitätsmessung implizit mit.

### Schnell zum Qualitätsstandard

Mit der sensorgestützten, spalt- und übergangsorientierten Montage liefert das Best-Fit-Verfahren einen wichtigen Beitrag, die gestiegenen Anforderungen



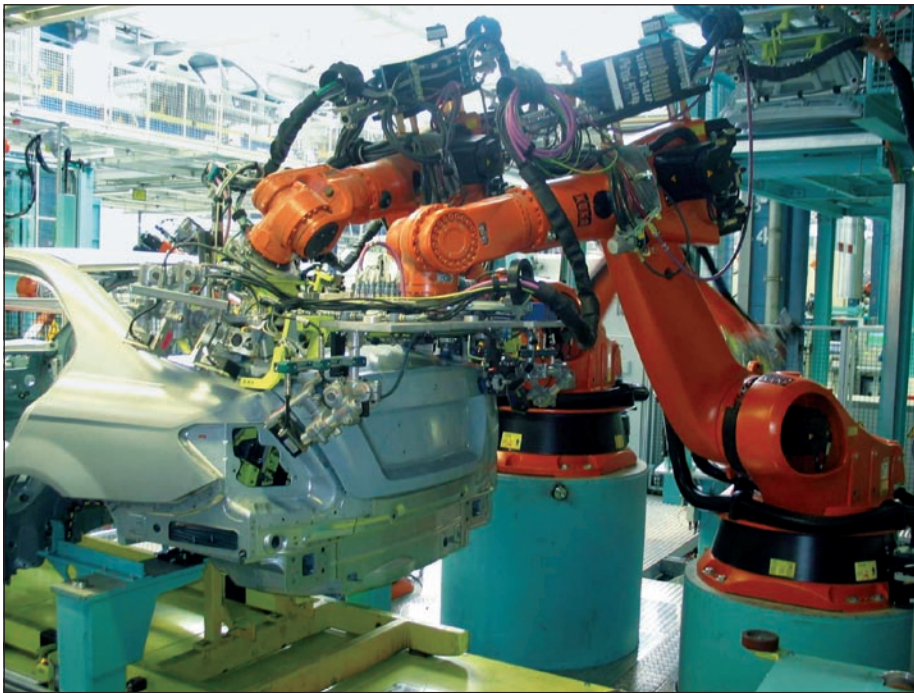


Abb. 7: Automatisierte Montage des Heckdeckels im Rohbau der neuen C-Klasse

an die Maßhaltigkeit der Karosserie zu erfüllen und damit dem stetig steigenden Anspruch an die Qualität der Karosserienaußenhaut bei Fahrzeugen der Premiumklasse gerecht zu werden.

Der wesentliche wirtschaftliche Nutzen liegt im reduzierten Aufwand an manueller Einstellarbeit. Insbesondere im schnellen Hochlauf der Produktion kann durch die unmittelbare Verfügbarkeit der Messdaten sehr schnell der gesetzte Qualitätsstandard erreicht werden. Es gelang damit erstmals im Rohbau einer Großserie, den Aufwand zur Anbauteilmontage deutlich zu reduzieren.

Um diese neu entwickelte Technik schnell und mit dem erforderlichen Aftersales-Service in der Serienproduktion einsetzen zu können, suchte die Daimler AG nach einem Partner, mit dem sowohl die ersten seriennahen Praxisversuche wie auch die abschließende Umsetzung in eine serienreife Technik und industrietaugliche Installationen zuverlässig möglich sein sollte. Nach sorgfältiger Prüfung fiel die Entscheidung auf die VMT Bildverarbeitungssysteme GmbH. Dabei wurde Wert darauf gelegt, dass die Pflege und Wartung der Produktionssysteme und eine praxisorientierte Weiterentwicklung langfristig gesichert sind. Neben der jahrelangen Erfahrung bei der Konzeption und Realisierung von Systemen zur Roboterführung in der gesamten Automobilindustrie ist bei diesem Partner auch das Potenzial vorhanden, die erforderlichen Anpassungen und Weiterentwicklungen durchzuführen. So wurden von VMT neben der Installation und Inbetriebnahme der Systeme inzwischen Softwarepakete

für eine Inline-Messung und Visualisierung der Einbauqualität in das System integriert.

#### Zukunftsweisende Technik in bewährter Partnerschaft

VMT war Partner bei der Realisierung der Umfänge für die Produktionslinie „Neue C-Klasse“ an drei Standorten. Mit dem weltweiten Aufbau dieser Produktionssysteme wurde das innovative Systemkonzept erstmals im Rohbau erfolgreich installiert. Die bisherigen positiven Erfahrungen in der Großserie haben dazu geführt, dass auch die weitere im Aufbau befindliche Baureihe bei der Daimler AG mit dieser Technik ausgestattet wird und VMT auch hier wieder der bewährte Partner ist.

##### ► Autoren

Roland Beyer,  
Leiter Entwicklung Sensorsystemtechnik  
Dr. Frauke Becker,  
Produktions- und Werkstofftechnik  
Bernd Schuler,  
Produktions- und Werkstofftechnik  
Harald Mikeska,  
Key Account Manager, VMT GmbH  
Klaus Lehmann,  
Leiter Entwicklung, VMT GmbH

##### ► Kontakt

Daimler AG, Mercedes-Benz Werk Sindelfingen  
Produktions- und Werkstofftechnik  
Automatisierungstechnologie und Simulation  
Tel.: 07031/90-5522  
roland.beyer@daimler.com  
www.daimler.com

# our vision is your future.

Bildkontrolle 3D-Messtechnik

Positionserkennung Vollständigkeitskontrolle

Druckbildkontrolle Gewindeprüfung Mustereerkennung

Vollständigkeitskontrolle Anwesenheitskontrolle

Mustererkennung Objektidentifikation

Druckbildkontrolle Anwesenheitskontrolle

Objektidentifikation Objektverfolgung

Oberflächeninspektion Geometrisches Vermessen

Objektverfolgung Positionserkennung

Geometrisches Vermessen Gewindeprüfung

Objektverfolgung Positionserkennung

Geometrisches Vermessen

Positionserkennung Vollständigkeitskontrolle

Gewindeprüfung Mustereerkennung

Vollständigkeitskontrolle Anwesenheitskontrolle

Druckbildkontrolle Mustereerkennung

Anwesenheitskontrolle Druckbildkontrolle

Objektverfolgung Positionserkennung

Geometrisches Vermessen Gewindeprüfung

Positionserkennung Vollständigkeitskontrolle

Druckbildkontrolle Mustereerkennung

Anwesenheitskontrolle Druckbildkontrolle

Objektidentifikation

Druckbildkontrolle Geometrisches Vermessen

**SysCon**

SysCon  
Gesellschaft für  
Systemlösungen der  
Automatisierung und  
Qualitätssicherung mbH  
Bahnhofstraße 8  
D-67105 Schifferstadt  
Telefon 0 62 35/50 90  
[www.syscon-vision.de](http://www.syscon-vision.de)

# Wachstums-Booster Bildverarbeitung

## Solarzellen-Lay-Up mit optischer Prüfung



### Profil SysCon

Die SysCon GmbH ist seit 1995 als Systemhaus und Dienstleister im Bereich industrieller Bildverarbeitung und Lasermesstechnik auf dem Markt aktiv und betätigt sich in der Konzeption und Realisierung von Prüfaufgaben im Bereich der Automatisierung und Qualitätssicherung. Partnerunternehmen im Inland und Ausland ergänzen die Service- und Vertriebstätigkeiten und führen zu Applikationen weltweit. Die Systeme des Unternehmens erledigen ihre Aufgaben in den verschiedensten Branchen und Firmen, vom Kleinunternehmen bis zum Großkonzern. Die Kunden sind in den unterschiedlichsten Produktparten zu finden, darunter auch in den sehr anspruchsvollen Bereichen der Automobilindustrie, deren Zulieferer, der Glasherstellung, sowie der Medizin- und Pharmatechnologie.

SysCon arbeitet seit 1997 eng mit dem Anlagenbau von Minitec, Waldmohr zusammen und bietet so seinen Kunden eine Komplettlösung aus einer Hand.

SysCon wurde ausgezeichnet, mit dem Innovationspreis 2000 der Wirtschaftsförderung Rheinland-Pfalz.

In der Fertigungsstrecke von Solarmodulen werden die einzelnen Zellen, hauchdünne Platten einer Stärke von 160–200 µm, zu so genannten Strings zusammengefasst. Dazu werden die Zellen auf der Vorder- und Rückseite mit leitfähigen Bändchen kontaktiert und bis zu 12 Zellen miteinander verbunden.

Um nun aus diesen Strings Module herstellen zu können, müssen die Strings wiederum richtig gepolt nebeneinander auf einen Träger (Glasplatte) aufgelegt

werden. Die Anlage, die diesen Arbeitsschritt vornimmt, wird als Lay-Up bezeichnet.

### Energieeffizienz durch Qualitätskontrolle

Im Lay-Up wird die Glasscheibe mit der aufgelegten EVA-Folie positioniert.

Aus Stringkisten werden die Strings gemäß vorgegebener Polung entnommen und auf dem beleuchteten Ausrichttisch positioniert. Nach dem Ausrichten des Strings wird dieser optisch geprüft. NIO-Strings werden in Fehlerkisten abgelegt, IO-Strings werden auf der Glasscheibe abgelegt. Das Layout des Moduls ist als Datensatz in der Steuerung hinterlegt.

Nach der Stringablage wird die Scheibe vorgetaktet. Wenn die Scheibe vollständig belegt ist wird diese aus der Anlage gefahren. Auf einem Lötisch hinter dem Lay-Up wird dann die Querverschaltung der Strings vorgenommen.

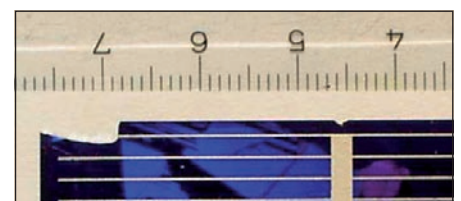
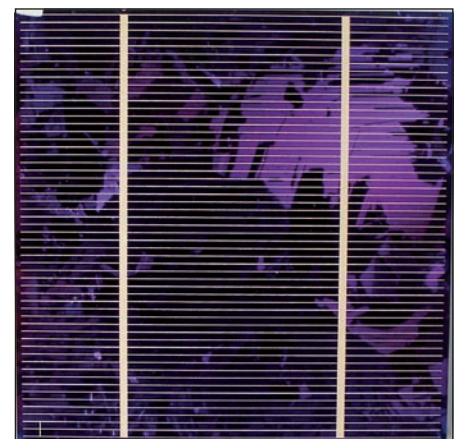
Eine defekte Zelle im String beeinflusst die Funktion des Moduls negativ. Das Modul bringt weniger Leistung oder ist überhaupt nicht funktionsfähig. Um zu vermeiden, dass defekte Strings in das Produkt eingebracht werden, hat der Anlagenbauer Minitec deshalb eine optische Prüfung vorgesehen.

Die SysCon GmbH hat dazu ein System entwickelt, das mittels Kameras jeden String untersucht und sowohl defekte Zellen, als auch fehlende Verbindungen (Lötbander) entdeckt. Ein defekter String kann dadurch sofort aussortiert und durch einen funktionsfähigen String ersetzt werden.

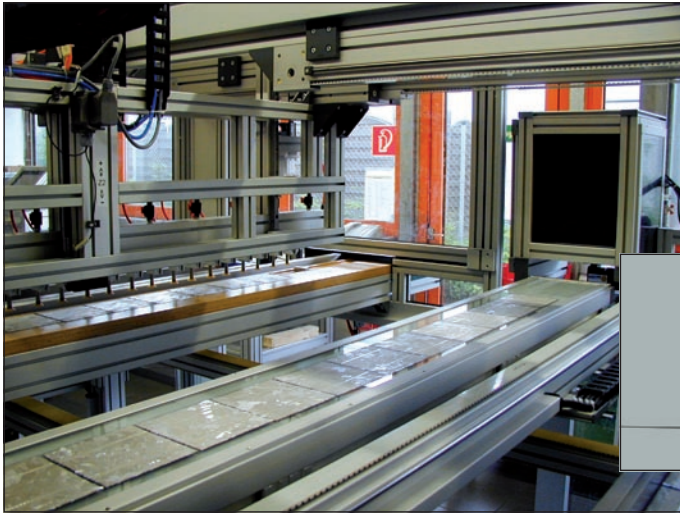
Die Solarstromwirtschaft boomt: Weltweit werden jährlich Solarmodule mit einer Fläche von etwa 4 Mio. m<sup>2</sup> neu installiert. Allein die deutsche Solarindustrie erwartet für dieses Jahr ein Umsatzwachstum von über 20%. Der noch schnelleren Verbreitung dieser Technologie stehen heute im Wesentlichen die hohen Kosten für die Produktion von Solarmodulen entgegen. Gefragt sind deshalb Solarmodulkonzepte, die zu einer Vereinfachung und Beschleunigung des Montageprozesses führen.

### Kein Zeitverlust durch Prüfung

Das Handling entnimmt mittels Legebalken mit Saugern den String aus dem Behälter mit der jeweiligen Polarität und legt ihn auf eine Leuchtfläche auf. Das Kamerasystem überfährt dann die Auflagefläche innerhalb weniger Sekunden und erfasst jede Zelle und jeden Übergang zwischen den Zellen. Die automatische Auswertung erkennt typische Beschädigungen wie Risse in der Zelle und am Rand, abgebrochene Ecken, Ausbrüche an den Kanten und natürlich fehlende Lötbander. Da die Zellen nicht ausschließlich rechteckig



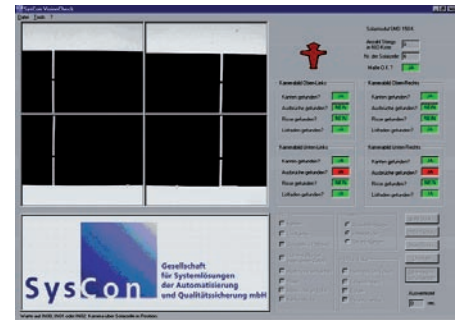
Fehler an der Zelle, Ecke beschädigt



Prüfstrecke mit aufgelegtem String aus 12 Zellen, sunny side down



Solarzellenbild mit Riss nach Vorverarbeitung der Bilddaten



Prüfbild mit defekter Zelle, Rand beschädigt

lige Ecken haben, wird hier ein Vergleich mit einer abgelegten Soll-Kontur gemacht, um Abweichungen zu erkennen. Die Erkennungsgenauigkeit liegt im Bereich weniger Zehntel Millimeter.

Seit der ersten Applikation wurde das System weiterentwickelt, in seiner Genauigkeit verbessert und die Prüfzeiten deutlich verkürzt. Die Auswertzeiten liegen heute deutlich unter den Handlungzeiten, somit existiert kein Zeitverlust mehr durch die Prüfung. Das System arbeitet heute im Durchlauf, d.h.

ohne Stopp an den Bildaufnahme-positionen, mit hochauflösenden Netzwerk-Kameras und Profi-Bus-Anbindung. Fernwartung, ERP-Anbindung und Statistik sind selbstverständlich.

Eine Erweiterung mittels einer Kamera zur Oberflächenkontrolle ist in der Entwicklung. Damit kann dann u. a. auch der Verlauf der Lötbander, deren Position und Parallelität überprüft werden.

**Autor**  
Markus Auer,  
Geschäftsführer



SysCon GmbH, Schifferstadt  
Tel.: 06235/7074  
Fax: 06235/3066  
syscon@syscon-vision.de  
www.syscon-vision.de

# Vier Vorschläge für eine optimale Qualitätskontrolle



## Smart Cameras made in Germany

Alle VC Smart Cameras arbeiten extrem präzise und haben viele Ziele: Produktivitätssteigerung  
• Qualitätssicherung • Kostenoptimierung sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis

Erfahren Sie mehr über unsere vielfältige Produktpalette im Internet.



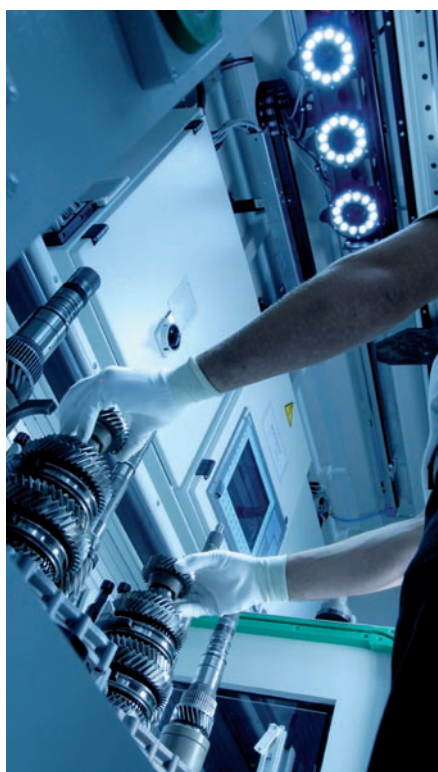
# Jeder Handgriff kontrolliert

## Kamerasysteme prüfen lückenlos bei der Getriebemontage

In der Automobilindustrie werden an Produkte und Dienstleistungen höchste Qualitätsansprüche gestellt. Das gilt insbesondere auch für den gesamten Bereich der Antriebstechnik. Ein modernes, ganzheitliches Anlagen- und Prüfkonzept für die Montage von Getrieben setzt neue Maßstäbe in Bezug auf das optimale Zusammenwirken von Technik, Mensch und Organisation in der Prozesskette.

Bereits heute wird auf hohem Niveau jedes gefertigte Getriebe mit Hilfe speziell entwickelter Prüfstände getestet, bevor es in die Weiterverarbeitung geht. Die Kontrolle erfolgt jedoch in 95% der Fälle im endmontierten Zustand. Besteht das Getriebe den Test nicht, so ist dies meist auf einen Fehler innerhalb der Montagekette zurückzuführen. Die fehlerhaften Bauteile werden aufwändig demontiert, um sie zu korrigieren. Teilweise ist dieser Schritt gar nicht mehr möglich und die Baugruppen wandern in den Ausschuss. Erzeugt werden Mehraufwand und Kosten, so dass man sich berechtigt fragt, wie die Effizienz gesteigert und jeder Prozessschritt rückverfolgt werden kann?

Diese Frage stellte sich auch die Firma Felsomat, führender Anbieter von innovativen Automationslösungen für die Automobil und Zulieferindustrie in den Kernbereichen Powertrain, Driveline und Chassis, als es darum ging, die nächste Anlagengeneration zur Montage von Powertrain-Aggregaten ins Leben zu rufen. Dabei handelt es sich um ein modulares, intelligentes Montagesystem, das flexibel manuelle Arbeitsstationen mit teil- und vollautomatisierten Prozessstationen bei der Getriebeproduktion verknüpft. Die Idee der Spezialisten in Königsbach-Stein: Sämtliche Arbeitsgänge, die manuell über Personal erfolgen, automatisch über verteilte Kamerasysteme zu überwachen. Bei der Handmontage ist die Fehleranfälligkeit am größten, gleichzeitig kann bei frühzeitiger Erkennung einer Fehlmontage unmittelbar korrigiert werden, so die Motivation.



