

12. JAHRGANG  
DEZEMBER 2011

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

8

# INSPECT

76 963

## SCHWERPUNKT

Schwerpunkt: World of 3D

Rückblick: Vision 2011

Siliziumkristalle für Solarzellen-Qualitätskontrolle

3D-Punktewolke in weniger als 90 Sekunden

PARTNER OF:



**GIT VERLAG**  
www.inspect-online.com



# SUPERSPEED USB 3.0



The Flea3 USB 3.0 camera. Stream images at 1080p60.  
**Find out more at [ptgrey.com/usb3](http://ptgrey.com/usb3)**



# One Vision

Der jährliche Höhepunkt der Bildverarbeitung ist vorbei. Anfang November fand die Vision in Stuttgart statt und hat erstmalig mehr als 7.000 Besucher verzeichnen können. Das diesjährige Messegeschehen war dabei von verschiedenen Trends gekennzeichnet. So ging es auf der Interface-Seite vor allem um USB 3.0 und CoaXPress. Beide Schnittstellen – auf den letzten beiden Veranstaltungen noch kritisch von einigen Ausstellern beäugt – werden in Zukunft für ihre Anwendungsbereiche eine wichtige Rolle spielen. Die knapp 20 Firmen, die seit September an der Entwicklung des USB 3.0 Vision Standards sitzen, zeigen, wie wichtig das Thema für die Branche ist. Da der Standard zur Vision 2012 ausgereift sein soll, dürften die ersten standardisierten Kameras in einem Jahr in Stuttgart zu sehen sein. Allerdings müssen bis dahin neben den Kameras auch andere notwendige Komponenten, wie z.B. Kabel, für USB 3.0 zur Verfügung stehen.



Weitere Trends sind Bildverarbeitung mit IR oder UV, Verkehrskontrolle und natürlich 3D. Da passt es, dass der diesjährige Vision Award an eine 3D-Dentalkamera gegangen ist. Verbindet das Produkt doch gleich zwei wichtige Themen der diesjährigen Vision: 3D und Medizintechnik. Fehlt eigentlich nur noch die USB 3.0 Schnittstelle und das Produkt wäre der perfekte Preisträger gewesen. Dass 3D weiterhin für die Bildverarbeitung ein wichtiges Thema ist, zeigen auch die Beiträge dieser INSPECT-Ausgabe: Ein Großteil beschäftigt sich mit der dritten Dimension.

Apropos neue Märkte: Neben den traditionellen Ständen der EMVA (Europa), AIA (Amerika) und JIA (Japan) waren auch Stände bzw. Vertreter der Bildverarbeitungsorganisationen aus UK, Finnland, Indien, Korea und China in Stuttgart anzutreffen. Vom chinesischen Bildverarbeitungs-Markt gibt es eine interessante Zahl: So entfallen derzeit 30–40% des gesamten Bildverarbeitung-Umsatzes in China auf die Inspektion von Apple-Produkten, wie das iPad oder iPhone. Auch „Made in China“ wird also zukünftig nicht ohne Bildverarbeitung auskommen, wenn man weiterhin internationale Märkte bedienen möchte.

Abseits des Messegeschehens gab es weitere interessante Beobachtungen. So trafen sich traditionell die Aussteller am Montag zur inoffiziellen Eröffnung bei der Vision Night, um sich bereits vor der Messe ausgiebig miteinander auszutauschen, moderierte am Dienstag – passend zum Star Wars Motto der Vision 2011 – Darth-Vader den Ausstellerabend und konnten am Mittwoch zwei Gründerväter der Bildverarbeitung beim gemeinsamen Eröffnungstanz auf einem Ausstellerabend beobachtet werden (wobei nicht klar war, wer von beiden beim Tanzen führte). Es war wie immer: einfach schön!

Im nächsten Jahr findet die Vision erstmals in Halle 1 statt, d.h. in einer und nicht wie bisher in zwei Messehallen. Damit hat die bisherige (Auf-)Teilung ein Ende und zumindest die Landesmesse Stuttgart eine Art Wiedervereinigung: „ONE Vision“ als Motto für 2012. Ich werde wie immer vor Ort sein und zähle bereits die Tage, bis es wieder losgeht.

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



FaroArm Edge - der weltweit erste Messarm mit On-Board Computer.

Taktiler Messen ohne Laptop mit dem integrierten touch-screen Computer ist jetzt noch einfacher! Der leichte Scan-Aufsatz (222,4g) ermöglicht außerdem berührungslose Messungen. Es lebe die Messtechnik-Revolution!

Weitere Informationen:  
[www.faro.com/de/edge/inspect](http://www.faro.com/de/edge/inspect)  
oder rufen Sie uns an unter  
00 800 3276 7253

**FARO**

Besuchen Sie uns:  
Euromold 2011  
Frankfurt 29.11 - 02.12  
Halle: 8, Stand: K 70





3D für AKW-Behälter

18



Vorsicht Fußgänger

32



Sehender Rollstuhl

34

## TOPICS

- 3 One Vision**  
Dr.-Ing. Peter Ebert
- 6 News**
- 7 Cognex und Sick führend**  
Einsatz von Smart-Kameras bei Systemintegratoren in der Automobilindustrie
- 8 (Fast) Alle Blicke auf USB 3.0 und Verkehrstechnik**  
Rückblick auf die Vision 2011
- 9 Rekordverdächtig**  
VDMA präsentiert auf der Vision Umsatzzahlen 2011 und Technologie-Trends
- 10 Was steckt dahinter?**  
Sensor für Pick&Place-Prozesse
- 10 Fortsetzung folgt...**  
Eye-Kamera mit USB-3.0-Schnittstelle
- 10 Extrem schnell, gestochen scharf**  
Leistungsfähiger Vision-Sensor
- 11 Bitte lächeln**  
Optischer 3D-Dentalscanner gewinnt Vision Award 2011
- 11 Erste Kameras im Jahr 2012**  
Auch Basler setzt auf USB3 Vision

## TITELSTORY

- 12 Geschnappt und verpackt**  
Pick & Place-Lösung mit Smart-Kamera platziert Schutzhandschuhe gezielt in Verpackung  
Pascal Vespasiano



- 56 Visionäre**  
Interview mit Dr. Horst Heino-Heikinen, Geschäftsführender Gesellschafter Asentics GmbH & Co. KG
- 58 Index / Impressum**

## VISION

- 14 Mit geschärftem Blick**  
Verfahren und Komponenten für die 3D-Bilderverarbeitung  
Dr. Tobias Henzler
- 18 Strahlende Sicherheit**  
3D-Scanner für die Prüfung von AKW-Behältern  
Michael Beising
- 20 Grenzen überwinden**  
3D-Bildverarbeitungsbibliotheken unterstützen bei Objektlageerkennung  
David Sabaté
- 22 Notwendige Intelligenz**  
Wann ist der Einsatz einer Smart-Kamera sinnvoll?  
Dr. Joseph Sgro

## 24 Produkte

## AUTOMATION

- 32 Notbremsassistent rettet Leben**  
Fußgänger-Schutz mit Stereokameratechnik und 6D-Objekterkennungsalgorithmen  
Wilfried Mehr
- 34 Fahrt ohne Hindernisse**  
Tiefensensor-Kamera für visualisiertes Sehen ermöglicht kollisions sichere Rollstühle  
R. Martin Spencer
- 36 Warenrückverfolgbarkeit garantiert**  
Hunderte von Barcodes in einem Durchgang lesen

- 39 Fingerabdrücke**  
Siliziumkristalle für die High-End-Qualitätskontrolle von Solarzellen  
Torsten Michael Schenk

- 40 Bitte drehen**  
Offline-Scansystem zum schnellen Prüfen zylindrischer Verpackungen  
Vicky Bogatkina, Ian Steinberg

- 42 Schwachstellen im Schienennetz**  
Rückverfolgbarkeit von Eisenbahnschienen mit 3D-OCR  
Horst Horvath

- 44 Die richtige Form**  
3D-Oberflächeninspektion von Brems scheiben und Motorenteilen

- 45 Flammendes Inferno**  
100% Kontrolle von Düsenkörpern mittels 3D-Oberflächeninspektionssystem  
Gerd Knoll

## 46 Produkte

## CONTROL

- 48 Serienreife erreicht**  
Komplette 3D-Punktwolke eines Bauteils in weniger als 90 Sekunden  
Matthias Falkenrich

- 50 Schneller, höher, weiter**  
Digitale Laminographie als Präzisions-3D-Prüfverfahren  
Martin Munker

- 52 Ausrichtung im großen Maßstab**  
Mobile Messtechnik für die Flügelholme des Airbus A350

## 54 Produkte



### Qioptiq-Aufsichtsrat ausgezeichnet



**Prof. Dr. Gerd Litfin**, Aufsichtsratsmitglied bei Qioptiq, ist von Bundespräsident Christian Wulff das Verdienstkreuz 1. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen worden. Mit dieser Auszeichnung werden die Dienste des Gründers und ehemaligen Vorstandsvorsitzenden der Linos-Gruppe für den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland gewürdigt. [www.qioptiq.com](http://www.qioptiq.com)

### Cosynth mit Innovationspreis ausgezeichnet



Im Oktober wurde im Deutschen Theater Göttingen dem Oldenburger Unternehmen Cosynth der Innovationspreis des Landkreises Göttingen verliehen. Der bundesweit ausgeschriebene Preis wurde dieses Jahr zum neunten Mal verliehen. Die Jury, u.a. Nobelpreisträger Prof. Dr. Erwin Neher, hatte aus über 100 Bewerbern den Sieger ausgewählt. [www.cosynth.com](http://www.cosynth.com)



### Euresys ernennt neuen CEO

**Marc Damhaut** ist neuer Chief Executive Officer bei Euresys. Er folgt auf Patrick Bergmans, der diese Position sechs Jahre lang innehatte. Bergmans wird dem Unternehmen weiterhin als Berater und als Chairman of the Board of Directors treu bleiben. [www.euresys.com](http://www.euresys.com)

### Automate und ProMat 2013 nebeneinander

Automation Technologies Council (ATC) und Material Handling Industry of America (MHIA) werden die Automate und die ProMat wieder gleichzeitig nebeneinander abhalten. Beide Messen werden vom 21. bis 24. Januar 2013 im McCormick Place in Chicago stattfinden. [www.ProMatShow.com](http://www.ProMatShow.com)

### Carl Zeiss startet neuen Unternehmensbereich

Mit Beginn des neuen Geschäftsjahrs 2011/12 stellt Carl Zeiss seine Mikroskopie-sparte neu auf: 2.500 Mitarbeiter von Carl Zeiss Microlmaging und Carl Zeiss Nano Technology Systems bilden den neuen Unternehmensbereich Mikroskopie. Künftig bietet das Unternehmen Systeme und Lösungen für Licht- und Elektronenmikroskopie aus einer Hand an. [www.zeiss.de](http://www.zeiss.de)

### Entwurf des Camera Link HS Standard veröffentlicht

Der amerikanische BV-Verband AIA hat den Entwurf für den Camera Link HS Standard (Version 1.0) veröffentlicht. Geplant ist es, den Entwurf 2012 der Öffentlichkeit zu präsentieren. Camera Link HS soll zukünftig bis zu 33,6 Gbit/s übertragen. Geplant ist es auch eine Version mit bis zu 67,2 Gbit/s. Zudem wurde die Version 2.0 von Camera Link veröffentlicht. [www.machinevisiononline.org](http://www.machinevisiononline.org)

### Metrommeet im März 2012

Metrommeet, die achte internationale Konferenz über industrielle Dimensionsmessung, findet nächstes Jahr am 8. und 9. März in Bilbao (Spanien) statt. Dort können die Experten für dieses wichtige Thema getroffen und über Entwicklungen, Produkte und Zukunftsvisionen diskutiert werden. [www.metrommeet.org](http://www.metrommeet.org)

### Hexagon Metrology und EADS verlängern Rahmenvertrag

Hexagon Metrology und EADS bestätigen die Verlängerung des Rahmenvertrags für alle Produkte des Messtechnik-Katalogs von Leica Geosystems. Dieser Vertrag läuft nun bis Ende 2014. Bereits seit 2002 besteht ein Rahmenvertrag zwischen EADS und Leica Geosystems. [www.hexagonmetrology.com](http://www.hexagonmetrology.com)

### Perceptron feiert 30. Geburtstag

Das amerikanische Unternehmen Perceptron hat im Oktober sein 30-jähriges Bestehen gefeiert. „Wir freuen uns bereits auf die nächsten 30 Jahre. Von uns kann man noch viel erwarten“, so Harry Rittenour, President und Chief Executive Officer von Perceptron. [www.perceptron.com](http://www.perceptron.com)

### VC-Tochter Notavis gegründet

Mit der neu gegründeten VC-Tochter Notavis steht ab sofort ein Lieferant von kundenspezifischen Sensorlösungen für die industrielle Bildverarbeitung zur Verfügung, der intelligente Kameras, Optiken, Beleuchtung und Software sowie bei Bedarf auch eigens entwickelte Gehäuse bietet. Die Komplettpakete sind für eine oder mehrere spezifische Prüfaufgaben, z.B. Vollständigkeitskontrollen, konzipiert. [www.vision-components.com](http://www.vision-components.com)

### JIIA und die 1394 Handelsunion entwickeln Standards

Die japanische Gesellschaft für industrielle Bildverarbeitung (JIIA) und die 1394 Handelsunion haben eine Vereinbarung unterzeichnet, gemeinsam Standards für den Machine Vision Markt zu entwickeln. Erstes Projekt soll die Standardisierung der IIDC2 Spezifikation sein. Dabei handelt es sich um ein Kamera-Steuerungs-Protokoll basierend auf IIDC. Es wurde von der 1394 Handelsunion standardisiert und wird heute in den IEEE1394 Kameraschnittstellen verwendet. [www.1394ta.org](http://www.1394ta.org)

### Mesago steigt bei ID World ein

Mesago Messe Frankfurt übernimmt von Wise Media, dem bisherigen Veranstalter, das Veranstaltungsformat ID World. Die ID World Events sind technologie- und branchenübergreifende Kongresse mit begleitenden Fachausstellungen für den Wachstumsmarkt Automatische Identifizierung. Themenschwerpunkte sind RFID, Biometrie, Smart Cards und Datenerfassung. [www.mesago.de](http://www.mesago.de)

### 25 Jahre Romer



Der Produktionsstandort von Hexagon Metrology für mobile Messarme der Marke Romer im französischen Montoire feierte im Oktober sein 25-jähriges Bestehen. Der Romer-Arm erfasst die strukturellen Eigenschaften eines Werkstücks für Anwendungen in der Qualitätssicherung, zur digitalen Darstellung oder für den raschen Nachbau. [www.hexagonmetrology.com](http://www.hexagonmetrology.com)

### Partnerkonzept für industrielle Bildverarbeitung



Panasonic baut sein Partnernetzwerk weiter aus und arbeitet daher von nun an verstärkt mit streng selektierten und zertifizierten Systempartnern im Bereich Bildverarbeitung zusammen. Eigens hierfür ist ein internes Bewertungssystem entwickelt worden. Ziel des Ausbaus ist es, noch näher am Kunden zu sein, um möglichst schnell auf Probleme reagieren und guten Service anbieten zu können. [www.panasonic-electric-works.com](http://www.panasonic-electric-works.com)



NEU

# BERÜHRUNGSLÖSE SPALTMESSUNG

## mit gapCONTROL

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



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

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

## Studie: Statistics & Trends

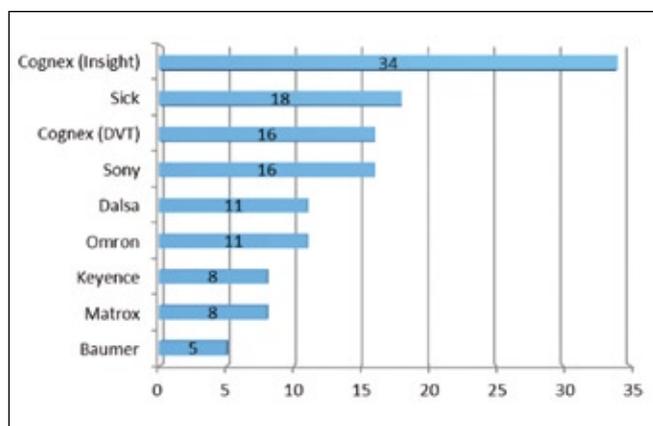
### Cognex und Sick führend

#### Einsatz von Smart-Kameras bei Systemintegratoren in der Automobilindustrie

Diese und die folgenden Aussagen basieren auf der Befragung führender Unternehmen aus den Bereichen Robotik, Automation und Machine Vision im Rahmen der Marktbefragungen „Griff in die Kiste“ und „Robot Vision 2011“. Erfragt wurden neben Technologien, Algorithmen und Future Trends auch die eingesetzten Bildverarbeitungssysteme und Komponenten sowie die verwendeten Handlingsysteme. Die Analyse der Daten lieferte Erkenntnisse hinsichtlich der Verbreitung von Technologien, Applikationen, Komponenten und Produkten. Alle Informationen sind auch nach den Kernkompetenzen von Anbietern und Anwendern gegliedert und dargestellt – sowie unter regionalen Aspekten.

Informationen zu Robot Vision in der Automobilindustrie (Facts):

- 34 % aller befragten Unternehmen, die in der Automobilindustrie aktiv sind, setzen das Produkt Cognex Insight, 16 % Cognex-DVT Produkte, ein.
- Hierbei ist die Verbreitung in Nordamerika mit 50 % Insight und 27 % DVT höher als in Europa.
- Anwender und Integratoren mit stärkerem Fokus auf 3D-Applikationen setzen zu 18 % Produkte von Sick ein. Insbesondere in Applikationen, bei denen das Scannen von großen Messvolumen erforderlich ist, wie beispielsweise dem „Griff in die Kiste“, werden mit 38 % ebenfalls bevorzugt Sick-Produkte eingesetzt.
- Das größte Wachstumspotential in der Automobilindustrie sehen die Unternehmen im Bereich der 3D-Anwendungen, insbesondere in der Kombination von Robot Vision und zusätzlichen Funktionalitäten wie Best Fit Montage (50 %), Inspektion (53 %) oder Identifikation (46 %).



Verbreitung SmartCamera Anbieter bei Systemintegratoren im Bereich der Automobilindustrie (Quelle: AMC, Market Report Robot Vision)

Insbesondere in den vergangenen 18 Monaten investierten viele renommierte Anbieter der Bildverarbeitung in die Standardisierung und Vereinfachung der Handhabung von 3D-Technologien. Dieser Trend wird sich weiter fortsetzen, was sich auch auf der Vision in Stuttgart wieder gezeigt hat. Man darf gespannt sein, welche weiteren Applikationen und Märkte durch diese Entwicklungen als nächstes erschlossen werden. Ausführlichere und detailliertere Informationen finden sich in den Reports sowie in Präsentationen und Leseproben, die auf der AMC Webpage zum Download bereit stehen.

#### ► Kontakt

AMC Hofmann, Heppenheim  
Tel.: 01577/5306969  
[www.amc-hofmann.com](http://www.amc-hofmann.com)

**3D live**  
Sichtprüfung  
Montage  
Löten



**3D Inspector**

STZ Qualitätssicherung  
& Bildverarbeitung  
www.stz-ilmenau.de  
stz@stz-ilmenau.de

# (Fast) **Alle Blicke** auf USB 3.0 und Verkehrstechnik

Rückblick auf die Vision 2011



Erstmals mehr als 7.000 Besucher kamen vom 8. bis 10. November 2011 zur Vision nach Stuttgart, wobei vor allem aus Asien ein deutlicher Besucheranstieg zu verzeichnen war. Die Anzahl der Aussteller in der „Integration Area“ – deren Sponsor die INSPECT ist – wuchs von 14 auf 22. Die großen Systemanbieter wie z.B. Isra oder Vitronic stellen zwar (noch) nicht in Stuttgart aus, aber das Konzept, den „kleineren“ Systemintegratoren eine Plattform in Stuttgart zu bieten, trägt Früchte. Die nächste Vision findet vom 6. bis 8. November 2012 wieder auf der Messe Stuttgart statt, dann allerdings erstmals in Halle 1.

Einen ersten Eindruck über die Trends und Ereignisse der diesjährigen Vision haben Sie bereits im Editorial bekommen. Haupttrends waren dieses Jahr der kommende USB 3.0 Vision Standard sowie die ersten Kameras mit CoaXPress. Desweiteren im Kommen sind nicht-industrielle Anwendungen wie z.B. im Bereich der Medizin-, Agrar- oder Verkehrstechnik und natürlich immer noch 3D. Auf den folgenden Seiten finden Sie kurze Zusammenfassungen der Pressekonferenzen sowie in den entsprechenden Rubriken dieser Ausgabe einen Ausschnitt der vorgestellten Produktneuheiten.

**Z-LASER**

**ZQ2**  
6W // 400nm-1100nm



- RS-232
- PLC
- USB
- Ethernet



**ZM18**  
200mW // 400nm - 980nm



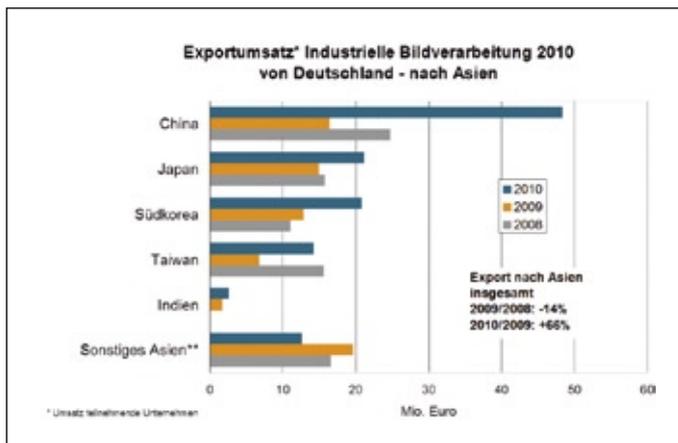
www.z-laser.com

**USB 3.0**  
3.2 MP CMOS, 1080p60



# Rekordverdächtig

VDMA präsentiert auf der Vision Umsatzzahlen 2011 und Technologie-Trends



Ein überaus erfolgreiches Jahr 2011 hat die deutsche industrielle Bildverarbeitung (IBV) derzeit zu verzeichnen. So präsentierte Dr. Olaf Munkelt, Vorsitzender des Vorstandes VDMA Industrielle Bildverarbeitung, anlässlich des Vision-Presselunchs in Stuttgart die aktuellen Zahlen der Branche. Deren Umsatzzuwachs wird 2011 mindestens 20% betragen und die neue Rekordmarke von 1,5 Mrd. € überspringen. Allerdings nahm die Dynamik der Auftragseingänge der ersten Jahreshälfte 2011 seit Jahresmitte stetig ab. Dies wirkt sich abschwächend auf die aktuellen Zuwächse beim Branchen-

umsatz aus: Die Wachstumskurve zeigt weiterhin nach oben, verläuft aber flacher. Die weiteren Aussichten für 2012 werden maßgeblich von der Lösung der Eurokrise und der Stabilisierung des Bankensystems abhängen. Gelingt dies, geht die deutsche BV-Branche auch im kommenden Jahr von guten Wachstumsaussichten von etwa 5% auf knapp 1,6 Mrd. € aus. Eine Verschiebung nach Asien zeigt der Exportumsatz der IBV. Den bisher höchsten Wert erreichte er 2010 mit einem Anteil von 17%. Auf China, den dynamischsten Markt, entfielen 7%. Auch die Lieferungen nach Japan, Südkorea



und Taiwan verbuchten 2010 starke Zuwächse.

Die Trends der vergangenen Jahre bilden auch weiterhin die Basis für die positive Entwicklung der IBV. So kommt beispielsweise von der Automobilindustrie, Halbleiterfertigung und Robotik zunehmend die Anforderung nach 3D-Bildverarbeitung. Im Komponentenbereich, z.B. bei Kameras, werden immer kleinere Bauformen bei hoher Auflösung und geringerer Leistungsaufnahme gefragt. Während sich die Beleuchtung derzeit noch stark im Bereich des sichtbaren Lichts bewegt, nutzen viele neue Anwendungen das UV- oder IR-

Spektrum. Nach wie vor ist die Automobilindustrie der größte Abnehmer für Qualitätsinspektion in der industriellen Fertigung. Ein Viertel aller Umsätze der Bildverarbeitung entfielen 2010 wieder auf die Automobilproduzenten und ihre Zulieferer. Der Anteil der sog. nichtindustriellen Anwendungen wird sich mittel- und langfristig erhöhen. Die Vielseitigkeit der Bildverarbeitung zeigt sich in neuen Anwendungsgebieten, wie z.B. in der Landwirtschaft, Medizin, Verkehrsüberwachung/-steuerung, Einzelhandel oder Sicherheitstechnik.

[www.vdma.org/vision](http://www.vdma.org/vision)

**ALYSIUMTECH**  
Harnessing Cable Innovations



Smaller Plug Size

HiFlex Extreme

HiTemp

Water Proof

XXTended Length

Reduced OD

Industrial Machine Vision and Customised Assemblies.

## Was steckt dahinter?

### Sensor für Pick&Place-Prozesse

Wie der Name FQ-Motion vermuten lässt, verbirgt sich dahinter ein Sensor, der speziell für schnelle Pick&Place-Prozesse entwickelt wurde. Die Besonderheit liegt in der Ethercat-Schnittstelle, mit der der Sensor ausgestattet ist. Alle implementierten Funktionen, wie die Kalibrierung oder der Algorithmus ECM Search Motion, unterstützen eine einfache Maschinenintegration sowie die schnelle Bildverarbeitung und Kommunikation des Sensors. Um die Kalibrierung zwischen Sensor und Roboter zu vereinfachen, leitet der Sensor den Anwender Schritt für Schritt durch die Kalibrierroutine. Zudem verfügt der FQ-Motion über eine integrierte Objektverfolgung. Mit Hilfe dieser Funktion verknüpft der Sensor die Positionsdaten des Drehgebers mit den Bildverarbeitungskoordinaten der Ob-

jekte auf dem Transportband. Somit erkennt der Vision-Sensor bei der nachfolgenden Bildaufnahme bereits detektierte Objekte und gibt nur die Koordinaten der neu hinzugekommenen Objekte aus. Das entlastet die Steuerung im Prozess und verringert die Programmierung bei der Inbetriebnahme. Weitere Anwendungsvorteile bietet das flexible Datenausgabeprotokoll zur direkten Anbindung des Sensors an unterschiedliche Steuerungen. Der Anwender definiert die Form des Datenstrings nach Vorgabe der verwendeten Steuerung und kann ohne weiteren Aufwand die Daten des Sensors direkt in die Steuerung einlesen. Als Datenschnittstellen stehen Ethercat und Ethernet zur Verfügung. Durch die stabile Objekterkennung und die schnelle Datenausgabe eignet sich der Sensor vor allem für



Pick&Place-Anwendungen in Verbindung mit einem Scara- oder Deltaroboter.