Für dieses komplett neue Montagekonzept suchte Felsomat einen starken Partner aus der industriellen Bildverarbeitung, mit dem dieses komplexe Vorhaben erfolgreich gemeistert werden kann. Das Unternehmen entschied sich dabei nach gründlicher Prüfung mehrerer Alternativen für den BV-Spezialisten CTMV GmbH & Co. KG. Die Firma CTMV verfügt über die notwendige Expertise und steht für innovative, anspruchsvolle Inspektionslösungen in komplexen Szenarien, so dass die Umsetzung des optischen Prüfkonzeptes gemeinsam mit dem BV-Team aus Pforzheim erfolgte.

### Eine echte Herausforderung

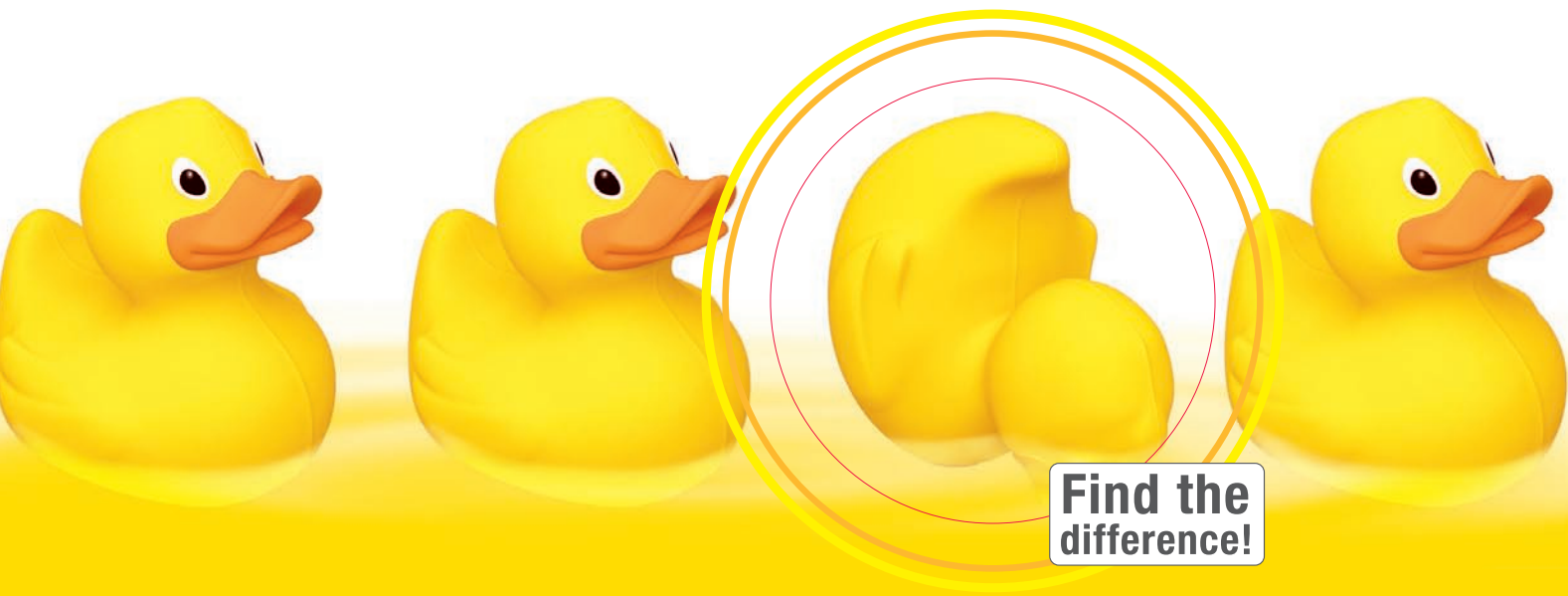
Nach jedem Prozessschritt soll also die Anwesenheit und korrekte Einbaulage der montierten Baugruppen sowie die Verwendung des korrekten Bauteiltyps überprüft werden. Keine leichte Aufgabe, betrachtet man die folgenden Gegebenheiten:

- Die Kamerasysteme sind in Handarbeitsplätze zu integrieren.
- Der Arbeitsbereich des Werkers darf dabei nicht gestört werden.

Die Teilevielfalt, allein bei der Zahnradmontage, ist sehr hoch mit zum Teil geringen Formunterschieden im unteren mm-Bereich. Die zu montierenden Baugruppen kommen aus unterschiedlichen Härtereien und sind geölt. Schwankungen in der Materialhelligkeit sowie verschiedene Glanzgrade lassen sich nicht vermeiden. Die Bauhöhen variieren. Ein fester Arbeitsabstand ist nicht gegeben.

Die Arbeitsfolgen pro Station sind zwar definiert, unterscheiden sich jedoch mit jedem Prozessschritt. Die Bildszene ist jeweils anders. Eine wesentliche Anforderung liegt zusätzlich darin, dass sich die optischen Prüfsysteme logistisch einfach in das zellenorientierte Maschinen- und Steuerungskonzept als unabhängige, modulare Bausteine einfügen lassen, so dass die Montagestationen, wie bisher, an jedem Platz in der Linie einfach angedockt oder nach Bedarf beliebig versetzt und ergänzt werden können. In Summe eine Herausforderung, die das ganze Know-how des BV-Spezia-

◀ Handarbeitsplatz mit integrierter Kameraprüfung



**Find the  
difference!**

# VISION 2008

21. Internationale Fachmesse für  
industrielle Bildverarbeitung und  
Identifikationstechnologien

**Neue Messe Stuttgart**  
**4.- 6. November 2008**

## **VISIONäre tauchen auf. Der Rest geht baden.**

Erfolgreiche Anbieter von IBV-Systemen und -komponenten haben eines gemeinsam: Sie generieren einen Großteil ihrer Aufträge auf der Weltleitmesse VISION. Also genau dort, wo knapp 300 Aussteller auf über 6.000 internationale Besucher treffen. Wo jedes Jahr intelligente Lösungen gefragt sind. Aus allen Branchen und Anwendungsgebieten. Und wo sind Sie?

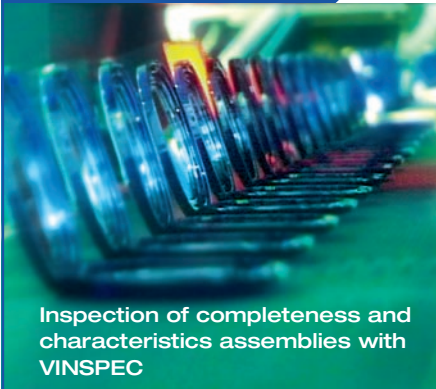
***[www.vision-messe.de](http://www.vision-messe.de)***

**Infos und Anmeldung | Florian Niethammer**

Telefon: +49 (0) 711 2589-541 | Telefax: +49 (0) 711 2589-657

E-Mail: [florian.niethammer@messe-stuttgart.de](mailto:florian.niethammer@messe-stuttgart.de)

## Machine Vision for Optimizing Quality and Profitability



Inspection of completeness and characteristics assemblies with VINSPEC

**VITRONIC offers turn-key systems – from standardized products to fully customized solutions:**

- **Measuring** for automotive industry
- **Surface inspection** for web material and photovoltaic industry
- **Monitoring and inspection** for medical and pharmaceutical industry
- **Robot vision** for automotive and related industries



**VITRONIC**  
machine vision people

VITRONIC Dr.-Ing. Stein  
Bildverarbeitungssysteme GmbH  
Hasengartenstr. 14  
65189 Wiesbaden Germany  
Fon +49 [0] 611-7152-0  
Fax +49 [0] 611-7152-133  
www.vitronic.com  
sales@vitronic.com



### ◀ Interaktive Werkerführung

steuerung im Prozess übernimmt ein zentraler Datenbankservers, der die Werkstückträger logistisch intelligent in die Arbeitsstationen dirigiert, den Montagefortschritt verfolgt und die Kamerastationen mit bitcodierter Vorgabe der Arbeitsfolge steuert. Um ein Höchstmaß an Produktivität und Sicherheit zu erreichen, sind die Handarbeitsplätze

als Doppelstationen ausgeführt. Die Werker arbeiten so sicher und mechanisch getrennt von der Transporteinheit, die jeweils parallel zur Montage schon den Folge-Werkstückträger bereitstellt. Die Kameraprüfung erfolgt immer direkt im Anschluss an die durchgeführte Montage. Fehler werden sofort erkannt und können ebenfalls sofort korrigiert werden. Sämtliche Schritte finden parallel statt, so dass unnötige Wartezeiten vermieden werden.

### Inspektion nach Plan

Die Arbeitsfolgen in den Handarbeitsplätzen sind exakt definiert, unterscheiden sich jedoch bei jedem Prozessschritt. Für die Kamerasysteme bedeutet dies, mit ständig wechselnden Bildinhalten zu Recht zu kommen. Ohne eine intelligente Analysesoftware wäre dies allerdings nicht zu bewältigen. Im Grunde muss analog zu jeder Arbeitsfolge ein Prüfplan mit den dafür relevanten Algorithmen zur Merkmalsextraktion her, der zum gegebenen Zeitpunkt in der Station startet und abläuft. Da der Bildinhalt komplex ist, die abzurufenden Merkmale sich nicht immer kontrastreich abbilden, sich Schwankungen in der Helligkeit der Bauteile ergeben, etc. waren anspruchsvolle Analysemethoden, speziell auf diese Anwendung zugeschnitten, gefragt. Genau hier liegt die Kernkompetenz der CTMV. Schrittweise wurde ein Pool von spezifischen Algorithmen für die Kontrolle der unterschiedlichen Bauteile wie Zahnräder, Nadellager, Gleitbuchsen, Schaltäder, Sicherungs- und Drosselringe, Abdeckungen u. v. m. geschaffen. Heute steht ein leistungsfähiges, branchenspezifisches SW-Framework mit interaktivem Editor für die Prüfplanerstellung zur Verfügung, dem diese Funktionalität zu Grunde liegt. Das einfache Werkzeug zur Prüfplanerstellung kann dabei Offline auf jedem herkömmlichen, Windows-basierten PC benutzt werden. Für die Optimierung der Analysemethode steht zudem ein Batchmodul zur Verfügung, mit dem sich große Bildserien direkt aus dem Prozess auf einfache Weise

listen beanspruchte und die partnerschaftlich mit dem Auftraggeber geteilt wurde.

### Standardisierte Prüfmittel & intelligentes Management

Der Schwerpunkt lag zunächst bei der Definition einer Prüfmittel, die stets hinreichende Abbildungsverhältnisse bei jedem Montageschritt liefert. Entgegen den klassischen Anwendungsfällen in der Bildverarbeitung hat man es in den Prüfstationen nicht mit einer definierten Szene zu tun, sondern der Bildinhalt ändert sich mit jedem Prozessschritt. Erschwerend kommt hinzu, dass sich die Bauteile nicht alle in einer Ebene befinden. Mit Fokus auf die gewünschte Modulbauweise sowie eine einfache Wartung und Ersatzteilhaltung ergab sich konkret das Ziel, die Prüfmittel von Grund auf nahezu identisch für beliebige Handarbeitsplätze, unabhängig von den Arbeitsschritten, zu konzipieren. Dieser Schritt gelang mit einer Kombination von 1-3 hochauflösenden Kameras sowie leistungsstarken Beleuchtungs- und Lasermodulen, basierend auf marktüblichen Standardkomponenten. Eine besondere Herausforderung stellte die Ausleuchtung der Szene hinsichtlich Lichtmenge und deren Verteilung dar. Immerhin handelt es sich um eine komplexe Auflichtanwendung mit eingeschränkter Zugänglichkeit – zum einen, weil die Kamerasysteme den Arbeitsbereich der Werker nicht einschränken dürfen und zum anderen aufgrund der variierenden Bauhöhen. Der Einsatz leistungsstarker, großflächiger Ringlichter auf Basis von Hochleistungs-LEDs brachte hier die Lösung.

Als Auswerteeinheit ist jeder Prüfmittel ein platzsparendes Compact Vision-System der Firma National Instruments mit eigenem Prozessor, IEEE-1394-Kamerabus sowie digitaler IO- und Ethernet-schnittstelle zugeordnet. Auf diese Weise gelang es, autarke Prüfmittel, wie Bausteine, bereitzustellen, die heute bedarfsgerecht flexibel in das Anlagenkonzept eingebunden werden. Die Ablauf-



Zahnradmontage: Richtig!

Zahnradmontage: Typ Falsch!

Zahnradmontage: Lage Falsch!

◀ Typische Einbausituationen bei der Zahnradmontage

offline testen lassen, so dass eine Unterbrechung des Montageprozesses bei der Erstellung neuer Prüffolgen nicht nötig ist. Die Verwaltung der Pläne erfolgt ebenfalls auf dem zentralen Leitreechner. Im Betrieb werden diese dann auf die CVS-Systeme geladen, so dass sie lokal in den Stationen zur Verfügung stehen.

#### Echter Mehrwert durch modulares Konzept

Das durchgängig integrierte Prüfkonzert auf Kamerabasis erlaubt die lückenlose Kontrolle und Dokumentation eines jeden Handgriffs bei der Getriebemontage. Eine frühzeitige Fehlererkennung und -korrektur ist auf diese Weise sichergestellt. Der Gesamtprozess lässt sich statistisch nachverfolgen und geeignet optimieren. Der Einsatz von BV-Systemen im Montageprozess liefert einen echten Mehrwert und setzt weltweit neue Maßstäbe. Das modulare Anlagenkonzept ermöglicht durch einfache Konfiguration die Montage von verschiedenen Aggregaten wie z. B. Radsatzbaugruppen, Handschalt-, Automatik- und Doppelkupplungsgetrieben.



**Welcher Sensor übersieht nie ein schlechtes Teil?  
Inspector liefert ein klares Ergebnis!**

Der neue Inspector Vision Sensor von SICK ist eine intelligente Vision-Lösung in einem kompakten Sensor. Egal in welcher Lage oder Orientierung Ihre Teile die Prüfstelle passieren, Inspector ist bereit die Vollständigkeit und Qualität zu prüfen. Unmissverständliche Gut-/Schlecht-Signale garantieren, dass nur einwandfreie Produkte den Inspector passieren. Und: Inspector ist schnell genug um auch bei höchsten Geschwindigkeiten mitzuhalten.

Weitere klare Antworten zum neuen Inspector Vision Sensor von SICK bekommen Sie hier: [www.sick.com/inspector](http://www.sick.com/inspector)

▶ Autorin  
Katrin Pape,  
Geschäftsführerin



CTMV GmbH & Co. KG, Pforzheim  
Tel.: 07231/566177-200  
Fax: 07231/566177-299  
info@ctmv.de  
[www.ctmv.de](http://www.ctmv.de)

# Automatisch alles im Blick

## Multiattributkontrolle in selbstlernendem System

Eine Haushaltsreiniger-Flasche mit schiefem Etikett macht misstrauisch: Vielleicht stimmt mit dem Inhalt auch etwas nicht? Fast jeder Verbraucher greift im Supermarkt lieber zu Produkten mit einwandfreier Verpackung. Um höchsten Qualitätsansprüchen gerecht zu werden, setzt Henkel in seiner Produktion eigens entwickelte industrielle Bildverarbeitungssysteme ein: An den Transportbändern wachen Kameras, die blitzschnell alle wichtigen Eigenschaften der Gebinde überprüfen. Das spart Zeit und Kosten.

Die bisher eingesetzten Bildverarbeitungssysteme konnten jeweils nur einzelne Merkmale kontrollieren, die überdies vorher genau bestimmt sein mussten – etwa, ob auf der Haushaltsreiniger-Flasche das Etikett richtig sitzt. Schon kleinste Änderungen an der Verpackung oder ein Wechsel des Produkts machten es erforderlich, das Bildverarbeitungssystem komplett neu zu konfigurieren. Doch wie ließen sich der Bedienungsaufwand und die Ausschussquote senken? Die Antwort fanden die Technologie-Entwickler aus der Zentralen Forschung und Technologie bei Henkel: Mit einer völlig neuen Anwendung der digitalen Bildverarbeitung.

### Statistische Kenngrößen statt einzelne Bildmerkmale

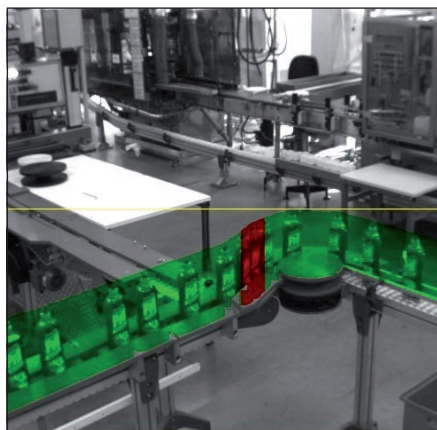
In nur drei Jahren entwickelte das Projektteam ein revolutionäres System visueller Prüfung: Die Multiattributkontrolle. Im Rahmen des Entwicklungsprojekts bearbeiteten die Spezialisten gemeinsam mit internen und externen Partnern Fragestellungen rund um Produktqualität und Prozesseffizienz.

„Die Multiattributkontrolle erfasst und analysiert nicht wie bisher nur einzelne Eigenschaften des Kamerabildes, sondern auf einen Blick alle relevanten Qualitätskriterien und Merkmale. Das System kann sie auch bei schnell laufenden Abfüllprozessen und verschiede-

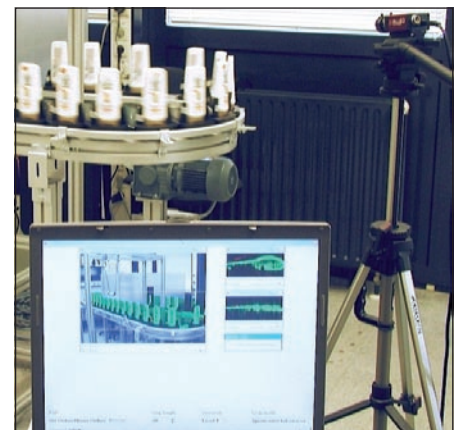
nen Verpackungsarten automatisch überprüfen.“, erläutert Dr. Stefan Strathmann, der für die Sensortechnologie innerhalb der Fachabteilung Technology Development verantwortlich ist. Niemand muss dem Überwachungssystem mehr aufwändig einprogrammieren, wo genau das Etikett auf der Spülmittelflasche zu sitzen hat. Sondern es werden einfach einige gute Flaschen durch das System geschleust: Der Hochleistungsrechner macht sich jeweils ein Bild davon und zerlegt es in hunderte kleine Quadrate. Für jedes Kästchen wird ein Durchschnittswert für bestimmte Parameter und die zulässige Abweichung festgelegt. Und schon kann das System selbständig alle Details der



Für die Multiattributkontrolle mit statistischen Kenngrößen zerlegt der Computer das digitale Kamerabild in tausende Kästchen. Für jedes Kästchen sind erlaubte Abweichungen definiert.



Bildverarbeitungssysteme analysieren das Laufverhalten ganzer Abschnitte einer Produktionslinie. An der hier rot markierten Stelle besteht die Gefahr, dass sich Flaschen stauen.



Eine kleine Digitalkamera, ein Stativ und ein Notebook mit eigens entwickelter Software bilden das System zur mobilen Anlagenüberwachung.





Flaschen prüfen, die auf dem Transportband vorbei ziehen: Ist der Verschluss richtig zu? Ist das Etikett faltenfrei? Hat die Flasche Beulen oder Kratzer? Sogar die Farbe und das Druckbild werden überprüft.

Anders als bei objektorientierten Bildverarbeitungssystemen analysiert der Computer nicht die Merkmale des Bilds selbst oder Abweichungen von diesen, sondern statistische Kenngrößen. Das System überprüft sie auf den einzelnen Produktansichten. Fehlerhafte Stücke, die die festgelegte Toleranz überschreiten, werden automatisch aussortiert. Kommen hintereinander mehrere fehlerhafte Produkte, weil zum Beispiel eine Etikettenrolle nicht richtig eingelegt wurde, kann das intelligente Bildverarbeitungssystem die Anlage stoppen und der Anlagenfehler wird behoben. „Das vermeidet Ausschuss und senkt die Kosten in der Produktion“, freut sich Ralf Reifferscheidt, Leiter Technology Development.

## 200 Prüfungen pro Minute dank neuer Algorithmen

Sei Oktober 2007 läuft die Multiattributkontrolle in einer Pilotanlage für Haushaltsreiniger. Dafür entwickelte das Projektteam ganz neue Algorithmen. Die hauseigene Entwicklung liefert im Vergleich zu marktüblichen Anlagen eine deutlich höhere Performance. Der Gesamtpreis liegt dabei signifikant unter dem Preis herkömmlicher Systeme.

Geeignet ist die Multiattributkontrolle für fast alle Abfüll- und Verpackungslinien. Die Bildverarbeitung kommt unabhängig von den Gebindemaßen mit zwei hoch auflösenden Farbmatrixkameras aus. Das Prüfen eines Gebindes dauert 300 Millisekunden. Die hundertprozentige Kontrolle aller Gebinde erhöht nicht nur die Qualitätssicherung. Großer Nutzen liegt auch darin, viele verschiedene Verpackungstypen sicher und kostengünstig zu beherrschen, sowie Produkte schnell wechseln zu können.

## Prozessüberwachung erkennt Störungen frühzeitig

Jede Menge Potenzial für die Zukunft besitzt auch ein neu entwickeltes Kamerasystem. Es klopft Prozesse ganzer Produktionslinien automatisch auf Schwachstellen ab. Mobile Kameras stehen dafür je nach Bedarf an den Transportbändern. Das ist viel weniger aufwändig, als den ganzen Prozess über fest installierte Einzelsensoren,

**Team Technology Development (v.l.n.r.):**  
Wolf-Dieter Herberg,  
Dr. Martin Käsemann,  
Ralf Reifferscheidt und  
Dr. Stefan Strathmann



genaues Beobachten und Analysieren zu überwachen. Das neue visuelle System nimmt Bildsequenzen des Laufverhaltens einer Produktionslinie auf und vergleicht sie mit Referenzsequenzen, die zuvor aufgenommen wurden. So kann es das Laufverhalten von Gebinden auf Abfüll- und Verpackungslinien selbständig wiedererkennen.

Ein einziges System erfasst dabei große Bereiche der Produktionslinie. Anhand der gespeicherten Sequenzen lassen sich anbahnende Störungen frühzeitig erkennen, die Ursachen von Fehlern aufspüren und Verpackungsabläufe systematisch optimieren.



**Multiattributkontrolle bei Henkel in Düsseldorf:** Fehlerhafte Gebinde werden automatisch ausgeschleust. Der Monitor zeigt die Fehlerbilder sowie die fehlerhaften Parameter numerisch und statistisch an.

## Eine Investition, die sich mehrfach rechnet

Reifferscheidts Team aus dem Technology Development entwickelt fortschrittliche Querschnittstechnologien und Methoden für die Supply Chain, die Henkel benötigt, um im Wettbewerb optimal bestehen zu können. Dazu gehören neue Produktionstechnologien, Automatisierung und Sensortechnologie, digitale Planung und Optimierung sowie die industrielle Bildverarbeitung. Deren Möglichkeiten wachsen stetig, da die Leistung der Systeme bei gleichzeitig sinkenden Investitionskosten beständig steigt. Reifferscheidt: „Bildverarbeitung ist eine Investition, die sich mehrfach rechnet: Sie sichert Produkt- wie Prozessqualität und schafft zudem Transparenz – die Basis von Optimierungen.“

### ► Autoren

**Dr. Stefan Strathmann, Leiter Sensortechnologie/Fachabteilung Technology Development**

**Ralf Reifferscheidt, Leiter Technology Development**

Henkel AG & Co. KGaA

Tel.: 0211/797-0

Fax: 0211/798-4008

innovation@henkel.com

www.henkel.com



# Kombi-Werkzeug

Bildverarbeitung und Messtechnik kombiniert

In der industriellen Messtechnik, speziell im Bereich der Fahrzeugkomponenten-Fertigung wird nicht nur die Prüfung der Maßhaltigkeit in absoluten oder relativen Systemen gefordert, sondern auch weitere Inspektionen und Messungen wie Montagekontrolle, Überprüfung von Drehmoment, Strom, Kraft, Widerstand und auch Funktionsprüfungen. Das Prüfsystem ZMess kombiniert nun nicht nur all diese Messtechniken, sondern führt auch alle für die Messung notwendigen Steuerungsaufgaben aus.

Für berührungslose Messungen und Inspektionen wird die Bildverarbeitungs-komponente ZVIS4300 mit der Mess- und Steuerungs-komponente ZMess kombiniert. Das Leistungsspektrum der ZVIS-Bildverarbeitung umfasst neben den gängigen modernen Auswertungsverfahren (Bildvorverarbeitung, Oberflächeninspektion, Objekt- und Lageerkennung, Vermessung etc.) unter anderem die Möglichkeit mehrere Kameras und Sensoren in einem gemeinsamen absoluten Koordinatensystem zu kalibrieren um beispielsweise Roboter zu steuern oder aufwändige 3D-Vermessungen

durchzuführen. Die Kommunikation beider Systeme erfolgt über das TCP/IP-Protokoll. Damit besteht die Möglichkeit, beide Systeme kostengünstig auf einem PC zu installieren oder, etwa bei Hochgeschwindigkeitsanlagen, zwei oder mehrere PCs zu verwenden. Für komplexere Aufgabenstellungen lassen sich beliebig viele ZVIS-Bildverarbeitungssysteme durch ein ZMESS System steuern und die Ergebnisse zusammenfassen. Alle Messergebnisse aus Sensorik und Bildverarbeitung werden benutzerfreundlich über Farbmarkierungen, Balken oder Graphen visualisiert.

### Ergebnisse auf einen Blick

Die Benutzerführung erfolgt über große Displays mit genauer Anweisung der durch-

zuführenden Arbeitsschritte. Für Inbetriebnahme und Diagnose der Hardware stehen ein integrierter Logic-Analyzer, sowie ein Analyse-Tool für die verwendete Hardware zur Verfügung. Für normale IO/NIO-Messungen werden Farbmarkierungen über eine Prüfteildarstellung eingeblendet und über die Farbe der Status der Messung visualisiert. Genauere Informationen (Größe der Abweichung, Toleranzwerte, etc.) für Nacharbeiten kann der Bediener einer tabellarischen Darstellung entnehmen. Speziell für Einstellarbeiten stellt das System ZMess zusätzlich eine Balken-Visualisierung zur Verfügung, da besonders hierbei eine Erfassung der Messwerte und Toleranzbereiche „auf einen Blick“ erforderlich ist.

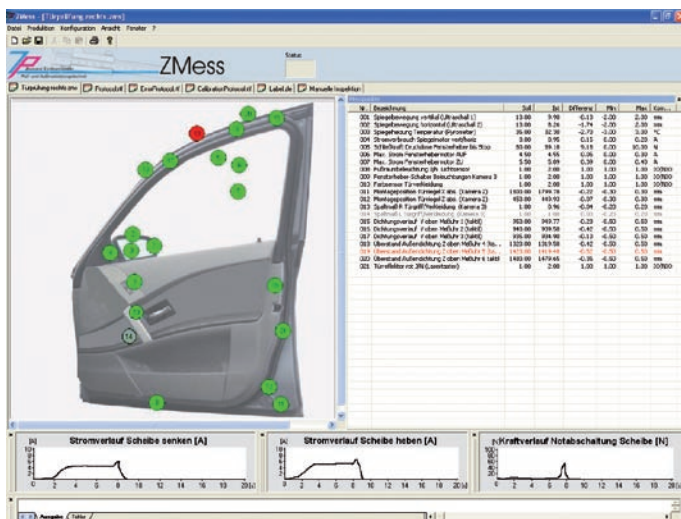
Zudem können aus realen Messwerten durch die in ZMESS integrierte Program-

miersprache auch „virtuelle“ Messwerte errechnet und dargestellt werden. Dies bedeutet oftmals eine Erleichterung und Beschleunigung der Einstellarbeiten.

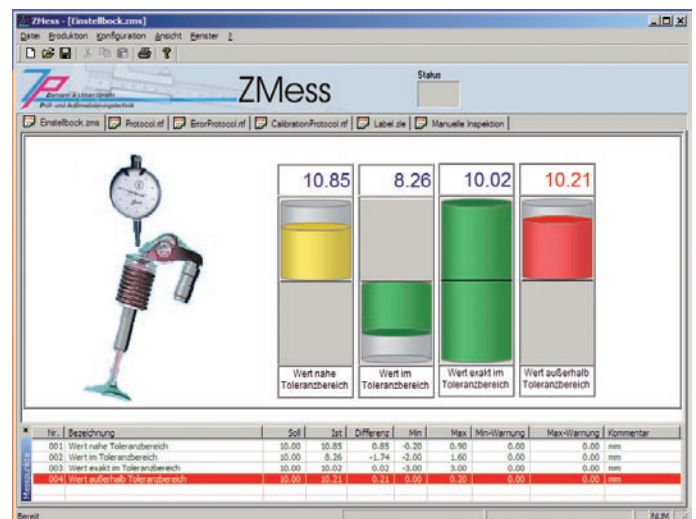
Für die Verlaufsdarstellung verschiedener Messwerte kann schließlich eine beliebige Anzahl von Graphen eingeblendet werden. Diese Graphen lassen sich zudem für Überwachungsaufgaben nutzen, indem Grenzwerte (z. B. für Notabschaltung) definiert und permanent überwacht werden.

### Vielfältiger Nutzen durch hohe Flexibilität

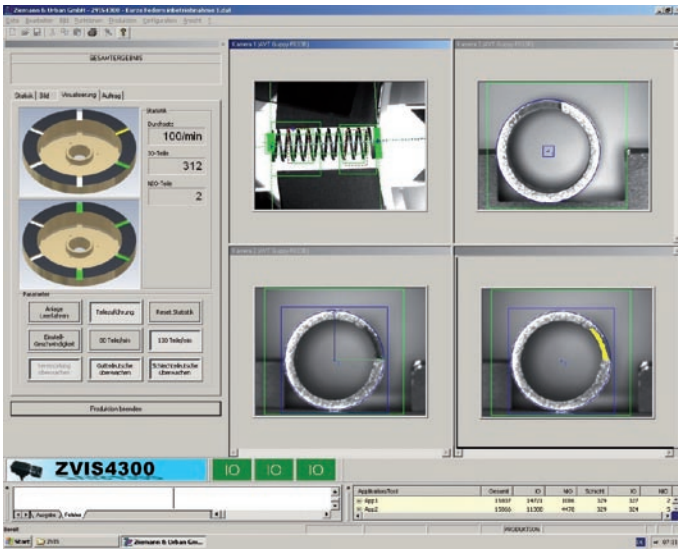
Aufgrund seiner hohen Flexibilität kann eine ZMess-Lösung als Inline-Einbindung in eine Fertigungslinie verwendet werden, als (teil-) automatisierte Messzelle oder aber als autarker manueller Mon-



Beispiel: Türvermessung mit verschiedenartigen Messwertaufnehmern



Beispiel: Balken-Visualisierung einer Nockenwellenmessung



Beispiel: Federnvermessung mit Bildverarbeitung

tage- und Einstellplatz mit automatischer Vermessung. Die Kommunikation mit weiteren Komponenten einer Fertigungslinie erfolgt wahlweise über Feldbus, TCP/IP, digital IO oder auch RS232. Für die Traceability ist zusätzlich das Erfassen von produkt-spezifischen Daten, wie z.B. Serien- und Chargennummer der verwendeten Komponenten, erforderlich. Der Kunde definiert Umfang und Ein-

gabeart der Produktdaten (z.B. Tastatur, Barcode-Scanner oder anderes Lesegerät). Die erfassten Messdaten können in einem frei konfigurierbaren Protokoll übersichtlich dargestellt und ggf. ausgedruckt und/oder gespeichert werden. Außerdem steht für Gestaltung von Labels ein WYSIWYG-Editor zur Verfügung, der es erlaubt, neben Text auch Barcode und Firmenlogo zu integrieren. Eine

Datenbankanbindung ermöglicht dem Benutzer, die Daten systemübergreifend zu speichern und auszuwerten. Zur Sicherheit können die Messdaten zusätzlich lokal in eine CSV-Datei gespeichert werden.

**Messtechnik und Bildverarbeitung**

ZMess basiert auf einem, unter Windows XP laufenden Messtechnik-Rechner mit grafischer Oberfläche und einem dreistufigen Zugangssystem.

Die Bildverarbeitungseinheit ZVIS, die ebenfalls auf dem Messtechnik-Rechner aktiviert werden kann, nutzt hauptsächlich Firewire-Kameras, IR-Kameras oder optische Laser-Sensoren in jeder lieferbaren Auflösung. Diese finden Verwendung bei Vermessungen, Oberflächeninspektionen oder bei Vollständigkeitsprüfungen. An den Firewire-Bus können mehrere verschiedene Kameras angeschlossen werden.

Die Ergebnisse der einzelnen Messungen können nach einer eindeutigen Skalierung über ein Berechnungstool beliebig miteinander kombiniert werden. Das ZVIS-Programm stellt eine große Anzahl verschiedener Tools für die 3D-Positionserkennung, die Vermessung und die Oberflächeninspektion frei zur Verfügung. Nach Erstellung der ersten Applikation ist jederzeit eine Erweiterung mit zusätzlichen, im normalen Lieferumfang enthaltenen Tools möglich.

**► Autor**  
**Andreas Ziemann, Geschäftsführender Gesellschafter**  
 Ziemann & Urban GmbH,  
 Moosinning  
 Tel.: 08123/93688-0  
 Fax: 08123/93688-27  
 Info@ziemann-urban.de  
 www.ziemann-urban.de



# Inspektor

Man muss schon ein Faible dafür haben Dinge ganz genau zu betrachten um in unserem Team für industrielle Bildverarbeitung erfolgreich zu sein. Denn nur dann können wir unseren Kunden Bildverarbeitungs-Lösungen anbieten, die den höchsten Ansprüchen an Zuverlässigkeit und Effizienz auch gerecht werden.

*Willkommen bei den Spezialisten für industrielle Bildverarbeitung – Willkommen bei den sensor people*

Das industrielle Bildverarbeitungssystem **visionPOWERBOX** ist ein kostengünstiges und dennoch leistungsstarkes Bildverarbeitungssystem mit vielen, einfach parametrierbaren Tools. Sprechen Sie mit uns und profitieren Sie von unserem Applikations-Know-how.



Weitere Informationen und Produktdetails unter [www.the-sensor-people.de](http://www.the-sensor-people.de)

Leuze electronic GmbH + Co. KG – In der Braike 1 – D-73277 Owen  
 Telefon +49 (0) 7021 / 573-0 – [www.leuze.de](http://www.leuze.de)

**CeMAT**  
 Hannover 27. – 31. 5. 2008  
 Halle 27, Stand D45  
**Drupa**  
 Düsseldorf 29. 5. – 11. 6. 2008  
 Halle 11, Stand A 06

# Fehler im Material – nein danke!

EL SIS



Lückenloses Überwachen, Inspizieren und Dokumentieren der Qualität von Bahnoberflächen

- Technisch innovativ
- Einsatz-individuell
- »Turnkey«-komplett

100% Sicherheit im Prozeß und in der Betreuung

## EL SIS

Das intelligente Auge von Erhardt+Leimer



Erhardt+Leimer GmbH

Postfach 10 15 40  
86136 Augsburg  
Telefon ++49 (821) 24 35-0  
Telefax ++49 (821) 24 35-682  
info@erhardt-leimer.com  
www.elsis.de

### Durchgängige Automatisierungslösungen für Verpackungslinien

Siemens Drive Technologies zeigte auf der Interpack 2008 durchgängige Antriebs- und Automatisierungskonzepte mit standardisierten Kommunikationslösungen für Verpackungsmaschinen und Verpackungslinien. Für Handlingmodule präsentierte Siemens die im Motion-Control-System Simotion integrierte Bahninterpolation in Verbindung mit dem Machine-Vision-System Simatic Visionscape. Mit Simatic Visionscape bietet Siemens ein Bildverarbeitungssystem an, das sich einfach per Ethernet mit der Steuerung Simotion verbinden lässt. Das Vision-System schickt Telegramme mit den Daten der erkannten Produkte zur Simotion und stellt diese Daten gleichzeitig dem Anwenderprogramm zur Verfügung.



Siemens Automation and Drives

infoservice@siemens.de • www.siemens.de

### Lasercodierungs- und Codeverifizierungssystem

Seidenader Vision hat ein effizientes Gerät zur Verifizierung von speziellen, für das Auge unsichtbaren Laser-codes entwickelt. Gemeinsam mit der Firma Frewitt Printing stellte Seidenader das neue Lasercodierungs- und Codeverifizierungssystem auf der Interpack vor: Dabei wird ein DataMatrix Code mit einem neuartigen, energiearmen Laser von Frewitt direkt auf den Zylinder der vorgefüllten Glasspritze gedruckt. Dieser Code wird im Anschluss von einem Hochgeschwindigkeits-Bildverarbeitungssystem von Seidenader Vision verifiziert. Mit dem Know-how aus dem Sondermaschinenbau der Seidenader-Gruppe ist eine robuste Inspektionsmaschine entstanden, die den höchsten Anforderungen der Pharmaindustrie gerecht wird. Integriert man außerdem Kontrollsysteme und Datenmanagement-Lösungen von Seidenader, erhält man eine zuverlässige Grundlage, um die neuen Vorgaben zur Rückverfolgbarkeit von Medikamenten erfüllen zu können.

Seidenader Vision GmbH

Tel.: 08121/802-0 • info@seidenader.de • www.seidenader.de



### Vollautomatische Befüllung von Fässern auf Paletten

Schon seit Jahren liefert Feige Filling Maschinen mit denen Flüssigkeiten automatisch in unterschiedliche Gebindearten gefüllt werden. Doch mit einer neuen Technologie öffnen sich für Abfüllbetriebe ganz neue Möglichkeiten hinsichtlich Sicherheit, Schnelligkeit und Kosteneffizienz. Ein Vier- oder Sechs-Achs-Knickarmroboter bringt System in chaotisch positionierte Fassöffnungen. Der so genannte RobotFiller, ausgestattet mit der Spezialkamera In-Sight 5401 mit PatMax von Cognex, lernt, die immer wieder unterschiedlich auf Paletten angeordneten Spunde zu lokalisieren. So werden Schäden vermieden und der Abfüllvorgang erfolgt reibungslos. Der In-Sight 5401 lokalisiert beim Füllvorgang nicht nur die genaue Position der Spunde, er überprüft auch deren mögliche Verschiebungen.

Cognex Germany Inc.