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

## Fortsetzung folgt...

### Eye-Kamera mit USB 3.0-Schnittstelle

USB 2.0 war einmal – heute heißt es 3.0, so wie bei der neuen uEye-USB-3.0-Kamera von IDS. Die neue USB-3.0-Schnittstelle, auch SuperSpeed-USB genannt, bietet eine nahezu 10-fach höhere Datenrate mit bis zu 400 MByte/s im Vergleich zu 40 MByte/s bei USB 2.0 bzw. 100 MByte/s bei GigE. Mit der USB-3.0-Schnittstelle lassen sich auch Mehrkamerasysteme einfach realisieren. USB 3.0 ist zudem abwärtskompatibel, sodass auch bestehende USB-2.0-Systeme weiterverwendet werden können. Um industriellen Anforderungen gerecht zu werden, ist die uEye-USB-3.0-Kamera neben Trigger, Blitz und Pulsweitenmodulation

mit zwei universellen GPIOs (General Purpose I/O) ausgestattet. Diese können bei Bedarf zu einer seriellen Schnittstelle (RS232) gewandelt werden, um beispielsweise die Peripherie anzusteuern. Durch den verschraubbaren Micro-USB-3.0-



Verbinder ist die Kamera auch für raue Industrieumgebungen geeignet. Helligkeitskorrekturen lassen sich mittels komfortabler 12-Bit-Lookup-Tabelle und Hardware-Gamma einfach realisieren. 12 Bit Farbtiefe bieten zudem eine um Faktor 16 höhere Detailgenauigkeit verglichen mit den bisher üblichen 8 Bit. Die Vorverarbeitung der Daten erfolgt in der Kamera und spart somit zusätzlich noch Rechnerleistung. Zur Einführung der USB-3.0-uEye-CP-Kameraserie sind drei Sensoren in Auflösungen von VGA bis zu 5 Megapixel geplant.

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

## Extrem schnell, gestochen scharf

### Leistungsfähiger Vision-Sensor

Der neue Vision-Sensor VC Smart Inspect aus dem Hause Vision Components ist eine kompakte, nahezu universell einsetzbare komplette Bildverarbeitungslösung für industrielle Umgebungen. Mit einem 700 MHz-Prozessor und einer Rechenleistung von 5.600 MIPS ist der Sensor schnell und leistungsfähig. Zur Programm- und Datenspeicherung stehen 32 MB Flash und 128 MB DDRAM zur Verfügung. Das Gehäuse mit Abmessungen von 140 x 70 x 35 mm beinhaltet neben der intelligenten Kamera auch eine leistungsstarke High-Power-LED-Beleuchtung. Die seit-

lich angebrachte Beleuchtung sorgt dafür, dass auch schwierige Oberflächen zuverlässig geprüft werden. Der Vision-Sensor führt sämtliche Bildverarbeitungsaufgaben selbstständig und ohne einen externen PC aus. Die Geräte erschließen somit



Automatisierungspotentiale in Anwendungen, bei denen der Einsatz von PC-basierten Bildverarbeitungssystemen zu teuer bzw. zu kompliziert wäre. Sie sind mit einer Ethernet-Schnittstelle, die auch die Livebildausgabe auf einem PC ermöglicht, und optional mit einer RS232-Schnittstelle ausgestattet. Die Bildaufnahme erfolgt durch einen Global-Shutter-CMOS-Sensor, der mit der Leistungsfähigkeit eines CCD-Sensors mithalten kann und selbst in extrem schnellen Applikationen gestochen scharfe Bilder liefert.

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

## Bitte lächeln

### Optischer 3D-Dentalscanner gewinnt Vision Award 2011

Bisher wurden Zähne mit einer Abdruckmasse im Mund abgeformt, was eine eher unangenehme und langwierige Prozedur für den Patienten darstellte. Anschließend wurde der Abdruck mit Gips ausgegossen und das daraus entstandene Gipsmodell der Zähne präpariert. Im Anschluss wurde das Modell mit einem stationären Scanner vermessen und digitalisiert. Im letzten Schritt wurde der Zahnersatz mit CAD/CAM-Unterstützung gefertigt. Der auf der Vision mit dem Vision Award 2011 ausgezeichnete 3D-Dentalscanner ermöglicht voll-digitale Zahnabbildungen und macht dadurch die für Patienten unangenehme Zahnabformung mit Kunst-

stoffabdruckmassen obsolet. Damit alle Bilder einer Gebisshälfte perfekt in der richtigen Positionierung und Orientierung zusammengefügt werden können, sind eindeutige Referenzpunkte bei der automatischen Extraktion entscheidend. Das Stereoverfahren zur Vermessung von Zähnen besticht vor allem hinsichtlich seines Miniaturisierungsgrades. Damit wurde es möglich, den kleinsten und leichtesten 3D-Dentalscanner für intraorale Anwendungen zu realisieren. Die Software erfasst alle Bilder in Echtzeit und schickt die Daten an den Rechner mittels USB-Port weiter. Aus den gewonnenen Daten wird in Echtzeit ein 3D-Bild erstellt. Der Mess-



vorgang ist in Echtzeit visualisierbar. Die Vermessung eines gesamten Kieferbogens ist in drei bis fünf Minuten durchführbar, was durch die Verarbeitungsgeschwindigkeit von derzeit bis zu sechs Messdatensätzen pro Sekunde möglich wird. Die Messgenauigkeit beträgt bei einer Einzelmessung ca. 20 µm.

[www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at)

## Erste Kameras im Jahr 2012

### Auch Basler setzt auf USB3 Vision

„Der Markt erwartet Standards“, so Dr. Friedrich Dierks, Leiter Softwareentwicklung bei Basler, im Rahmen der jährlichen Pressekonferenz auf der Vision. Seit September arbeiten daher knapp 20 Firmen am neuen Standard USB3 Vision, der zur Vision 2012 verabschiedet werden soll. Ziel ist es, die USB-3.0-Schnittstelle in ähnlicher Weise wie GigE, Camera Link oder IEEE 1394 industrietauglich zu machen. Für den erfolgreichen Einsatz im industriellen Bereich muss sie sowohl physisch als auch logisch in einem Standard implementiert werden, damit alle verwendeten Teile wie Kamera, Software, Zubehör perfekt zusammen arbeiten. Basler gab auf

der Vision bekannt, dass mit Fertigstellung des Standards auch sie standard-konforme USB-3.0-Kameras anbieten werden. Henning Tiarks, Head of Product Management: „Unsere Kunden können sich 100%ig darauf verlassen, dass die im nächsten Jahr vorgestellten USB-3.0-Kameras standard-konform sind und einwandfrei mit anderen standard-konformen Produkten zusammenarbeiten werden.“ Die Schnittstelle kombiniert einige interessante Eigenschaften: Sie überträgt Bandbreiten von bis zu 300 Megabyte/Sekunde und wird – dank GenICam – vollständig „plug and play“-tauglich sowie echtzeit-fähig sein. Mit diesen Vorteilen hat USB 3.0 eine



gute Chance, sich neben GigE als Interface vor allem für Mainstream-Anwendungen zu etablieren. GigE bietet dagegen weiterhin Vorteile bei Kabellänge (100 m) und Multi-Kamera-Fähigkeit.

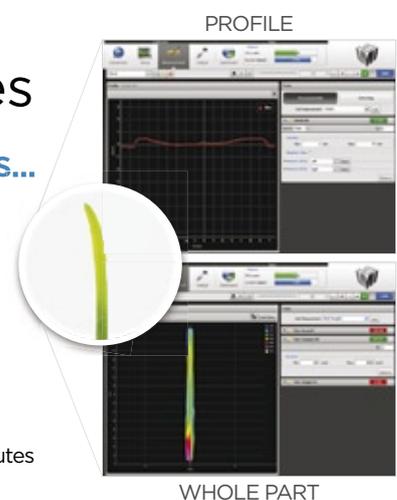
[www.baslerweb.com](http://www.baslerweb.com)

## Introducing the Gocator 2300 Megapixel series



**Easily measure micron sized details... like the ridges on a blade of grass.**

- Built-in measurement and display tools allow easy setup from any web browser in your language
- Megapixel resolutions support inspecting small part details down to microns
- PLC communication protocols support “plugging into” the factory floor
- Compact, lightweight, and pre-calibrated to measure in minutes
- Gigabit Ethernet interface for ultra fast data delivery



To learn more about how Gocator all-in-one 3D smart sensors can solve your factory automation challenges, visit us online at [www.lmi3d.com](http://www.lmi3d.com).



**LMI TECHNOLOGIES**  
3D MEASUREMENT AND CONTROL, MADE EASY

# Geschnappt und verpackt

## Pick & Place-Lösung mit Smart-Kamera platziert Schutzhandschuhe gezielt in Verpackung

Werden PUR-Schaumprodukte mit bestimmten Inhaltsstoffen abgefüllt und später verkauft, ist es Pflicht, bereits während des Abfüllprozesses jeder Dose ein Paar Schutzhandschuhe beizulegen. Mit Hilfe einer Smart-Kamera hat der Schweizer Sondermaschinenbauer Elwitec eine Pick & Place-Lösung entwickelt, mit der Deltaroboter Handschuh-Päckchen gezielt aufnehmen und sicher in den Ventilschutzkappen der Dosen platzieren können.



Die Smart-Kamera IVC-2D verfügt über einen OPC-Server und unterstützt Ethernet/IP, was die einfache Verbindung mit SPSen, Robotern und anderen Steuerungen ermöglicht.

Der Sondermaschinenbauer Elwitec entwickelte die Pick & Place-Lösung, in der die zweidimensional erfassende Industrial-Vision-Kamera IVC-2D von Sick verwendet wird, für den Endkunden Polypag. Entschieden hat sich Elwitec für die Kameratechnik von Sick aus mehreren Gründen: Sie arbeitet genau, lässt sich einfach integrieren und parametrieren, kommt im Betrieb ohne Rechner- oder PC-Unterstützung aus und stellt dem Roboter – ohne externe Umrechnung – per Ethernet bereits in der Kamera kalibrierte Pick-Koordinaten zur Verfügung.

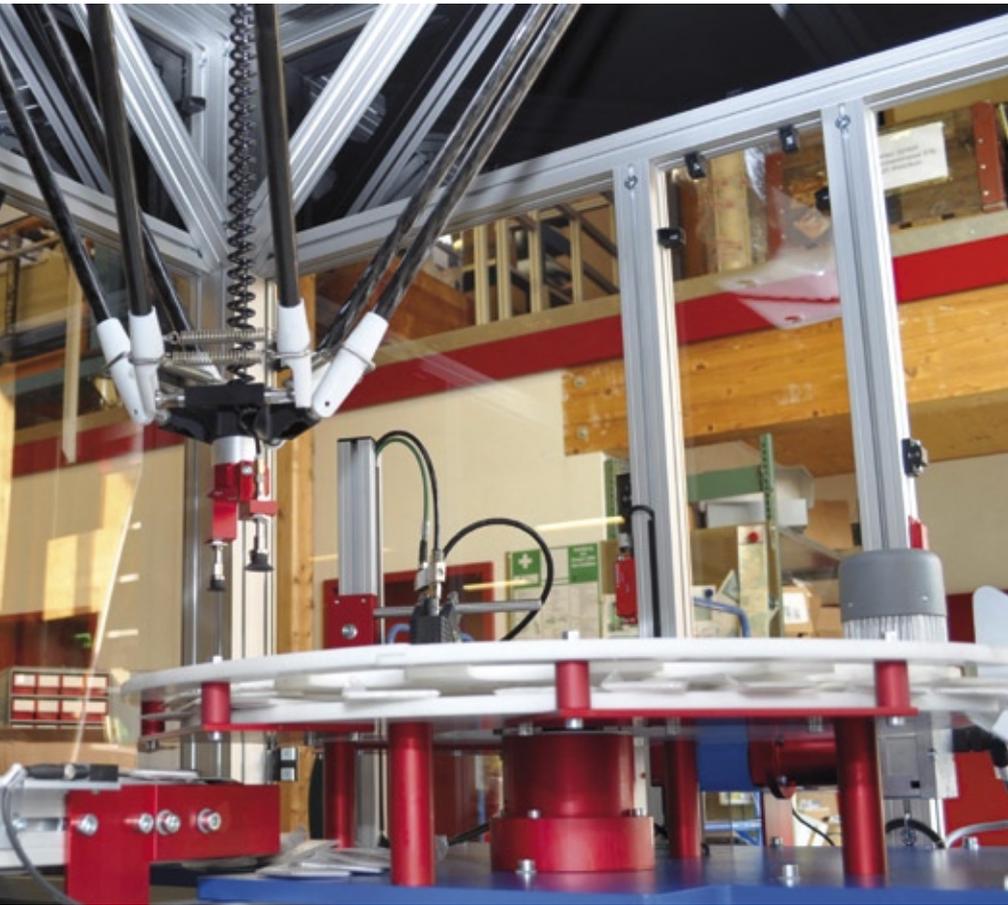
Polypag entwickelt und produziert Polyurethan-Produktsysteme (PUR) für professionelle Bau- sowie private Heimwerker-Anwendungen. Eingesetzt werden die PUR-Schäume direkt aus den sog. Druckgaspackungen heraus für Arbeiten an Fassaden, Dächern, Türen, Fenstern und im Innenausbau. Obwohl sie als Chemieprodukt ausgereift, sicher und unbedenklich in der Anwendung sind, führt das Inkrafttreten ei-

ner EU-Richtlinie über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen und ihre entsprechende Umsetzung in einer Schweizer Verordnung u.a. dazu, dass jeder abgefüllten Dose für die Öffentlichkeit mit PUR-Schaum ein paar Einwegschutzhandschuhe beizulegen sind. Diese sollen Rückstände an den Händen der Anwender vermeiden. „Um diese Verpackungsanforderung mit hoher Geschwindigkeit zuverlässig und dokumentierbar zu erfüllen, beauftragte uns Polypag mit der Ausarbeitung einer automatisierten Lösung für die Handschuh-Bestückung der Ventilschutzkappen für die PUR-Druckgaspackungen“, erklärt Urs Thoma, Geschäftsführer von Elwitec.

### Nichts dem Zufall überlassen

Umgesetzt haben die Elwitec-Ingenieure die Aufgabenstellung mit einer Kompletzanlage, die im Wesentlichen aus

zwei Förderbandsystemen, einem Deltaroboter zum gezielten Aufnehmen und Platzieren der in flache Päckchen verpackten Einweghandschuhe sowie einem Rundtaktisch, über den die Ventilschutzkappen zugeführt werden, besteht. Die Handschuh-Päckchen werden als Schüttgut in Behältern an der Maschine bereitgestellt, dann über Förderbänder zugeführt und später soweit möglich vereinzelt. „Der Roboter pickt sie mit einem Doppelsaugnapf-System auf und platziert sie jeweils in zwei entsprechend vorbereiteten Ventilschutzkappen auf dem Rundtaktisch“, beschreibt Urs Thoma. Die Ventilschutzkappen mit den durch einen Leimpunkt fixierten Handschuh-Päckchen verlassen den Bestückungsroboter und werden anschließend wieder in den Karton verpackt. Der gesamte Pick & Place-Prozess läuft mit einer Geschwindigkeit bis zu 120 Picks pro Minute ab. Damit der Roboter bei dieser Geschwindigkeit die zufällig positionierten Päckchen gezielt vom Band



aufnehmen kann, braucht er zur Sichtführung einen entsprechend schnellen und genauen Blick.

### Echtzeitdaten für Pick & Place-Prozess

Die IVC-2D von Sick im robusten und kompakten Gehäuse ist eine zweidimensio-

nal erfassende Industrial-Vision-Kamera mit Auflösungen bis zu 1,9 MPixel. Sie kombiniert neue Bildverarbeitungstechnik mit der flexiblen und bedienfreundlichen Programmbibliothek IVC-Studio zur schnellen Applikationsentwicklung. Es stehen über 110 Software-Tools zur Verfügung, mit deren Hilfe die Kamera sehr detailliert auf die jeweilige Aufga-

benstellung und ihre Randbedingungen bei der Objekterkennung eingestellt werden kann. Eines dieser Tools ist der sog. Shape-Locator. Er erkennt die Päckchen innerhalb des definierten Suchfeldes auf dem Zuführband und kommuniziert die ermittelten x- und y-Koordinaten sowie die Drehlage über eine Fast-Ethernet-Anbindung an den Deltaroboter. „Die Koordinaten zur Robotersichtführung werden direkt in der Kamera in kalibrierte Umweltkoordinaten umgewandelt, sodass diese direkt und in Echtzeit für den Pick & Place-Prozess verwendet werden können“, stellt Urs Thoma einen Vorteil der Kamera heraus. Neben der Ethernet-Schnittstelle bietet die IVC-2D kommunikationsseitig auch eine RS485-Schnittstelle sowie sechs frei programmierbare Ein- und Ausgänge.

### Vollautomatisch bestückt und dokumentiert

Die EU-Richtlinie, die die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen regelt, ist zum 1. Dezember 2010 in Kraft getreten. Rechtzeitig dazu wurde die automatische Bestückungsanlage von Elwitec an Polypag übergeben und in Betrieb genommen. Die Installation und Integration der Anlage wie auch das Feintuning der IVC-2D-Bildverarbeitungslösung vor Ort gingen gut vonstatten“, bestätigt Urs Thoma. Mit hoher Verfügbarkeit werden seitdem rund 80% der Ventilschutzkappen vollautomatisch mit Einweghandschuhen bestückt und dieser Prozess auch vollständig dokumentiert.



Der gesamte Pick & Place-Prozess der Handschuh-Päckchen läuft mit einer Geschwindigkeit bis zu 120 Picks pro Minute ab.

► **Autor**  
Pascal Vespasiano,  
Produktmanager, Sick Schweiz



► **Kontakt**  
Sick AG, Waldkirch  
Tel.: 07681/202-0  
Fax: 07681/202-3863  
info@sick.de  
www.sick.com



# Mit **geschärft**em Blick

Verfahren und Komponenten für die 3D-Bilderverarbeitung

Das Thema Bildverarbeitung in der dritten Dimension ist an sich nicht brandneu – dafür aber topaktuell. Die Technik scheint nun endgültig den Kinderschuhen entwachsen zu sein und hält Einzug in zahlreiche industrielle Applikationen. Welche Verfahren und Komponenten hierbei zum Einsatz kommen, erklärt 3D-Spezialist Tobias Henzler von Stemmer Imaging.

Die dreidimensionale Inspektion und Vermessung von komplexen 3D-Freiformflächen zählt zu den derzeit größten Herausforderungen für die Bildverarbeitung. Zeitgleich bietet sie neue Möglichkeiten und Potentiale. Bei den heute bereits realisierten Anwendungen zur 3D-Bildverarbeitung werden hauptsächlich vier Verfahren eingesetzt, die sich jeweils durch individuelle Stärken und Einsatzschwerpunkte auszeichnen. Geometrische, winkelbasierte Verfahren stellen die Grundlage für die Laser-Triangulation, die Stereo-Vision und die Streifenlichtprojektion dar, während Time-of-Flight-Systeme zeitbasierend arbeiten.

## Laser-Triangulation: feine Beleuchtung

Bei der Laser-Triangulation werden Linienlaser als Beleuchtungs-Quellen eingesetzt, um eine dünne Linie auf das Prüfobjekt zu

projizieren. Eine in einem bekannten Winkel zur Projektionsebene des Lasers angeordnete Kamera nimmt die 2D-Bilder der Laserlinie auf, die aufgrund der Objektgeometrie im Kamera-Bild versetzt erscheint. Während sich der Prüfling unter der Laserlinie hindurchbewegt, werden in schneller Bildfolge aus dem jeweiligen Linienversatz Höhenprofile ermittelt und danach zu einem gesamten 3D-Profilbild des Prüfobjektes zusammengesetzt.

Diese Höheninformationen werden dann in einer sog. 2,5D-Range-Map mit Hilfe des jeweils zugehörigen Grauwerts kodiert. Daraus lässt sich im Anschluss mit einer Kalibriermatrix eine 3D-Punktwolke (Cloud Of Points, COP) errechnen. Einige 3D-Kameras berechnen diese Informationen bereits intern, geben dann komplette 3D-Bilder aus und sparen so die Verarbeitung auf dem Host-Rechner. Bei anderen Systemen werden die Range Maps in einem ange-

schlossenen PC erzeugt, in dem auch die COPs berechnet werden.

Erst nach der Umrechnung der 2,5D-Range Maps in echte 3D-Punktwolken ist ein Ausgleich von Positions- und Rotationsabweichungen der Objekte in allen sechs Freiheitsgraden möglich. Somit ist es nicht mehr notwendig, die Prüfobjekte hochgenau mechanisch auszurichten oder zuzuführen. Diese Vorgehensweise reduziert den mechanischen Aufwand deutlich und garantiert einen hohen Durchsatz bei einer 100%-igen Kontrolle.

Wesentliche Voraussetzung für die Durchführbarkeit von Lichtschnitt-Verfahren ist, dass sich das Prüfobjekt relativ zu Kamera und Laser-Beleuchtung bewegt. Eine der Herausforderungen bei der Laser-Triangulation stellen die sog. Abschattungen dar: Je nach Oberflächenform kann die Laserlinie von höheren Objektmerkmalen verdeckt werden. Somit können in diesen Fällen keine Höheninformationen mehr von den dahinter liegenden Strukturen erkannt werden. Fehler an solchen abgeschatteten Stellen wären somit für die Kamera unsichtbar.

Lösen lässt sich dieses Problem durch die Verwendung mehrerer Kameras, die die Laserlinie aus unterschiedlichen Winkeln betrachten und die unterschiedlichen Datensätze dann zu einem gemeinsamen Höhenprofilbild zusammenfassen.

ifm electronic



## Die dritte Dimension auf einen Blick.

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

**efector<sup>®</sup>**  
**pmd3d**



### **Einzigartig:**

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

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

### **Autark:**

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

### **Einsatzfreudig:**

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

[www.ifm.com/de/pmd3d](http://www.ifm.com/de/pmd3d)

ifm electronic – close to you!

ifm-Service-Telefon 0800 16 16 16 4

Objektdaten fehlen bei Anwendung dieser Technik nur dann, wenn sie in keinem der Eingangsdatensätze vorhanden sind. Die Zusammenfassung von Daten aus mehreren Kameras zählt für moderne Software-Werkzeuge wie Merge 3D aus der Bibliothek Common Vision Blox von Stemmer Imaging zu den Standardaufgaben.

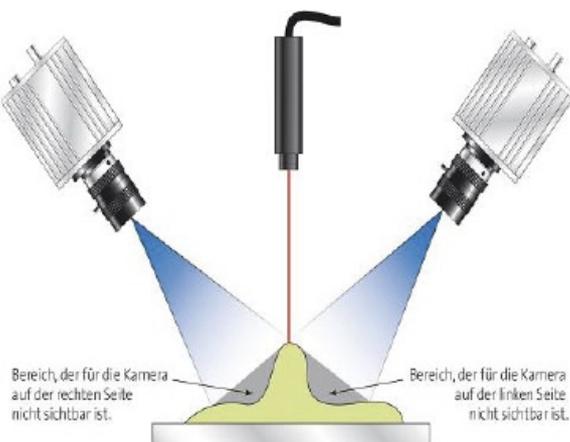
**Stereo-Vision:  
Mit zwei Augen sieht man besser**

Der Mensch sieht mit zwei Augen. Auf dieses Prinzip setzt auch das geometrische Verfahren der Stereo-Vision. Zwei Kameras nehmen zwei 2D-Bilder eines Objekts auf. Im Anschluss wird aus diesen Daten nach dem geometrischen Triangulations-Prinzip ein dreidimensionales Höhenbild berechnet. Auch diese Technologie erlaubt eine Bewegung der zu prüfenden Objekte während der Bildaufnahme.

Allerdings sind für die Anwendung der Stereo-Vision Referenz-Marken oder zufällige Muster auf dem Objekt Voraussetzung, um jeden Objektpunkt des Prüflings eindeutig je einem Pixel in den beiden 2D-Bildern zuordnen zu können. Aus diesem Grund eignet sich das Verfahren in der Regel nicht für den Einsatz im Produktionsumfeld. In der Koordinatenmesstechnik, der 3D-Vermessung von Objekten und Arbeitsräumen für Applikationen mit Industrie-, Service- oder mobilen Robotersystemen sowie bei der 3D-Visualisierung von für den Menschen gefährlichen oder unzugänglichen Arbeitsräumen ist es hingegen häufig zu finden.

**Streifenlichtprojektion:  
Ruhende Objekte vor der Linse**

Im Gegensatz zu Laser-Triangulation und Stereo-Vision erfordert die 3D-Bild-



Eine der Herausforderungen bei der Laser-Triangulation stellen die sog. Abschattungen dar: Je nach Oberflächenform kann die Laserlinie von höheren Objektmerkmalen verdeckt werden.

verarbeitung auf Basis der Streifenlichtprojektion ruhende Objekte. Dabei wird kodiertes Licht, z.B. mit Hilfe von Mikro-Projektoren, auf das Objekt gestrahlt. Das streifenförmig auf das Objekt projizierte Licht ergibt in Abhängigkeit von dessen Höhenstruktur ein Lichtmuster auf dem Objekt, das von einer in bekanntem Winkel angeordneten Kamera aufgenommen wird.

Im Gegensatz zu einem Laserscanner, bei dem die maximale Lichtintensität der Linie über mehrere Kamera-Pixel hinweg ausgewertet wird, erlaubt die Streifenlichtprojektion die Auswertung der Lichtintensität in jedem einzelnen Kamera-Pixel. Dies führt zu einer Verbesserung der maximal erreichbaren Höhenauflösung solcher Systeme im Vergleich zu Laserscannern um mehr als den Faktor 2 und erlaubt laut Gottfried Frankowski, Geschäftsführer von GFMesstechnik und Mitentwickler dieser Technologie, Höhenauflösungen bezogen auf die Abtastlänge im Bereich von größer 1:10.000.

**Time of Flight:  
Im Wettlauf mit dem Licht**

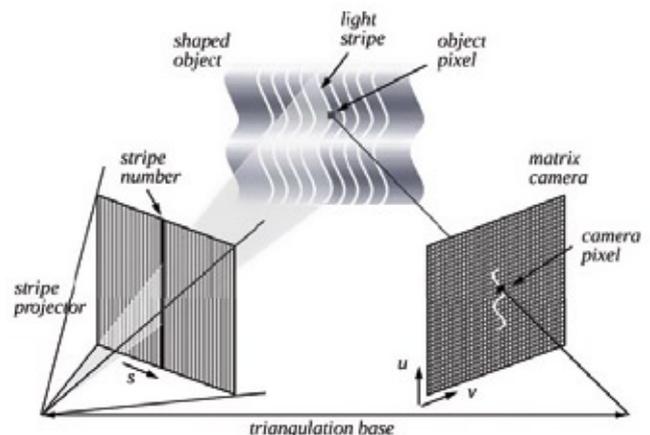
3D-Kamera-Systeme auf Basis des Laufzeitverfahrens (englisch: Time of Flight, ToF) funktionieren zeitbasiert: Mit einem Lichtpuls wird die Szene ausgeleuchtet und ToF-Kameras messen für jeden Bildpunkt die Zeit, die das Licht bis zum Objekt und wieder zurück braucht. Da die benötigte Zeit direkt proportional zur Distanz ist, liefern diese Kameras somit für jeden Bildpunkt die Entfernung des darauf abgebildeten Objektes. Mit dieser Technik kann somit ein Entfernungsbereich von einigen wenigen bis hin zu rund 40 m mit bis zu 100 Bildern pro Sekunde abgedeckt werden, wobei die Di-

stanzauf Auflösung bei etwa 5–10 cm liegt. Die lateralen Auflösungen können bis etwa 200 x 200 Pixel betragen. Zu einer bekannten Anwendung der Technologie zählt die Bestimmung von LKW-Klassen an LKW-Mautbrücken über Autobahnen. Mit einem schnell scannenden Laserpunkt wird hier ein 3D-Profil der LKWs erzeugt und daraus die Anzahl der Achsen bestimmt. Im industriellen Umfeld eignen sich ToF-Systeme aufgrund ihrer relativ geringen Auflösung nur für größere Anwendungen.