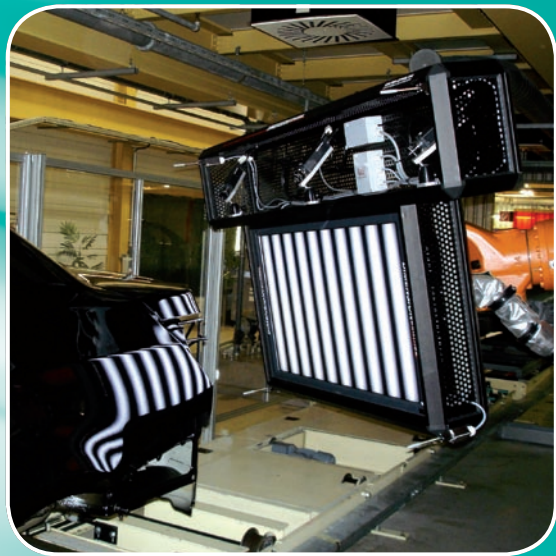
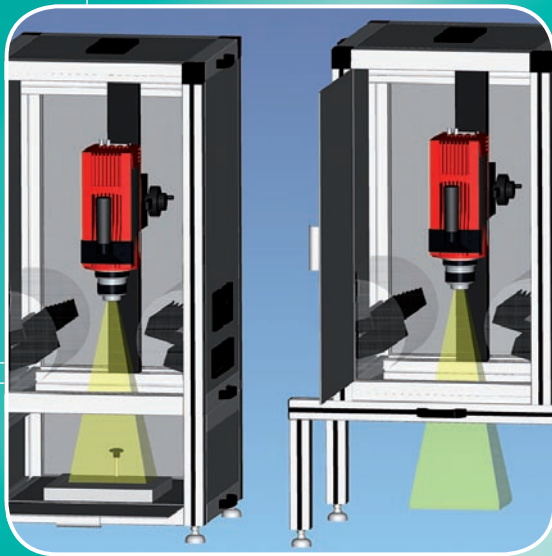
Tel.: 0721/66 39-252 • sales@cognex.de • www.cognex.de

### Deutsche Mauterhebung für Australien

Vitronic liefert modernste Technologie zur Mauterhebung nach Australien: TollCheckerfreeflow detektiert Fahrzeuge, klassifiziert und identifiziert sie bei Autobahngeschwindigkeiten. Mit der innovativen kamerabasierten Technologie modernisiert ein Mautbetreiber im australischen Bundesstaat Queensland sein Streckennetz. Der Mautbetreiber entschied sich für die Vitronic-Technologie zur Identifikation und Klassifikation der Fahrzeuge, nachdem diese bei dem deutschen LKW-Mautsystem von Beginn an reibungslos und mit besten Ergebnissen arbeitet. Das Mautkontrollsystem TollCheckerfreeflow detektiert alle vorbeifahrenden Fahrzeuge. Dies ist die Basis dafür, bei sämtlichen Fahrzeugen auf der Vorder- und Rückseite Kennzeichen ausfindig machen zu können und diese zu identifizieren. Gleichzeitig klassifizieren Sensoren den Fahrzeugtyp – PKW oder LKW – und bestimmen so die Mautklasse.

Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme GmbH

Tel.: 0611/7152-361 • sales@vitronic.de • www.vitronic.de



## CONTROL: MATERIALPRÜFUNG UND MESSGERÄTE

Mikroskopie und Bildanalyse für die Materialprüfung, der Einsatz der Röntgentechnologie in der Qualitätskontrolle im Lebensmittelbereich, Interferometrie und Photogrammetrie für die Formerfassung in Konstruktion und Vorserienfertigung sind in der Control-Rubrik genauso zu Hause wie die Fertigungsüberwachung mit Thermographie, die Crash-Analyse mit High-Speed-Kameras, die optische Koordinatenmesstechnik oder die Farbmessstechnik und Spektralanalyse. Aus dem großen Bereich der Messtechnik bilden zwei Klammern die Struktur der Control-Rubrik: Die Komponenten, Produkte und Systeme basieren auf einem optischen Prinzip und die Zielgruppe ist die Industrie.

# Streifenmuster im Spiegelbild

## Automatische Oberflächeninspektion und Defekterkennung

Das Erscheinungsbild eines Objekts oder eines Produkts steht – neben der eigentlichen Funktion – meist im Vordergrund. Zeigen sich Fehler in der Oberfläche, ist das optische Erscheinungsbild gestört. Dies führt zu einer oft unbewusst vorgenommenen Abwertung des Produkts, auch wenn der funktionelle Aspekt nicht beeinträchtigt ist. Um die Qualität eines Produkts und dessen kompetente Verarbeitung durch perfektes Aussehen zu unterstreichen, werden Produkte meist direkt im Produktionsprozess auf optische Unregelmäßigkeiten geprüft. Dazu eignen sich manuelle Prüfvorgänge und bildverarbeitende Verfahren.



Quelle: flickr, myfeat

Manuelle Inspektion durch Sichtprüfung ist aufwändig und zeitintensiv. Ein jeder kennt den Versuch, auf einem glänzenden Teil durch Spiegelung der Umgebung einen Fehler in der Oberfläche zu erkennen. In der industriellen Fertigung werden die Spiegelungen von streifenförmigen Leuchtstoffröhren auf der Oberfläche von Mitarbeitern der Qualitätskontrolle betrachtet, um so Defekte in der Oberfläche zu erkennen. Allerdings ist besonders im Bereich der Grenzmu-

ster diese Art der Fehlererkennung oft starken tageszeitlichen Schwankungen unterworfen, was eine vergleichbare Beurteilung der Oberflächenqualität nur bedingt zulässt. Außerdem sind die Ergebnisse manueller Prüfung kaum reproduzierbar und nur schwer quantifizierbar.

Es lag demnach nahe, ein automatisches Verfahren zur industriellen Fehlerauswertung auf glänzenden Oberflächen zu entwickeln, das Fehler in der Oberfläche ähnlich wie das menschliche

Auge erkennt. Das auf dem Prinzip der Deflektometrie basierende System reflectControl analysiert die Reflexionen von glatten Oberflächen, erkennt Fehler und markiert diese automatisch.

### Prinzip der Deflektometrie

Um reproduzierbare und gut strukturierte Hell-Dunkel-Übergänge zu gewährleisten, wird ein Streifenmuster auf einem Display dargestellt. Kameras nehmen das von der Oberfläche des Messobjekts reflektierte Bild auf und leiten die Daten an einen Industrie-PC zur Auswertung weiter.

Im reflectControl-System wird als Display ein LCD in Industrie-Ausführung mit in ihrer Position wechselnden sinusförmigen Hell/Dunkel-Übergängen verwendet. Dazu Dipl.-Ing. Hannes Loferer, verantwortlicher Produktmanager bei Micro-Epsilon: „Als Grobabschätzung, ob die Oberfläche eines Objekts mit dem System analysierbar ist, lässt sich sagen: Wenn man sich selbst als Spiegelbild im Objekt erkennen kann, ist das Objekt zur Messung mit reflectControl sehr gut geeignet. Sind nur Umrisse erkennbar, bedarf es einer gesonderten Prüfung in unserem Haus.“

Bei der Deflektometrie werden die aufgenommenen Spiegelbilder in einem Rech-



Das System reflectControl montiert an einem Roboter zur Prüfung ganzer Automobilkarosserien

ner verarbeitet. Dabei müssen unterschiedliche Fehler bei der Analyse der Bilddaten sicher erkannt und eindeutig unterschieden werden. Während eine Delle eine geringe Änderung der Oberflächenkrümmung über einen vergleichsweise großen Bereich verursacht, ist die Krümmungsänderung bei einem Einschluss sehr groß, aber nur auf einen kleinen Bereich beschränkt. Daher sind die eingesetzten Algorithmen zur automatischen Fehlerbewertung und Klassifizierung sehr komplex. Je nach dem, wie stark ein Objekt reflektiert, sind unterschiedliche Schwarz-Weiß-Übergänge nötig. Mit dem Einsatz von Objektiven mit größerer Brennweite in Verbindung mit angepassten Streifenmustern ist es möglich, Auflösungen bis in den Bereich von zehntel Mikrometer zu erreichen. In Abhängigkeit von Displaygröße und Auflösung der Kameras kann in einem Messvorgang eine begrenzte Fläche des Objekts untersucht werden. Deshalb kann es bei größeren Objekten der Fall sein, dass für eine komplette Oberflächenprüfung Messvorgänge an mehrere Stellen nötig sind.

Das Messprinzip eignet sich für die Fehlerarten Berührung, Einschlüsse, Fussel/Haare, Kleberückstände, Kocher, Krater, Lackablösung, Lacktropfen, Läufer, Nadelstiche, Overspray, Pressfehler, Riefen, Rohbaufehler, Schieberabzeichnungen, Schleiffehler, Schweißperlen, Spucker, Stippen, Teil-/Magerlackierung, Verschmutzungen und Wassertropfen.

### System in mehreren Varianten

Um die verschiedenen Anforderungen optimal bedienen zu können, sind unter-

schiedliche Versionen des Messsystems reflectControl erhältlich.

Für Objekte in der Größenordnung von ganzen Automobilkarossen ist das System RC-Robotic vorgesehen. Hier befindet sich der optische Teil des Messsystems als Sensor am Endeffektor eines Roboters. Ein Messvorgang deckt etwa eine Fläche von 80 x 60 cm ab, der Roboter bewegt das Messsystem an verschiedene Positionen um das zu inspizierende Objekt. Beispielsweise kommen zur vollständigen Prüfung einer Automobilkarosse auf einer industriellen Fertigungsstraße in Taktzeit vier RC-Robotic zur Anwendung. Beidseitig platziert erledigen sie die komplette Prüfung innerhalb von 60 Sekunden. Im Anschluss daran werden die entdeckten Defekte durch Markierroboter angezeichnet.

Für kleinere Messobjekte und für den Laborbetrieb ist das Inspektionssystem RC-Compact mit fixiertem Messsystem erhältlich. Mit einem in drei Achsen verfahrbaren Messtisch kann das zu untersuchende Objekt bewegt und bei gekrümmten Oberflächen auch gekippt werden, um das gesamte Objekt inspizieren zu können. Die Messung eines solchen Bauteils nimmt in etwa 10–30 Sekunden in Anspruch und lässt sich durch einen Job, in dem abgespeicherte Messpositionen nacheinander angefahren werden, für die Serienfertigung automatisieren. Zum Schutz des Bedieners vor Verletzungen dient ein integrierter Lichtvorhang. Bei flachen Objekten, bei denen die Oberfläche in einer Messung geprüft werden kann, liegt das Objekt auf einem festen Bauteilträger. Die Beschickung läuft entweder automatisch über einen



pco.  
imaging

pco.1300solar

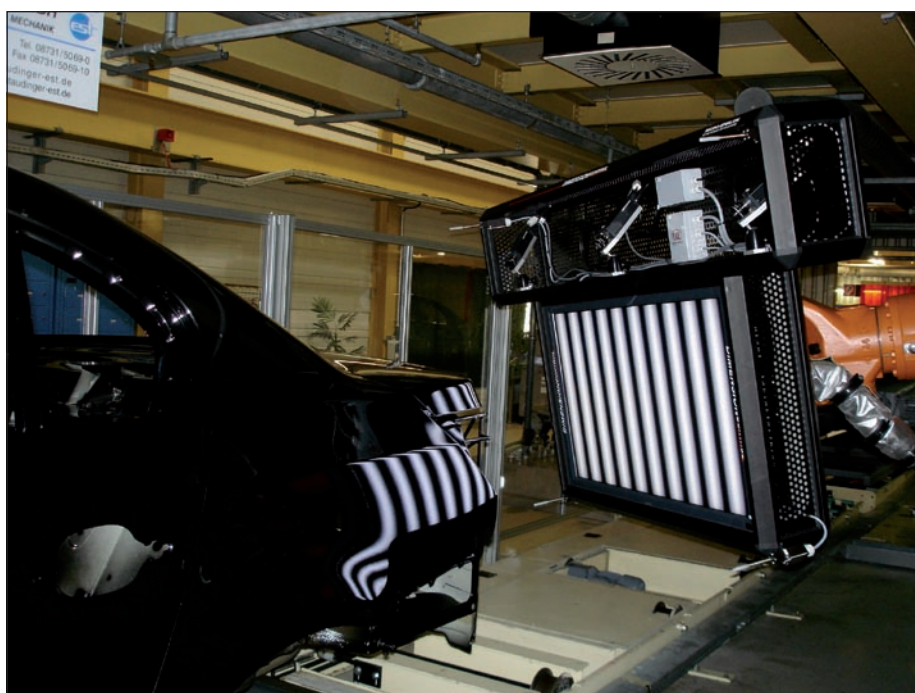


#### Highlights

- QE bis zu 11% @ 900nm
- Auflösung von 1392x1040Pixel
- 12bit dynamischer Bereich (gekühlt)
- niedriges Rauschen von  $7e^{-}$  rms @ 10MHz
- "No Glow" Funktionalität bei langen Belichtungszeiten
- "Hot Pixel" Korrektur integriert
- optimiert für Elektrolumineszenz (EL) Anwendungen
- IEEE1394a Datenschnittstelle

#### PCO AG

Donaupark 11  
93309 Kelheim, Germany  
fon +49 (0)9441 2005 0  
fax +49 (0)9441 2005 20  
info@pco.de  
www.pco.de



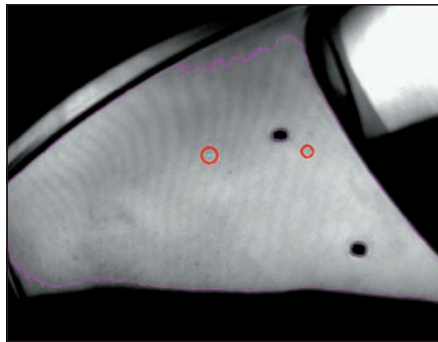
Das Messsystem im Einsatz: In der Fertigungsstraße wird die komplette Oberfläche auf Defekte geprüft

Handling-Roboter und einen Teilehalter oder manuell über einen Werker, der die einzelnen Bauteile selbst einlegt. Die Messzeit für diese Systemvariante beträgt etwa drei Sekunden pro Bauteil.

Mit den genannten Systemen kann für viele Produkte die passende Lösung gefunden werden. Für ganz spezielle Messaufgaben bietet der Hersteller auch die Version RC-Custom an. Bei dieser in jeder Umgebung passenden Variante wird für das Messobjekt die optimale Systemanordnung gesucht, für den Kunden speziell angefertigt und integriert.

Die Leistungsdaten von reflectControl bewertet Ing. Dieter Herzog, Leiter Vertrieb und Marketing bei Atensor, Teil der Micro-Epsilon-Unternehmensgruppe:

„Bei reflectControl ist das Verhältnis Messfläche zu Auflösung sehr interessant. Auch Defekte im Bereich von Mikrometern werden sicher erkannt und durch die integrierten Algorithmen automatisch bewertet. Für anschließende Prozesse können die Daten in einfacher Form als Fehler-Reports weiter verarbeitet werden, eine Beurteilung durch eine Person ist nicht mehr erforderlich.“



Messergebnis einer Motorhaube: Die rosa Linie begrenzt den Messbereich, die blauen Punkte bedeuten Fehler auf der Oberfläche

### Lösungen vom Sensorspezialisten

Die Abteilung für Systeme und Anlagen von Micro-Epsilon entwickelt, projiziert und fertigt schlüsselfertige Messanlagen für die Prozessüberwachung und Qualitätskontrolle für viele Branchen. Dabei werden ständig neue Technologien integriert und neue Systeme entwickelt. Auch die Software wird in der eigenen Softwareabteilung anlagenspezifisch programmiert. Gerade im Sondermaschinenbau und insbesondere in der Entwicklung neuer Technologien hat das Unternehmen besondere Fähigkeiten. Beginnend mit



Ein Blick in das System RC-compact: Die verzerrte Reflexion des LKW-Spiegels ist deutlich erkennbar

dem mechanischen Aufbau über die Software bis hin zur Sensor-Speziallösung wird im Haus selbst entwickelt und gefertigt. Das erlaubt direkte Kommunikationswege und hat kurze Reaktionszeiten zur Folge. Ein unschätzbare Vorteil im Sondermaschinenbau, denn gerade hier stehen unerwartete Situationen an der Tagesordnung. So können in kürzester Zeit Lösungen konzipiert werden und die Abstimmung zwischen Elektrotechnik und Maschinenbau vor Ort erfolgen.

Mit dem Oberflächen-Inspektionssystem reflectControl ist der Anwender in der Lage, seine Produkte einer völlig objektiven und reproduzierbaren Bewertung zu unterziehen. Fehlerhafte Teile werden nach einer Prüfung in der Linie erkannt und gar nicht erst ausgeliefert. Kostspielige Austauschaktionen oder Rücknahmen bleiben zukünftig erspart. Zur Messung geeignet sind folgende Oberflächen: Poliertes und lackiertes Metall, Spiegel, Glas, glatte und lackierte Kunststoffe sowie galvanisierte Oberflächen. Bei grenzwertigen Objekten ist eine gesonderte Prüfung der Machbarkeit beim Hersteller erforderlich.



Das System RC-compact für kleinere Messobjekte bis zu einer Größe von einer DIN A4 Seite

► Autor  
Florian Hofmann,  
Marketing/Technische  
Redaktion



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



**AUTOMATION: MESSEN, PRÜFEN, IDENTIFIZIEREN, STEuern**

**VERANSTALTUNGEN**

**BERICHTE TRENDTHEMEN**

**ONLINE-ARCHIV**

**BRANCHENMELDUNGEN**

**INSPECT-ONLINE.COM**



**VISION: KOMPONENTEN UND TECHNOLOGIEN**

**CONTROL: MATERIALPRÜFUNG UND MESSGERÄTE**

**WHITEPAPER RSS FEED**

**PRODUKTINFORMATIONEN**

## **Das neue Branchenportal für Bildverarbeitung und optische Messtechnik ist online!\***

### ↳ **Redaktionelle Kompetenz**

Hinter inspect-online.com steht die redaktionelle Kompetenz der Zeitschrift INSPECT, die führende europäische Fachzeitschrift für Bildverarbeitung und optische Messtechnik in der industriellen Anwendung.

### ↳ **Aktuelle Top-Stories**

Aktuelle Top-Stories aus den Bereichen Vision (Komponenten und Technologien), Control (Materialprüfung und Messgeräte) und Automation (Messen, Prüfen, Identifizieren, Steuern).

### ↳ **Branchen-News**

Wirtschafts-News, Personalien, Unternehmenszusammenschlüsse und -kooperationen, Preise, Auszeichnungen, Marktdaten, Berichte aus den Verbänden, Trendberichte, Messevorschauen und Messenachlesen und andere aktuelle Informationen.

### ↳ **Whitepaper**

Ausführliche Whitepaper zu ausgewählten Trendthemen und Produkten können als PDF-Dokumente geladen werden.

### ↳ **ePaper**

Aktuelle und bisherige Ausgaben stehen als ePaper zur Verfügung und können per Volltextsuche nach relevanten Informationen durchsucht werden.

### ↳ **RSS Feed**

Alle News können komfortabel und kostenfrei als RSS Feed abonniert werden.



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

\*Start zur AUTOMATICA

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

VISION • AUTOMATION • CONTROL •••••  
**INSPECT**

# Präzision per Laserstrahl

## Steigerung der Roboter-Genauigkeit durch Laser Tracking



Die Positionier- und Wiederholgenauigkeit genießt bei Robotern heute höchste Priorität – und das nicht nur bei der Zielgruppe Automobilindustrie. Die Augsburgische Kuka Roboter GmbH, ein weltweit führender Anbieter von Industrierobotern, hat für die Vermessung der Roboter diverse Messstationen aufgebaut, in denen die berührungslose optische Lasermesstechnik erfolgreich umgesetzt wurde.