**Komponenten für die  
3D-Bildverarbeitung**

Zum Aufbau von 3D-Bildverarbeitungssystemen ist eine Auswahl aufeinander abgestimmter Komponenten erforderlich. Hier hat sich das Angebot an Hard- und Software-Komponenten für die 3D-Bildverarbeitung in den vergangenen Jahren deutlich erweitert. So zählen Laser-Beleuchtungen, wie sie z.B. die Unternehmen Coherent, Laser Components, Stocker Yale, Z-Laser Optoelektronik und weitere produzieren, in diesem Bereich zu den am häufigsten eingesetzten Beleuchtungs-Produkten für die Laser-Triangulation. Auch die Auswahl an diversen 3D-Kameras mit unterschiedlichen Basis-Technologien hat inzwischen stark zugenommen. Beispiele dafür sind die 3D-Kameras von Automation Technology, die sich als leistungsfähiges „Auge“ für Laser-Triangulations-Systeme im High-End-Bereich bewährt haben, sowie Produkte weiterer Hersteller wie u.a. EyeScan, Sick oder Smartray.

Ebenfalls mit dem Laser-Triangulationsverfahren arbeiten die intelligenten 3D-Sensoren namens Gocator des kanadischen Herstellers LMI. Sie stellen für grundlegende Aufgaben zur 3D-Vermes-



Im Gegensatz zu Laser-Triangulation und Stereo-Vision erfordert die Streifenlichtprojektion ruhende Objekte.

(Quelle: GFMesstechnik, Dr. G. Frankowski, Teltow/Berlin)

sung eine interessante Lösung dar und erlauben einen schnellen Einstieg in die 3D-Profil-Vermessung, da Anwendungen sehr einfach und ohne Programmierung mit Hilfe eines intuitiven Web-Interfaces eingerichtet und realisiert werden können. Auch Leuze und Micro-Epsilon bieten Produkte dieser Kategorie an. Im Bereich der Streifenlichtprojektion hat die Firma VRmagic mit AreaScan 3D Ende 2010 eine vielbeachtete 3D-Kamera vorgestellt. Diese 3D-Flächenkamera eignet sich zur Lösung von Aufgaben zur Lage- und Vollständigkeitskontrolle sowie für Soll-Ist-Vergleiche speziell von komplexen Freiformkörpern. Zudem arbeitet sie auf Basis der modernen Streifenlichtprojektion mit DLP-Projektoren, die sich zu einer kompakten Technologie mit hohem Potential entwickelt haben.

Optiken, die für 3D-Anwendungen eingesetzt werden, müssen im Vergleich zu 2D-Einsatzfällen erhöhten Anforderungen bezüglich Auflösung und Verzeichnung genügen. Hersteller wie u.a. Fujinon, Kowa, Qioptiqs oder Tamron haben inzwischen jedoch Optiken im Programm, die diesen hohen Anforderungen der 3D-Bildverarbeitung gerecht werden.

Wesentlich für den Erfolg von 3D-Anwendungen ist nicht zuletzt die eingesetzte Software. Sie muss bereits geringfügige 3D-Abweichungen in Echtzeit schnell und genau erkennen, um eine schnelle Gut-/Schlecht-Entscheidung über das geprüfte Objekt treffen zu können. Common Vision Blox (CVB) von Stemmer Imaging zählt hier zu den bekannten und leistungsfähigen Bibliotheken mit Werkzeugen für die 3D-Bildverarbeitung. Basis der CVB-3D-Tools sind dabei die Algorithmen der spanischen Software-Schmiede Aqsense, die Software für die 3D-Bildaufnahme und Verarbeitungs-Technologien für die 100%-ige High-Speed-Kontrolle in 3D entwickelt. Weitere Software-Pakete mit 3D-Algorithmen bieten Halcon von MVTec oder Scorpion von Tordivel.

### 3D macht vor keiner Anwendung Halt

Für die Logistikbranche hat das Unternehmen Wiesbadener Eckelmann ein System zur schnellen 3D-Inspektion von Mehrwegbehältern realisiert. Diese Behälter müssen regelmäßig kontrolliert werden, da Beschädigungen oder Verschmutzungen ihre Wiederverwendbarkeit beeinträchtigen. Industrielle Bildverarbeitung in Form von zwei 3D-Hochgeschwindigkeitskameras von Automation Technology sowie sieben weitere konventionelle Flächenkameras helfen hier, die Behälterinspektion effizient zu automatisieren. Unter Verwendung des Lichtschnittverfahrens aufgenommene 3D-Bilder der Behälter werden in Bruchteilen einer Sekunde mit einem Modell der Kiste verglichen, um dann zu entscheiden, ob es sich bei Abweichungen im Bild um tolerierbare Gebrauchsspuren, gravierende Verschmutzungen oder Beschädigungen handelt. Je nach Klassifikation wird der Behälter ausgeschleust und damit dem Behälterkreislauf entzogen.

Auch bei der Vermessung von Kfz-Blechbauteilen findet 3D-Bildverarbeitung Verwendung. Zum Beispiel ermöglicht ein 3D-Messsystem des Braunschweiger Unternehmens GOM Gesellschaft für Optische Messtechnik eine hochpräzise optische 3D-Vermessung von Blechbauteilen. Das System kombiniert hohe Messdatenqualität mit Flexibilität und kann nicht nur im Labor, sondern auch mobil vor Ort im Presswerk und im rauen Produktionsumfeld eingesetzt werden. Dabei können für unterschiedliche Objektgrößen präzise 3D-Koordinaten erzeugt und komplette Mess- und Prüfberichte geliefert werden. Bis vor kurzem konnten scharfe

Kanten nur mit berührenden Messtastern vermessen werden, da sich diese mit optischen Digitalisierungssystemen nur unbefriedigend vermessen ließen. Aufgrund der kompletten Entwicklung von Sensor, Mess- und Inspektions-Software im eigenen Haus kann das GOM-System auch scharfkantige Merkmale zuverlässig mit Subpixel-Genauigkeit vermessen.

Auch in der Lebensmittelindustrie hält 3D-Bildverarbeitung Einzug. Stemmer Imaging hat in England ein System konzipiert und aufgebaut, mit dem das Gewicht von Käse, Würsten oder Fleisch durch die Messung des Volumens berechnet werden kann. Nach Erreichen des gewünschten Gewichts kann dann eine Schneidemaschine die Lebensmittel den Anforderungen entsprechend schneiden. Zu den Hauptproblemen zählte dabei zum einen, dass z.B. Würste nie durchgängig zylindrisch sind. Zum anderen kann das komplette Profil einer Wurst nur über mehrere Höhenprofile errechnet werden, sodass in dieser Anwendung drei Kameras eingesetzt wurden, deren Bilder anschließend ohne Überlappung der Messbereiche zu einem 360°-Bild umgerechnet werden mussten. Durch den Einsatz der Programmierbibliothek Common Vision Blox (CVB), Kameras von Teledyne Dalsa sowie geeigneter Laser-Beleuchtungen, Optiken und Bildverarbeitungs-Kabel konnte diese Aufgabe elegant gelöst werden.

► **Autor**  
Dr. Tobias Henzler, Vertrieb Bildverarbeitungs-Lösungen, Technologiespezialist 3D

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



(v.l.n.r.): Komponenten-Parade:  
3D-Kamera-Serie (C4) von Automation  
Technology – die intelligenten  
3D-Sensoren Gocator von LMI –  
die 3D-Flächenkamera AreaScan 3D  
von VRmagic

# Strahlende Sicherheit

## 3D-Scanner für die Prüfung von AKW-Behältern

Spaltbare Materialien werden in der EU vom ITU (Institute for Transuranium Elements) überwacht und kontrolliert. Sämtliches Material wird dabei in Behältern verschweißt, auf deren Oberseite durch Gravieren Ziffernfolgen aufgebracht werden. Die Methoden zur Gravur sind allerdings in den verschiedenen Ländern unterschiedlich, was dazu führt, dass die Ziffern auf den Verschlussdeckeln von einer Maschinengravur – mit verschiedenen Zeichensätzen – bis hin zu Hand-gravierten Zeichen ausgeführt sind. Da die Behälter aus einer nichtrostenden Stahllegierung bestehen und diese durch die Legierungsbestandteile von glänzend bis matt sein können, ist eine sichere Detektion der Zeichen mit normalen Flächen- oder Zeilenkameras nicht zu realisieren.

die nun 3D-Daten als Punktwolke verarbeiten. Hierfür wurden in die Software spezielle 3D-Bildauswertebefehle integriert, damit der Anwender per Drag & Drop in der Punktwolke Vermessungen durchführen kann. Um es für gewöhnliche Standardaufgabenstellungen einfacher zu machen, wurden zusätzlich spezielle Abbildungsfunktionen implementiert, die parallel zum Einlaufen der Punktwolke diese in eine 2½D-Abbildung umwandeln.

Der sichere Weg der Zeichenextraktion erfolgt auf Basis des EyeScan 3D LT Scanners. Ein 3D-Scanner mit einer Höhenauflösung von 3 µm. Damit bilden sich – unabhängig von dem aktuellen Materialzustand – die Zeichen ausreichend als Vertiefung ab, die dann als 3D-Punktwolke in der Auswertesoftware abgelegt werden. Für die Auswertung wird die EyeVision-Software verwendet, eine grafisch programmierbare BV-Software. Für die 3D-Auswertung wurde die Schnittstelle der auf Smart Kamera Technologie basierenden EyeScan 3D LT Sensorkopfserie erweitert. Damit lassen

Dem Anwender stehen also zur Auswertung neben der Punktwolke das Graubild des 3D-Sensors und zusätzlich noch die 2½D-Abbildung zur Verfügung. Um die Punktwolke anschaulicher zu gestalten, wurde eine Punktwolkendarstellung als 3D-Raumdarstellung mit farblicher Kodierung der Höhenwerte integriert. Damit erhält der Anwender einen einfacheren Überblick über die Punktwolke im Raum, d.h. er kann diese in allen Raumachsen betrachten. Dies erleichtert die Parametrierung der Abbildungsfilter, da nun sofort die Betrachtung der Rohdaten (Punktwolke) möglich ist.



Deckel eines AKW-Behälters mit Ziffern



Der EyeScan 3D LT Scanner hat eine Höhenauflösung von 3 µm

Im vorliegenden Fall ist die Aufgabenstellung das automatische Lesen der Zeichen auf der Verschlussoberseite. Hierfür hat die Software ein OCR-Modul, über das die automatische Erkennung der Zeichen erfolgt und dann dem Leitrechner als String zur Verfügung gestellt wird. Die Zeichenerkennung erfolgt im 2½D-Bild. Hierfür werden nur die Punkte aus der Punktwolke geschnitten, die zur Gravur gehören. Um eine glatte Oberfläche der Zeichen zu bekommen, werden in der Punktwolke vor der 2½D-Abbildung die durch Störungen des Lasers erzeugten Fehlmessungen eliminiert. Damit entsteht ein s/w-Bild, in dem nur noch die Zeichen enthalten sind.

Für die maschinell gravierten Ziffern konnte die im Standardumfang vorhandene Zeichenerkennung direkt verwendet werden. Das OCR-Modul verfügt über ein Teach-Modul, mit dem die unterschiedlichsten Zeichensätze antrainiert werden können. Für die Hand-gravierten Zeichen war dieses Lesemodul nicht direkt einsetzbar.

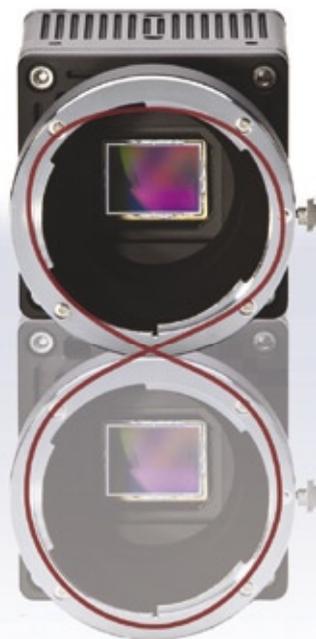
Hier wurde ein neuronales Netz in die Software integriert. Sinkt die Erkennungsqualität des Netzes bei einer Zeichenkette, wird dem Anwender zur Sicherheit das Originalbild auf dem Monitor angezeigt, sodass dieser die endgültige Freigabe für die Lesung gibt.

Sämtliche Daten, vom Graubild über die 3D-Daten, über die Abbildung ins 2½D-Bild bis hin zu den gelesenen Daten werden in einer zentralen Datenbank gespeichert und für den Lebenszyklus des Behälters vorrätig gehalten. Über diese Nummer lässt sich jederzeit nachverfolgen, wo sich der entsprechende Behälter derzeit befindet.

► **Autor**  
Michael Beising,  
Geschäftsführer

► **Kontakt**  
EVT Eye Vision Technology GmbH,  
Karlsruhe  
Tel.: 0721/626905-82  
Fax: 0721/626905-96  
sales@evt-web.com  
www.evt-web.com

## Denken Sie an eine Zahl zwischen 2 und 16



### Die neuen 8-Megapixel Kameras AM-800CL / AB-800CL

Vom führenden Hersteller leistungsstarker Multi-Megapixel CCD Industriekameras, kommt das Neueste in Bezug auf hohe Auflösung, schnelle Bildraten und herausragende Bildqualität. Die neuen AM-800CL/AB-800CL Kameras nutzen einen vierfach getappten Kodak CCD-Sensor (KAI-08050) der eine Auflösung von 8 Millionen Pixel bei einer Bildrate von 17 Bildern/s über Standard Camera Link Base ausgeben kann. Umfangreiche Vorverarbeitungsfunktionen, ein präziser Sensorabgleich, durchdachtes Thermomanagement und die robuste industrietaugliche Bauweise bieten maximale Leistung und Bildqualität auch unter rauen Industriebedingungen.

Wann immer Sie also Kamras mit hoher Auflösung benötigen, kontaktieren Sie JAI. Mit mehr als 20 Modellen und Auflösungen zwischen 2 und 16 Megapixel, bieten wir exakt die Auflösung die Sie brauchen.



#### AM-800CL (monochrom) / AB-800CL (Farbe)

- 3296 (H) x 2472 (V) Pixel Auflösung
- 5,5 µm quadratische Pixel
- 17 Bilder/s über Camera Link
- 9,5 Bilder/s bei Interpolation in der Kamera
- Signalrauschabstand >57 dB
- 8/19/12-bit Pixeltiefe (monochrom/Bayer)
- F-Mount oder C-Mount Anschluss

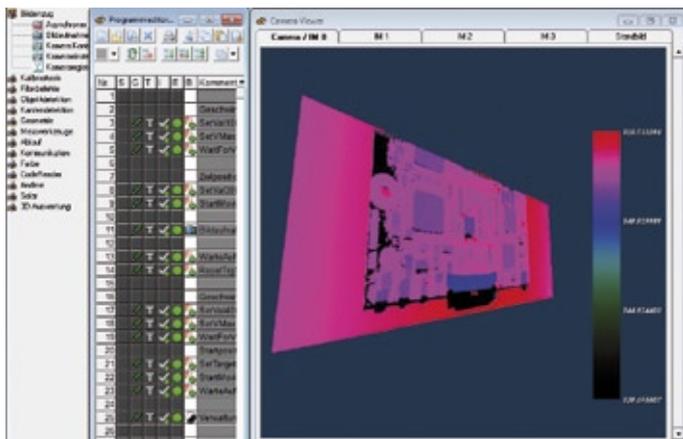


Mehr info

Americas: +1 800 445-5444  
Europe & Middle East: +45 4457 8888  
Asia Pacific: +81 45-440-0154  
[www.jai.com](http://www.jai.com)



See the possibilities



Screenshot eines Scans

# Grenzen überwinden

## 3D-Bildverarbeitungsbibliotheken unterstützen bei Objektlageerkennung

2D-Bildverarbeitungssysteme sind seit vielen Jahren erfolgreich im Einsatz. Doch bei eingeschränkten Lichtverhältnissen oder bei unbekannter Objektlage stoßen die Systeme schnell an ihre Grenzen. Hier helfen 3D-Software-Technologien.

2D-Bildverarbeitungssysteme kommen schon seit einigen Jahren zum Einsatz und liefern Bildverarbeitungs-Lösungen für vielerlei Einsatzgebiete: von der Nahrungsmittelindustrie bis hin zur Luft- und Raumfahrtindustrie. Obwohl sich diese Systeme bewährt haben, gibt es Umgebungsbedingungen, bei denen das gewünschte Ergebnis nicht erreicht werden kann. Hierzu zählen eingeschränkte Lichtverhältnisse, Farberkennung beim Shape Matching oder die Abhängigkeit von der Lage des Objektes. 3D-Bildverarbeitungssysteme können die Herausforderung schlechter Lichtverhältnisse und der Farberkennung meistern, jedoch soll in diesem Beitrag schwerpunktmäßig das Problem der Objektlageerkennung in 2D-Systemen betrachtet und mögliche Lösungen mit Hilfe von 3D-Software-Technologie erörtert werden.

### Die richtige Position

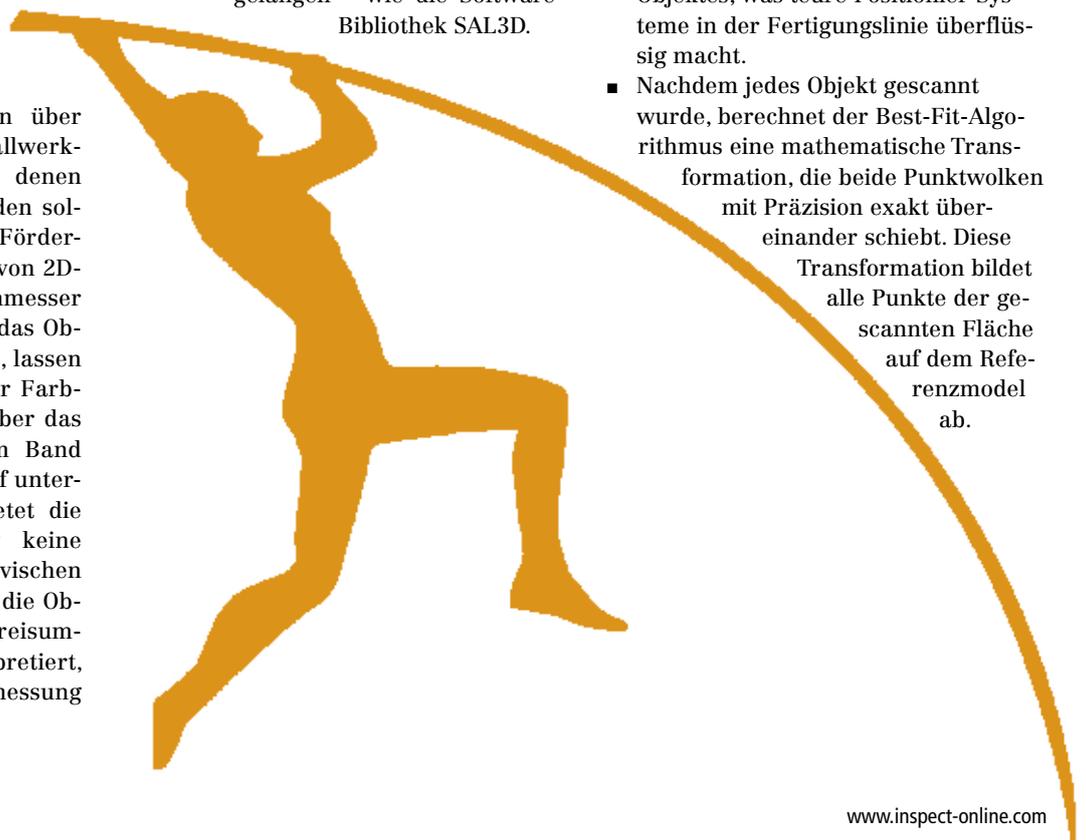
Nehmen wir beispielsweise ein über ein Förderband laufendes Metallwerkstück mit drei Bohrungen, bei denen die Durchmesser bestimmt werden sollen. Ist die Objektlage auf dem Förderband bekannt, können mit Hilfe von 2D-Bibliotheken die Bohrungsdurchmesser berechnet werden. Selbst wenn das Objekt auf dem Band verdreht liegt, lassen sich die Bohrungen mit Hilfe der Farbanalyse vermessen. Wenn nun aber das Objekt schräg geneigt auf dem Band liegt oder die drei Bohrungen auf unterschiedlichen Ebenen liegen, bietet die herkömmliche 2D-Kalibrierung keine Lösung. Wegen der perspektivischen Verzerrung erkennt die Kamera die Objektumrisse nicht realistisch. Kreisumfänge werden als Ellipsen interpretiert, sodass keine metrische Vermessung möglich ist.

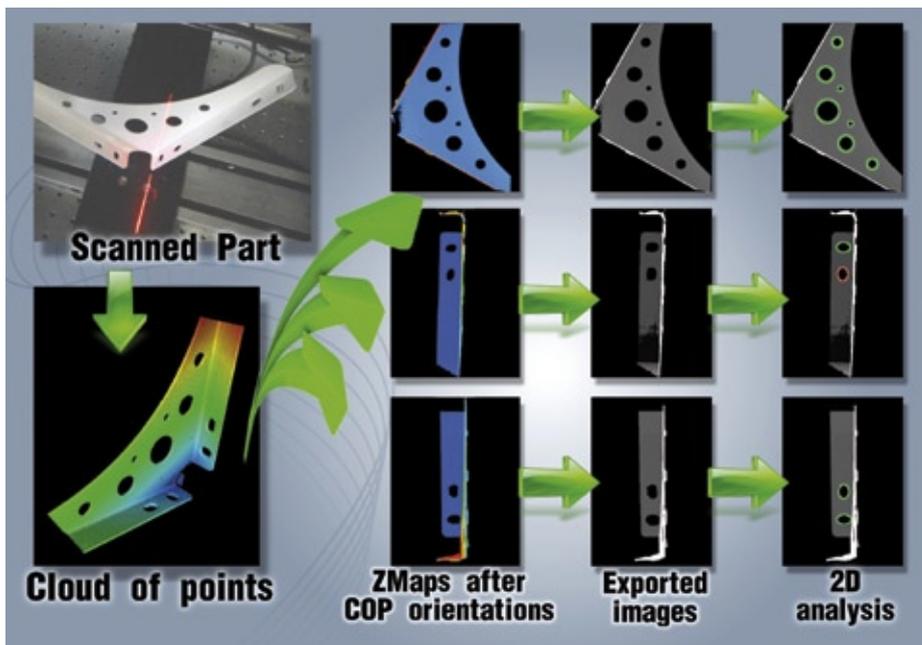
Der erste Schritt, die Problematik zu umgehen, erfordert die 3D-Darstellung des Objekts zu Referenzzwecken - in Form von Punktwolken. Zur Generierung eines solchen Modells können verschiedenste Verfahren eingesetzt werden, wie Laser-Lichtschnitt-Verfahren, Streifenprojektionsverfahren, Time-of-Flight-Kameras und andere 3D-Kameras. Ebenso wichtig wie ist die Kalibrierung, ohne die eine metrische Vermessung des Bauteils nicht möglich wäre. Hier gibt es Erfassungsmethoden, die eine direkte Punktwolke inklusive metrischer Koordinaten generiert. Andere Verfahren hingegen, wie das Laser-Lichtschnittverfahren, benötigen einen Kalibrierungs-Zwischenschritt, um ein 3D-Modell mit metrischen Koordinaten zu erstellen. Hierfür stehen unterschiedliche Kalibrierungstools zur Verfügung, die in der Lage sind, systemunabhängig zur benötigten Lösung zu gelangen - wie die Software-Bibliothek SAL3D.

### Wissen, was erfasst werden soll

Sobald die Punktwolke eines Objekts vorliegt, sollen - unabhängig von der Objektlage - die Bohrungen für die anschließende Vermessung lokalisiert werden. Dahinter steht eine einfache Idee: Wenn ein Referenzobjekt mit bereits vermessenen Bohrungen vorliegt, lässt sich das gescannte Objekt nach dem Referenzobjekt ausrichten und dadurch die exakte Position der Bohrungen ermitteln. Genau dieses Prinzips bedient sich ein 3D-Best-Fit-Algorithmus. Hier sind folgende Schritte nötig:

- Die erste Punktwolke - das Referenzmuster - erhält man durch den Import einer CAD-Datei mit dem entsprechenden CAD-Import-Tool oder aus dem vorherigen Scan eines bekannten Objekts, wobei die Prüffenster (im genannten Beispiel die Bohrungen) manuell ausgewählt werden. Hierbei kann bereits bestimmt werden, welche Bereiche des Objektes vermessen werden sollen.
- Die zweite Punktwolke - das zu vermessende Objekt - wird direkt auf der Fertigungslinie durch einen Live-Scan erzeugt. Dies geschieht unabhängig von der Lage oder Position des Objektes, was teure Positionier-Systeme in der Fertigungslinie überflüssig macht.
- Nachdem jedes Objekt gescannt wurde, berechnet der Best-Fit-Algorithmus eine mathematische Transformation, die beide Punktwolken mit Präzision exakt übereinander schiebt. Diese Transformation bildet alle Punkte der gescannten Fläche auf dem Referenzmodell ab.





Die Bohrungsdurchmesser des Metall-Bauteils sollen vermessen werden. Hier werden schematisch die Schritte bis zur eigentlichen Vermessung in 2D aufgeführt.

### Export in 2D-Systeme

Mit der Generierung der 3D-Darstellung in metrischen Koordinaten ist der komplizierteste Teil erledigt. Als letzter Schritt bleibt die Vermessung des Durchmessers der Bohrungen. Für diese Aufgaben haben sich 2D-Tools seit Jahren bewährt. Es besteht kein Grund auf sie zu verzichten. Die erfassten und zum Messen identifizierten 3D-Oberflächendaten müssen so exportiert werden, dass sie von einem 2D-Tool interpretiert werden können. Hierfür benötigt man eine flache Abbildung der 3D-Daten. Um dieses Abbildung zu generieren, verwendet die Softwarebibliothek SAL3D von Aqsense die ZMap-Funktion, um 3D-Daten in 2D-Tools nutzen zu können. Das ZMap-Tool berechnet hierfür eine zweidimensionale Matrix. Diese stellt die Projektion der 3D-

Punktwolke auf die XY-Ebene dar. Jeder Wert in der Matrix entspricht dabei der Z-Koordinate an diesem Punkt.

Wenn das gescannte Objekt nicht parallel zur XY-Ebene positioniert ist, würde eine zweidimensionale Darstellung das Objekt verzerren – ein rundes Loch z.B. als Oval darstellen. Durch die vorherige Definition des zu bestimmenden Bereiches auf dem Objekt ist die Software jedoch in der Lage, die 3D-Daten vor dem Export in z.B. ZMap so zu drehen, dass ein Abgleich in 2D ohne Verzerrung möglich ist. Auf diese Weise können 2D-Bibliotheken die eigentliche Vermessung des Bauteils übernehmen.

### Zusammenfassung

Statt 2D-Technologien zu ersetzen, liefert eine 3D-Bildverarbeitungsbibliothek Werkzeuge zur Erfassung und Verarbeitung von Punktwolken. Durch den Export von 3D-Daten und aufgrund der schnellen Verarbeitungsgeschwindigkeit in Tools der SAL3D-Bibliothek können Probleme gelöst werden, die mit herkömmlichen 2D-Tools nicht lösbar waren.

# Gratulation!

An alle, die wie wir von Anfang an auf USB gesetzt haben.



Die nächste Generation  
uEye® Kameras von IDS  
mit USB 3.0

USB uEye® CP

Klein. Schnell.  
Zukunftssicher.



USB & GigE Kameras

### Integration von SAL3D

Das Software-Haus Aqsense ist bereits seit 2006 mit Standardsoftware-Bibliotheken für 3D-Bildverarbeitungsapplikationen auf dem Markt vertreten und liefert mit SAL3D schnelle, genaue und robuste Werkzeuge zur realen 3D-Punktwolkenerfassung und -verarbeitung in der Produktion. Das Unternehmen bietet seinen Kunden nicht nur ausgefeilte und praxiserprobte Lösungen, sondern begleitet sie mit Know-how, Beratung, Machbarkeitsstudien und Schulungen sowie einer intensiven Betreuung nach dem Kauf bei der reibungslosen und erfolgreichen Integration von 3D-Applikation in bestehende Produktionsprozesse.

► **Autor**  
David Sabaté, Marketing  
und Kommunikation



► **Kontakt**  
Aqsense S.L., Girona, Spanien  
Tel.: 0034/972/183215  
Fax: 0034/972/487487  
info@aqsense.com  
www.aqsense.com

**IDS**

[www.ids-imaging.com/usb3](http://www.ids-imaging.com/usb3)

+49 71 34 / 9 61 96-0

# Notwendige **Intelligenz**

Wann ist der Einsatz einer Smart-Kamera sinnvoll?



Smart-Kameras bahnen sich ihren Weg in zahlreiche Bilderkennungs-Applikationen. Doch nicht immer sind sie klassischen Kameras vorzuziehen. Für welche Lösung sich der Anwender letztlich entscheidet, hängt neben den Kosten von weiteren zahlreichen Faktoren ab.

Bildverarbeitungssysteme bestehen normalerweise aus einem Sensor (Kamera), einer Verbindung zu einer Speicher- oder Verarbeitungseinheit (Verkabelung) sowie der Speicher- oder Verarbeitungseinheit (Computer oder PC) selbst. Eine erste Vorauswahl der Komponenten ist anhand der Datenrate der Kamera und der Rechenleistung

für die jeweilige Anwendung möglich. Oftmals spielen auch die Kosten eine wichtige Rolle. Doch trotz der immer höheren Verarbeitungsleistung der PCs stellt sich ab und an die Frage, ob zusätzliche Intelligenz für das Bildverarbeitungssystem überhaupt notwendig ist.

Konventionelle Kameras ohne eigene Intelligenz ver-

fügen über einen CCD- oder CMOS-Sensor, einen Treiber und eine Schnittstellenkarte, die die Daten zu einem externen Computer überträgt. Im Allgemeinen erreichen standardmäßige Schnittstellenkarten etwa 50–100 MByte/s. Datenmengen darüber hinaus gehen entweder verloren oder können vom PC-Prozessor nicht verarbeitet werden. In diese Kategorie fallen damit alle gängigen PC-Schnittstellen wie USB 2.0, FireWire (1394a/b) und GigE. Bei höheren Datenraten wird ein Framegrabber benötigt. Dies gilt auch für neue Standards, wie USB 3.0 oder 10 GigE, oder bei mehreren Eingängen.

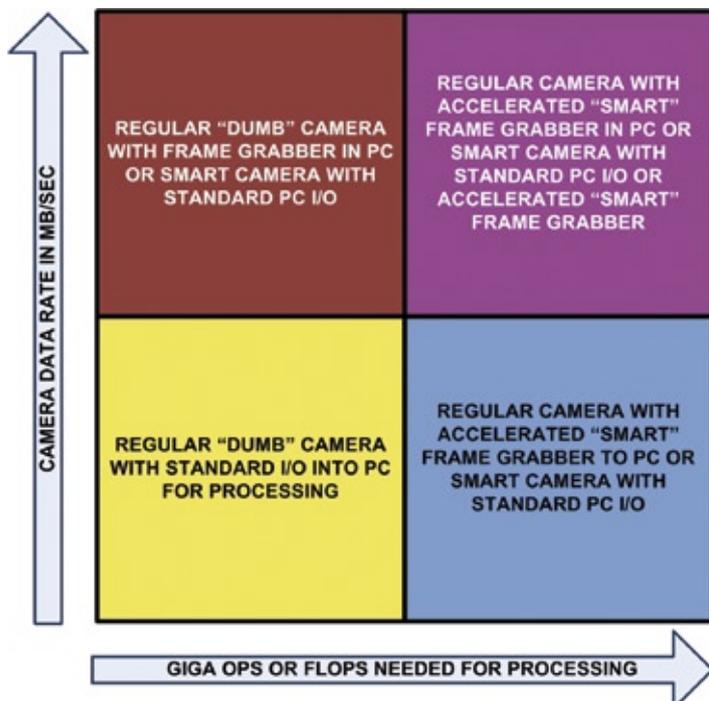
Eine konventionelle Kamera ist daher ausreichend, wenn:

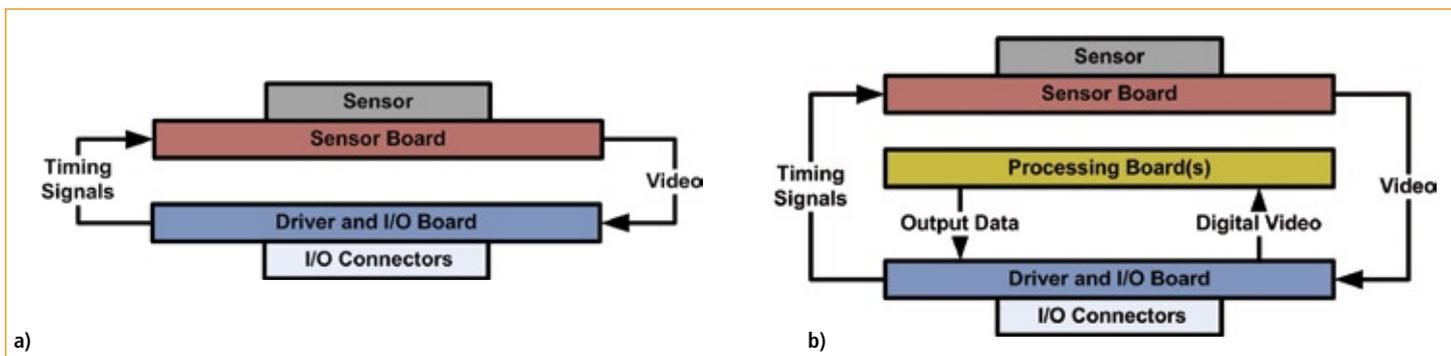
- die I/O-Bandbreite des Computers höher ist als die Datenrate der Kamera,
- die Videodatenrate geringer ist als die Bandbreite der PC-Schnittstelle (GigE bis 100 MB/s, FireWire bis 50 MB/s, USB bis 35 MB/s),
- der Host-Computer über eine ausreichende Verarbeitungsbandbreite verfügt,

- das Betriebssystem des Computers die benötigte CPU-Bandbreite gewährleistet,
- die Hardware-Kosten für die Anwendung gerechtfertigt sind.

## Smart-Kamera: Pro und Contra

Auch Smart-Kameras nutzen CCD- oder CMOS-Sensoren, enthalten aber zudem einen zusätzlichen Prozessor. Dadurch ist eine einfache Programmierung beispielsweise mit C oder C++, aber auch mit gängigen Bildverarbeitungs-paketen möglich. Letztere können in die Kamera integriert werden und beinhalten Bibliotheken wie MIL, Halcon oder Vision Blox. Dieser Ansatz beschränkt zwar die Datenrate der Kamera, doch reicht diese für die meisten Anwendungen noch aus. Eine weitere Steigerung der Rechenleistung lässt sich durch integrierte FPGAs (Field-Programmable Gate Arrays), ASSIL (Application Specific Silicon) oder weiteren Prozessoren in der Kamera erreichen. Die Verarbeitungsleistung kann so auf





Prinzip einer Kamera ohne (links) und mit (rechts) eigener „Intelligenz“

mehrere hundert GOPS (Giga Operations per Second) oder GFLOPS (Giga Floating Point Operations per Second) erhöht werden.

Da die Baugröße der Kamera meist beschränkt ist, bleibt nur wenig Platz für die Kamera-Elektronik. Der zusätzliche Prozessor in Smart-Kameras bewirkt eine erhöhte Wärmeentwicklung, die durch Kühlrippen am Gehäuse abgeführt wird. Zur Kühlung werden passive Lösungen bevorzugt, da beispielsweise Lüfter störende Vibrationen hervorrufen. Smart-Kameras bieten gegenüber konventionellen Kameras entscheidende Vorteile. Da die Bildverarbeitung direkt an der Datenquelle (Sensor) erfolgt, lässt sich die zum PC zu übertragende Datenmenge deutlich reduzieren. Dadurch sind kostengünstigere Verbindungen zwischen Kamera und PC möglich. Zudem ist eine Skalierung auf mehrere Smart-Kameras sehr einfach. Bei konventionellen Kameras gestaltet sich dies hingegen schwierig. Eine Smart-Kamera sollte eingesetzt werden, wenn die Datenrate der verwendeten Schnittstelle oder die Rechenleistung des Computers nicht ausreicht. Dennoch muss die Anwendung die höheren Kosten einer Smart-Kamera rechtfertigen.

#### Framegrabber: intelligentes Bindeglied

Ein Framegrabber enthält je eine Schnittstelle für Kamera

und PC. Die meist verwendeten PCI- oder PCI-Express-Schnittstellen erlauben eine maximale Übertragungsrates von mehreren Gigabyte/s. Bei unterschiedlichen Datenraten von Kamera und PC wird zusätzlich ein Buffer (Framegrabber) benötigt. Da sich die Art der Kameraschnittstelle kaum mehr auf die Anschaffungskosten auswirkt, werden einfache Framegrabber nur noch selten eingesetzt, beispielsweise wenn eine Hochgeschwindigkeitskamera große Datenmengen auf Festplatte aufzeichnet.

Gängige Multicore-PCs erreichen eine Verarbeitungsleistung von bis zu einigen GigaOPS oder GigaFLOPS. Bei noch höheren Verarbeitungsleistungen wird ein Beschleuniger benötigt. Dieser lässt sich mit einem Framegrabber kombinieren, was dann als intelligenter Framegrabber oder Vision-Prozessor bezeichnet wird. Diese unterstützen in der Regel mehrere Kameraeingänge und verfügen über skalierbare Speicher und System-Schnittstellen. Ein intelligenter Framegrabber sollte dann eingesetzt werden, wenn beispielsweise die Verarbeitungsleistung des Computers nicht ausreicht oder wenn die Kombination von konventioneller Kamera plus Framegrabber kostengünstiger ist als eine Smart-Kamera.

#### Kosten als ausschlaggebender Faktor

Durch die Fortschritte im Bereich der Halbleiter- und

Sensortechnologie werden sich Smart-Kameras aufgrund der geringeren Kosten künftig bei den meisten automatischen Bilderkennungs-Anwendungen durchsetzen. Eine Ausnahme bleibt der Low-End-Markt, wo es für normale Kameras nach wie vor eine Nische gibt. Da die Mehrzahl der rasch zunehmenden und immer anspruchsvolleren Bildverarbeitungsanwendungen eine immer höhere Rechenleistung benötigt, werden sowohl

Smart-Kameras als auch intelligente Framegrabber am Markt weiterhin eine wichtige Rolle spielen.

► **Autor**  
Dr. Joseph Sgro, CEO

► **Kontakt**  
FastVision LLC, Nashua, USA  
Tel.: 001/603/891/4317  
Fax: 001/603/891/1881  
info@fast-vision.com  
www.fast-vision.com

### Laser mit verbesserter Schärfentiefe und Strahlendurchmesser



Drei neue Optiken für ihre Laser stellt Laser 2000 vor. So ist es zum einen möglich, einen Fokus von 40 µm bei 250 mm Abstand zu erzielen und gleichzeitig eine Schärfentiefe von 4 mm zu erreichen. Der Bereich wird dabei als Rayleigh-Länge definiert. Das bedeutet, der

Strahldurchmesser im Fokus vergrößert sich zum Ende des definierten Bereiches um die Wurzel von 2. In diesem Fall wäre als nach 4 mm der Strahldurchmesser immer noch schlanke 57 µm. Soll der Schärfentiefbereich deutlich größer werden, bieten sich Optiken mit bis zu sechsfach höheren Schärfentiefen an. Der Fokusdurchmesser bleibt dabei mit knapp 100 µm immer noch im Mikrometerfeinen Bereich. Die Schärfentiefe kann deutlich erhöht werden, während die Linien im Fokus Mikrometerfein fokussiert bleiben.

[www.laser2000.de](http://www.laser2000.de)

### Kleine Dual-GigE-Kamerafamilie vorgestellt

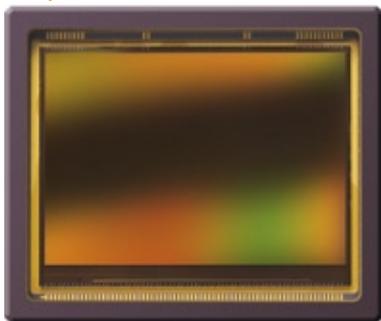
Viele Applikationen benötigen heute höhere Auflösungen bei gleichzeitig immer höheren Frame-Raten. Während PCs diese Bandbreiten verarbeiten können, stoßen Kameras, welche Standardinterfaces wie Gigabit Ethernet (GigE) und USB 2.0 verwenden, an ihre „Bandbreiten-Grenze“



– bis jetzt. Matrix Vision bietet für diese Anwendungen die neue mvBlueCougar-XD mit zwei Gigabit Ethernet-Schnittstellen. Dual GigE bewerkstelligt hierbei Transferaten von bis zu 240 Mbyte und das über bis zu 100 m Distanz. Dies schafft die Möglichkeit, neue ultraschnelle VGA Sensoren (bis zu 600 fps) und hochauflösende CMOS-Sensoren mit bis zu 4 MPixel und 60 fps (verfügbar ab 1. Quartal 2012) und brandneue Sony-CCD-Sensoren mit bis zu 6,1 MPixel (Quad-Tap, 2. Quartal 2012) zu verwenden. Die Kamera basiert auf der erfolgreichen mvBlueCougar-X und bietet daher die bekannten Features wie großer Bildspeicher (vergrößert auf 256 Mbyte) und Resend-Buffer, 14 Bit ADC-Auflösung (CCD) oder smarte digitale Ein- und Ausgänge.

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

### Ultra-hochauflösender industrieller CMOS-Bildsensor



Cmosis hat einen neuen ultra-hochauflösenden Bildsensor, den CHR70M, vorgestellt. Der neue CMOS-Sensor bietet 10.000 x 7.096 aktive Pixel im 3,1 x 3,1 µm Pitch, mit Pinned-Dioden in Zwei-Pixel Sharing-Struktur. Die Bilddaten werden über acht parallele Analogausgänge ausgegeben, wobei jeder mit der vollen Master-Taktrate von 30 MHz arbeitet. Dies resultiert in einer Frame-Rate von 3 fps bei voller Auflösung. Höhere Bildraten

sind möglich in Windowing- oder Subsampling Mode. Der neue Bildsensor integriert einen Verstärker mit programmierbarer Verstärkung und Offset-Regelung, außerdem einen On-chip Timing-Generator. Die Anwendungsfelder des CHR70M zielen auf anspruchsvolle Aufgaben im industriellen Imaging, wie Flat-Panel- und PCB-Inspektion, Dokumenten-Scanning und hoch auflösende Luftbildphotographie.

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

### 5 Megapixel USB- und GigE-Kameras

IDS bietet seine 5 Megapixel USB- und GigE-Kameras mit dem Sony ICX655 CCD-Sensor mit einer neuentwickelten Kameraelektronik an. Diese ermöglicht die volle Farbtiefe von 12 Bit pro Pixel und somit gegenüber den üblichen 8 Bit eine um Faktor 16 genauere Abbildung der Pixelwerte. Durch den Global Shutter-Modus und dem dadurch simultanen Belichten aller Zeilen werden auch bewegte Motive verzerrungsfrei abgebildet. Die Kameramodelle empfehlen sich insbesondere für die Bereiche Mikroskopie, Verkehrsüberwachung und Qualitätskontrolle.



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

### Kompakte SWIR-Zeilenkamera für schnelle Sortieraufgaben

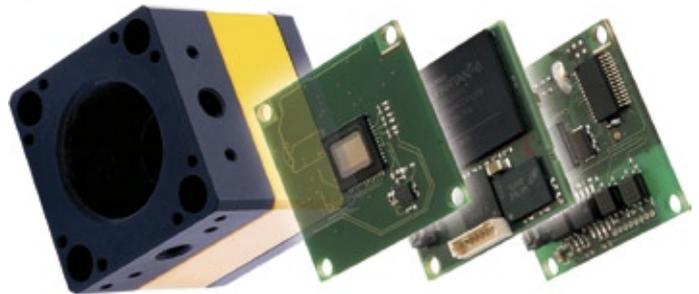


Polytec stellt eine neue, schnelle und kompakt aufgebaute InGaAs-Zeilenkamera von Sensors Unlimited vor. Die neue SU1024LDM verfügt mit 1.024 Pixeln über eine hervorragende Auflösung für den kurzwelligen Infrarotbereich (SWIR). Das quadratische Pixeldesign (25 x 25 µm) gewährleistet aufgrund einer integrierten Metallmaske eine scharf definierte Pixelhöhe mit einem einheitlichen Ansprechverhalten aller Pixel und somit deutlich präzisere Bilder der aufgenommenen Objekte. Die Zeilenkamera ist mit 76 x 74 x 61 mm sehr kompakt und robust aufgebaut. Sie verfügt über Montagegewinde an allen vier Seiten und erleichtert damit eine Integration in eine Prozesslinie oder Bildverarbeitungsanwendung. Die Kamera verfügt über eine 14bit-Camera-Link-Schnittstelle, bietet flexible Triggermöglichkeiten und variable Integrationszeiten. Sie kann über einen parallelen Aufnahme- und Auslesemodus Zeilenraten von bis zu 46.000 pro Sekunde verarbeiten und ist damit für „High-Speed“-Anwendungen gerüstet.

Die Zeilenkamera ist mit 76 x 74 x 61 mm sehr kompakt und robust aufgebaut. Sie verfügt über Montagegewinde an allen vier Seiten und erleichtert damit eine Integration in eine Prozesslinie oder Bildverarbeitungsanwendung. Die Kamera verfügt über eine 14bit-Camera-Link-Schnittstelle, bietet flexible Triggermöglichkeiten und variable Integrationszeiten. Sie kann über einen parallelen Aufnahme- und Auslesemodus Zeilenraten von bis zu 46.000 pro Sekunde verarbeiten und ist damit für „High-Speed“-Anwendungen gerüstet.

[www.polytec.de/swir-zeilenkameras](http://www.polytec.de/swir-zeilenkameras)

### Open Hardware Konzept auf Basis der VF-Serie



Erfahrung und Qualität verbinden, mit der Freiheit, das eigene Know-how in Form von Algorithmen bereits in die Kamera ohne Einschränkung zu implementieren, das ist das Ziel des neuen Open-Hardware-Konzeptes von Framos. Im Gegensatz zu bisherigen, in erster Linie auf Standardisierung ausgerichteten Kamerafamilien, ist das Konzept auf Individualisierbarkeit ausgelegt. Haben FPGAs bisher nur Funktionen wie Sensorparametrierung und Interfacing übernommen, so steht dem Anwender mit der Erweiterung der VF-Plattform um das optionale Processing Board jetzt die Möglichkeit offen, umfangreiche Bildverarbeitung in nahezu Echtzeit bereits auf der Kamera realisieren zu können. Die Basis hierzu stellt ein Xilinx Spartan 6 (LX45T) FPGA mit angebundenem 128 MB DDR2 Speicher. Beide sind im Auslieferungszustand ungenutzt und können durch den Kunden individuell genutzt und via JTAG oder SDK (Kamerainterface) programmiert werden. Das Konzept wird ab Anfang 2012 unter der Bezeichnung VFx-P zur Verfügung stehen.

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



## Allwetter-Kamera

Sonne oder Wolken, Kälte oder Hitze – Die Prosilica GT ist für jede Wetterveränderung gerüstet. Sie wurde speziell für den Betrieb im Außenbereich bei Extremtemperaturen und wechselnden Lichtverhältnissen entwickelt, zum Beispiel mit einem wärmeableitenden Gehäuse und einer Objektivsteuerungsfunktion. Zu ihrer Ausstattung zählen zudem die empfindlichsten Sony Exview HAD CCD-Sensoren, Precision Time Protocol (PTP IEEE1588) und eine Power-over-Ethernet Schnittstelle. Wie gut diese kompakte Kamera vorbereitet ist um den Elementen zu trotzen, entdecken Sie unter [www.AlliedVisionTec.com/Allwetter-Kamera](http://www.AlliedVisionTec.com/Allwetter-Kamera)



SEEING IS BELIEVING

### Telezentrische Objektive bis 16 Megapixel



Die TD-Serie von Lensation umfasst telezentrische Objektive, die in Anwendungen mit besonders großen Arbeitsabständen eingesetzt werden können. Verfügbar sind drei verschiedene Typen mit Arbeitsabständen von 256, 400 und 470 mm und Vergrößerungsfaktoren von 0,38, 0,24 und 0,1, die für den Einsatz mit Sensoren

mit Auflösungen von 16, 12 oder 4 Megapixeln konzipiert sind. Speziell in Inspektions- und Messanwendungen, bei denen der Abstand zur Kamera schwankt, liefern sie zuverlässige Messwerte – bei herkömmlichen Objektiven würden die Ergebnisse je nach Abstand schwanken. Sie eignen sich besonders für die Vermessung von Formteilen in der Kunststoff- und Metallextrusion.

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

### Objektivserie mit Prismenmodul



Bei hochauflösenden Applikationen ist jede beteiligte Komponente für sich kritisch. Aber auch das Zusammenspiel der Komponenten muss funktionieren. Qioptiq bringt Objektive für Zeilenanwendungen auf den Markt, die bereits für den Einsatz von Strahlteilern für koaxiale Hellfeldbeleuchtung vorbereitet sind und bietet auch ein entsprechendes Strahlteilermodul an, um die Verwendung koaxialer Auflichts auch in diesen

Anwendungen zu ermöglichen. Für hohe Auflösungen im Bereich von 5 µm und darunter in Verbindung mit optischen Vergrößerungen > 1 ist ein Strahlteilerprisma die Möglichkeit, eine funktionierende Koaxialbeleuchtung zu realisieren. Da die Anforderungen an die Genauigkeit des Prismas und an die Positionierung im Strahlengang bei den geforderten Auflösungen erheblich sind, hat Qioptiq ein Prismen-Modul entwickelt, das auf die inspec.x L Objektive abgestimmt ist. Es lässt sich einfach am Objektiv anbringen und bietet zudem eine azimutale Ausrichtung.

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

### Abgestimmte Komponenten für GigE

Silicon Software kündigt eine Erweiterung für Kamerahersteller und Systemintegratoren an, die sich mit dem Thema der GigE-Vision-basierten Kameras beschäftigen. In einer Kooperation der Firmen Pleora, Framos und Silicon Software werden aufeinander abgestimmte Komponenten und Engineering Services angeboten, die es ermöglichen, in kurzer Zeit GigE-Vision-basierte Kamerasysteme mit programmierbaren Bildverarbeitungsfunktionen zu entwickeln. Hierzu werden Pleoras iPort-GigE-Vision-Schnittstellenmodule mit einem Vision-Prozessor-Modul der Firma Silicon Software erweitert. Über die grafische FPGA-Programmierungsumgebung VisualApplets werden Bildverarbeitungsfunktionen erstellt oder lieferseitig angebotene Bibliotheken eingebunden. Für die Sensorintegration und die Erstellung individueller Bildverarbeitungsfunktionen bietet Framos Engineering Dienstleistungen an.

[www.silicon-software.de](http://www.silicon-software.de)

### 29 Megapixel Kamera

Eine neue Kamera der Bobcat-Serie hat jetzt Cosyco vorgestellt. Der Kodak-Sensor im Kleinbildformat hat eine Auflösung von 6.600 x 4.400. Über die serielle Schnittstelle kann der Anwender bis zu acht unabhängige Bildfenster programmieren und weitere Parameter einstellen. Die Modell-Vielfalt beinhaltet wahlweise Grauwert- oder Farbsensor sowie die Schnittstellen CameraLink (Base) oder GigE Vision.

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

### Neue LED-Hochleistungs-Lichtquelle

Mit der neuen LED-Hochleistungs-Lichtquelle ZLED CLS 9000 MV erweitert Zett Optics ihre Produktpalette in der Sparte der faseroptischen Beleuchtungen um eine weitere Faserlichtquelle, die speziell für den Bereich Industrie/Maschine Vision entwickelt wurde. Sie erzeugt tageslichtähnliches Licht und einen Lichtstrom von bis zu 900 Lumen am Faserausgang. Dabei können Fasern mit einem aktiven Faserquerschnitt von bis zu 13 mm und einem Standard Volpi/Schölly-Anschluss verwendet werden. Die ZLED CLS 9000 MV ist über eine der drei serienmäßig integrierten Schnittstellen (CAN, USB oder RS232) ansteuerbar und kann auch im Puls- oder Stroboskopmodus betrieben werden. Damit bietet sie zusätzlich zu den beiden LED-Kaltlichtquellen CLS 6000 und CLS 9000 die ideale Ergänzung der ZLED CLS Serie für Applikationen im industriellen Bereich.



[www.zett-optics.com](http://www.zett-optics.com)

### GigE-Farbkameramodul in HD

Sony hat ein GigE-Farbkameramodul, das XCG-H280CR, vorgestellt. Die Kamera beinhaltet den Farb-CCD-Sensor ICX-674AQQ, der Full-HD-Bilder (1.920 x 1.080) mit 60 fps und 2,8-MPixel-Bilder (1.920 x 1.440) mit 50 fps erfasst. Das 50 x 50 x 57,5 mm C-Mount-Modul bietet einen partiellen Scan-Modus für die schnelle Bildaufnahme. Das Kameramodul lässt sich auch an externe Systeme anschließen, z. B. Strobe-Out und/oder Trigger-In, um so die Bildaufnahmen zu optimieren, und ist kompatibel zu Windows 7, Vista und XP, sowie konform zu GigE v1.2. Eine Aufrüstung auf GigE v2.0 ist möglich. Mit ihrer hohen Auflösung, hohen Bildwiederholrate und dem Farbsensor eignen sich die Kameramodule für zahlreiche Bildverarbeitungsanwendungen, von ITS und Sicherheitstechnik bis hin zur Inspektion im landwirtschaftlichen Bereich, wo Farbe, Bildqualität, Empfindlichkeit und Schnelligkeit entscheidend sind.