Die Positionsvermessung der Roboter sowie die Validierung der Positionsdaten durch optisch messende Laser Tracker – statt durch die vorhandene Koordinatenmessmaschine – vorzunehmen, wurde bei der Augsburgischen Kuka Roboter GmbH durch ein Projekt aus dem medizinischen Bereich aktuell. „Bei dieser Anwendung sind sehr hohe Anforderungen an die Positionsgenauigkeit gestellt worden. Zum Einsatz kamen Boden- und Deckenroboter. Wir mussten unterschiedliche Lasten

bis zu 200 kg berücksichtigen und die geforderte Positioniergenauigkeit von maximal 0,5 mm für beide Roboteraufbauten erreichen. Zur Erfüllung dieser Aufgabe benötigten wir eine präzise messtechnische Lösung, mit der das Ergebnis validiert werden konnte. Unsere Wahl fiel auf den Laser Tracker, den wir bereits seit Jahren für diverse Anwendungen im Auge hatten.“, blickt Dr. Dietmar Tscharnuter, Leiter eines Teams im Mechanik-Bereich, das sich mit Softwareentwicklung in den Bereichen Modellierung und Optimierung befasst, zurück. Zu seinem Aufgabengebiet gehören neben der absoluten Genauigkeit von Industrierobotern auch die Parameteridentifikation und Modellierung, sowie die Lastdatenermittlung und deren Rückkopplung in die Regelalgorithmen der Systeme.

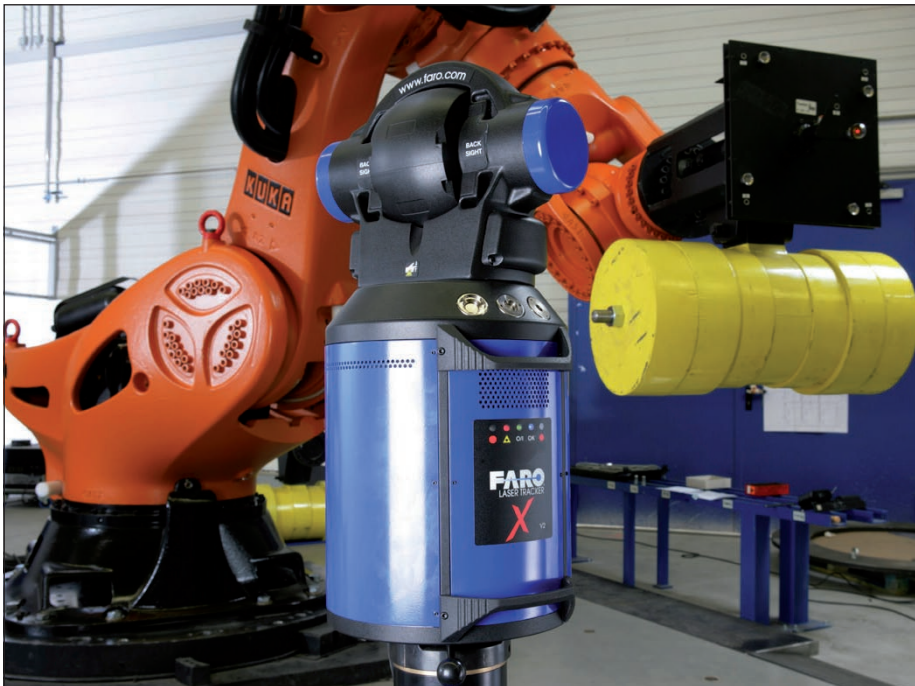
### Entscheidung nach Benchmark

Im Zuge des Auswahlprozesses wurde schließlich ein Benchmark bei Kuka durchgeführt. Dabei standen zwar die messtechnischen Möglichkeiten der Laser Tracker im Vordergrund, eine wichtige Rolle spielten jedoch auch weitere Aspekte, wie zum Beispiel die Qualität von Schulungsmaßnahmen, das Verständnis für die Aufgabenstellung sowie die Handhabung der Messeinrichtung. In diesem Rahmen erfolgte eine Komplettvermessung eines Roboters. Damit bewerteten die Augsburgischen die Fähigkeiten der Messsysteme in der täglichen Praxis unter Ausschluss aller so genannten ‚Fettnäpfchen‘, die unter Umständen auftreten könnten. Diese umfassten grundsätzliche Dinge wie die Temperaturkompensation oder die Genauigkeit der Messstation. Die Entscheidung fiel letztendlich für den Laser Tracker von Faro, von dem der Entwicklungsbereich innerhalb von zwei Jahren zwei Systeme anschaffte.

Der Faro Laser Tracker ist eine hochgenaue, portable Koordinaten-Messmaschine (CMM) für Messungen von Objekten in Größenordnungen, die einen Transport nicht zulassen oder die vor Ort gemessen werden müssen bzw. für die der Einsatz einer konventionellen Messmaschine nicht in Frage kommt. Der Tracker bietet den größten Arbeitsbereich in



In der Halle 6 des Augsburgischen Kuka Werkes werden die Positionsmessungen und Validierungen für sämtliche Roboter durchgeführt



Der Faro Laser Tracker ist eine hochgenaue, portable Koordinaten-Messmaschine für Messungen von Objekten, die einen Transport nicht zulassen oder die vor Ort gemessen werden müssen

der Industrie – 360° horizontal und 130° vertikal. Er ist vielseitig einsetzbar und spielt seine volle Effektivität sowohl in engen als auch in gut zugänglichen Arbeitsräumen aus. Er kann nicht nur für vielfältigste Anwendungsfälle eingesetzt werden, sondern auch in den unterschiedlichsten Branchen – beispielsweise in der Aerospace-Industrie genauso wie bei Schienenfahrzeugen. „Interessant ist zudem die Kombinationsmöglichkeit des Laser Trackers mit den Messarmen von Faro, die in verdeckten Bereichen, in denen der Laserstrahl des Trackers das Messobjekt nicht zu erreichen vermag, Messungen erlauben.“, fügt Matthias John, Laser Tracker Account Manager bei Faro Europe und Betreuer von Kuka, hinzu.

### Validierung schließt Fehler aus

Heute werden in der Halle 6 des Augsburger Werks die Positionsmessungen und Validierungen für sämtliche Roboter durchgeführt. In diversen Messstationen werden die jeweiligen Robotertypen mittels eines photogrammetrischen Messsystems grundvermessen. Falls durch spezielle Kundenanforderungen oder die jeweilige Applikationslösung besondere Erwartungen an die Positioniergenauigkeit der Roboter gestellt werden, kommen auch die Laser Tracker zum Einsatz. Jede Messstation ist im Übrigen bereits für den Aufbau der Tracker vorbereitet. Darin werden die Roboter in bestimmte Posen gebracht und die damit verbundenen Positionsdaten optisch ver-

messen. Anschließend erfolgen die Optimierung der freien Parameter sowie die Rückkopplung der ermittelten Werte in die Steuerungsalgorithmen. Im nächsten Schritt werden in der Qualitätskontrolle weitere Posen angefahren und die damit verbundenen Positionsdaten mit dem Tracker ermittelt. Durch diese Validierung können eventuelle Fehler eines Systems weitgehend ausgeschlossen werden.

### Titanen mit Feinmotorik

Dr. Dietmar Tscharnuter erläutert: „Wir wollen unsere Roboter so genau wie möglich positionieren. Zu berücksichtigen ist dabei, dass Roboter – trotz der Verwendung von nahezu gleichen Komponenten – nach wie vor individuell hergestellt werden. Daher wird jeder Roboter nach Abschluss der Montage- und Aufbauarbeiten vermessen. Aufwändiger wird dieser Vorgang, wenn Kunden besondere Anforderungen an die Genauigkeit stellen, denn dann ist nicht nur die Einhaltung der typspezifischen Angaben zu prüfen, sondern es sind auch Regelalgorithmen zu modifizieren.“ Ein Musterbeispiel hierfür stellt die Glasindustrie dar, deren Anforderungen in die Konzeption des zuletzt vorgestellten Roboters KR 1000 titan eingeflossen sind. In dieser Branche sind mitunter recht schwere Handlungsaufgaben mit großer Genauigkeit auszuführen, teilweise von mehreren Robotern gleichzeitig. Das weniger präzise Agieren eines Roboters könnte beim empfindlichen Werkstoff Glas zu großen Problemen führen, so dass die

## CCD-Zeilenkameras

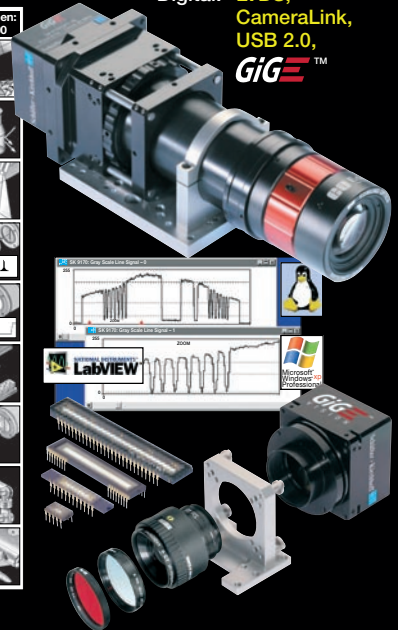
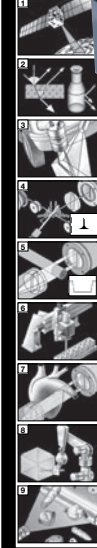
128 bis 12 000 Pixel, monochrom und Farbe.

CCD-Zeilenkamera mit modularem

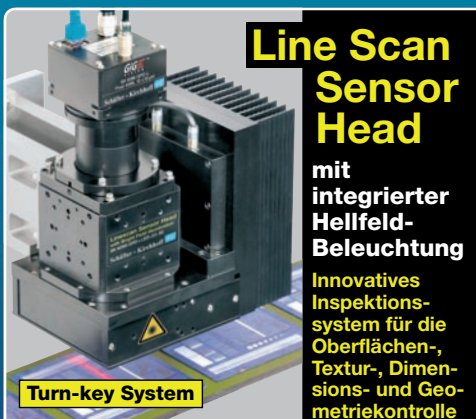
Schnittstellenkonzept: Analog: RS422,

Digital: LVDS,  
CameraLink,  
USB 2.0,  
GIG™

Applikationen:  
9 von 1000



## Machine Vision Components



### Line Scan Sensor Head

mit integrierter Hellfeld-Beleuchtung

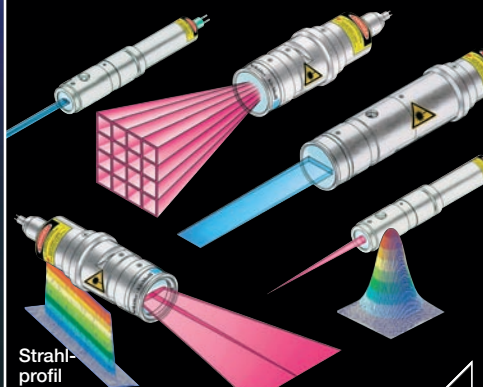
Innovatives Inspektionssystem für die Oberflächen-, Textur-, Dimensions- und Geometriekontrolle

Applikationsbericht:

[www.SuKHamburg.de/dl/linescan\\_d.pdf](http://www.SuKHamburg.de/dl/linescan_d.pdf)

## Laserlinien-Generatoren

Mikrofokus- und Laser-Pattern-Generatoren



Strahlprofil

- Wellenlänge 635 – 980 nm (optional 405 und 1550 nm) • Linienbreite  $\geq 0,008$  nm
- Laserlinien mit homogener Intensitätsverteilung und konstanter Linienbreite.

Made in Germany

Schäfter + Kirchhoff GmbH

Kieler Straße 212 • D-22525 Hamburg  
info@SuKHamburg.de [www.SuKHamburg.de](http://www.SuKHamburg.de)



Durch den Einsatz der Faro Laser Tracker konnte die Genauigkeit der Roboter im gesamten Arbeitsbereich von etwa einem Millimeter auf unter 0,7 mm reduziert werden

Anforderungen an die Positionsgenauigkeit des ‚Titanen‘ nachhaltig begründet sind. Mittlerweile hat die Automobilindustrie ebenfalls Interesse am KR 1000 gefunden.

Über die Robotervermessung hinaus werden die Tracker auch für weitere Anwendungsfälle genutzt. Diese umfassen Spezialaufgaben wie die Vermessung von Linearachsen, die bis zu 30 m lang sind und konventionell nicht gemessen werden können. Für den Faro Laser Tracker stellt dieser Einsatz aber kein Problem dar, ist er doch in der Lage, über bis zu 70 m Entfernung hinweg präzise zu messen. Die Aufgaben des Entwicklungsbereichs sind im Übrigen in der Zwischenzeit komplett auf die Laser Tracker ausgerichtet worden, wodurch den Augsburgern alle Daten vorliegen, die den Kunden zugesagt werden. Ein Blick zurück auf die bis vor einigen Jahren angewendete ‚klassische‘ Ermittlung der Messwerte kommt einem unter diesen Umständen fast wie eine Zeitreise vor, denn damals musste der Roboter vier Punkte anfahren und dabei möglichst eine ‚Spitze-auf-Spitze-Position‘ erreichen. Jeweils eine Spitze war im Raum fest montiert, die an-

dere Spitze (TCP) am Roboterflansch befestigt. Die Abweichungen zwischen den Spitzen wurden visuell wahrgenommen, was wohl eher als eine subjektive Messmethode betrachtet werden muss.

### Erfolgreiche Einführung der Lasermesstechnik

Ein wesentlicher Grund für die Ermittlung und regelungstechnische Berücksichtigung der Absolutgenauigkeit der Roboter liegt in der Offline-Programmierung. Die Automobilindustrie ist eine sehr wichtige Zielgruppe, die bereits Ende der 1980er Jahre

damit startete, die Roboterprogramme offline zu erstellen. Eine große Herausforderung war in diesem Rahmen, die Offline-Programme positionsgenau auf den Roboter zu bringen. Denn in der Realität standen die Roboter rd. 2–3 mm, bei den sog. Schwerlastrobotern mit einer Traglast über 360 kg sogar 5 bis 6 mm, neben den vorgegebenen Offline-Positionen, so dass diese ‚nachgeteacht‘ werden mussten. Um diesen aufwändigen Vorgang entfallen zu lassen, musste zwangsläufig die Verbesserung der Positionsgenauigkeit der Roboter erreicht werden.



Dr. Dietmar Tscharnuter, Kuka (links) und Matthias John, Faro (rechts)

„Durch den Einsatz der Faro Laser Tracker konnten wir die Genauigkeit der Roboter im gesamten Arbeitsbereich von etwa einem Millimeter auf unter 0,7 mm reduzieren – und diesen Wert erzielen die Kuka-Roboter ganz locker. Nicht zuletzt deswegen sind wir sehr zufrieden mit unseren beiden mobilen Messsystemen und können feststellen, dass bei uns im Hause die Einführung der berührungslosen, optischen Lasermesstechnik erfolgreich gestaltet werden konnte.“, fasst Dr. Dietmar Tscharnuter zusammen. Auf dieser Basis überrascht die kürzlich erfolgte Anschaffung von drei weiteren Faro Laser Trackern durch den Produktionsbereich von Kuka Roboter nicht. Dass in diesem Rahmen das Entwicklerteam die Kollegen überzeugend über die Vorteile der Laser Tracker informierte und darüber hinaus bei der Einführung der Systeme tatkräftig unterstützte, ist sicherlich mehr als nur ein Gerücht ...

#### ► Kontakt

Faro Europe, Korntal-Münchingen  
Tel.: 07150/9797-0  
Fax: 07150/9797-44  
info@faro-europe.com  
www.faro.com

# Frischer Wind bei Westwind

## Videoinspektion erhöht Produktionsvolumen

Westwind Air Bearings, mit Zentrale und Hauptproduktionsstätte in Poole, UK ist der weltweit größte Entwickler und Hersteller von Luftlagern. Ein Luftlager ist ein berührungslos arbeitendes System in dem ein Gasfilm, typischerweise Luft, als Schmiermittel zwischen zwei Oberflächen dient, die sich relativ zueinander bewegen. Bei Westwind sind etwa 350 Mitarbeiter auf einer Fläche von über 6.350 m<sup>2</sup> mit der Herstellung dieser Luftlager beschäftigt. Eine große Vielfalt unterschiedlicher Produktionsgeräte erlaubt Westwind, die höchsten Qualitätsstandards zu erfüllen. Seit das Unternehmen in ein Nikon Videomesssystem investiert hat, können wichtige QC-Toleranzprüfungen an hochleistungsfähigen Komponenten für Luftlager, die bisher bis zu 25 Minuten gedauert hatten, jetzt innerhalb von weniger als 30 Sekunden durchgeführt werden.

Das neue Nexiv VMR 3020 Videomesssystem wird bei der Überprüfung von Spindeln für PCB-Bohrsysteme eingesetzt. Malcolm Thurlby, der für die Qualität der PCB-Bohrspindeln verantwortlich ist, sagt: „Jetzt können wir Originalteile von unserer Fertigungslinie nehmen, deren Abmessungen überprüfen und innerhalb von wenigen Minuten eine komplette Batch-Produktion genehmigen. Hierdurch konnten wir einen bisherigen Engpass eliminieren und ein größeres Produktionsvolumen durch unsere hoch entwickelten CNC-Bohrmaschinen schicken.“

Im selben Maße, wie sich die Dichte von Komponenten auf PCBs erhöht, besteht ein zunehmender Bedarf an Bohrern mit kleinerem Durchmesser und Umdrehungsgeschwindigkeiten von über 250.000 UpM. Durch die strenge Kontrolle der Komponentenspezifikationen kann Westwind sicherstellen, dass seine Spindeln über den erwarteten hohen Qualitätsstandard verfügen. Bei einer typischen Komponente misst das System

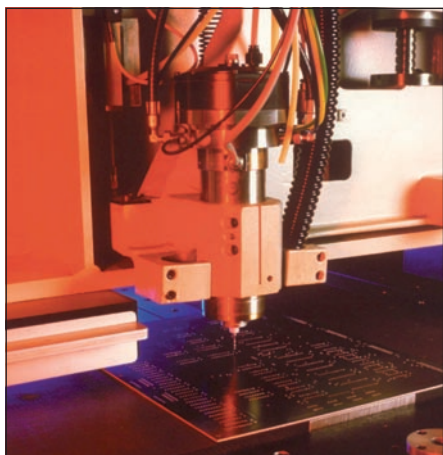
automatisch die Position von rd. 20 separaten Öffnungen und überprüft deren Durchmesser an 60 verschiedenen Stellen. Das System kann außerdem Tiefen und Profile messen. Eine falsche Ausrichtung der Öffnungen kann dazu führen, dass eine Spindel ihre genau definierte Auslauftoleranz überschreitet.

Malcolm Thurlby, der die Suche nach einem neuen Messsystem anführte, hat sich aus verschiedenen Gründen für Nexiv VMR 3020 entschieden. „Erstens wollte ich nicht in ein weiteres stylus-basiertes System investieren, da Videomesung in Hinblick auf Geschwindigkeit und Flexibilität zahlreiche Vorteile aufweist. Bei unserer Auswertung erwies sich dieses System als das schnellste und genaueste Videomesssystem überhaupt. Außerdem gefiel uns das Grafikformat und der Inhalt der Berichte. Die Farbkodierung auf dem Bildschirm, auf dem nicht spezifikationskonforme Messwerte in Rot und konforme Messwerte in Grün hervorgehoben werden, hat sich als äußerst nützlich erwiesen.“

Darüber hinaus betrachtet Westwind es als einen eindeutigen Marketingvorteil, dass seine Spindeln mit derart umfassenden Batch-QC-Daten geliefert werden können.