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

### Objektive mit F-Mount

Carl Zeiss stellt neue Objektive für die Industrie und Forschung vor. Die ZF-Objektive sind kompatibel mit allen F-Mount-Kameras. Der F-Anschluss ist ein gängiger Standard für hochauflösende Industriekameras mit großen Sensoren. Zum Beispiel ist laut Hersteller das neue lichtstarke Distagon T\*1,4/35 im industriellen Bereich besonders gefragt. Das Objektiv ermöglicht auch unter schwierigen Lichtverhältnissen und bei schnell bewegten Objekten scharfe Aufnahmen. Dank des großen Fokussierings und des präzisen Schneckengetriebes lässt es sich auch bei vollständig geöffneter Blende sehr präzise scharfstellen. Darüber hinaus garantiert der optische Aufbau des Objektivs eine hohe Abbildungsleistung über den gesamten Bildbereich. Auch das neue gemäßigte Weitwinkel-Objektiv Distagon T\* 2/25 ist lichtstark und kann so bei schnell bewegten Objekten oder ungünstigen Beleuchtungssituationen, wie man sie im Industriebereich immer wieder vorfindet, seine Stärken ausspielen. Darüber hinaus bietet das Distagon T\* 2/25 eine exzellente Farbkorrektur.



[www.zeiss.com/lenses4industry](http://www.zeiss.com/lenses4industry)

### Smart Camera mit Sherlock ausgestattet

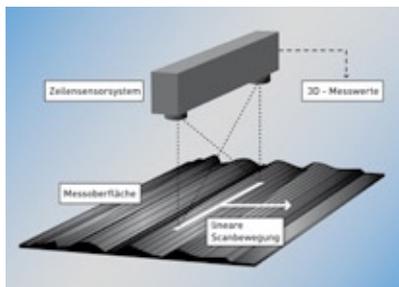


Teledyne Dalsa hat seine neue Boa Pro Smart Camera vorgestellt, die mit der Bildverarbeitungssoftware Sherlock verbunden ist. Boa-Pro-Anwendungen werden durch einen Webbrowser mittels einer standardmäßigen Ethernet-Schnittstelle konfiguriert. Bei der Bearbeitung werden Bilder von der Kamera direkt zur grafischen Benutzeroberfläche (GUI) von Sherlock gesendet und Befehle aus dem Programm direkt auf der Kamera ausgeführt.

Diese Methodik optimiert die Designerfahrung des Anwenders bei gleichzeitig genauer Darstellung der Laufzeitleistung. Eine zweite Schnittstelle für die Geräteinstallation, Laufzeitüberwachung und Firmwareaktualisierung steht über einen Standard-Webbrowser zur Verfügung. Während der Laufzeit läuft die Boa Pro eigenständig und kann vom PC getrennt werden.

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

### Zeilensensorsystem zur 3D-Oberflächenvermessung



Auf Basis ihrer eigenentwickelten, trilinearen CCD-Zeilensensoren hat Chromasens ein neuartiges Verfahren für die farbige 3D-Oberflächenvermessung entwickelt. Das in weiten Bereichen veränderbare System fußt auf der stereoskopischen Erfassung und unter-

stützt die Erfassung nahezu beliebiger räumlicher Objekte. Durch Fusion hochwertiger Zeilensensoren und moderner Grafikprozessoren können mittels eines Bildkorrelationsverfahrens Höheninformationen genau in Echtzeit ermittelt und dargestellt werden. „In enger Kooperation mit der Magdeburger Otto-von-Guericke-Universität ist es unseren Ingenieuren gelungen, ein Verfahren zu entwickeln, das auf dem Einsatz von leistungsstarken, trilinearen Zeilensensoren basiert und die Geschwindigkeit und das Auflösungsvermögen der optischen 3D-Vermessung signifikant erhöht“, erläutert Chromasens Geschäftsführer Markus Schnitzlein.

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

### Vision Sensoren mit integriertem Blitzcontroller



Mit der VeriSens-XC-Serie stellt Baumer Vision Sensoren vor, die einen vollintegrierten Blitzcontroller und Auflösungen bis 2 Megapixel bieten. Durch das C-Mount Design eröffnet sich die volle Freiheit der Objektivwahl selbst für komplexe Anwendungen. Gleichzeitig werden mit dem integrierten Blitzcontroller die Kosten typischerweise eingesetzter externer Beleuchtungslösungen reduziert. Mit bis zu 48 V und 4 A können externe Beleuchtungen geblitzt werden, wobei deren Konfiguration in der intuitiven Software des VeriSens direkt hinterlegt ist. Durch diese Kombination gewinnt der Anwender mehr Zeit für die Implementierung seiner Applikationslösung. Ein Einarbeiten in die Programmierung fremder Blitzcontroller entfällt damit vollständig. CCD Sensoren mit drei verschiedenen Auflösungen (von VGA bis 2 Megapixel) werden in der XC-Serie zum Einsatz kommen.

Mit bis zu 48 V und 4 A können externe Beleuchtungen geblitzt werden, wobei deren Konfiguration in der intuitiven Software des VeriSens direkt hinterlegt ist. Durch diese Kombination gewinnt der Anwender mehr Zeit für die Implementierung seiner Applikationslösung. Ein Einarbeiten in die Programmierung fremder Blitzcontroller entfällt damit vollständig. CCD Sensoren mit drei verschiedenen Auflösungen (von VGA bis 2 Megapixel) werden in der XC-Serie zum Einsatz kommen.

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

### Kamera-Design Plattform

## HD, Embedded Linux, CMOS: Der Stoff aus dem kundenspezifische Kameras sind.

Mit einer neuen Technologieplattform hat Kappa eine anspruchsvolle Basis für Visualisierungsprojekte geschaffen – perfekt für ein breites Einsatzspektrum.

### Läuft auch ohne PC

Bilddaten per HDMI/DVI direkt zum Monitor oder per Snapshot direkt auf die Speicherkarte – die neue CMOS Kamera-Plattform von Kappa braucht keinen PC mehr. Prozessor und Embedded Linux Betriebssystem sind direkt an Bord. Die Plattform bietet HD und SD Video, bis 5 Megapixel, max. 20 Fps, Webserver und Ftp-Zugang.

### Schnittstellen ohne Ende

Maximale Flexibilität und Integrationsfähigkeit sind garantiert durch eine enorme Schnittstellenvielfalt mit Fast Ethernet (RJ45), USB (2.0), HDMI/DVI, SVIDEO (Y/C), Infrarot und Keypad.

### Top: Kompression und Signalprocessing

Die Streams oder Standbilder sind fast unbegrenzt skalierbar und komprimierbar. Die En-/Decodierung basiert auf H264 (max. 16 MBit/s), MPEG2, JPEG und MJPEG. Umfangreiche Kameraeinstellungen und smarte Bildverarbeitungsfeatures machen die Plattform auch für anspruchsvolle Nutzer perfekt. Gesichts- und Bewegungserkennung sind implementierbar.

### Kappa: Starke Kameralösungen

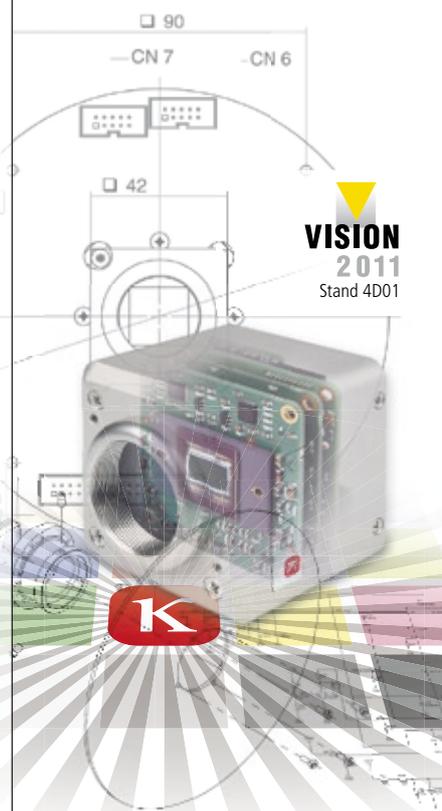
Kappas Stärke sind extrem widerstandsfähige Kameras. Die Firma entwickelt und fertigt kundenspezifische Industriekameras in Serien von 20 bis 20000 Ex. und ist erfahrener Partner für anspruchsvollste Visualisierungsprojekte.

### Messe VISION/ Stuttgart

Besuchen Sie uns auf der VISION in Stuttgart (Stand 4D01).

Kappa

- CMOS
- Betrieb auch ohne PC
- Prozessor und Embedded Linux on Board
- HD/SD Video, 5 MP
- Fast Ethernet, USB, HDMI/DVI, IR
- H264, MPEG, JPEG, MJPG
- Webserver/Ftp-Zugang
- SDHC Speicherkarte
- Smarte BV-Funktionen



VISION  
2011  
Stand 4D01

## Die neue Kamera-Design Plattform

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

realize visions .

### Telezentrische Objektive mit 300 mm Arbeitsabstand

Schott und Moritex präsentieren das MML05-ST300DVI. Das telezentrische Hochleistungsobjektiv mit 0,5-facher Vergrößerung und Koaxial-Beleuchtung eignet sich besonders für Anwendungen mit beengtem Arbeitsraum. Die MML-ST-Serie mit 300 mm Arbeitsabstand umfasst nun vier Objektive mit 0,5- bis 4-facher Vergrößerung. Reflektierende Oberflächen auszurichten und Schaltkreise auf Halbleitern oder Komponenten auf Flachbildschirmen akkurat zu prüfen, kann schwierig werden, wenn z. B. Depositions-Anlagen im Weg sind. Hier kann die MML-ST Serie telezentrischer Hochleistungsobjektive aushelfen, dank ihres langen Arbeitsabstands von 300 mm. Das Objektiv hat eine variable Irisblende und ist mit einer Koaxial-Beleuchtung ausgestattet. Mit seiner äußerst geringen Verzerrung von lediglich 0,18 % ist das Objektiv für CCD-Sensoren bis maximal 1/2" ausgelegt.

[www.schott.com/lightingimaging](http://www.schott.com/lightingimaging)

### Schnelle USB 3.0 Kamera



Point Grey hat eine neue FL3 USB 3.0 Kamera in den Markt eingeführt. Mit dem bekannten kompakten Gehäuse von 29 x 29 x 30 mm ist die FL3 laut Hersteller die kleinste USB3.0 Kamera der Welt, die speziell für anspruchsvolle Anwendungen in der industriellen und digitalen Bildverarbeitung entwickelt wurde. Die ersten verfügbaren Modelle basieren auf der Monochrom- und Farbversion des Sony IMX036, ein 1/2.8" CMOS-Sensor mit einer Auflösung von 2.080 x 1.552 für 60 gestochen scharfe Bilder pro Sekunde.

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

### PXI-Framegrabber mit hohem Datendurchsatz

National Instruments hat den Framegrabber NI PXIe-1435 für Camera-Link-Kameras auf den Markt gebracht. Er kann Bilder von allen Camera-Link-Konfigurationen (darunter 10-tap extended-full) mit einem Durchsatz von bis zu 850 MB/s erfassen. Die Kameras lassen sich über Power-over-Camera-Link-fähige Kabel (PoCL) mit Strom versorgen, sodass keine zusätzliche Verkabelung in der Einsatzumgebung erforderlich wird. Der Framegrabber verfügt über einen integrierten DDR2-Speicher von 512 MB, um große Bilder zuverlässig ohne möglichen Datenüberlauf zu übertragen. Zu den integrierten digitalen Ein- und Ausgängen zählen vier bidirektionale TTL-Kanäle (Transistor-Transistor-Logik), zwei optisch isolierte Eingänge und ein Quadraturencoder für das Triggern und Kommunizieren von Prüfergebnissen an Automatisierungssysteme.



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

### 3D-Farb-Hochleistungskamerasystem

Soletrix setzt sich seit Jahren intensiv mit der Erfassung und Verarbeitung von Bewegtbildern auseinander. Mit der sinaCam stellt das Unternehmen nun ein kompaktes und bezahlbares 3D-Kamerasystem vor, das 60 Bilder pro Sekunde (Hz) in HD-Auflösung (1.920 x 1.080) in Echtzeit auf den Bildschirm bringt. Dieses digitale Kamerasystem liefert detailgenaue, farbige 3D Videobilder von zwei Kameraköpfen. Die Verarbeitung der Bilder erfolgt zeitsynchron in einer Steuerungseinheit. Vom Anwender benötigte Applikationen und Algorithmen können dank besonders leistungsfähiger Elektronik direkt in das System der Kamera integriert werden. Die Weiterentwicklung der 3D-Hochleistungskamera für unterschiedliche Anwendungen in der Überwachungs-, Robotik- und Medizintechnik erfolgt u.a. im Rahmen eines Forschungsprogramms des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWT).

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

### 16k-Line-Scan-Objektive

Schneider-Kreuznach hat ein neues Spezialobjektiv im Portfolio: Xenon-Sapphire. Die Objektivserie ist für höchste Anforderungen bei Web- und Oberflächeninspektionen designt und kann in FPD- und PCB-Inspektionssystemen eingesetzt werden. Diese Anwendungen benötigen Line-Scan-Objektive mit besonders hoher Auflösung, um eine kosteneffiziente Fehlererkennung während der Herstellung und den damit verbundenen Qualitätssicherungsprozessen zu gewährleisten. Bei der Verwendung von hochauflösenden Kameras ist oft das Objektiv der einschränkende Faktor für eine optimale Ausnutzung der theoretisch möglichen Systemleistung. Die Xenon-Sapphire-Objektive sind speziell für den Einsatz der neuen 16k-Line-Scan-Sensoren entwickelt worden. Die hohe Auflösung der Objektive nutzt die Pixelgröße von 3.5 µm auf dem Sensor voll aus. Die Beschichtung der Linsen im Bereich von 400–1.000 nm sorgt für hohe Lichtausbeute. Eine präzise Feinmechanik minimiert den Kontrastverlust aufgrund von Fertigungstoleranzen.



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

### CCD-Scanner mit OLED-Display und Ethernet

Aktueller Neuzugang im Portfolio bei Wenglor im Bereich Identtechnik ist ein ethernetfähiger CCD-Scanner, der Barcodes bis zu einem Abstand von 320 mm sicher erkennt. Der CCD-Scanner im robusten Aluminiumgehäuse überprüft Etiketten auf Vollständigkeit und Qualität der Informationen und liest Barcodes, die direkt auf glänzenden Materialien aufgedruckt oder eingelasert sind. Selbst Barcodes mit geringem Kontrastunterschied oder schlechter Druckqualität kann der mit Rotlicht arbeitende CCD-Scanner noch erkennen. Über ein intuitiv bedienbares OLED Display können die gelesenen Codes und der Zustand der Ein- und Ausgänge in mehreren Sprachen auf einen Blick erfasst werden. Ein ungewolltes Verstellen des Sensors wird mittels Passwortschutz verhindert. Die direkt am Scanner angebrachte, grüne „Good Read“-LED gibt dem Anwender eine klare Rückmeldung über den aktuellen Lesestatus.



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

### InGaAs-Sensoren für optimale IR-Empfindlichkeit

Die Goldeye Kameras von Allied Vision Technologies sind mit InGaAs Sensoren ausgestattet. Diese Sensortechnologie bietet eine optimale Empfindlichkeit im nahen Infrarotbereich (NIR) und im Kurzwelleninfrarot (SWIR – Short-Wave Infrared) zwischen 900 und 1.700 nm Wellenlänge. IR-Bildverarbeitung ermöglicht das Prüfen von Materialeigenschaften, die für das menschliche Auge nicht sichtbar sind – etwa Temperatur, chemische Zusammensetzung oder der Wassergehalt. Andererseits sind bestimmte Werkstoffe im Infrarotbereich durchsichtig, sodass die Infrarot-Bildverarbeitung das Innenleben von Objekten sichtbar machen kann. Die AVT Goldeye-Familie ist mit zwei verschiedenen InGaAs Sensoren erhältlich, die 320 x 256 Pixel Auflösung und 100 fps Bildrate bzw. 640 x 512 Pixel und 30 fps liefern.

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



### Neue Design-Plattform

Die Bilddaten per DVI/HDMI direkt zum Monitor oder per Snapshot direkt auf die Speicherkarte

– die neue CMOS Kamera-Plattform von Kappa braucht keinen PC mehr. Prozessor und Embedded Linux Betriebssystem sind direkt an Bord zusammen mit Extras wie High Definition, Live Streams, bis 5 Megapixel, maximal 20 Fps, Webserver und Ftp-Zugang. Ein weiteres Highlight ist laut Hersteller

die enorme Schnittstellenvielfalt mit Fast Ethernet (RJ45), USB (2.0), HDMI (DVI), SVI-DEO (Y/C), Infrarot und Keypad. Unendlich ist die Welt der Daten. Die Streams oder Standbilder sind nahezu unbegrenzt skalier- und komprimierbar. Die En-/Decodierung basiert auf H264 (maximal 16 MBit/s), MPEG2, JPEG und MJPEG. Umfangreiche Kameraeinstellungen und smarte Bildverarbeitungsfeatures gehören zum Funktionsumfang, auch Gesichts- und Bewegungserkennung sind implementierbar.

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



### Laserquellen auf der Vision



Das Unternehmen Coherent war mit einem Stand auf der Vision vertreten – und hatte dort verschiedene Laserquellen ausgestellt. Dazu gehörte auch das Cube FP, ein Diodenlasersystem mit Faserkopplung („pig-tailed“). Sie erfordern während ihrer Lebensdauer keinerlei Nachjustage und liefern immer

eine stabile Ausgangsleistung. Mit diesen Eigenschaften stellen sie laut Hersteller eine attraktive Alternative zu He-Ne Lasern oder anderen Freistrah- und fasergekoppelten Systemen dar. Ebenfalls zu sehen war auf die Serie SNF. Der Lasiris SNF-Laser wandelt den typischen Laserspot in unterschiedliche strukturierte Lichtmuster um. Dabei wird sowohl für einzelne Linien als auch für Muster aus mehreren Linien eine Homogenität von bis zu  $\pm 15\%$  erreicht. Einzellinien werden erzeugt, indem man das Licht in einer Achse auffächert während man die andere Achse gezielt kollimiert und dadurch ein homogener Lichtteppich entsteht.

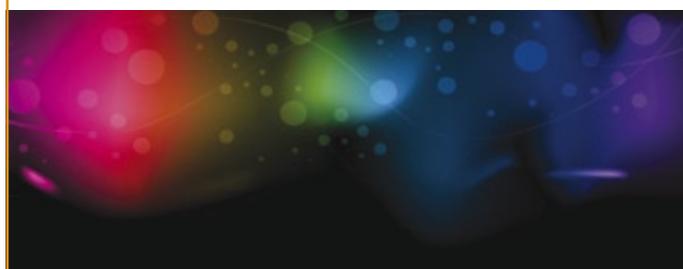
[www.coherent.de](http://www.coherent.de)

### Photonfocus mit 4-MP-Kamera

Zum 10-jährigen Firmenjubiläum hat Photonfocus die erste Kamera der neuen 4-Megapixel-Kameraserie, die MV1-D2080-160-CL-12, im Markt eingeführt. Die Kamera basiert auf dem Photonfocus eigenen CMOS Bildsensor A2080. Der CMOS Sensor A2080 besitzt eine Auflösung von 2.080 x 2.080 Pixeln. Die Sensoraufklärung wurde in beiden Dimensionen größer als 2.048 Pixel gewählt, um eine hardwarebasierte, schnelle Fourier-Transformation (FFT) in FPGA Prozessoren in Real-time zu erlauben und damit die Realisierung schneller, hochauflösender Systeme zur Texturerkennung zu ermöglichen.

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

### Beleuchtungsvielfalt



ProPhotonix stellt fünf neue Beleuchtungslösungen vor: Das Laser-Modul InViso Micro ist eine Ergänzung der InViso-Reihe, die Strahlenbreiten von 16  $\mu\text{m}$  auf 120 mm Arbeitsentfernung ermöglicht. Für die LED-Serie Cobra Slim stehen nun drei weitere Modelle zur Verfügung: Cobra Max hat das gleiche Design wie die Slim Serie, aber doppelte Beleuchtungsintensität; Cobra flex ist für Anwendungen mit wenig Platz entwickelt worden und Cobra Slim FL hat ebenfalls die doppelte Beleuchtungsintensität wie Cobra Slim, ist aber für kurze Entfernungen angedacht. Das Lotus Line Licht ist nun für Wellenlängen von 365 nm bzw. 395 nm verfügbar und wurde für UV-Produkte erweitert.

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

Scorpion Vision Integration



## Scorpion Vision Apps



Define a completely new entry level in Machine Vision.  
Works with Smartcams, Scorpion Mono Stinger and Scorpion 3D Stinger.



## Scorpion Vision Apps



Scorpion Vision Integration



**TORDIVEL**

Tordivel AS  
www.scorpionvision.com • sales@tordivel.no

German Partner: Polytec GmbH  
www.polytec.de • info@polytec.de

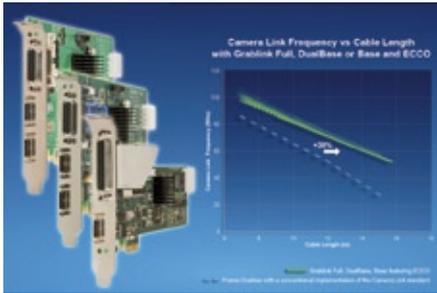


### Vielseitiger Framegrabber

Matrox hat mit der Orion HD eine Capture- und Displaykarte vorgestellt. Sie ist für Full-HD bis 1080p/60 in SDI, DVI und alle analogen Signale ausgelegt und gilt als ein äußerst vielseitiger Framegrabber, speziell für Einsatz in der Medizintechnik. Anschließbar sind alle gängigen digitalen und analogen Signaltypen: SD- und HD-SDI, DVI, FBAS, S-Video und RGB Quellen. Die digitalen Eingänge sind SDI in SD und Full-HD bis 1.080 p/60, DVI bis zur Auflösung von 1.920x1.200 @ 60 Hz. Genauso werden analog RGB Signale sowie Standard Video in den Formaten Y/C (SVHS) und FBAS (CVBS) unterstützt. Erhältlich ist er jetzt bei Rauscher Bildverarbeitung.

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

### Framegrabber verschiebt CameraLink-Grenzen



Die Framegrabber Grablinc Full, DualBase und Base von Euresys haben ECCO (Extended Camera Link Cable Operation) implementiert. Dies ermöglicht es, die Spezifikationen von CameraLink in puncto Geschwindigkeit und Kabellänge zu übertreffen. Abhängig von der Taktfrequenz und der Qualität des Kabels ermöglicht ECCO es den neuen Grablinc-Boards mit Kabellängen zu arbeiten, die ca. 30% länger sind, als bisher mit Camera Link möglich.

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

### 29 Megapixel GigE-Kamera in Serienproduktion

Ab sofort ist SVS-Visteks 29 Megapixel-Kamera lieferbar: Das Unternehmen hat die Serienproduktion begonnen. Die Kamera gibt die Bilddaten über einen oder zwei Gigabit Ethernet Ausgänge an den Rechner ab und ermöglicht eine maximale Bildrate von 6,2 Bildern/s. Damit nutzt SVS-Vistek die mögliche Datenrate von 240 MByte/s nahezu vollständig aus.

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

### Halcon Embedded auf dem PandaBoard



Bildverarbeitungs-Algorithmen mit Halcon wie Filter und Blob-Analyse können in Millisekunden abgearbeitet werden. Damit können auf Halcon basierende Applikationen auf einer ARM Multicore-Plattform laufen. Gegenüber dem ist eine Geschwindigkeitszunahme bis zum Faktor 3 möglich. Halcons automatische Operatorparallelisierung (AOP) nutzt beide Kerne voll aus – ohne zusätzlichen Programmieraufwand.

Außerdem ist das Halcon Image Acquisition Interface für Video4Linux2 für das PandaBoard verfügbar und ermöglicht die Nutzung von Video4Linux2-Geräten für den Bildeintrag. Im Rahmen des Halcon Embedded Programms haben MVtec-Ingenieure Halcon 10 für das PandaBoard zu Testzwecken portiert. Das PandaBoard ist als Entwicklungsplattform für die Texas Instruments OMAP4-Familie geeignet und verfügt über einen 1GHz OMAP4430-Prozessor mit zwei ARM Cortex-A9 Kernen. Es zeichnet sich durch eine hohe Rechenleistung und nur 3,5 W Leistungsaufnahme unter Volllast aus.

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

### HD-Kameras liefern 64 Frames pro Sekunde

JAI hat zwei neue industrietaugliche CCD-Kameras mit voller HDTV-Auflösung (1.920x1.080 p) bei 64 Bildern pro Sekunde eingeführt. Die neuen AM-201CL (monochrom) und AB-201CL



(Farbe) Kameras sind das zweite Kameraset von JAI, das Hochleistungs-Quad-Tap-CCD Sensoren von Kodak enthält. Wie die zu einem früheren Zeitpunkt eingeführten 8-Megapixel-Kameras nutzen die neuen HD-Kameras dank eines fortschrittlichen automatischen Kanalausgleichsalgorithmus die hohe Geschwindigkeit der Quad-Tap-Architektur, ohne die Bildqualität zu beeinträchtigen. Dieser Algorithmus passt Gain und Offset der einzelnen Kanäle an, um nahtlose Ergebnisse zu liefern. Die Kameras nutzen die Quad-Tap-Architektur der KAI-02150 CCD zur schnellen Bilderfassung und kombinieren dann die vier Taps in zwei für eine monochrome oder RAW Bayer-Ausgabe bei 64 Frames pro Sekunde. Zur einfachen Integration werden die zwei Taps über eine 80 MHz Datenrate gebündelt, um 8-Bit, 10-Bit oder 12-Bit Ausgänge über eine Camera Link-Basiskonfiguration über ein einziges Kabel zu bieten.

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

### Zwei neue Laser-Serien

Zwei neue Serien an Linien-Lasern stellt Laser Components vor: Flexpoint MVmicro und Flexpoint MVpico. Die MVmicro Laser eignen sich besonders für den Stand-Alone-Einsatz. Sie haben einen Durchmesser von 19 mm und 65 mm Länge. Deutlich kleinere Abmessungen besitzt der MVpico Laser. Er ist nur 50 mm lang; der Durchmesser beträgt gerade einmal 10 mm. Damit eignet er sich optimal für die Integration in Smart Kameras. Die vorgestellten Laser werden bei Einhaltung der Laserklasse 2 oder 2M angeboten. So kann z. B. ein Laser mit 20° Öffnungswinkel bis knapp 20 mW Leistung in die Klasse 2M eingestuft werden. Jeder Laser wird dafür jedoch einer Einzelprüfung unterzogen.



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

### Neue Flächenkameras

Basler hat mit der Serienproduktion von weiteren Flächenkameras aus der ace-Serie begonnen, den Modellen acA2000-340km/kc und der acA2040-180km/kc. Diese Basler ace Kameras verwenden den CMV2000 und den CMV4000 Sensor von CMOSIS mit 2 Megapixel bzw. 4 Megapixel Auflösung. Das 2 MP Modell liefert 340 Bilder pro Sekunde, das Modell mit 4 MP erreicht 180 Bilder pro Sekunde. Beide Kameras verfügen über eine Camera-Link-Schnittstelle. Die Sensoren laufen mit Progressive Scan und verwenden einen Global Shutter für präzise Bilder und ein weniger komplexes Systemlayout im Vergleich zu Rolling Shutter. Das mit 29 x 29 x 43,5 mm sehr kompakte Gehäuse und das geringe Gesamtgewicht von weniger als 90 g ermöglichen es Anwendern, kleinere Systeme zu bauen und die Kameras auch bei beengten Platzverhältnissen einzusetzen. Dank der Stromversorgung über Power over Camera Link (PoCL) ist nur ein Kabel pro Kamera nötig. Sie sind laut Hersteller die zurzeit kleinsten Kameras mit diesen Sensoren und ab ab 1.090 € zu haben.



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

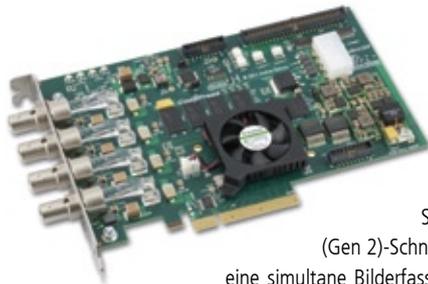
## Intelligente Kameras mit Global Shutter



VRmagic erweitert seine Serie intelligenter Kameras um drei Modelle mit hochauflösenden Sensoren. Die programmierbaren, Linux-basierten Kameras sind mit CCD-Sensor ICX445 von Sony und den CMOS-Sensoren CMV 2000 und CMV 4000 von CMOSIS erhältlich. Mit einer hohen Lichtempfindlichkeit und niedrigem Rauschen bieten die neuen Kameras auch bei schlechten Lichtverhältnissen eine sehr gute Bildqualität mit hoher Ortsauflösung. Im nahen Infrarot-Bereich sind die Sensoren überdurchschnittlich empfindlich, sodass sie für industrielle Anwendungen und 3D-Messaufgaben besonders geeignet sind. Das Kameramodell VRmDC-14 ist mit einem 1/3 Zoll Sony ICX445 CCD-Sensor mit Progressive Scan Interline Transfer mit einer Auflösung von 1,25 Megapixel (1.296 x 966 Pixel) ausgestattet. Die Kamera liefert bis zu 22 Bilder pro Sekunde.

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

## High-Speed-Bilderfassung mit CoaXPRESS



Mit der FireBird-Familie erweitert Active Silicon sein Angebot um CoaXPRESS-Produkte. FireBird-4xCXP6 heißt das erste Familienmitglied dieser neuen Reihe, das mit aktuellen FPGAs, DDR3-Speichern und PCI Express x8

(Gen 2)-Schnittstelle arbeitet. FireBird erlaubt

eine simultane Bilderfassung von vier CoaXPRESS-Kanä-

len, wobei jeder Kanal bis zu 6,25 GBit/s an Bilddaten aufnehmen kann, während gleichzeitig ein Uplink mit 20,8 MBit/s sowie die Leistungsvorsorgung der Kamera mit 13 W möglich sind. Für sehr schnelle Systeme können die Kanäle kombiniert werden, um auf diese Weise eine Vervielfachung der Bandbreite zu erzielen. So kann z.B. eine Kamera vier Kanäle nutzen, um eine gesamte Datenmenge von 25 GBit/s zu übertragen. Eine Stärke des CoaXPRESS-Standards besteht in den hohen möglichen Kabellängen, die bei 6,25 GBit/s bis zu 40 m und bei 3,125 GBit/s sogar 100 m betragen können.

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

## Power-LED-Spots



Ab sofort wird das Produktangebot der Marke Lumimax von iim vom neuen Power-LED-Spot 5W ergänzt. Dieser Spot verfügt über ein kompaktes, industrietaugliches Aluminiumgehäuse und ist als Permanent- oder Blitzvariante erhältlich. Die einstellbare Optik ermöglicht eine gerichtete Ausleuchtung oder einen homogenen Leuchtkreis. Lieferbar ist die Beleuchtung in den Farben rot, weiß und ultraviolett mit entweder 400 nm oder

neu 365 nm. Diese neue Variante eignet z.B. für Fluoreszenztests an Sicherheitsmerkmalen, Belackungen, Siegeln etc.

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

## LED-Linienlicht-System



Hema hat ein optimal homogenes LED-Licht für die Oberflächeninspektion vorgestellt. Es verfügt über Flüssigkeitsgekühlte LED Arrays für stabilen Dauereinsatz und eine verlustarme und extrem homogenisierte optische Lichtführung. Es kann durch eine Webserver-basierende Konfigurationsoberfläche einfach in Systeme eingebunden werden.

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

## Bildverarbeitung in Echtzeit unter Windows

Kithara Software hat das neue Camera Modul der RealTime Suite vorgestellt, mit dem Bildaufnahme und Bildverarbeitung in Echtzeit unter Windows realisiert werden können. Es unterstützt industrielle Kameras mit GigE-Vision-Anschluss und ermöglicht somit eine sofortige Steuerungsreaktion bei Abschluss der Bildaufnahme und dem Eintreffen des Bildes im PC. Für die Weiterverarbeitung der Bilddaten in Echtzeit ist die weit verbreitete Bildverarbeitungs-



bibliothek Halcon von MV/Tec aus München verwendbar. Das Echtzeit-Interface zu den GigE-Vision-Kameras kann bis annähernd 120 MByte/s betrieben werden und reicht damit weit über bisher unter Windows erreichbare Datenraten hinaus. Die Reaktion auf eingetroffene Bilder erfolgt innerhalb weniger Mikrosekunden im Echtzeit-Kontext, wodurch neuartige Lösungen realisierbar sind.

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

## LED-basierte Hochleistungsstrahler

Die LED-basierten Hochleistungsstrahler der CTMV HL-SP Serie sind speziell für Bildverarbeitungsanwendungen konzipiert, bei denen großflächige Prüfzonen bei weitem Arbeitsabstand homogen und reproduzierbar auszuleuchten sind.

Die hohe Lichtleistung durch Verwendung von Hochleistungs-LEDs von beispielsweise nur zwei der extrem kompakten Strahler erzeugt eine helle Flächenausleuchtung von bereits mehr als 1,5 m. Die CTMV HL-Serie eignet sich laut Hersteller für Inspektionsaufgaben bei Montage von Getrieben, bei Erkennung



oder Lagefindung von Bauteilen in Gitterboxen oder auf Paletten oder bei Bildverarbeitungsapplikationen in Handarbeitsplätzen, bei denen der Arbeitsraum nicht eingeschränkt werden darf und ein größerer Arbeitsabstand zwingend ist.

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

## Software-Kamera-Kombination vorgestellt

Microscan hat die neue Machine Vision Produktsérie Autovision auf der Vision 2011 vorgestellt. Sie besteht aus der Software Autovision sowie den Smart Kameras Visionmini und Visionhawk. Die Smartkamera Visionmini kann aufgrund ihrer kompakten Bauweise in engen Raumverhältnissen eingesetzt werden. Die Visionhawk ist eine flexible, industrielle Smart Kamera, hergestellt für einfache Installation und Bereitstellung und ist ausgerüstet mit Flüssiglinsen für unbegrenzten Autofokus.

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

# Notbremsassistent **rettet Leben**

## Fußgänger-Schutz mit Stereokameratechnik und 6D-Objekterkennungsalgorithmen

Statistiken zeigen, dass Fußgänger im Straßenverkehr noch immer stark gefährdet sind.

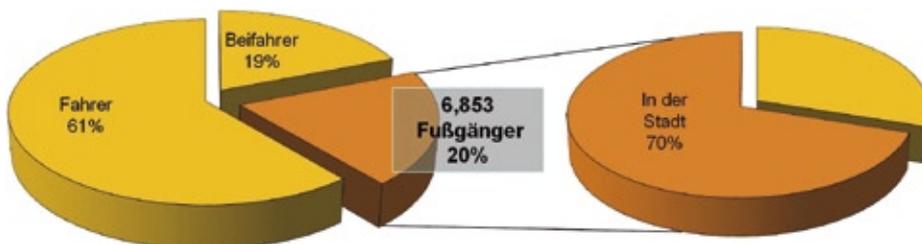
Aus diesem Grund entwickelt Continental jetzt eine neue Stereokamera, die Fußgänger erkennt, bevor es zu einem Unfall kommt. Ein Notbremsassistentensystem kann dann eine autonome Bremsung einleiten.



Die Stereokamera kann dreidimensional sehen und analysiert zusätzlich die drei Bewegungsrichtungen der Hindernisse. Dadurch kann sie Objekte jeder Art erkennen, insbesondere gefährdete Objekte wie Fußgänger.

Von den 35.050 Personen, die 2009 im europäischen Straßenverkehr umkamen, waren 6.853 Fußgänger [1]. 70% davon starben innerhalb einer Stadt oder Ortschaft. Denn das größte Problem im urbanen Straßenverkehr ist die Ablenkung. Ein Moment der Ablenkung reicht aus, um einen Unfall zu verursachen. Hier sind Fußgänger und Radfahrer beson-

ders gefährdet. Die Europäische Union hat auf diesen Sachverhalt reagiert und mehr Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer gefordert, um Unfälle möglichst ganz zu verhindern. Da dies bislang nicht möglich ist, besteht das Zwischenziel zumindest darin, den Aufprall abzumildern. Sogenannte Bremsassistenten sollen den Fahrer in Situationen unter-



Verkehrstote innerhalb der EU im Jahr 2009: 35,050

Quelle: European Union: CARE 2009 Report; aktualisiert im November 2010

Fußgänger sind besonders gefährdete Verkehrsteilnehmer und bei Verkehrsunfällen einem hohen Risiko schwerer oder sogar tödlicher Verletzungen ausgesetzt.

stützen, in denen er zwar auf die Bremse tritt, aber eben nur halbherzig. Wie jedoch aus einer Studie [2] hervorgeht, hat in 37% aller Fußgängerunfälle mit Todesfolge der Fahrer nie das Bremspedal berührt. Weitere Verbesserungen sind daher nur mit einem vorausschauenden Notbremsassistentensystem möglich. Continental entwickelt zu diesem Zweck eine Stereokamera, basierend auf einem 6D-Objekterkennungsalgorithmus des Fahrzeugherstellers Daimler, die Hindernisse jeder Art – insbesondere Fußgänger – erkennen kann.

### Vorteile des räumlichen Sehens

Wir alle können durch unsere zwei Augen räumlich sehen – unser Gehirn vergleicht die kleinen Unterschiede zwischen den Bildern des linken und des rechten Auges und kann mit ihrer Hilfe Entfernungen gut abschätzen. Eine Stereokamera funktioniert nach dem gleichen Prinzip: Zwei CMOS-Kameras sind im definierten Abstand von 22 cm voneinander montiert. Ein Megapixel-Chip in jeder Kamera liefert Grauskala- und Farbdaten, die anschließend in der Kamera selbst ausgewertet werden. Die Bilder werden miteinander abgeglichen und korreliert. Wird ein Bereich mit ähnlichen Merkmalen von beiden Kameras identifiziert, ist dies die erste Bestätigung eines potentiellen Objekts bzw. Hindernisses.

Doch das Zwei-Augen-Prinzip der Stereokamera hat mehr zu bieten. Anhand der Parallaxenverschiebung zwischen den beiden optischen Lichtwegen kann die Distanz zum potentiellen Objekt direkt berechnet werden. Das Ganze erfolgt mit beeindruckender Präzision: Die Distanzbestimmung geschieht über 20–30 m mit einer Toleranz von nur 20–30 cm. Im Gegensatz zum Radar steht diese Auflösung auch in Situationen zur Verfügung, in denen sich mehrere Objekte nahe beieinander befinden, z.B. parkende Autos. Die Radartechnik hat aufgrund der diffusen Signalarückstreuung Schwierigkeiten, solche benachbarten Objekte voneinander zu trennen. Monokameras wiederum können Distanzen nur schätzen – und dies nur bei Objekten, die sie vorher zu identifizieren gelernt hat. Zwar bietet



Das neue Stereokamerasystem wird derzeit zusammen mit Daimler entwickelt und wird in den folgenden Jahren einsatzbereit sein.

diese Technik eine annehmbare Leistung für die Erkennung eines Fahrzeughecks und deutlich sichtbarer Fußgänger, aber ungewöhnliche Objekte, wie teilweise verdeckte oder nur seitlich sichtbare Fahrzeuge bzw. Fußgänger, die zwischen parkenden Fahrzeugen hervorkommen, werden nicht identifiziert.

### 6D statt 3D

Ein weiterer Vorteil der Stereokameratechnik von Continental ist die Analyse der Bewegungsrichtung der Objekte. Der optische Bewegungsfluss äußert sich als Pixelbewegung auf der horizontalen, vertikalen und longitudinalen Achse. Relevante Objekte werden somit anhand gemeinsamer Merkmale in sechsdimensionaler Wahrnehmung bestimmt und charakterisiert. Dadurch bekommt die Objekterkennung eine hohe Robustheit und Fahrerassistenzsysteme damit eine Funktionssicherheit, die auch eine autonome Bremsung ermöglicht. Im Vergleich mit heutigen Sicherheitssystemen wird sich damit die Anzahl der Unfallszenarien, die man adressieren kann, vervielfachen.

Gemäß einer Studie der Unfallforschung der Versicherer (UDV) [3] können aktuelle Bremsassistenten bei realistischer Betrachtung etwa 6% aller schweren Unfälle verhindern. Fügt man die vorausschauende Funktionalität hinzu, verdoppelt sich der Wert auf 12%. Vermeidet der vorausschauende Notbremsassistent auch Unfälle mit Fußgängern bzw. Radfahrern und entgegenkommenden oder kreuzenden Fahrzeugen, erhöht sich das Potential zur Vermeidung schwerer Unfälle auf etwa 41%. Die Stereokameratechnik von Continental ist Voraussetzung zur Ausschöpfung dieses Potentials.

### Fußgängererkennung: ein Anfang

Das Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr schreibt vor, dass der

Fahrer stets die Kontrolle über sein Fahrzeug und das Verhalten seiner Systeme behalten muss. Infolge dessen wird heute eine autonome Notbremsung mit maximaler Verzögerung der Bremsanlage nur ausgelöst, wenn eine Kollision offensichtlich unausweichlich ist. In der Praxis sind das deutlich weniger als eine Sekunde vor dem Aufprall. In Anbetracht dieser knappen verfügbaren Zeit liegt es auf der Hand, dass die Hinderniserkennung äußerst zuverlässig erfolgen muss. Die Stereokamera mit 6D-Objektklassifizierung erfüllt diese Anforderung. Sie erkennt aber nicht nur Fußgänger oder andere Hindernisse jeglicher Art, sie kann auch die Fahrbahn vermessen und im besten Fall nach einem möglichen Ausweichweg suchen. Existiert keine solche Möglichkeit, können das Kollisionswarnsignal und die unfallvermeidende Notbremsung früher ausgelöst und somit mehrere Hundert wertvolle Millisekunden zur Abbremsung gewonnen werden – die Leben retten können.

### Literatur

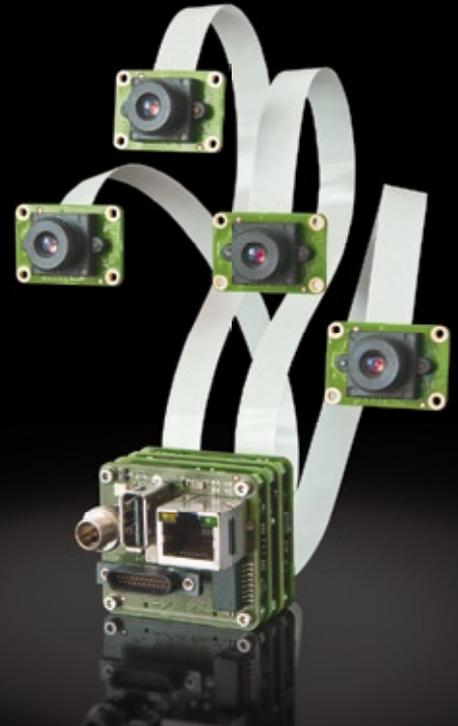
- [1] Europäische Union: CARE-Bericht 2009, aktualisiert Nov. 2010
- [2] GIDAS 07-2009; Equal Effectiveness Study, Hannawald & Kauer
- [3] Bende, J., Hummel, T., Kuehn, M.: Benefit estimation of advanced driver assistance systems for cars derived from real-life accidents. Unfallforschung der Versicherer (UDV). Publikation Nr. 09-0317

► **Autor**  
Wilfried Mehr,  
Leiter Business Development  
Fahrerassistenzsysteme



► **Kontakt**  
Continental, Lindau  
Tel.: 08382/9699-320  
Fax: 08382/9699-22320  
wilfried.mehr@continental-corporation.com  
www.continental-automotive.com  
www.justdriveandenjoysafety.com

# Linux-basierte Multisensor Kamera



- Standard Debian Linux
- Eine API für Kamera & Host
- 300 MHz ARM9 Prozessor
- 600 MHz DSP mit 4800 MIPs
- 256 MB RAM
- 512 MB Flash-Speicher

- Bis zu vier frei positionierbare, pixelsynchrone Sensoren
- Global Shutter
- WVGA bis zu 69 fps

- Fast Ethernet
- Trigger und Strobe
- USB Host und RS232
- General Purpose I/Os
- Analog Video Ausgang

Mehr Informationen:



VRmagic GmbH  
Augustaanlage 32  
68165 Mannheim  
Germany

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

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

# Fahrt ohne Hindernisse

## Tiefensensor-Kamera für visualisiertes Sehen ermöglicht kollisions sichere Rollstühle

Service-Roboter können das Leben einfacher machen – vor allem, wenn sie mit Bildverarbeitung ausgestattet sind. Bislang war diese Technik recht kostenintensiv. Doch mit der Tiefensensor-Kamera Kinect, die Microsoft im vergangenen Jahr eingeführt hat, fiel der Preis und die Technik wurde für zahlreiche Anwendungen wie beispielsweise Elektrorollstühle interessant.

Mit der herkömmlichen videoorientierten Bildverarbeitung sind hohe Kosten und ein hoher Stromverbrauch verbunden. Zudem ist ein zeitintensives Aufrüsten erforderlich. Seit fast 30 Jahren verwenden Industrieroboter-Arbeitszellen routinemäßig industrielle Bildverarbeitungssysteme mit strukturierten Lichtquellen, um sich zu orientieren und Objekte zu lokalisieren, die sich durch einen Roboterarm mit seinem End-Effektor

schnell erfassen und in CNC-Maschinensysteme gezielt einfügen, in Vorrichtungen platzieren und auf Fördergeräten, Paletten usw. transportieren lassen. Die Kosten für solch aufwändige Bildverarbeitungssysteme liegen normalerweise zwischen 20.000 und 25.000 US-\$ pro Fertigungszelle. Zudem sind sie teilweise sperrig und es ist umständlich, die Bauteile vom Aktionsfeld fernzuhalten.

Vergangenen Herbst nun stellte Microsoft die Tiefensensor-Kamera Kinect vor, die zur Steuerung der Spielkonsole Xbox 360 verwendet wird und deren Preis im Einzelhandel bei 149,95 US-\$ liegt. Die neue Technik reduzierte die bisherigen Kosten für Bildverarbeitungssysteme mit strukturierten Lichtquellen um zwei Größenordnungen (100:1). Vergleichen lässt sich dieser Fortschritt mit der Kostensenkung bei elektronischen Schaltkreisen, als man von der diskreten Transistortechnik, d.h. einem Transistor pro Einheit, zum integrierten Schaltkreis (IC) (mit unzähligen Transistoren) wechselte.

### Kostensenkung durch Tiefensensor-Kamera

Bei der Tiefensensor-Kamera für visualisiertes Sehen handelt es sich um eine Kombination aus strukturierter Beleuchtung, einem Detektor und einem Computer, um Daten präzise zu erfassen und zu analysieren. Das Scannen von

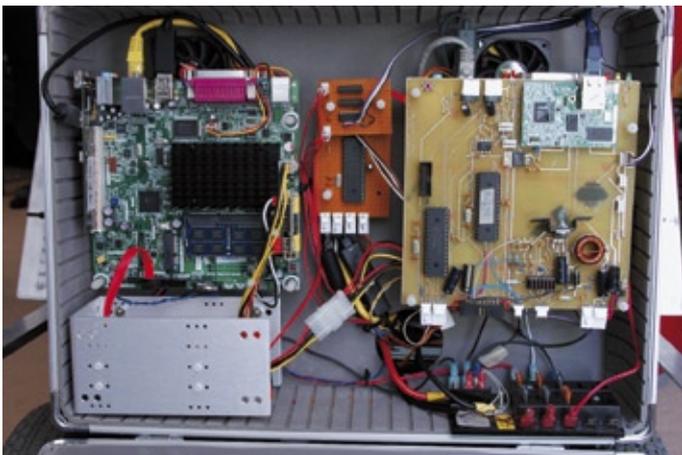
Objekten mit Licht erstellt 3D-Informationen über die Objektform. Hierbei handelt es sich um das Basisprinzip der Tiefenwahrnehmung bei Maschinen bzw. der dreidimensionalen Bildverarbeitung. In diesem Fall wird die strukturierte Lichtquelle oft auch als aktive Triangulation bezeichnet.

Strukturiertes Licht ist die Projektion von Lichtmustern (zweidimensional, Raster oder komplexere Formen) in einem bestimmten Winkel auf ein Objekt. Obwohl auch andere Lichtformen für die strukturierte Beleuchtung verwendet werden können, sind Laserstrahlen die erste Wahl, wenn es um Präzision und Verlässlichkeit geht. Diese Technik erweist sich bei der Bildverarbeitung und Erfassung dimensionaler Informationen als nützlich. Die Auffächerung eines Lichtbündels in eine Lichtfläche erzeugt das am häufigsten verwendete Lichtmuster. Wenn sich eine Lichtfläche und ein Objekt überschneiden, erscheint auf der Oberfläche des Objekts eine helle Lichtlinie. Durch die Betrachtung dieser Lichtlinie von einem bestimmten Winkel kann die trigonometrisch bedingte Verzerrung der Linie in Höhen und/oder Entfernungen mit ausreichender Genauigkeit umgewandelt werden.

Die Erfindung einer kosten- und fertigungsgünstigen Tiefensensor-Kamera begünstigt

Der Nachrüstsatz kann in die meisten Joystick-gesteuerten Rollstühle integriert werden.





**Blick ins Innere:** Durch die Integration der automatischen, selbstnavigierenden Software GeckoNav umfährt der Rollstuhl sowohl feststehende als auch bewegliche Hindernisse.

tigt nun die Kostenstruktur und Kapitalrendite bei vielen herkömmlichen Bildverarbeitungsanwendungen für feststehende Industrierobotersysteme und mobile Service-roboter (MSR) wie CareBot von GeckoSystems. GeckoSystems z.B. konnte so den Einzelhandelspreis für ihren Personal Robot für die Altenpflege reduzieren – von je 12.000–15.000 US-\$ auf etwa 10.000–12.000 US-\$, was einer Senkung des Preises um 15–20% entspricht. Um dies zu erreichen, erfand GeckoSystems Anfang dieses Jahres das Sensor-Fusion-Vision-System GeckoImager und ersetzte damit den langjährigen, weniger robusten CompoundedSensorArray, der bislang als kostengünstige mobile Roboter-Bildverarbeitungslösung für mobile Roboter eingesetzt wurde. Der GeckoImager abstrahiert den Strom der Tiefenangaben und behält gleichzeitig die ausreichende Granularität von Microsofts Kinect, um die Durchflussleistung zu erhöhen und die gesamte Aufrüst-Durchlaufzeit, die für die Ausführung der physischen Roboterbefehle benötigt wird, zu reduzieren.

### Vor Kollision gefeit

Im Bereich von mobilen Service-Robotern eröffnet dieses neue, kostengünstige Bildverarbeitungssystem neue Märkte für maschinelles Sehen wie den Nachrüstatz von Elekt-

rorollstühlen, die durch die Integration der automatischen, selbstnavigierenden Software GeckoNav kollisions sicher werden. Mit Hilfe von GeckoSystems und anderen Bildverarbeitungssystemen können zahlreiche elektrische Mobilitätssysteme einfach nachgerüstet werden. Der von GeckoSystems jüngst entwickelte Nachrüstatz kann in die meisten Joystick-gesteuerten Rollstühle eingebaut werden. Der Rollstuhlfahrer bewegt den Joystick einfach in die gewünschte Fahrtrichtung und GeckoNav – zusammen mit mehreren GeckoSavants (Artificial Intelligence Systems) – steuert automatisch die gewünschte Richtung an, während alle Hindernisse, ob feststehend oder beweglich, umfahren werden. Der Endkunde kann bei einer Komplettinstallation dieser Technik, die die Sicherheit nicht nur für den Rollstuhlfahrer selbst, sondern auch für andere Personen erhöht, mit einem Preis von wenigen Tausend Dollar rechnen.

► **Autor**  
R. Martin Spencer,  
President/CEO

► **Kontakt**  
GeckoSystems International Corp.,  
Conyers, GA, USA  
Tel.: 001/866/227-3268  
Fax: 001/678/413-9247  
info@geckosystems.com  
www.geckosystems.com/markets/  
wheelchair.php



## Ein Board. Viele Möglichkeiten.

**Matrox Orion HD ist eine hochleistungsfähige Grafik- und Videoerfassungskarte für alle Arten von Videoquellen**

- Maximiert System Leistung und Kompatibilität durch das halblange PCIe® x16-Kartendesign
- Erfassung herkömmlicher als auch modernster Videoquellen mit Unterstützung von SD/HD und analog/digital Format
- Optimierte Systemintegration und Kosten durch zwei unabhängige Videokanäle und verschiedenste Anschlussmöglichkeiten

**Erfahren Sie mehr über Matrox Orion HD:**  
[www.matroximaging.com/orionhdd](http://www.matroximaging.com/orionhdd)

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



# Warenrückverfolgbarkeit garantiert

## Hunderte von Barcodes in einem Durchgang lesen

Unternehmen stehen vor einer besonderen Herausforderung, wenn es um eine schnelle und lückenlose Identifizierung von mehreren tausend Artikeln täglich geht. Gleichzeitig erhöhen steigende Anforderungen in puncto Liefer- und Lagerzeiten, Lieferkapazitäten sowie Qualitätssicherung den Druck. Hohe Fehlerquoten sind charakteristisch und ohne den Einsatz von automatischen, vollintegrierten Identifikationslösungen nicht mehr zu bewältigen. Zumal sich die Fehler immer auch monetär auf das Geschäft auswirken: Vom Handel auferlegte Konventionalstrafen bei Falschlieferungen, lieferungsbedingte Streitigkeiten, Kosten durch Reklamationshandling und Personalaufwand – vom Image-Schaden ganz zu schweigen. Darüber hinaus sind Unternehmen laut EU Verordnung EU 173/2003 und ISO/PAS 28000 zur Rückverfolgbarkeit gesetzlich verpflichtet.