Obwohl sich das System erst seit sechs Monaten in Betrieb befindet, ist es bereits für die Messung von mehr als 100 verschiedenen Komponenten programmiert worden und diese Zahl soll sich im Laufe der Zeit noch verdoppeln. „Das System spielt nicht nur bei unseren Qualitätssicherungsverfahren eine maßgebliche Rolle, sondern auch bei der Überprüfung der Spezifikationen unseres Wareneingangs. Wir können jetzt mit Hilfe von speziell konstruierten Jig-Vorrichtungen eine statistisch sinnvolle Anzahl von Mustern hochladen und alle notwendigen Messungen dem Nexiv VMR 3020 System überlassen. Mit unseren bisherigen Systemen wäre dies nicht nur mit einem enormen Zeitaufwand, sondern zwangsläufig auch mit Abweichungen bei der Bedienung verbunden gewesen.“

Das System spielt auch als Auswertungsinstrument eine bedeutende Rolle, indem es Westwind dabei unterstützt, Fertigungsmethoden zu verbessern und Fehlerursachen zu bestimmen. Hierzu Thurlby: „Letzten Endes ist dies eine Hochleistungskamera, was bedeutet, dass wir unsere Komponenten stark vergrößert überprüfen können – versuchen Sie das einmal mit einem Stylus-System!“



Leiterplattenbearbeitung mit einer Maschine der Firma Westwind Air Bearings



Qualitätskontrolle bei Westwind mit einer Nikon Koordinaten-Messmaschine – Typ Nexiv VMR3020

### ► Kontakt

Nikon GmbH, Düsseldorf  
Tel.: 0211/9414-0  
Fax: 0211/9414-230  
mikroskope.messtechnik@nikon.com  
www.nikoninstruments.eu

# Für eine **sonnige** Zukunft

## Solarzellenprüfung mittels lichtmodulierter Lock-In-Thermografie



Quelle: Flickr, Kevin Ornette Sol-Mante

Die Sonne schickt an einem einzigen Tag 15.000 Mal so viel Energie zur Erde, wie wir täglich weltweit verbrauchen. Ein kostenloses Angebot, das im Gegensatz zu fossilen Energieträgern wie Öl und Erdgas unbegrenzt zur Verfügung steht. Mit Hilfe von Solarzellen kann mit Licht direkt elektrische Energie erzeugt werden. Diese Technologie nennt man Photovoltaik. Dass mit Licht elektrischer Strom erzeugt werden kann, hatte der französische Physiker Becquerel schon im Jahr 1860 beobachtet. Aber erst mit der Entwicklung der Halbleitertechnik gegen Mitte des vergangenen Jahrhunderts konnten Solarzellen mit einem befriedigenden Wirkungsgrad hergestellt werden.

Effiziente Prüfverfahren zur Sicherung der Produktqualität und Minimierung der Fertigungskosten gewinnen für die industrielle Massenproduktion von Solarzellen immer mehr an Bedeutung. Bei den ersten eingesetzten Prüfverfahren wurden die Dunkelströme durch die Solarzellen gemessen, wobei erhöhte Stromstärken auf Kurzschlüsse bzw. niederohmige Übergänge hinwiesen. Dieses Messverfahren setzt eine Kontaktierung der Solarzellen voraus und kann deswegen erst in einem relativ späten Stadium des Fertigungsprozesses erfolgen.

Ende der 90er Jahre wurde, u. a. vom MPI für Mikrostrukturphysik Halle, die kontaktierte Lock-In-Thermografie (DLIT) zur Prüfung von Solarzellen vorgestellt. Durch Anlegen einer periodisch modulierten Spannung werden an Defekten lokale Erwärmungen hervorgerufen, die mit einer leistungsfähigen Thermografiekamera aufgenommen werden. Die äußerst geringen Temperaturdifferenzen erfordern eine selektive Verstärkung des Messsignals nach dem Lock-In-Prinzip. Dieses Verfahren kann ebenfalls erst nach Ausführung der Metallisierungsebene angewendet werden.

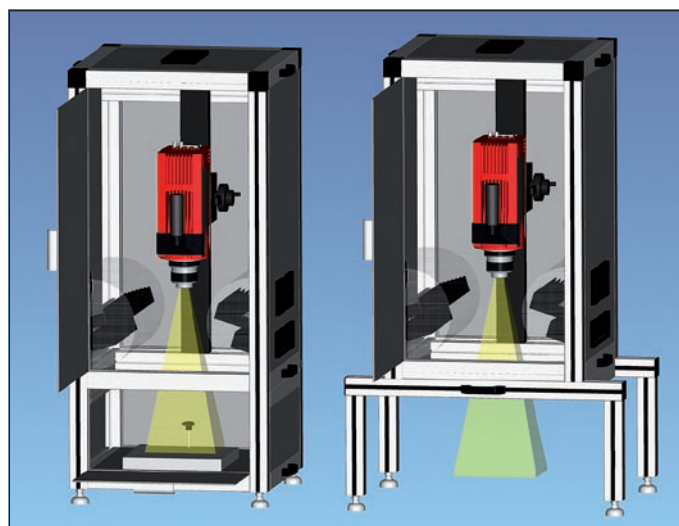
Mit der lichtmodulierten Lock-In-Thermografie (LimoLIT bzw. ILIT) ist es dagegen möglich, die Solarzellen vollkommen kontakt- und berührungsfrei zu

untersuchen. Die Anregung der Ladungsträger erfolgt bei diesem Verfahren durch eine periodisch modulierte Lichtquelle. Die lokalen Erwärmungen an den Defekten sind ebenfalls sehr gering, sodass auch hier das Lock-In-Prinzip zur selektiven Signalverstärkung angewandt werden muss. Die Solarzellen können allerdings bereits in einem frühen Stadium des Fertigungsprozesses geprüft werden – als Voraussetzung muss lediglich der p/n-Übergang eingebracht sein. Die vergleichsweise kurzen Messzeiten ermöglichen auch eine Prüfung der Solarzellen im Fertigungsprozess.

Die Eignung des LimoLIT-Verfahrens für die Solarzellenprüfung wurde am Fachbereich Physik der Universität Konstanz nachgewiesen. Auf dieser Basis hat die Firma InfraTec das industriell einsetzbare Messsystem LimoLIT für automatisierte Messungen entwickelt.

### Kombination verschiedener Verfahren

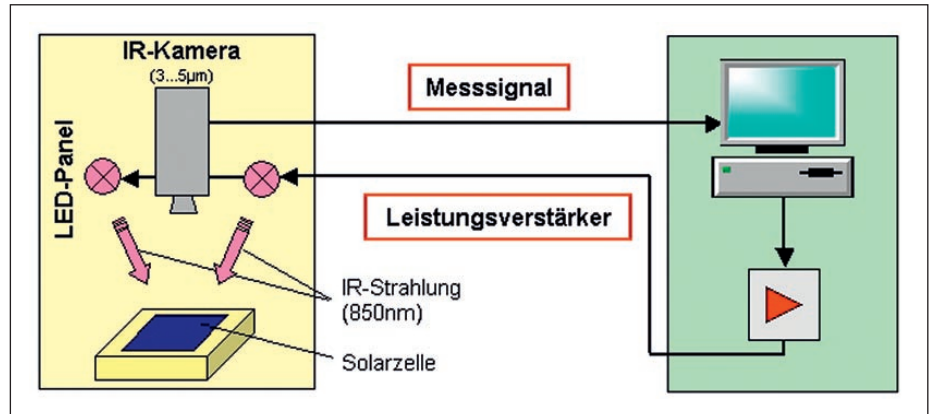
Das LimoLIT-Messsystem kann in der Solarzellenfertigung sowohl für Einzelprüfungen (Stand-Alone-Betrieb) als auch für das Prozessmonitoring (Inline-Betrieb) eingesetzt und ohne größeren



Aufbau der Probenkammer für Stand-Alone-Betrieb (links) und Inline-Prüfung (rechts)

Aufwand an anwenderspezifische Anforderungen angepasst werden. Der Messplatz ermöglicht neben der ILIT-Methode auch die Durchführung weiterer bekannter Verfahren wie z.B. die kontaktierte Lock-In-Thermografie (DLIT). Durch die Kombination von ILIT mit konstanter Beleuchtung bzw. DLIT mit konstanter elektrischer Vorspannung kann jeder Arbeitspunkt eingestellt werden. Die ILIT-Methode bzw. beleuchtete Thermografie erschließt weiterreichende Verfahren wie CDI/ILM (Carrier Density Imaging/Infrared Lifetime Mapping) oder SRI (Sheet Resistance Imaging) in Kombination mit zusätzlichem Equipment.

Im Stand-Alone-Betrieb wird die Solarzelle vibrationsfrei auf einem sog. Chuck positioniert, der gleichzeitig als thermische Masse fungiert. Mit einem Flüssigkeitsthermostat kann der Chuck exakt temperiert werden, um die Solarzelle bei einer für die Defekterkennung optimalen Arbeitstemperatur zu testen. Als optionale Ausstattung kann die Solarzelle unter Vorspannung betrieben oder – alternativ zur Lichtmodulation – durch eine periodisch modulierte Spannung angeregt werden. Beides erfordert eine Kontaktierung der Solarzelle. Für diesen Fall ist der Chuck zur besseren Fi-



Beim LimoLIT-Verfahren erfolgt die Anregung durch Bestrahlung der Solarzelle mit einer periodisch modulierten Lichtquelle

xierung der Solarzelle mit einer Vakuumansaugung ausgestattet.

Als Beleuchtungsquelle kommen LED-Panels zum Einsatz, die sich durch eine geringe Schaltverzögerung im gepulsten Betrieb, eine vergleichsweise niedrige elektrische Verlustleistung und reduziertes Streulicht für diese Anwendung besonders eignen.

Für das LimoLIT-Verfahren wird eine besonders schnelle, hochauflösende Thermografiekamera benötigt, die zudem extern triggerbar ist. In dem Messplatz kommt eine hochempfindliche Infrarotkamera mit einem gekühlten

Detektorarray auf der Basis von Indium-Antimonid (InSb) oder Quecksilber-Cadmium-Tellurid (MCT) zum Einsatz.

### Lock-In-Prinzip

Das klassische Lock-In-Verfahren wird in der Messtechnik üblicherweise eingesetzt, um geringe periodische Nutzsignale aus einem Signalgemisch verschiedener Frequenzen (z.B. Rauschen) zu extrahieren. Das mit der Lock-In-Frequenz modulierte Messsignal wird dabei durch die Wichtung mit einem Referenzsignal gleicher Frequenz und anschlie-

## INFINITE FOCUS

## OPTISCHE MESS- & PRÜFTECHNIK

Messung von steilen Flanken und komplexen Formen

Echtfarbinformation zu registrierten 3D Daten

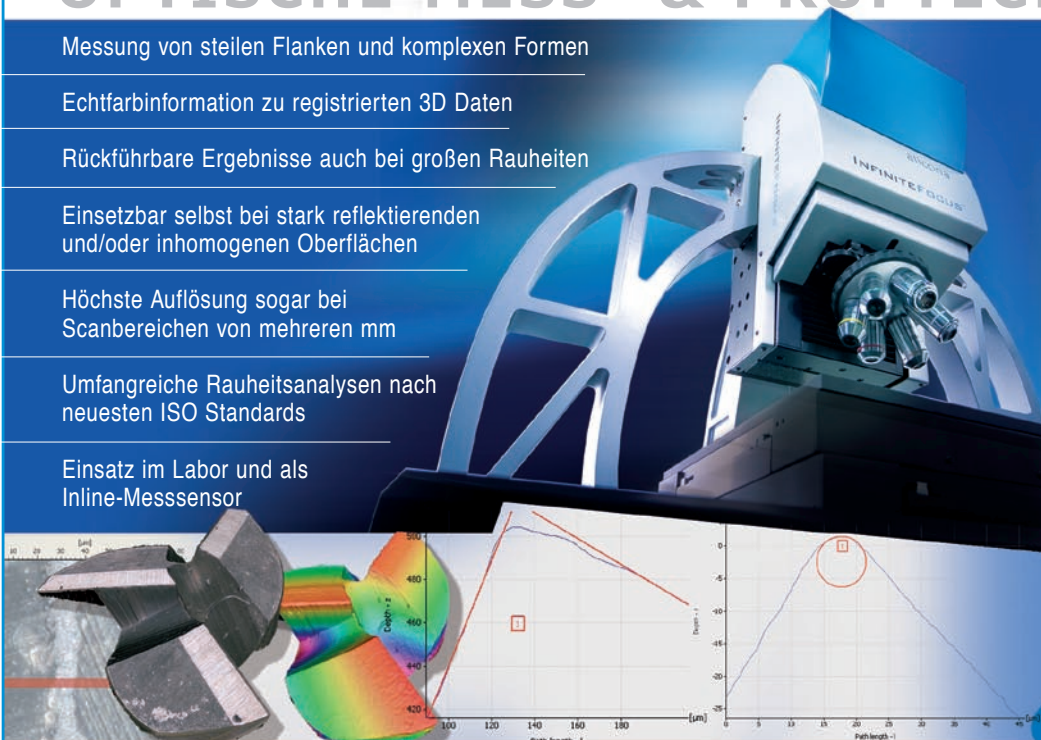
Rückführbare Ergebnisse auch bei großen Rauheiten

Einsatzbar selbst bei stark reflektierenden und/oder inhomogenen Oberflächen

Höchste Auflösung sogar bei Scanbereichen von mehreren mm

Umfangreiche Rauheitsanalysen nach neuesten ISO Standards

Einsatz im Labor und als Inline-Messsensor



alicona

**Alicona Imaging GmbH**

Austria, Teslastraße 8

A-8074 Grambach/Graz

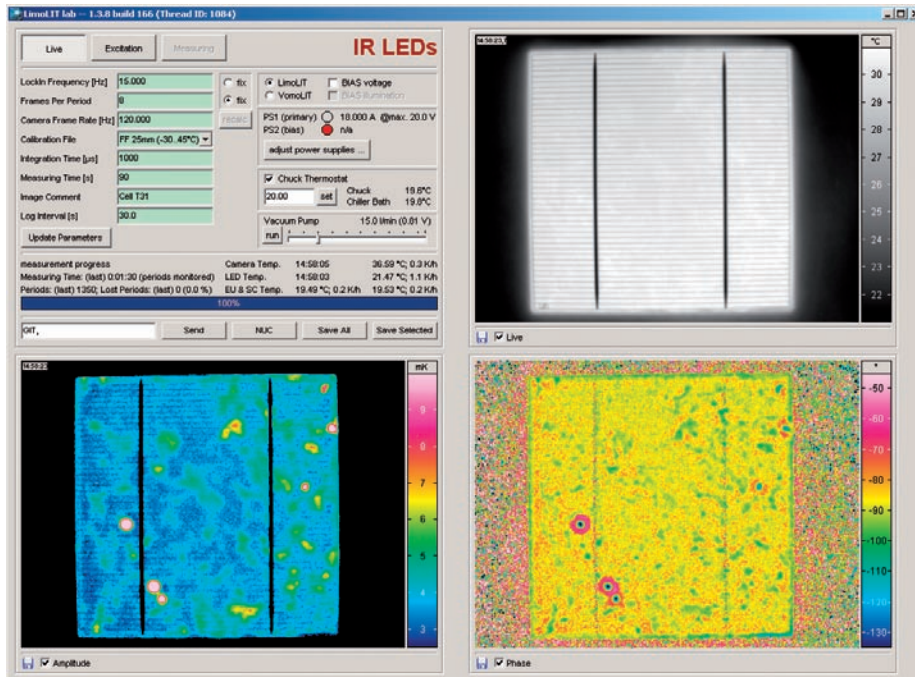
Tel.: +43 316 4000-700

Fax: +43 316 4000-711

e-mail: info@alicona.com

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

++ Toleranzmessung ++ Schneidkantenverrundung ++ Messung von Hinterschliff ++



Das Hauptfenster der grafischen Benutzeroberfläche von LimoLIT lab teilt sich in ein Parameterfeld und drei Anzeigefelder

Bender Integration selektiv verstärkt. Auf diese Weise können Gleichspannungen, Wechselspannungen anderer Frequenzen sowie Rauschen eliminiert und dadurch das Signal/Rausch-Verhältnis drastisch verbessert werden. Mit der Lock-In-Technik ist es möglich, Nutzsignale zu messen, deren Energiegehalt sehr viel niedriger als der des Störsignals ist.

Während die ersten Lock-In-Verstärker in analoger Schaltungstechnik realisiert wurden, sind diese aktuell überwiegend auf der Basis digitaler Technik, z.B. in digitalen Signalprozessoren (DSP) oder über Softwareprozeduren ausgeführt. Beim Prinzip des „Dual Phase Lock-In“-Verfahrens wird das Eingangssignal in zwei Kanälen mit einem phasensynchronen (in-phase) und einem um 90° phasenverschobenen (out-of-phase) Referenzsignal multipliziert und anschließend über mehrere Signalperioden integriert bzw. (bei zeitdiskreten Signalen) summiert. Aus den Ausgangssignalen der beiden Kanäle werden das Amplituden- und das Phasensignal ermittelt.

### LimoLIT-Verfahren (ILIT)

Bei der Lock-In-Thermografie wird das zu untersuchende Objekt periodisch angeregt und die Lock-In-Prozedur auf das Signal jedes Pixels der aufgenommenen Wärmebilder angewandt. Beim LimoLIT-Verfahren erfolgt die Anregung durch Bestrahlung der Solarzelle mit einer periodisch modulierten Lichtquelle. Die durch das Licht angeregten Ladungsträger werden prinzipbedingt am p/n-Übergang getrennt, wodurch eine Spannung über der Zelle entsteht. Dies ist der Ef-

fekt, der auch beim Betrieb der Solarzelle ausgenutzt wird. Das LimoLIT-Verfahren arbeitet damit näher an den realen Betriebsbedingungen als die kontaktierte Lock-In-Thermografie.

Über lokale Kurzschlüsse oder niederohmige Widerstände, so genannte Shunts, fließen geringe Ausgleichsströme, die lokale Erwärmungen hervorrufen. Aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit des Solarzellenmaterials (z. B. Silizium) werden diese lokalen Erwärmungen relativ schnell ausgeglichen. Die resultierenden Temperaturunterschiede bewegen sich dadurch nur im Bereich einiger Millikelvin, teilweise liegen sie sogar unter 1 mK. Hochempfindliche Thermografiekameras erreichen nach dem derzeitigen Stand der Technik bei den gleichzeitig geforderten hohen Bildfrequenzen thermische Auflösungen von minimal 20 mK. Das zu detektierende Nutzsignal liegt somit deutlich unterhalb der Auflösungsgrenze der Kameras und muss deshalb nach dem Lock-In-Prinzip selektiv verstärkt werden.

Die Anwendung der Lock-In-Prozedur auf jedes einzelne Pixel eines Wärmebildes erfolgt mit einer speziellen Software in einem leistungsfähigen Rechner. Diese Lock-In-Software generiert sowohl das periodische Signal für die Ansteuerung der Beleuchtungseinheit als auch das Referenzsignal und synchronisiert die Infrarotkamera mit der periodisch modulierten Beleuchtung. Die digitalisierten Infrarotbilder der Thermografiekamera werden über einen Framegrabber in einen PC eingelesen, der die Lock-In-Prozedur in Echtzeit ausführt und die bearbeiteten Wärmebilder visualisiert.