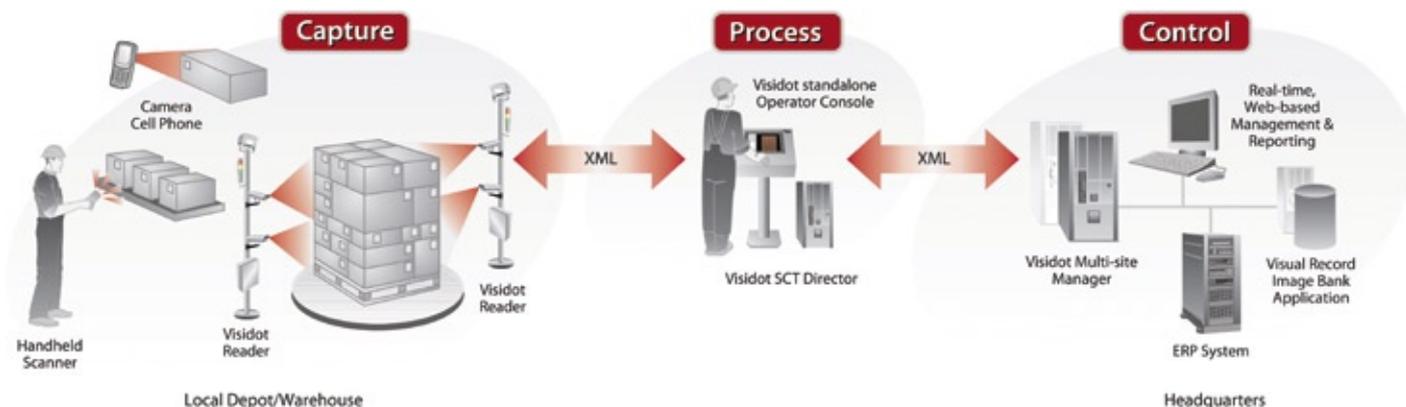
RFID-Technologie stößt unter bestimmten Umfeldbedingungen, wie Feuchtigkeit, Kälte und Staub, in puncto Effizienz und Genauigkeit an ihre Grenzen. An dieser Stelle ist die bildbasierte Lösung Visidot eine Alternative. Zuverlässig, selbst in rauesten Umgebungen oder bei elektromagnetischen bzw. Funkstörungen, hilft diese Fehler zu eliminieren sowie Reklamationen zu vermeiden. In hochauflösenden Bildern werden komplette Versandpaletten beim Warenein- und -ausgang über 1D- und 2D-Barcodes in Sekundenschnelle erkannt und dekodiert. Die Barcode-Informationen werden anschließend mit den vorliegenden Liefer-, Versand-, Produktions- und Bestelldaten anhand von vordefinierten Geschäftsregelparametern abgeglichen. Dazu gehören z.B. die Inhalts-

bewertung und die Rückverfolgbarkeit entlang der gesamten Supply Chain. Liegt eine Abweichung vor, erhält der Anwender einen Echtzeitalarm mit visueller Anleitung zur Korrektur. Somit können Warenüberprüfungsprozesse extrem verkürzt und der Einsatz von Personalressourcen optimiert werden. „Scan-to-Stock“, Kommissionier- und Versandverifizierung sowie Kontrolle am Abfertigungstor geben zusätzliche Sicherheit.

### Die Technik dahinter

Das Visidot-System ist eine modular aufgebaute Lösung und besteht aus verschiedenen Komponenten wie der Visidot Reader, eine sehr schnelle, automati-

sche Erkennungs- und Datenerfassungseinheit (AIDC). Dieser beinhaltet industrielle, hochauflösende Kameras, eine PC-basierte Auswertungseinheit, die über Firewire/GigE-Verbindungen angeschlossen ist sowie Beleuchtungs- und Alarminheiten. Bei Aktivierung betätigt der Reader seine Beleuchtungseinheiten und nimmt die Bilderfassung auf, indem er gleichzeitig Hunderte von Barcodes in nur einem Durchgang liest. Die erfassten Bilder mit Etiketten und Barcodes werden analysiert, entschlüsselt und in XML-Datensätzen gespeichert. Über die dazugehörige Software werden Anzahl der Gegenstände und deren exakte XY-Ortkoordinaten auf den Paletten angegeben. Komplexe Algorithmen ermöglichen die Ortung von Etiketten und deren Bar-



Erfassen – verarbeiten – kontrollieren: Erfassungsvorgang im Lager

codes in jeder Richtung – sogar von beschädigten Etiketten – und sind in der Lage anzugeben, wo sich fehlende oder unlesbare befinden. Eine große Auswahl an Kameras und Linsen sorgt für das Auffinden von Gegenständen, un-



geachtet ihres Standorts und ihrer Ausrichtung, auch an weitfernten oder sich bewegenden Gegenständen.

Die Bedienungseinheit ist die Frontend-Schnittstelle der Lösung. Anwender können spezifische Bestellungen zur Warenausgang-/Wareneingangsprüfung wählen. Im Fall eines Fehlers im Warenein- oder -ausgang wird

ein Echtzeit-Alarm ausgelöst und auf dem Touch-Screen eine Anleitung zur erforderlichen Korrekturmaßnahme angezeigt. Der Bedienerstand verfügt zusätzlich über I/O-Schnittstellen zur Steuerung externer Geräte wie beispielsweise Beleuchtungseinheiten oder Drehtischen.

Der Visidot-Director für SCT setzt patentierte Technologien ein, um automatisch über Alarm-Operatoren Diskrepanzen zwischen den erfassten XML-Daten und den Geschäftsregeln aufzuzeigen. Diese Regeln beruhen auf Plausibilitätsprüfungen, Bestelldaten- oder Herstellungssequenz-Abgleichen. Außerdem können mit dieser Einheit Signale für Status-Ampeln, Fließbandsteuerungen, Drehtische, Barcode-Drucker und weitere Ablaufsteuerungseinheiten ausgegeben werden. Durch die standardisierten Schnittstellen ist die Anpassung an die bestehenden Logistik- und Herstellungsprozesse einfach und schnell umsetzbar. Ein Einsatz an verteilten Standorten ist sowohl in zentraler als auch in dezentraler Konfiguration möglich.

Der Multi-Site-Manager sammelt die Daten der Directors, die an mehreren Logistik- und Herstellungstandorten eingesetzt werden.



## BILDVERARBEITUNG FÜR DIE INDUSTRIE



Entdecken Sie, wie leistungsfähige Bildverarbeitungs-Systeme und intelligente Kameras von Europas größtem Technologielieferanten Ihre Prozesse optimieren und Sie weiterbringen.

- ▶ IDENTIFIZIEREN
- ▶ VERMESSEN
- ▶ ÜBERPRÜFEN
- ▶ INSPIZIEREN
- ▶ POSITIONIEREN

Profitieren Sie von den Spitzenprodukten führender Hersteller, unserer Kompetenz und einem Service, der Sie stärker macht!

**Imaging is our passion.**

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

**STEMMER**<sup>®</sup>  
IMAGING



Erfassung von Versandpaletten

Management-Tools aggregieren diese Daten in Echtzeit und bereiten sie z.B. in Form von webbasierten Inventarstatus-Alarmen und Prozessberichten auf. Eine Bilderdatenbank archiviert visuelle Nachweise über die Lieferung sowie den Produktzustand und kann bei etwaigen Unstimmigkeiten zur Klärung beitragen. Die komplette Backend-Lösung bietet Schnittstellen zu allen gängigen Systemen im Bereich ERP, WMS und TMS.

### Einsatz bei der Emsland Frischgeflügel

Gegenwärtig laufen täglich über zwei Millionen Artikel durch Visidot-Schranken weltweit – beispielsweise bei der Emsland Frischgeflügel GmbH. Der Produzent von Hähnchenfrischfleisch mit

Sitz im niedersächsischen Haren verarbeitet und versendet pro Woche mehr als 1,7 Millionen Stück Frischgeflügel. Eine Überprüfung der Logistikprozesse zeigte, dass es Arbeitsvorgänge gab, die einer Optimierung bedurften, da diese einen erheblichen Mehraufwand an Arbeit bedeuteten. So führten beispielsweise Transportfehler zur Unzufriedenheit bei Kunden. Darüber hinaus war das manuelle Einscannen von Produkten von der Produktion bis zum Lager relativ langsam. Dies wirkte sich wiederum negativ auf die Lieferzeit aus. Beim Versand verlängerte das Scannen die Transportprozesse und etwaige Bestellaufnahmefehler wurden nicht angezeigt.

Um Abhilfe zu schaffen, wurde eine doppelseitige Visidot-Schranke neben der Schrumpfverpackungsmaschine im

logistischen Bereich des Betriebes platziert. Gabelstapler transportieren die ein- und ausgehenden Produkte nun durch diese Schranke. Pakete, die mehrfach mit Barcodeaufklebern versehen sind, werden vom Reader automatisch erfasst und decodiert, sobald diese die Produktionslinie verlassen haben. Der Reader registriert ein Gesamtbild der Palette und extrahiert die Barcodedaten. Bei dem Eingangsprozess „Scan-to-Stock“ stellt die Lösung eine umfassende Aufzeichnung aller Teile sowie die Überprüfung der Type, des Produktionsdatums und des Ablaufdatums sicher. Vor dem Transport zu den Einzelhandelsketten in ganz Deutschland werden an der Schranke gemischte Paletten und Single-Paletten gelesen. Das System vergleicht die erfassten Daten nach vordefinierten Geschäftsregeln: Besondere Kundenbestellungen – empfangen vom Produktionssystem – werden mit Etikettendaten verglichen, um falsche oder fehlende Teile zu definieren. Ebenso werden Gewichtsangaben sowie Produktions- und Ablaufdatum überprüft. Bei Fehlern wird auf der Bedienerkonsole ein Echtzeitalarm mit Audiosignal ausgelöst. Die genaue Position des falschen oder fehlenden Etikettes wird auf dem angezeigten Bild der Palette in der Software hervorgehoben, um so eine umgehende Korrektur zu ermöglichen. Der gesamte Prozess dauert zwei bis drei Sekunden.

Es bieten sich viele weitere Einsatzmöglichkeiten für eine Vielzahl vertikaler Märkte inkl. Lebensmittel-, Automobil-, Pharma- und Floristikbranche an. Besonders Unternehmen, die täglich eine große Anzahl von homogenen und Mischpaletten ausliefern müssen, hohe Umschlagshäufigkeit durch Bulk-Lieferung zu bewältigen haben, Waren mit kurzer Haltbarkeit versenden und von hohen Vertragsstrafen bei Lieferfehlern betroffen sind, können von der Lösung profitieren.



In hochauflösenden Bildern werden komplette Versandpaletten über 1D- und 2D-Barcodes in Sekundenschnelle erkannt und decodiert.

► **Kontakt**  
 Zetes GmbH, Hamburg  
 Oliver Jenwald  
 Tel.: 040/532888-0  
 Fax: 040/532888-99  
 o.jenwald@de.zetes.com  
 www.zetes.com

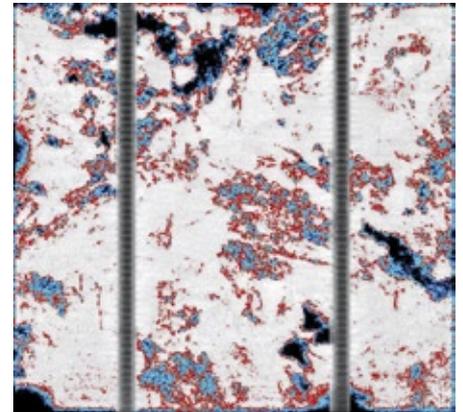
# Fingerabdrücke

## Siliziumkristalle für die High-End-Qualitätskontrolle von Solarzellen

Unternehmen in der automatisierten Inspektion mit Elektrolumineszenz (EL), hat mit PV-Ident ein System entwickelt, das die Korngrenzen von Halbleiterkristallen als „Fingerabdruck“ definiert. Das System wird unterstützend bei der EL-Qualitätskontrolle eingesetzt und ermöglicht die Einstufung der Leistungs- und Strukturklassen der PV-Module, eine Rissinspektion linear strukturierter Zellen sowie eine größere Trennschärfe zwischen polykristallinen Strukturen und Rissen. Eine Ausblendung der inhärenten Kristallstrukturen erlaubt die Validierung von Produktionsfehlern. Die „spatial cell distribution“ dokumentiert die Lage jeder Zelle in einem String oder Modul. Defekte Zellen können einem Zellenhersteller zugeordnet werden. Hochgenaue Bildverarbeitungsalgorithmen werten Defekte in Bezug auf ihren Ursprung in der Produktion aus und tragen zur Optimierung der Handling- oder Lötprozesse bei. Produktionsfehler werden somit lage- und formgenau gespeichert. Es erfolgt dabei lediglich die Speicherung des „Fingerabdruckes“ für eine automatisierte Datenbankabfrage, d.h. es ist keine Speicherung von Grauwert-Bildern notwendig.

### Life-Time-Monitoring von Modulen

Somit ist eine Qualitätskontrolle bei der Auslieferung möglich, was für die Validierung von Garantieforderungen wichtig ist. Die Detektion von Schäden aus La-

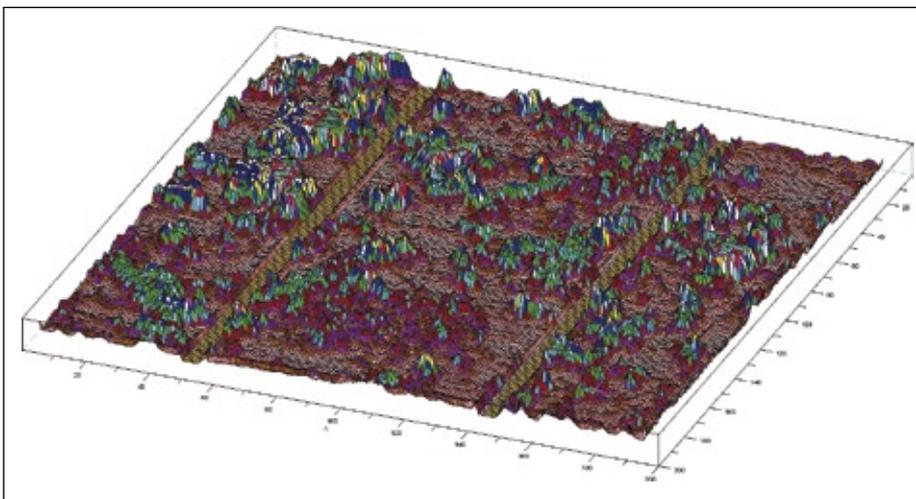


Extrahierter Elektrolumineszenz-Fingerabdruck, rot = geringe Signifikanz, schwarz = hohe Signifikanz

mination, Transport oder Montage bzw. die Rückverfolgung der Zellen/Module zu einem Hersteller ist kein Problem mehr. Der inhärente „Fingerabdruck“ des Siliziums dient darüber hinaus als unzerstörbares Identifikationsmerkmal, der es ermöglicht, Plagiate zu erkennen und gestohlene Module wieder dem rechtmäßigen Eigentümer zuzuordnen. Etwaige unkenntlich gemachte Beschriftungen stellen für das System kein Problem dar, da die Siliziumkristalle aufgrund ihrer Einzigartigkeit eine Verwechslung von vornherein ausschließen. Auch beim Vergleich von Vor- und Neuschäden greift das System: So werden nicht nur die kristallinen Strukturen in hohen Auflösungen erfasst und ortsaufgelöst gespeichert, sondern auch alle vorhandenen Defekte. Gewährleistungsansprüche können damit sicher verifiziert werden. Die Alterung eines Moduls kann ebenso dokumentiert werden und ggf. ein direktes Feedback zur Verbesserung relevanter Produktionsschritte geben.

Kristalline Strukturen als inhärente Merkmale eröffnen neue Möglichkeiten für die optische Inspektion von Photovoltaik-Modulen einschließlich Identifikation und Rückverfolgung.

Um im Wettbewerb dem Preisdruck widerstehen zu können, hat die Qualitätskontrolle bei PV-Modul-Herstellern oberste Prämisse. Und bei eben dieser bedarf es der höchsten Standards. Es ist besonders in Hinblick auf die sehr langen Garanzzeiten notwendig, signifikante Daten von Modulen zu extrahieren und zu speichern, die weit über eine Seriennummer hinausgehen. Die Firma pi4, eines der führenden



Relief der Grauwertverteilung, Höhe des Diagramms als Intensität der kristallinen Struktur

► **Autor**  
Dipl.-Ing. (FH) Torsten Michael Schenk, Entwicklungsingenieur EL Qualitätskontrolle

► **Kontakt**  
pi4\_robotics GmbH, Berlin  
Tel.: 030/7009694-0  
Fax: 030/46404465  
vertrieb@pi4.de  
www.pi4.de

# Bitte drehen

## Offline-Scansystem zum schnellen Prüfen zylindrischer Verpackungen

Wollte man bislang Bild und Text zylinderförmiger Verpackungen testen, so gab es zwei Möglichkeiten: Die Behälter manuell prüfen oder sie aufschneiden und auf herkömmliche Scanner legen. Beide Vorgehensweisen sind umständlich, zeitintensiv und nicht sehr zuverlässig. Ein Rotationsscanner schafft jetzt Abhilfe: Das Prüfsystem scannt das runde Objekt vollständig automatisiert von allen Seiten.

Bis vor kurzem sah die Methode zur Prüfung von zylinderförmigen Verpackungen folgendermaßen aus: Die Dose oder Tube wurde aufgeschnitten und auf einen Flachbettscanner gelegt. Wie sonst sollte man eine Dose scannen, um ein zweidimensionales Bild zu erhalten, das mit der Originaldruckvorlage verglichen werden kann? Mit diesem primitiven, umständlichen Vorgehen wurden zum einen schlechte Ergebnisse erzielt, zum anderen die zu lesende Vorlage zerstört. Aus diesem Grund war es leichter, Bildmaterial und Text direkt auf den Dosen manuell zu prüfen.

### Forderung: Besserer Prozess

Die ursprünglichen Anfragen nach einem verbesserten Prozess zur Prüfung zylindrischer Verpackungen stammen von den großen Konsumgüterherstellern, wie Procter & Gamble. Diese Firmen benötigen eine einfache und zuverlässige Lösung zum schnellen Prüfen tausender unterschiedlicher Artikel wie Babynahrung, Shampoo und Kaffee, die in Dosen, Flaschen oder Tuben verkauft werden. GlobalVision, ein etablierter Anbieter automatisierter Prüfungssys-

teme, stellte sich dieser Herausforderung.

Wie jedoch lässt sich von einem dreidimensionalen Objekt eine flache Version erstellen und die Verzerrung kompensieren, um ein Bild zu erhalten, das aussieht wie von einem flachen Objekt? Denn beim mechanischen Glätten eines Objekts entstehen automatisch Verzerrungen. Dadurch können Texte und Grafiken oft nicht deutlich genug erkannt werden. Deshalb entwickelte Global Vision spezielle Algorithmen zum Kompensieren dieser Verzerrungen, um so einen exakten Vergleich des Originalbildmaterials mit dem gescannten Bild zu ermöglichen.

### Offline-Scansystem

Die von Global Vision entwickelte Lösung ist ein Offline-Scansystem, mit dem Namen Scan360. Dieser Rotationsscanner erfasst die Oberfläche eines jeden runden Objekts und lädt die Bilder direkt in ScanTVS, ein bewährtes Prüfsystem. Dieses verwendet hochwertige Flachbettscanner. Der nur Sekunden dauernde Vorgang erzeugt Scans von hoher Qualität, je nach Bedarf mit 300 oder 600 dpi. Daher kann eine Bild-



© Gina Smith - Fotolia.com



Der Rotationsscanner Scan360 von GlobalVision erfasst die komplette Oberfläche eines jeden runden Objektes – ob Tuben, Dosen oder Flaschen.

materialdatei umgehend mit dem gescannten Bild verglichen und alle Unterschiede festgestellt werden. Druckfehler, fehlerhafter Text, fehlende Elemente und Farbumterschiede werden so automatisch erkannt.

Das Scan360-Prüfsystem erkennt durch seine Genauigkeit zudem schlechte Fälschungen. Nachgeahmte Flaschen und zylindrische Objekte besitzen oft leichte Designunterschiede wie Farbvariationen oder Grafiken, die nicht mit dem Originalbildmaterial übereinstimmen. Mit Scan360 werden diese Unterschiede festgestellt, wodurch die Sicherheit der gesamten Produktverpackung gewährleistet wird.

### Vorteile des Systems

Mit dem Scan360 müssen die Hersteller von Waren ihre Muster nicht mehr zerstören oder manuell prüfen. Das Ergebnis sind beträchtliche Kosteneinsparungen und vor allem eine höhere Qualitätskontrolle.

Aus Untersuchungen geht hervor, dass die manuelle Prüfung arbeitsaufwendig und unzuverlässig ist. Der Mensch ermüdet, macht Fehler und produziert inkonsistente Ergebnisse. Dies gilt insbesondere für das manuelle Prüfen mehrerer Sprachen mit unbekanntem Zeichen. Ein computergesteuertes Prüfsystem ermüdet niemals und produziert innerhalb von Sekunden reproduzierbare Ergebnisse, wofür ein Mensch Stunden bräuhete. Die typische Zeiterparnis von Firmen, die von der manuellen zur automatisierten Prüfung umstellen, liegt im Bereich von 80–90%.

„Die vollständige Automatisierung unseres Prüfprozesses sorgt für schnellere Prüfungen, eine bessere Fehlererkennung und ein zufriedenes Qualitätssicherungsteam“, so Maria Serra, QA-Manager bei Catalent, Puerto Rico.

### Automatisierte Prüflösungen

Global Vision hat sich auf die Umstellung von der manuellen zur automatisierten Prüfung spezialisiert und entwickelt Lösungen, die zum Prüfen des Bildmaterials auf Dosen, Tuben und anderen zylindrischen Objekten benötigt werden. Das Unternehmen bietet eine Palette an Prüflösungen an, von der Fehlerprüfung in PDF-Dateien und dem Vergleich von

Text in verschiedenen Layouts über die Prüfung von Grafiken und gedruckten Komponenten bis hin zur Authentifizierung von Blindenschrift und Barcodes. Die Prüfsysteme erfüllen alle Anforderungen während des gesamten Verpackungsarbeitsflusses, einschließlich des anfänglichen Designs, der Verpackungsentwicklung, Etikettenkontrolle, Qualitätssicherung und Produktion.

► **Autoren**  
Vicky Bogatkina,  
Marketing Manager  
Ian Steinberg,  
Marketing Assistant

► **Kontakt**  
Global Vision Inc.,  
Montreal,  
Kanada  
Tel.: 001/514/624-4422  
Fax: 001/514/624-7633  
marketing@globalvisioninc.com  
www.globalvisioninc.com

## MEHR ALS NUR EIN KATALOG WIR MACHEN OPTIK.



TECHSPEC®  
Telezentrische Objektive

Über 140 von EO hergestellte Objektive  
Ständig auf Lager für Ihren OEM-Bedarf.



WIR ENTWICKELN.



WIR FERTIGEN.



WIR LIEFERN.

Benötigen Sie einen Katalog, Beratung oder ein Angebot?  
Kontaktieren Sie noch heute unser Vertriebsbüro!



**EO** Edmund  
optics | worldwide

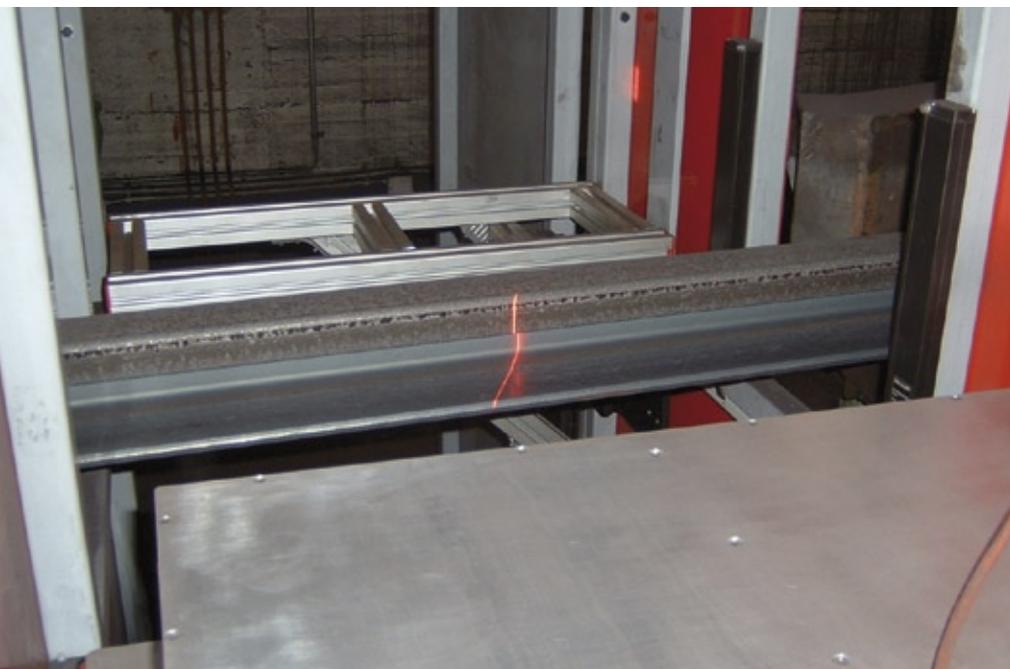
USA: +1-856-547-3488 ASIEN: +65 6273 6644  
EUROPA: +49 (0)721 6273730 JAPAN: +81-3-5800-4751

[www.edmundoptics.com/imaging](http://www.edmundoptics.com/imaging)

# Schwachstellen im Schienennetz

## Rückverfolgbarkeit von Eisenbahnschienen mit 3D-OCR

Sicherheit steht bei der Bahn immer und überall an oberster Stelle – auch auf den Hochgeschwindigkeitsstrecken. Um diese sicherzustellen, gelten auch für die Eisenbahnschienen und Räder strenge Sicherheitsvorschriften. Dabei ist die Rückverfolgbarkeit jeder einzelnen Schiene und jedes Eisenbahnrades zwingend. Schnelle 3D-Lesestationen mit Laser-Triangulationskameras übernehmen bei den einzelnen Schienen das Lesen der achtstelligen Kennzeichnung.



Da Eisenbahnschienen sowohl im Fertigungsprozess als auch nach dem Verbauen sicher identifizierbar sein müssen, ist die Kennzeichnung der Schienen nach DIN EN 13674-1-2008 mit einer achtstelligen alphanumerischen Zeichenfolge vorgegeben. Die Zeichenfolge wird seitlich auf die Schiene warmgestempelt und wiederholt sich in einem Abstand von maximal 5 m über die gesamte Schienenlänge von bis zu 120 m. Die Codierung beinhaltet eindeutige Angaben zur Schmelze-Nummer, über die Nummer des Stranges und die Lage des Vorblocks innerhalb des Stranges sowie die Lage der Schiene im jeweiligen Vorblock (A, B...Y). Die Schiene kann vor Auslieferung in kürzere Segmente geteilt werden, muss jedoch eine Mindestlänge von 5 m beibehalten, um die Rückverfolgbarkeit auch nach der Auslieferung sicherzustellen. Im Fertigungsprozess muss diese Codierung vor den abschließenden Prüfungen der Schiene

(Ultraschall, Wirbelstrom, Dimension und Ebenheit) sicher gelesen werden, um einen konsistenten Datensatz mit allen Prüfergebnissen zu erzeugen. Denn ist die Identifikation der Codes nicht möglich, dürfen die Schienen nicht weiterverarbeitet werden. Zusätzlich muss auch die Länge der Schiene und die normgerechte Position der einzelnen Codierungen geprüft werden. Verzerrte Oberfläche, Verfärbungen, Vibrationen, Rost und Unebenheiten der Schienen erschweren dabei den Lesevorgang. Auch die große Schwankungs-Bandbreite der Zeichenprägung führt dazu, dass Form und Aussehen der Zeichen variieren können. Idealerweise sind die Zahlen und Buchstaben bei einer Prägertiefe von 0,5–1,5 mm 16 mm hoch und 10° zur Senkrechten geneigt. Um Pseudofehler der Ultraschallprüfung in der Fertigung und nach der Montage bei der vorgeschriebenen periodischen In-line-Prüfung zu vermeiden, wird eine möglichst

geringe Prägertiefe angestrebt und realisiert. Die Schienen werden auf einem Rollengang mit seitlicher Führung bei 1,5 m/s an der Erkennungsstelle transportiert. Die Erkennungsstelle ist rund 30 m vom Leitstand entfernt. Das Ergebnis der Identifikation muss spätestens beim Eintreffen der Schiene an der nächsten Messstation, das sind etwa 10 m vor dem Erreichen des Leitstandes, vorliegen.