### Auswertung und Visualisierung

Die Auswertung und Visualisierung der Messdaten, die Konfiguration des Messsystems und die Steuerung des Messablaufs erfolgt mit der systemspezifischen Software „LimoLIT lab“, die auf dem PC der Anzeige- und Auswerteeinheit läuft. Das Hauptfenster der grafischen Benutzeroberfläche (GUI) teilt sich in ein Parameterfeld und drei Anzeigefelder. Im Parameterfeld werden relevante Messparameter wie Bildrate, Lock-In-Frequenz oder Messzeit angezeigt und ggf. modifiziert. Zudem können hier Messoptionen (Anregungsart, Vorspannung, Proben temperierung, Vakuumsaugung) ausgewählt und konfiguriert werden. In jedem der drei Anzeigefelder kann wahlweise ein Live-Bild, Amplitudenbild, Phasenbild oder ein so genanntes Lock-In-Thermogramm dargestellt werden.

► **Autor**  
**David Pfengler, Thermografie-Automation**  
 InfraTec GmbH, Dresden  
 Tel.: 0351/871-8620  
 Fax: 0351/871-8727  
 thermo@InfraTec.de  
 www.InfraTec.net



### Tragbares Walzen-Messmikroskop

Jüngste Neuentwicklung von Opto Sonderbedarf im Bereich optischer Inspektionssysteme ist das tragbare Walzen-Messmikroskop mit ergonomischem Tragegriff und integriertem X-/Y-Tisch. Geeignet für Walzen und ebene Flächen, erlaubt es schnelle und flexible Vor-Ort-Untersuchungen in höchster optischer Qualität. Der Mindestdurchmesser für Walzen beträgt dabei 60 mm. Die Vergrößerungsstufen von 40-, 100-, 200- und 400-fach können durch den Objektivrevolver schnell umgeschaltet werden. Eine feinfühligere Einstellung des Mikroskops durch Mikrometerspindeln erlaubt in X-/Y- Richtung jeweils 25 mm Verfahrweg. Durch einen kombinierten Grob-/Feintrieb mit einer Zustellempfindlichkeit von 0,001 mm kann die Z-Achse um 70 mm justiert werden.



Opto Sonderbedarf GmbH

Tel.: 089/898055-0 • info@opto.de • www.opto.de

### Erste Dual-Band IR-Kamera mit MIO-Schnittstelle

Ircam Geminis Kameras ermöglichen pixelgenaue, synchrone Aufnahmen im MWIR und LWIR. Jetzt ist die Geminis 110k ML als pro-Version mit integrierter MIO (Measurement Input & Output) Mess-Schnittstelle erhältlich. Sie stellt die Synchronität der IR-Kamera und anderen Geräten, bzw. externen Signalen sicher. Diese Lösung ist sehr kompakt. Mit ihr lassen sich alle Anwendungen bisheriger MWIR- und LWIR-Kameras bearbeiten. Durch den direkten Vergleich werden Festkörper, Flüssigkeiten und Gase charakterisiert und analysiert, Reflexionen identifiziert und Temperaturen präzise gemessen. Dichtheitsprüfung von Automotoren, Gasleitungen und Druckluftleitungen sowie die Qualitätssicherung für kritische Bauteile können so stark verbessert werden.



Ircam GmbH • Tel.: 09131/970098-0 • Fax: 09131/970098-99 • info@ircam.de • www.ircam.de

### Diodenlaser nun auch bei 488 nm



Toptica Photonics erweitert die etablierte Diodenlaserserie iBeam/iPulse um die Wellenlänge 488 nm, eine der wichtigsten Linien für Biophotonik und Bioanalyse. Typische Anwendungen sind zum Beispiel Flusszytometrie, konfokale Mikroskopie und High Throughput Screening. Bisher konnte die Wellenlänge 488 nm nur von Argon-Gaslasern oder alternativ von frequenzverdoppelten Festkörperlaser erzeugt werden. Ab sofort ist auch das iBeam/iPulse Diodenlasersystem bei dieser Linie verfügbar und macht seinerseits Gebrauch von den neuen direkt bei 488 nm emittierenden Laserdioden. Derzeit sind Leistungen von ca. 5 mW verfügbar, für Ende 2008 werden ca. 20 mW erwartet. Der Strahldurchmesser liegt bei ca. 1 mm  $1/e^2$  und ist damit kompatibel zu Gas- bzw. Festkörperlaser.

Toptica Photonics AG

Tel.: 089/85837-0 • info@toptica.com • www.toptica.com

### Hightech-Werkstattmikroskop

Schneider Messtechnik präsentierte auf der Control das neue Werkstattmikroskop WM 1 300 S CNC – ein kleines und handliches Hightech-System, das Messungen von Stanzteilen, Profilen, Kunststoffteilen, Werkzeugen, Gummiteilen, Dichtungen und vielem mehr erlaubt. Das Highlight des Systems ist die hauseigene Mess- und Auswertesoftware Saphir. Das Softwarepaket stellt den Einsatz mehrerer Sensoren sowie auch eines Zoomobjektives sicher – egal, ob grob- oder feintolerierte, matte oder glänzende, helle oder dunkle Werkstücke zu vermessen sind. Die serienmäßige Schwarz/Weiß-Kamera für Auf- und Durchlichtmessung, programmierbare Sektorenauflichtbeleuchtung und der optional erhältliche taktile Taster sind die elementaren Voraussetzungen für einen zielgerichteten und kostenoptimierten Einsatz dieses Werkstattmikroskops.



Schneider Messtechnik GmbH

Tel.: 0671/291-02 • Fax: 0671/291-200 • info@dr-schneider.de • www.dr-schneider.de

weitere Produkte unter [www.PRO-4-PRO.com](http://www.PRO-4-PRO.com)

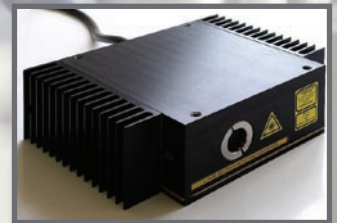


## Laser im Einsatz

- **Eigene Entwicklung**
- **Eigene Produktion**
- **30 Jahre Erfahrung**
- **Gesamtlösungen**
- **Beweglichkeit**
- **Partnerschaften**



### Laserlichtquellen



### Laserlichtschranken



### Lasersysteme



**Wir lösen Ihre Probleme und nutzen dazu Lasersysteme, optische Sensoren, Optik, Opto-Mechanik und Messtechnik**

**I.L.E.E. AG Laser Innovation**  
CH-8902 Urdorf  
Tel. +41 44 736 11 11  
Fax +41 44 736 11 12  
office@ilee.ch, www.ilee.ch



**I.L.E.E.**  
**LASER-INNOVATION**  
A Company of Oerlikon Contraves AG



### Neue digitale Mikroskopkamera

Mit der ProgRes C7 erweitert Jenoptik diese Kamerafamilie um ein Modell mit 7 Megapixel Auflösung und sehr schnellem Livebild. Die neue ProgRes C7 ist mit einem CCD-Sensor und mechanischem Verschluss ausgestattet. Der hoch auflösende Sensor nimmt feinste Präparatstrukturen präzise und detailliert mit 7

Mio. Bildpunkten auf. Damit eignet sich die Kamera neben lichtmikroskopischen Anwendungen auch besonders für Makroaufnahmen. Das schnelle Livebild in hoher SXGA-Auflösung vereinfacht die exakte Positionierung und Fokussierung der Präparate. Mit einer einzigen Belichtung nimmt die Kamera ein vollständiges 7 Megapixel-Bild auf – durch den integrierten Verschluss auch von bewegten Objekten oder mit Blitzlicht.

Jenoptik Laser, Optik, Systeme GmbH • Tel.: 03641/65-3963  
Fax: 03641/65-2144 • [progres@jenoptik.com](mailto:progres@jenoptik.com) • [www.progres-camera.com](http://www.progres-camera.com)

### Gekühlte Mini-Spektrometer-Module für NIR

Die neuen, thermoelektrisch gekühlten NIR-Module liefern einen weiteren Beitrag zur Mini-Spektrometer-Reihe von Hamamatsu Photonics. Hochwertige Bauteile im ausgefeilten und äußerst kompakt aufgebauten Spektrometer garantieren eine hohe Streustrahlungsunterdrückung sowie Langzeit- und Temperaturstabilität. Dazu trägt der hohe optische Durchsatz des verwendeten Glas-Transmissionsgitters und der gekühlte InGaAs Image Sensor mit einem hervorragenden S/N-Verhältnis bei. Die Ausleselektronik mit integrierter USB-Schnittstelle bietet einen einfachen Anschluss an den PC ohne externe Stromversorgung und eine schnelle Datenerfassung. Alternative Schnittstellen zur Einbindung der Module in die Online-Prozesskontrolle und Datenübertragung über längere Strecken sind möglich. Die neuen Mini-Spektrometer-Module werden anfänglich für zwei Spektralbereiche angeboten.



Alternative Schnittstellen zur Einbindung der Module in die Online-Prozesskontrolle und Datenübertragung über längere Strecken sind möglich. Die neuen Mini-Spektrometer-Module werden anfänglich für zwei Spektralbereiche angeboten.

Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH  
Tel.: 08152/375-0 • [info@hamamatsu.de](mailto:info@hamamatsu.de) • [www.hamamatsu.de](http://www.hamamatsu.de)

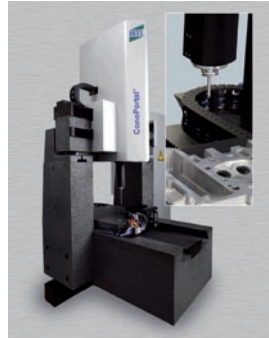
### Olympus Discovery Tour 2008

Olympus geht mit seiner diesjährigen Roadshow auf Tour. In fünf Städten – zum Teil in Fußballstadien – präsentiert das Unternehmen im Juni und Juli Aktuelles aus der Welt der Materialwissenschaften (Mikroskopie, Industrie-Endoskopie, Zerstörungsfreie Prüfung, Hochgeschwindigkeits-Kamera-Systeme, Bildverarbeitung). An neu entwickelten Media-Terminals wird den Teilnehmern die Möglichkeit gegeben, interaktiv Software auszuprobieren. Multimediale Vorträge und praktisches Arbeiten helfen, Antworten auf Fragestellungen zu finden. Weitere Informationen und Anmeldung zu den Veranstaltungen finden Interessenten im Internet. Im Herbst folgt der zweite Teil der Roadshow zum Thema Life Science-Anwendungen.

Olympus Deutschland GmbH  
Tel.: 040/23773-4612 • [mikroskopie@olympus.de](mailto:mikroskopie@olympus.de) • [www.olympus.de](http://www.olympus.de)

### Funktional, schnell und robust

IBTL, Hersteller von innovativen 3D-Koordinatenmessmaschinen, stand vor der Herausforderung, eine funktionale, schnelle, robuste sowie kontaktfrei arbeitende Messmethode für teil- und unbearbeitete Gussteile zu konzipieren. Die optimale Lösung fand man schließlich mit den RayDex Messgeräten von ISIS sentronics. Die hochpräzisen und sehr schnellen Messgeräte erlauben durch die Realisierung der Optik als Messnadel die Messung auch in sehr engen Räumen und lassen sich, analog zu den bekannten taktilen Systemen, entsprechend der Aufgabenstellung auch wechseln. Durch den sehr kleinen Messfleck – vergleichbar der Spitze an Formmessgeräten – und die gleichzeitig sehr hohe Toleranz gegenüber Oberfläche und Kontur ergibt sich eine ideale Erweiterung zu den bestehenden, sehr limitierten taktilen Systemen.



IBTL GmbH  
Tel.: 07222/9567-0 • [info@ibt.de](mailto:info@ibt.de) • [www.ibt.de](http://www.ibt.de)

### Vollständige Messbarkeit von Kantenlinien

CogniTens gibt bekannt, dass im Rahmen der neuesten Software-Version 3.71 die Anwendungsmöglichkeiten an Fertigungsanlagen erweitert werden: Künftig sind auch Messungen an durchgängigen Kanten von Bauteilen möglich. Mit dieser Neuerung können die optischen Messsysteme von CogniTens sowohl innen- als auch außenliegende Kanten vermessen und Maßkontrollen in Echtzeit sowie Qualitätsuntersuchungen unterstützen. Dieses Know-how basiert auf einer innovativen optischen 2D- und 3D-Messtechnologie, die höchst zuverlässige Messergebnisse erreicht. Damit unterstützt die neue Software-Version immer mehr Messtechnik-Funktionen. Das neue Modul bietet umfassende Unterstützung für den gesamten dimensional Vermessungsprozess. Zu den Stärken zählen u.a. auch der Datenaustausch mit eigener Software oder Systemen von Drittanbietern bei gemeinsamen Datenformaten.

CogniTens Ltd.  
Tel.: 00972/3548-8222 • [info@cognitens.com](mailto:info@cognitens.com) • [www.cognitens.com](http://www.cognitens.com)

### Verborgenes bei dynamischen Vorgängen wird sichtbar

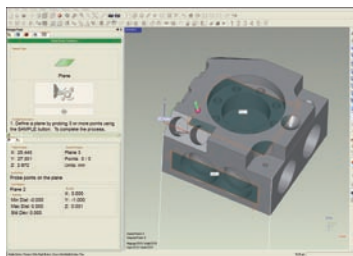
Eine große Rolle spielt die Prüfung von Bauteilen im Hinblick auf ihr Bewegungs- und Deformationsverhalten. An welcher Stelle im laufenden Produktionsprozess wird das Objekt ungewollt verformt? Wie verhält sich die Komponente bei starker Belastung? Und wie stabil ist das eingesetzte Material, wann kommt es zum Bruch? All diese Fragen beantwortet jetzt Aicons optisches Messsystem MoveInspect. Es erfasst dynamische Vorgänge dreidimensional und analysiert sie hinsichtlich ihrer geometrischen Veränderung. Speziell für diese Anwendung hat Aicon einen Kamerabalken konzipiert, der mit Digitalkameras bestückt ist und in verschiedenen Varianten angeboten wird. Die High-End-Ausführung ist in der Lage, zeitlich unbegrenzt Daten mit bis zu 500 Hz zu erfassen.



Aicon 3D Systems GmbH  
Tel.: 0531/5800058 • [info@aicon.de](mailto:info@aicon.de) • [www.aicon.de](http://www.aicon.de)

### Computergestützte Prüfsoftware

Geomagic veröffentlicht Qualify 10, die neue computergestützte Prüfsoftware für Anwender, die Objekte mittels Multi-sensorsystemen vermessen möchten. Geomagic Qualify 10 beschleunigt Arbeitsabläufe, verbessert die Präzision bei der Ausrichtung und bietet umfassende Prüfungsmöglichkeiten für Anwender, die die Vorteile der Kombination von 3D-Scannern und Messfühlern nutzen wollen. Eine einzige Benutzeroberfläche erlaubt es dem Anwender, die komplette Prüfung von allen Formen und Merkmalen durchzuführen, die ein Objekt beschreiben, und somit Zeit zu sparen und die Genauigkeit der Prüfung zu verbessern. Neuentwicklungen ermöglichen es Nutzern, schnell prismatische 3D-Merkmale wie Punkte, Löcher, Langlöcher, Kegel, Zylinder, Ebenen und Kugeln zu erkennen und zu prüfen.



Geomagic Europe

Tel: 0178/7767-887 • [europe@geomagic.com](mailto:europe@geomagic.com) • [www.geomagic.com](http://www.geomagic.com)



### Leica Absolute Tracker erhält Design Award

Leica Geosystems freut sich über den Erhalt des „red dot Product Design Award“ in der Kategorie Industrie und Handwerk. „Produkte, die erfolgreich sind, unterscheiden sich von weniger erfolgreichen dadurch, dass sie sich in der Realität behaupten können“, so Designexperte Professor Dr. Peter Zec, Initiator des red dot design award. Die Bewertung der zum red dot design award eingereichten Produkte erfolgt durch eine international besetzte Jury aus renommierten Designexperten. Sie begutachten und testen die Produkte und beurteilen sie nach Kriterien wie Innovationsgrad, Funktionalität, Ergonomie, Langlebigkeit, ökologische Verträglichkeit oder Selbsterklärungsqualität. In diesem Jahr stellten sich 3203 Produkte von Unternehmen aus 51 Ländern in 16 Kategorien dem Urteil der Jury.

Leica Geosystems AG • Tel.: 0041/62/7376767 • Fax: 0041/627230734  
[info.metrology@leica-geosystems.com](mailto:info.metrology@leica-geosystems.com) • [www.leica-geosystems.com/metrology](http://www.leica-geosystems.com/metrology)

### Berührungsloser 3D-Scanner

Konica Minolta Sensing stellt den neuentwickelten 3D-Scanner Range7 vor: Das Komplettsystem im neuen, kompakten Design hat ein Gesamtgewicht von nur 6,7 kg und ermöglicht so einen neuen Grad an Flexibilität für industrielle Anwendungen. Bei nur zwei Sekunden Scan-Dauer pro Messung und einer Genauigkeit von  $\pm 40 \mu\text{m}$  erfüllt das System höchste Ansprüche an Präzision in der berührungslosen optischen Messtechnik. Der Range7 ist für den Vor-Ort-Einsatz konzipiert, um auch unter erschwerten Bedingungen wie beispielsweise bei geneigter Lage oder Temperaturwechseln Messwerte mit hoher Zuverlässigkeit zu liefern. Das 3D-Messsystem verwendet einen speziellen 1,3 Megapixel CMOS-Bildsensor, der selbst äußerst detaillierte Strukturen abbildet, sowie eine darauf abgestimmte, neu entwickelte Kameraoptik.



Konica Minolta Sensing Europe B.V.

Tel.: 089/630267-9700 • [info.germany@seu.konicaminolta.eu](mailto:info.germany@seu.konicaminolta.eu) • [www.konicaminolta.eu](http://www.konicaminolta.eu)

weitere Produkte unter [www.PRO-4-PRO.com](http://www.PRO-4-PRO.com)



CCD Objektiv – made in Germany

## inspec.x L 4.0/100 APO

### Hochauflösende Objektiv für 12k Sensoren

- Bildkreisdurchmesser 70 mm
- Hohe Lichtstärke
- kompaktes Gehäuse für Machine Vision Anwendungen
- Präzise manuelle Fokussierung in "long life"- Ganzmetallausführung
- Entwickelt für hochauflösende Megapixel Kameras

Weitere Produktinformationen unter:  
[www.linos.de/mv](http://www.linos.de/mv)

Besuchen Sie uns:



LINOS Photonics GmbH & Co. KG

Telefon +49 (0)89 72 02-465

E-mail [georg.zeitelhack@linos.de](mailto:georg.zeitelhack@linos.de)

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

# LINOS

A member of the Qioptiq Group



# Vision

## Interview mit Enis Ersü, CEO ISRA VISION AG

**INSPECT:** Nach den hohen, oft zweistelligen, Wachstumsraten in der Vergangenheit, ist 2007 der Umsatz der deutschen Bildverarbeiter erstmals in geringerem Umfang als der Umsatz des deutschen Maschinenbaus gewachsen. Welches Wachstum erwarten Sie, Herr Ersü, für das Jahr 2008 und wo sehen Sie die wesentlichen Wachstumsfaktoren?

**Ersü:** Beim Wachstum müssen wir zwischen der Anzahl der verkauften Einheiten und der Umsatzhöhe unterscheiden. Die Anzahl der Anbieter in dem unteren Segment vergrößert sich, besonders steigen die traditionellen Anbieter von Sensoren in das Volumengeschäft der einfachen Bildverarbeitung mit Komponenten ein. Das drückt auf die Preise, aber steigert natürlich gleichzeitig die Anzahl der verkauften Einheiten, wodurch ein deutlicher Anstieg des Volumens der verkauften Einheiten zu verzeichnen ist. In den Segmenten, in denen die applikationsspezifischen Systeme komplexer Natur für bestimmte Anwenderbranchen gefordert sind, bedienen wir Marktnischen, in denen sich das Wachstum weiter fortsetzen wird.

Für die Isra Vision AG ist der wesentliche Wachstumsfaktor der global aufgestellte Vertrieb und die Schnelligkeit, mit der wir uns auf den Märkten bewegen. Unsere Planung geht von einem zweistelligen Wachstum aus und wir hoffen, dass wir mit einem Umsatz deutlich über 65 Millionen Euro einen weiteren Schritt in Richtung der 100 Millionen Euro Grenze machen werden.

**INSPECT:** Welche Themen werden die weitere Entwicklung der Branche in den nächsten drei Jahren prägen?

**Ersü:** Die Bildverarbeitung hat die Industriehalle verlassen und findet heute schon vielversprechende Anwendungen außerhalb der Produktion. Als Beispiele sind das Verkehrswesen, Transportwesen, Medizin, Entertainment und der Sport zu nennen. Diese Entwicklung wird sich auch zukünftig fortsetzen, indem diese Bereiche intensiver von der Bildverarbeitung durchdrungen werden.

Technologisch werden dafür im High-End Bereich neue Sensoren mit erhöhter Dynamik, integrierter Bildvorverarbeitung auf dem Sensor, adaptive Optik, dynamische Auflösung, 1GHz Pixelfrequenz für Multi-Zeilenkameras mit 24k Pixellänge, dynamische Farbanalyse, Bewegungsanalyse in Echtzeit die Anwendungen wesentlich beeinflussen. Im Low-End Bereich werden die Miniaturisierung und die einfache Bedienung sowie die damit verbundenen niedrigeren Preise die Entwicklung entscheidend prägen.

**INSPECT:** In welchem Umfang ist ein Bildverarbeitungs-System heute in die Produktion eingebunden? Erfüllt es nach wie vor im Wesentlichen die Aschenputtel-Funktion oder können durch Einsatz dieser Technologie echte Produktivitätssteigerungen erzielt werden?

**Ersü:** Stellen Sie sich vor, Ihr Mitarbeiter fährt jeden Morgen drei volle Container Ihrer teuren Produkte zum Verschrotten, weil ein Bildverarbeitungssystem diese Defekte gefunden hat. So etwas wollen Sie sich nicht mehr vorstellen, denn ein modernes Bildverarbeitungssystem sollte dem Anwender Informationen zur Verfügung stellen, wie die Produktion opti-

miert werden kann und was man an dem Produkt ändern muss, um die gewünschte Qualität zu erzeugen. Die gesteuerte Qualität, die erzeugt wird, indem Schnittstellen zu verschiedenen Systemen in einem Unternehmen – sowohl zu Systemen in der Produktionshalle als auch zu Produktionssteuerungssystemen gebildet werden – gewinnt zunehmend an Bedeutung. Wir sind heute in der Lage, dem Kunden teilweise Amortisationszeiten von drei Monaten aufzuzeigen.

Wenn ich zurück denke wie die Entwicklung in den letzten 20 Jahren fortgeschritten ist, so muss ich feststellen, dass wir uns mittlerweile vom „Daniel Düsentrrieb“, zu Return-on-Investment-Champions entwickelt haben. Heute kauft kein Kunde ein Bildverarbeitungssystem, ohne diese Rechnung gemacht zu haben. Nur wenige haben jedoch bisher realisiert, dass diese ROI-Rechnung noch besser ausfällt, wenn man die Informationen des Bildverarbeitungssystems aufbereitet und dem obersten Management als Entscheidungsgrundlage zur Verfügung stellt, um statt einfacher Qualitätskontrolle Produktionsoptimierungen und Produktverbesserungen zu realisieren. Diese Aspekte der Bildverarbeitung werden zukünftig die größten Produktivitätssteigerungen liefern.

**INSPECT:** Was ist Ihre persönliche Vision und die Vision für Ihr Unternehmen?

**Ersü:** Die Natur hat dem Menschen ein besonderes Organ gegeben, nämlich das Gehirn. Um sich in der Umgebung zu orientieren und mit ihr zu kommunizieren, kombiniert der Mensch das Sehen mit



der Motorik und der Sprache. Dieses Zusammenspiel ist im Detail unglaublich komplex und trotzdem sehr einfach im Erscheinungsbild. Das daraus entstehende Verhalten ist die Grundlage für jegliches Lernen. Eine solche Entwicklung ist alltagstauglich und wirtschaftlich einsetzbar: Im Haushalt, auf der Strasse, im öffentlichen Leben für verschiedene weitere Anwendungen. Diese Vision möchte ich irgendwann mit einem

Entwicklungsteam auf einer Mittelmeerinsel weiter verfolgen.

Meine Vision für die Isra Vision als Gründer ist es, mit dem Kerngeschäft „Sehende Maschinen“, einen Umsatz in der Größenordnung von 200 Millionen Euro bis zum Jahr 2015 zu erzielen und einen Nachfolger erfolgreich im Unternehmen zu etablieren.

**INSPECT: Herr Ersü, Sie selbst sind jetzt seit 25 Jahren in der Bildverarbeitung, die Isra existiert seit 1985 und zählt weltweit zu den größten und erfolgreichsten Firmen der Branche. Was ist das Geheimnis Ihres Erfolges und welchen Ratschlag können Sie jungen Unternehmensgründern der Branche mit auf den Weg geben?**

**Ersü:** Das Geheimnis liegt in harter Arbeit und der konsequenten Verfolgung von gesetzten Zielen. Des Weiteren muss man den Kunden lieben und darf nie vergessen, dass er die Gehälter zahlt.

Junge Technologieunternehmer sollten sehr genau den Markt, das Potential und die Erreichbarkeit dieses Marktes analysieren. Dann dürfen sie nicht vergessen, einen Finanz- und Businessplan zu erstellen und sich daran zu orientieren. Das heißt, daran glauben, den Mut haben, ihn umzusetzen und konsequent, geduldig und mit Nachhaltigkeit zu verfolgen. Ist dies der Fall, ist auch jeder Finanzpartner bereit, in sie und ihre Idee

zu investieren. Wichtig ist nach dem Motto „Ich weiss, dass ich es nicht weiss!“ den anderen zuzuhören, besonders externen Beratern. Dies wird ihm schwerfallen, da der Gründer, der Entrepreneur ja bekanntlich alles besser weiß! Des Weiteren muss er bereit sein, zur Verwirklichung seiner Geschäftsidee Finanzpartner mit ins Boot zu nehmen. Dies ist nicht einfach, da es schwierig ist, Macht und Erfolg mit anderen zu teilen.

**INSPECT: Herr Ersü, wir bedanken uns herzlich für dieses interessante Gespräch.**

► **Kontakt**

**Enis Ersü, CEO**

Isra Vision AG, Darmstadt

Tel.: 06151/948-0

Fax. 06151/948-140

info@isravision.com

www.isravision.com

## BILDVERARBEITUNG MIT MEHRWERT



► AUTOMATICA, München, 10.-13.06.2008,  
**Halle B2, Stand 103**

► STEMMER IMAGING ist Europas größter Anbieter von Bildverarbeitungs-Technologie. Unsere Kunden profitieren von einer einzigartigen Vielfalt an Bildverarbeitungs-Produkten und dem perfekten Zusammenspiel mit unserer Software. Unsere Leistungen gehen aber noch deutlich weiter: Mit der Erfahrung aus über 30 Jahren Bildverarbeitung stellen wir unseren Kunden einen umfassenden Service zur Verfügung. Unsere Experten unterstützen sie von A bis Z bei der Zusammenstellung der technisch und wirtschaftlich optimalen Kombination für die jeweilige Aufgabenstellung und betreuen sie lösungsorientiert und zuverlässig.

► **Wir interessieren uns für Sie!**

Bringen Sie Begeisterung für Kundenberatung und/oder technische Entwicklung mit und möchten Sie in unserem erfolgreichen Team mitarbeiten? STEMMER IMAGING bietet Ihnen interessante und abwechslungsreiche Aufgaben in einem gesunden, wachsenden Unternehmen bei überdurchschnittlichen Leistungen.

**Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!**

**STEMMER IMAGING GmbH**

z.Hd. Herrn Castner    Tel.: 089 80902-112  
Gutenbergstr. 9-11    r.castner@imaging.de  
82178 Puchheim        www.stemmer-imaging.de

**STEMMER®**  
IMAGING

FIRMA	SEITE
a&a technologies	25
Adimec Ad. Image Systems BV	6
Aicon	96
AIT Göhner	25
AKAtech	25
aku.automation	25
Alicona Imaging	25, 93
Allied Vision Technologies	8, 9
ASB automation technologie	25
Asentics	25
ATN	25
Automation Technology	25
Automation W+R	25
AWAIBA	59
Banner Engineering	61
Basler	6, 8, 11, 60
Baumer Optronic	59, 65, 66
Benmark	4
Bertram Elektrotechnik	25
Bi-Ber	25
Büchner Lichtsysteme	54
Ceres Vision	25
P.E. Schall	40
Chromasens	25
Cognex Germany	8, 39, 65, 82
CogniLens	96
Compar	25
Cruse Leppelmann Kognitions	25
CTMV	25, 74
Daimler	68
Dalsa	17
De Man Industrie-Automation	25
DE software & control	25
desconpro engineering	25
Digital Surf	8
DMC Vision & Motion	25
Docter Optics	64
Dr. Schenk	25
Dr. Schneider Messtechnik	95
Edmund Optics	49
EHD imaging	63
EMVA	43
EMVA European Machine	
Vision Association – c/o VDMA	44
Erhardt + Leimer	82
Eureca Meßtechnik	6
Faro Europe	88
FiberVision	25
Finger	25
Framos Electronic	62, 64
Frost & Sullivan	8
Fuchs Engineering	25
Fujinon Europe	58
GBS	25
GE Fanuc Automation Europe	18
Gefasoft	25
GEFAT	25
Geomagic Europe	97
Göpel electronic	25
GPP Chemnitz	25
Graphikon	25
Hamamatsu Photonics	96
Heitec	25

FIRMA	SEITE
Henkel	78
Hesselmann & Koehler	25
HGV Vosseler	25
Hochschule Darmstadt	48
IB/E OPTICS K. Eckerl Ing.-Büro	63
ibat Ingenieurbüro	25
ibea	25
IBTL Lang & Armlich	96
IDS Imaging Development Systems	8, 46, 47, 64, 66
IIM	25
ILEE Laser Innovation	95
IMR	25
in-situ	25, 65
InfraTec Dresden c/o Technologieztr. Dresden	92
Inspectron	25
InSystems Automation	25
IS – Imaging Solutions	25
Isra Vision Systems	18, 25, 98
ISW	25
Itech engineering	25
J&P Vision	25
Jenoptik Laser-Optik-Systeme	96
K+P Krempien + Petersen	25
Kappa opto-electr.	31, 60
Kdorf Automation	25
Keyence Deutschland	62
KMS Vision Systems	25
Konica Minolta Sensing Europe	97
L&P Elektroautomatisation	25
Landesmesse Stuttgart	75
Laser 2000	66, 66
Leica Geosystems	97
LEJ Leistungselektronik Jena	55
Leuze Electronic	62, 81
Linos Photonics	97
LMI 3D Machine Vision	8
Matrix Vision	55
Matrox Imaging	62
MaxxVision	5
Messe München	18, 43, 2.US
Messe Stuttgart	43
Metronom Automation	18
mevisco	25
Micro-Epsilon Messtechnik	3, 84
Mikrotron	62
Modi Modular Digits	25
Moritex Europe	63
Moser Industrieelektronik	25
MSC Inspection Worldwide	OBC
National Instruments Germany	6, 19
NET New Electronic Technology	29
NeuPro Solutions	25
NeuroCheck	10, 25, 45, Titelseite
Nikon	91
Octum electronic	25
Olympus Deutschland	96
Opsis	25
Opto Engineering srl	35
Opto Sonderbedarf	95
Optometron	35
Otto Vision Technology	25

FIRMA	SEITE
PA-ID	25
Panasonic Electric Works Europe	2
PCE – Power Control Electr. + Co. KG	65
PCO	85
Peter Scholz Software	25
pi4_robotics	25
Point Grey	18
Point Grey Deutschland	7
Pulsotronic	25
Qualimatest	25
R&W Industrieautomation	25
Rauscher	1, 61
Rohwedder	18, 25
RSB Optotechnik	25
Schäfer + Kirchhoff	89
Schmachtl	25
Jos. Schneider Optische Werke	32
Schönherr Elektronik	25
Schunk	14, 69
Seidenader Automation	25
Seidenader Maschinenbau	82
SensoPart Industriesensorik	23, 57
Sick	77
Sick Vertriebs Deutschland	52
Sidonia Systems	25
Siemens	41, 82
Signum Computer	25
Silicon Software	33
Sill Optics	6, 60, 60, 64
Simon IBV	25
SmartRay	25
SmartVision	25
Spectaris	6
Stemmer Imaging	15, 18, 62
SVS-Vistek	32, 61
Symacon Engineering	25
SysCon	25
SysCon Ges. f. Systemlösung.	
d. Automatisierung	71, 72
Tamron Europe	63
TechnoTeam Bildverarbeitung	37
The Imaging Source Europe	60
Thermosensorik	18
Toplica Photonics	95
Vision & Control	6, 18, 20, 65
Vision Academy	14
Vision Components	6, 73
Vision Dimension Online-Shop	61
Vision Systems International	43
Vision Tools	25
vision-consult	25
Visolution	25
Visuelle Technik	25
Vitronic	18
Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme	76, 82
Vitronic Dr.-Ing. Stein	25
VMT Bildverarbeitungssystem	25
VRmagic	21
Weber Systemtechnik	25
wenglor sensoric	59
Wente/Thiedig	25
Zertrox	25
Ziemann & Urban	25, 80

IMPRESSUM

<p><b>Herausgeber</b> GIT VERLAG GmbH &amp; Co. KG</p> <p><b>Geschäftsführung</b> Dr. Michael Schön, Bijan Ghawami</p> <p><b>Publishing Director</b> Gabriele Jansen Tel.: 06151/8090-153 g.jansen@gitverlag.com</p> <p><b>Redaktion</b> Dr. Peter Ebert Tel.: 06151/8090-162 p.ebert@gitverlag.com</p> <p>Andreas Grösslein Tel.: 06151/8090-163 a.grösslein@gitverlag.com</p> <p>Jennifer Hildebrandt Tel.: 06151/8090-194 j.hildebrandt@gitverlag.com</p> <p><b>Redaktionsassistentz</b> Beate Zimmermann Tel.: 06151/8090-201 b.zimmermann@gitverlag.com</p>	<p><b>Wissenschaftlicher Beirat</b> Prof. Dr. Christoph Heckenkamp Darmstadt University of Applied Sciences</p> <p><b>Anzeigenvertretungen</b> Manfred Höring Tel.: 06159/5055 media-kontakt@t-online.de</p> <p>Claudia Brandstetter Tel.: 089/43749678 claudia.brandstet@t-online.de</p> <p>Dr. Michael Leising Tel.: 03603/893112 leising@leising-marketing.de</p> <p>Kay Petermann Tel.: 06159/5055 media-kontakt@morkom.net</p> <p><b>Herstellung</b> GIT VERLAG GmbH &amp; Co. KG Dietmar Edhofer (Leitung) Sandra Rauch (stellv. Leitung) Claudia Vogel (Anzeigen) Sandra Rauch (Layout) Elke Palzer, Ramona Rehbein (Litho)</p>	<p><b>Sonderdrucke</b> Christine Mühl Tel.: 06151/8090-169 c.muehl@gitverlag.com</p> <p><b>Bankkonten</b> Dresdner Bank Darmstadt Konto-Nr. 01.715.501/00, BLZ 50880050</p> <p>Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. Oktober 2007</p> <p>2008 erscheinen 5 Ausgaben „INSPECT“ Druckauflage: 20.000 (1. Quartal 2008)</p> <p><b>Abonnement</b> 5 Ausgaben EUR 26,30 zzgl. 7% MWST Einzelheft EUR 13,70 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.</p>	<p><b>Originalarbeiten</b> Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe gestattet. Für unaufgeforderte eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.</p> <p>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.</p> <p>Alle etwaig in dieser Ausgabe genannten und/ oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.</p> <p><b>Druck</b> Frotscher Druck Riedstr. 8, 64295 Darmstadt</p> <p>Printed in Germany ISSN 1616-5284</p>
--	--	---	---



# TEST IT!

## Sichern Sie sich Ihre persönliche kostenfreie Ausgabe!

Ich würde gerne **kostenfrei** folgende Zeitschrift(en) erhalten:

- drives & motion (Antreiben – Steuern – Bewegen)
- INSPECT (Vision – Automation – Control)
- IPCworld (Industrie PC – Embedded-PC – Bedienen & Beobachten)
- MessTec & Automation (Messtechnik – Sensorik – Inspektionsverfahren – Automatisierung)

Ich würde gerne **kostenfrei** per E-Mail die Newsletter zu folgenden Themen erhalten:

- Antriebstechnik
- Automatisierung
- Bildverarbeitung & optische Messtechnik
- Prozessautomatisierung
- Industrie-PC
- Maschinen-/Anlagensicherheit
- Messtechnik (Test & Measurement)
- Sensorik

✉ **Fax +49 6151 8090-183 bzw. -144**

### Angaben zur Person

Name, Vorname

---

Firma (Privatadressen können nicht beliefert werden)

---

Abteilung

---

Straße

---

PLZ, Stadt

---

E-Mail

---

### Branchen

- Automobil/Zulieferer
- Chemie / Pharma / Kosmetik
- Elektronik / Elektrotechnik / Halbleiter
- Energie / Wasser / Solartechnik
- Feinmechanik / Optik / Bildverarbeitung
- Glas / Keramik
- Kunststoff
- Lebensmittel- / Getränkeindustrie
- Maschinen- / Anlagenbau
- Medizintechnik
- Metall / Eisen / Blech
- Papier / Holz
- Verkehrstechnik
- Verpackungen / Verpackungstechnik
- Sonstiges:

### Arbeitsgebiet

- Konstruktion / Entwicklung
- Produktion / Fertigung
- Projektierung / Planung
- Unternehmensleitung / Management
- Qualitätskontrolle / -sicherung
- Einkauf / Beschaffung
- Verkauf / Vertrieb
- Sonstige:

### Betriebsgröße

- 1-10
- 11-50
- 51-200
- 201-500
- > 500

### Position

- Inhaber / Geschäftsführung
- Betriebs- / Bereichsleiter
- Abteilungs- / Gruppenleiter
- Produkt- / Projektmanager
- Sonstige:

# FOR you, we are one & N°1



- R&D: second to none
- A “Red-carpet” Service – worldwide; 24/7.
- A worldwide presence, more people closer to you, one contact to serve you.



**MSC**

INSPECTION WORLDWIDE GROUP TIAMA

&



**SGCC**

INSPECTION WORLDWIDE GROUP TIAMA

Together in  **tiama**  
INSPECTION WORLDWIDE