### Mögliche Zeichen auf 120 m Schienenlänge ausfindig machen

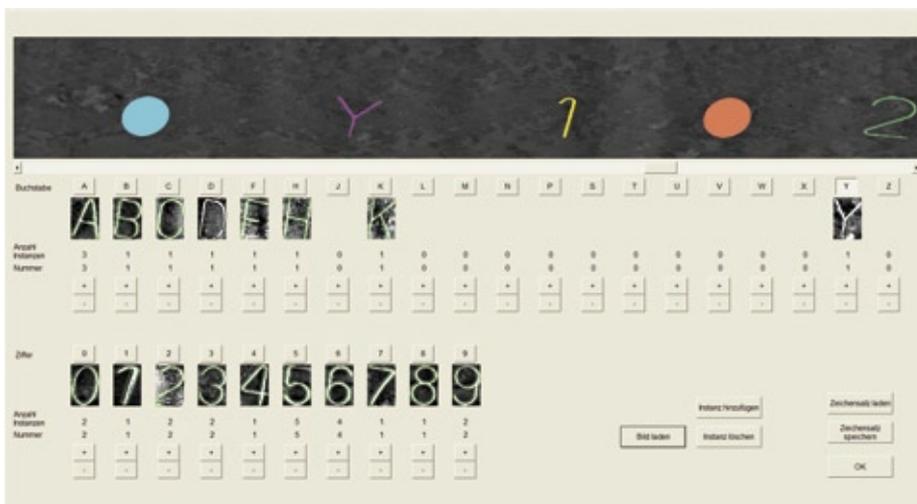
Da die Zeichen-Kontrastierung zu stark schwankt, ist eine prozesssichere Lösung mit den klassischen 2D-Verfahren nicht möglich. Auch mit aufwändigen Beleuchtungsansätzen und Software-Tools ist kein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen. Eine 3D-Laser-Triangulationskamera erreicht dagegen die im Prozess notwendige Lese-Sicherheit.

Ein Linienlaser und eine schnelle 3D-Kamera sind in einem bestimmten Winkel zueinander angeordnet und tasten so die seitliche Oberfläche der Eisenbahnschiene ab. Die lokale Ablenkung des Laserstrahles auf der Oberfläche ist ein Maß für die Höhe bzw. Tiefe an der entsprechenden Position. Die Kamera bestimmt die Position des Laserstrahles in jedem einzelnen Bild und liefert die Höhendaten direkt als 3D-Daten für die weitere Auswertung. Die Transportgeschwindigkeit der Schiene synchronisiert die Bildaufnahme, um auch bei schwankender Geschwindigkeit immer gleiche Aufnahmesequenzen zu generieren. Dabei wird alle 0,1 mm eine neue Bildaufnahme mit 3D-Datengenerierung durchgeführt. Bei der maximalen Geschwindigkeit von 1,5 m/s wird eine Scanfrequenz von 15 kHz erreicht und gleichzeitig ein 3D-Bild und Intensitätsbild mit je 16 bit erzeugt.

Über die gesamte Schienenlänge von bis zu 120 m entsteht eine enorme Datenmenge, die bereits eine Herausforderung für die Verarbeitung darstellt. Beim Schieneneinlauf kommt hinzu, dass sich die Führung der Schiene auf dem Rollengang schwierig gestaltet. Größere Schwankungen der Prägung und Zeichendarstellung vorwiegend in der Tiefe aus Kamerasicht sind die Folge. Unter diesen Randbedin-



Anzeige im Automatikbetrieb mit Darstellung der 3D- und Helligkeitsdaten der Codierung, Position der Zeichenblöcke auf der Schiene.



Es können beliebig viele Varianten eines alphanumerischen Zeichens kundenseitig eingelernt werden.

gungen gestaltet sich die Lokalisierung des Zeichenblocks über die gesamte Schienenlänge schwierig und im ersten Schienenabschnitt besonders kritisch. Anschließend erfolgt in diesen identifizierten Regionen mit möglichen Zeichen mittels adaptiver Methoden die Segmentierung der einzelnen Zeichen, also die Trennung der Zeichenmerkmale vom Hintergrund.

### Beste Lese-Ergebnisse durch statistisches Lernen

Im nächsten Schritt wird jedem segmentierten Zeichenbereich mit statistischen Verfahren und Fuzzy-Algorithmen das entsprechende Zeichen mit der besten Übereinstimmung aus dem gelernten Zeichensatz zugeordnet. Die Übertragung des Gesamtergebnisses an den Leitstand schließt den Lesezyklus ab. Um die geforderten Leistungsdaten der Erkennung zu erreichen, erfolgt die Bildaufnahme kontinuierlich im Hintergrund in einer eigenen Task, die Auswertung der bis zu 1,2 Milli-

onen 3D-Bilder pro Schiene ebenso kontinuierlich in einer anderen Task. Für gute Leseergebnisse wird das A-priori-Wissen über den Prägeprozess als Teil der Klassifikation genutzt und z.B. ein Zeichen mit ungenügender Prägequalität aus dem ersten Zeichenblock der Schiene in weiteren Blöcken vor Erreichen des Leitstandes plausibilisiert und ggf. ersetzt. Ist eine 100%-ige Erkennung trotz allem nicht gegeben, besteht die Möglichkeit der manuellen Korrektur eines nicht gelesenen Zeichens. Dazu wird im Automatikbetrieb zusätzlich zum 3D-Bild auch das Helligkeitsbild im Leitstand angezeigt.

Um die große Bandbreite der Variationen eines Zeichens erfassen zu können, wird beim Lernen des Zeichensatzes bereits ein statistisches Verfahren angewandt, das die Gemeinsamkeiten eines Zeichens im 3D-Raum betont. Da die Anzahl der unterschiedlichen Varianten eines Zeichens von der System-Software nicht begrenzt ist, können beliebig viele Varianten eines Zeichens kundenseitig eingelernt werden. In der Praxis hat sich

jedoch gezeigt, dass bei mehr als 20 Varianten pro Zeichen selten noch eine signifikante Verbesserung der Lese-Ergebnisse erzielt wird.

### Rückverfolgbar mit 3D-Lesestationen

Die 3D-Lesestationen zur Zeichenerkennung auf den Eisenbahnschienen sind seit Anfang 2011 bei einem deutschen Hersteller im Einsatz, die 3D-Lesestationen für die Eisenbahnräder seit 2004 in Russland, der Ukraine und Spanien installiert. Aus den Erfahrungen dieser Installationen ist ein Standard-System für die 3D-Zeichenerkennung von geprägten oder erhabenen Zeichen für den Einsatz in der Gießerei entstanden. Gussteile haben die spezifischen Produktionsdaten wie Chargennummer, Gießjahr, Gießwoche und Schicht, Gießwerkzeug und Form innerhalb des Werkzeuges sowie ggf. eine Zeichnungsnummer und Index meist als erhabene Zeichen codiert.

Für die Rückverfolgbarkeit dieser Teile müssen die Produktionsdaten im ersten Schritt automatisch gelesen oder manuell eingegeben werden. Prozesssicher lässt sich dieser Schritt mit 3D-Lesestationen umsetzen, da die Kameras inzwischen auch mit logarithmischer Kennlinie verfügbar sind und so eine hohe Unabhängigkeit von den typischen Variationen der Oberflächeneigenschaften erreicht wird. Zur weiteren Verfolgung der Teile in den nächsten Prozessschritten wird meist ein Data-Matrix-Code (DMC), in dem zusätzlich eine fortlaufende Nummer integriert ist, aufgetragen.

Die 3D-OCR-Systeme von Octum sind sowohl für stationäre als auch für bewegliche Teile einsetzbar. Der 3D-Sensor wird applikationsspezifisch so ausgelegt, dass für die gegebene Oberfläche die beste Auflösung, größte Dynamik und schnellste Abtastung erzielt wird. In der Praxis können das bei einer Tiefenauflösung von bis zu 10 µm bis zu 15.000 3D-Bilder pro Sekunde sein. Die Prozess-Ankopplung wird kundenspezifisch ausgelegt, wofür die gängigen Schnittstellen zur Verfügung stehen.

► **Autor**  
Horst Horvath, Leiter Marketing und Vertrieb

► **Kontakt**  
Octum GmbH, Ilsfeld  
Tel.: +49/7062/91494-0  
Fax: +49/7062/91494-34  
info@octum.de  
www.octum.de

# Die richtige Form

## 3D-Oberflächeninspektion von Bremscheiben und Motorenteilen

Sand ist ein ideales Medium, wenn es darum geht, flüssige Metalle in die richtige Form zu gießen. Dazu wird Sand mit einem Bindemittel versetzt und in die gewünschte Form gepresst. Dieser sog. Sandkern gibt dem herzustellenden Werkstück die gewünschte Struktur und ist deshalb entscheidend für die Qualität des späteren Gussteils. Grund genug, den Sandkern vorher zu prüfen.



Mit 3DCast bietet Edixia eine Produktpalette für die 100%-ige Qualitätskontrolle und die kontinuierliche Optimierung des Herstellungsprozesses. Die Bildverarbeitung erfasst dabei alle Oberflächen eines Produktes im Lauf des Produktionszyklus und analysiert anschließend die 3D-Bilder. Oberflächenprüfungen ebenso wie Geometrie-Messungen können in Echtzeit durchgeführt werden, sodass ggf. vorgeschaltete Prozesse korrigiert werden können. Alle Ergebnisse werden als ein Gesamtprotokoll mit Übersicht über alle Fehlerpositionen auf einem einzigen Bildschirm angezeigt. Zahlreiche Darstellungsarten stehen zur Verfügung (detaillierte Ergebnisse, Historie, Produktionszähler, Nachrichten zwischen Schichten).

### Für Bremscheiben

3dCast-B ist ein Prüfsystem für Bremscheiben. Es stellt Prozessdefekte fest, ebenso wie die Verschiebung der Gussformen, Verschiebung des Kerns, und kontrolliert die Symmetrie der Kühlkanäle. Das Produkt stellt auch Defekte an der gesamten Produktoberfläche des Rohteils oder des bearbeiteten Teils fest. Hierzu zählen Materialmangel und Materialüberschuss, Grate sowie Schaufel- und Kanalverstopfungen.

### Für Motorenteile

3dCast-E ist ein Prüfsystem für Motorenteile. Das System entdeckt Defekte an der

Gesamtoberfläche des Rohteils. Hierzu zählen Materialmangel und Materialüberschuss, Werkzeugspuren, Schlagstellen, Grate und Oxidationen.

Vor die Gießlinien geschaltet, kann 3DCast die Sandkerne online prüfen.

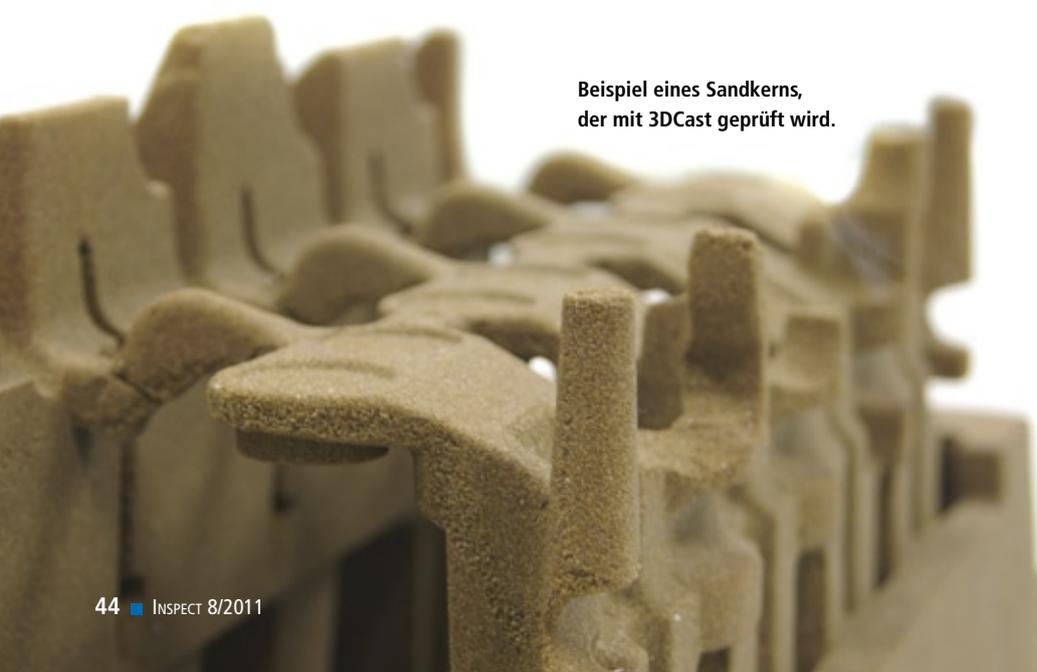
Feststellbare Mängel an der äußeren Oberfläche des Kerns sind:

- schlechte Montage von Kernen,
- ein oder mehrere dünne Stege sind gebrochen,
- Bereiche am Kern fehlen,
- Brüche, die durch Risse hervorgerufen werden.

Die Vorteile des Systems sind eine zuverlässige und wiederholbare Fehlererkennung sowie benutzerfreundliche Schnittstellen. Konstruiert wurde das System für raue Integrationsbedingungen und Linien mit minimalem Platzbedarf. Die Sensoren in dem System sind per Plug & Play austauschbar, ein Fernzugriff ist über das Internet möglich.

Dank der langen Erfahrung mit Bildanalyse, Kundenbetreuung und direkter Zusammenarbeit mit den Gießereien und Fertigungsbetrieben bietet Edixia mit 3DCast eine Produktpalette an, die die Geometrie- und Oberflächenkontrolle von Rohteilen oder bearbeiteten Teilen übernimmt und damit die Konformität von Motorenteilen und Bremscheiben überprüft.

Beispiel eines Sandkerns, der mit 3DCast geprüft wird.



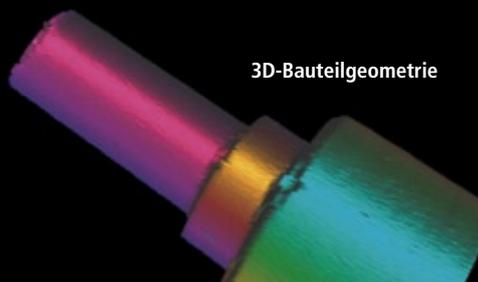
#### ► Kontakt

Edixia, Vern sur Seiche, Frankreich  
 Bruno Juhel und Valérie Lee  
 Tel.: 0033/2/99628611  
 Fax: 0033/2/99627238  
 customer@edixia.fr  
 www.edixia.com

# Flammender Inferno

## 100%-Kontrolle von Düsenkörpern mittels 3D-Oberflächeninspektionssystem

Einspritzdüsen dosieren die Kraftstoffabgabe in den Brennraum, zerstäuben den Kraftstoff, formen den Einspritzverlauf und dichten den Brennraum ab. Sie bestehen aus dem Düsenkörper und der Düsennadel. Die Qualität der Einspritzdüse hat also maßgeblichen Einfluss an der Qualität des Dieselmotors. Daher wird versucht, mögliche Fertigungsfehler frühzeitig zu finden und die beschädigten Teile auszusortieren.



3D-Bauteilgeometrie

Dieser Prozess geht soweit, dass selbst schon beschädigte Vorstufenteile vor dem weiteren Bearbeitungsprozess überprüft werden müssen, da sonst Fertigungsfehler und Qualitätsbeeinflussungen am Endprodukt nicht ausgeschlossen werden können. So führen Kratzer und Ungleichmäßigkeiten beim Vorstufenteil einer Ein-

spritzdüse zu einem schlechten Resultat im Fertigstellungsprozess. Ungleichmäßigkeiten der Düsenkuppe beeinflussen eventuell die Position der Düsenlöcher, die daraufhin die Verbrennung des Kraftstoffs negativ beeinträchtigen. Darüber hinaus können sich tiefere Kratzer auf der Düsenoberfläche aufgrund des enormen Einspritzdrucks zu Rissen ausweiten und zu Motorbeschädigungen führen.

Zur Sicherstellung der Qualität des Düsenkörpervorstufenteils wurde daher von der Escad Automation eine kundenspezifische 3D-Inspektionsanlage zur 100%-Prüfung konzipiert und gebaut, welche in der Lage ist, rund 12.000 Bauteileilen pro Stunde vollflächig zu prüfen. Das Esys 3D-Automotiv-Inspektionssystem basiert

auf dem Prinzip der Lasertriangulation und der 3D-Kamera-Technologie. Hierzu wird mittels Laser eine Laserlinie auf die Oberfläche des Düsenkörpers projiziert. Bei entsprechender Kameraanordnung kann somit ein 2D-Profil des Bauteils aufgenommen werden.

Damit die gesamte Oberfläche des Düsenkörpers aufgenommen werden kann, muss jedes Teil einmal um 360° gedreht werden. Beim aktuellen System werden somit ca. 2.000 Profile pro Bauteilumfang aufgenommen. Somit erhält man eine komplette Bauteilabwicklung in 3D als Punktwolke. Durch die eigens entwickelte Softwareauswertung Esys Automotiv können Vertiefungen, Erhebungen, Kratzer oder Materialeinschlüsse auf der Oberfläche sowie geometrische Eigenschaften zuverlässig erkannt und ausgewertet werden.

Um den Anforderungen des Kunden gerecht zu werden, wurde von Escad zusätzlich zur Inspektionseinheit auch das gesamte Highspeed-Handling für die Be- und Entladung, die luftgelagerte Antriebstechnik sowie die Bauteilvereinzelung und Fehlersortierung konzipiert und geliefert.

### Fazit

Mit der derzeit am Markt verfügbaren 3D-Kameratechnologie, dem Einsatz von schnellen BV-Algorithmen, einer ausgeklügelten Auswertesoftware in Kombination mit einer speziell konzipierten schwingungsarmen Maschinenbasis und präzisen Luftlagerlinearachsen sind mittlerweile datenaufwändige hochauflösende 3D-Oberflächenprüfungen auch mit sehr kurzen Taktzeiten realisierbar.

► **Autor**  
Dipl.-Ing. (FH) Gerd Knoll,  
Geschäftsführer



► **Kontakt**  
Escad Automation GmbH, Pfullendorf  
Tel.: 07552/936-0  
Fax: 07552/936-158  
info@escad.com  
www.escad-vision.de

### Das Auge für den Roboter



EVT bietet mit der Kombination der EyeSpector SmartKamera-Serie mit der EyeVision Bildverarbeitungssoftware das Auge für den Roboter. In nur wenigen Schritten ist es dem Anwender möglich, auch komplexe Aufgabenstellungen im Bereich der Robot Vision zu lösen. Die Kommunikation mit dem Roboter erfolgt über diverse Schnittstellen, wie Gigabit Ethernet, IP, TCP/IP, Modbus und RS232, einfach per XML oder über ein frei definiertes Kommandoformat. Damit lässt sich die EyeSpector SmartKamera nicht nur einfach in die vorhandene Unternehmenssoftware integrieren, sondern auch die Verbindung zu den Robotern ist damit zu realisieren. Hinzu kommt eine leistungsfähige Bibliothek, welche die Befehlsätze für viele gebräuchliche Roboter wie KUKA, Reis, Stäubli u.a. enthält. Sollte der Roboter noch nicht implementiert sein, so kann dies mit wenig Aufwand erweitert werden.

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

### Simulationsmodul erleichtert Korrektur von Biegemaschinen



Aicons optisches Rohrmessgerät Tubelspect wird mit dem Launch der neuen Software-Version 4.7 um eine Funktion erweitert: Der Anwender hat nun die Möglichkeit, den Biegevorgang unter Festlegung individueller Korrekturwerte in der Tubelspect Software zu simulieren und mittels einer virtuellen Lehrenprüfung deren Auswirkung auf die Lehrenhaltigkeit zu prüfen. So entfallen künftig zusätzliche Biegedurchgänge, was den Einricht-Prozess noch schlanker macht. Mit Hilfe hochauflösender Digitalkameras ermittelt das Tubelspect System innerhalb weniger Sekunden die Rohrgeometrien und überprüft so die Lehrenhaltigkeit. Darüber hinaus weist das Gerät detailliert aus, an welchen Biegepunkten Abweichungen zum Soll vorliegen und schlägt Korrekturwerte vor. Diese Korrekturwerte können auf Knopfdruck direkt an eine Biegemaschine übertragen werden, wobei Tubelspect die Anbindung von bis zu 100 Biegemaschinen erlaubt.

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

### Track & Trace-System in neuer Version

Das Track & Trace System Secure TTS von Laetus ist ab sofort in der Version 2.10 erhältlich. Verbessert wurden die Integration weiterer Geräte und die Anwenderfreundlichkeit. Auch die Layout-Gestaltung wird einfacher und flexibler, gleichzeitig können mehr Geräte angesteuert werden als bisher. Bei der neuen Version wurden Wünsche und Anforderungen von Kunden aus der Verpackungsindustrie umgesetzt. Die Anwendung basiert auf PrintSpect TTS, dem Markierungs- und Verifikationssystem von Laetus für unterschiedliche Anforderungen im Pharma Packaging. Das modulare Track & Trace System ist beliebig erweiterbar und wird laut Hersteller allen existierenden und bereits bekannten zukünftigen Markierungsvorschriften gerecht.



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

### Automatisierte Qualitätsprüfung von Edelstahlrohren

Für die Qualitätsprüfung von Edelstahlrohren, die für den Einsatz in Kfz-Kraftstoffleitungen bestimmt sind, hat Bi-Ber ein Kontrollsystem entwickelt. Zu prüfen sind die Stirnflächen der Rohre, die höchst präzise gefertigt sein müssen – Beschädigungen oder anhaftende Späne würden später den sicheren Anschluss beeinträchtigen. Bisher erfolgte hierfür eine Sichtkontrolle, gewünscht waren jedoch dokumentierbare, schnellere Prüfprozesse. Das Messsystem besteht aus zwei identisch aufgebauten Kamerastationen zur gleichzeitigen Überprüfung beider Rohrenden, deren optische Achsen in der Rohrachse liegen. Es eignet sich für Rohre mit einem Durchmesser von 6–10 mm. Der Außenmantel des Rohres wird dabei bis in eine Tiefe von 15 mm erfasst. Zum Einsatz kommt je eine AVT-Kamera sowie das von Bi-Ber entwickelte Prismagic-System – eine Spiegeloptik mit integrierter Beleuchtung, die es ermöglicht, die umlaufende Fase an der Stirnfläche der Rohre mit einer Kamera abzubilden.



Bisher erfolgte hierfür eine Sichtkontrolle, gewünscht waren jedoch dokumentierbare, schnellere Prüfprozesse. Das Messsystem besteht aus zwei identisch aufgebauten Kamerastationen zur gleichzeitigen Überprüfung beider Rohrenden, deren optische Achsen in der Rohrachse liegen. Es eignet sich für Rohre mit einem Durchmesser von 6–10 mm. Der Außenmantel des Rohres wird dabei bis in eine Tiefe von 15 mm erfasst. Zum Einsatz kommt je eine AVT-Kamera sowie das von Bi-Ber entwickelte Prismagic-System – eine Spiegeloptik mit integrierter Beleuchtung, die es ermöglicht, die umlaufende Fase an der Stirnfläche der Rohre mit einer Kamera abzubilden.

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

### System zur Oberflächenkontrolle



OBE hat Trevista Hybrid vorgestellt. Es ist eine neue Variante der bereits existierenden Produkte Trevista Surface und Trevista Cylinder. Mit dem System können glänzende, aber auch diffus reflektierende Bereiche derselben Oberfläche anhand des Streugrades voneinander unterschieden werden. Die Zusatzbezeichnung „hybrid“ weist darauf hin, dass sowohl eine diffuse als auch eine gerichtete Beleuchtung zum Einsatz kommt. Während die bisherigen Trevista-Produkte topographische Merkmale erfassen, kann Trevista Hybrid Merkmale erfassen, die sich vom Rest der Oberflächen durch ihren Streugrad bzw. Glanzgrad unterscheiden. Dies ist beispielsweise bei Druckstellen auf matten Oberflächen der Fall.

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

### Koplanaritätskontrolle mit 3D-Messsystem



Die Koplanarität von SMD-Bauteilen (surface-mounted device) hat entscheidenden Einfluss auf den Lötprozess und das Lötresultat. Das 3D-Messsystem Pulsar der SAC Sirius Advanced Cybernetics trägt maßgeblich dazu bei, diese zu gewährleisten: Das Messgerät erlaubt die Bauteilvermessung auf optischem Wege in allen drei Raumkoordinaten (x, y, z) ohne den Einsatz von Spiegeln oder mechanischen Verfahreinheiten. Die Koplanaritätsprüfung wird nach standardisierten Normen (z.B. JEDEC) oder kundenspezifisch durchgeführt. Der auf Wunsch mitgelieferte vorkalibrierte Messkopf ermöglicht nachträglich einen schnellen und wirtschaftlichen Einbau in bereits bestehende Fertigungsanlagen. Eine Lieferung als komplette Prüfwelle ist ebenfalls möglich.

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

### Robuste und präzise 3D-Lokalisierung



Das neue VisionPro 3D von Cognex liefert in Echtzeit die 3D-Positionsdaten in hoher Präzision. Das gewährleistet die effiziente Automatisierung anspruchsvoller Bestückungsprüfungen sowie Logistik- und Roboteranwendungen. Das Softwarepaket verfügt über die PatMax-Tools sowie weitere moderne Ausrichtungstechnologien. VisionPro 3D verwendet mehrere 2D-Visiontools aus den Ausrichtungswerkzeugen wie PatMax, PatFlex und weitere Algorithmen für den geometrischen Mustervergleich. Diese kommen mit ungleichmäßiger Beleuchtung zurecht und gewährleisten auch dann noch die

Zuverlässigkeit, wenn Muster teilweise verdeckt sind.

[www.cognex.com/visionpro3D](http://www.cognex.com/visionpro3D)

### Prüfen von Lötflächen während der Produktion

Für das Prüfen und Optimieren von Lötflächen während der Produktion bietet das Unternehmen Plasco den Autoherstellern und Zulieferern jetzt eine Lösung. Das System erkennt, erfasst, analysiert und dokumentiert die Nähte sowie eventuelle Fehler in der Geometrie und Oberfläche.



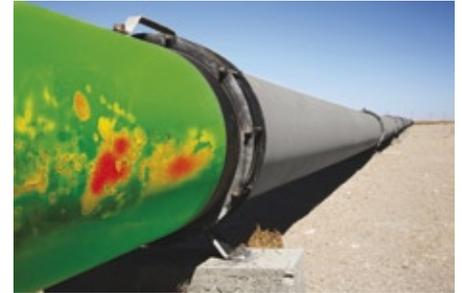
Der Fertigungsfachmann gibt je Fehlerart die individuellen Herstellertoleranzen für die zulässigen Größen vor. Überschreiten Fehler die Toleranzen, signalisiert der Profileobserver, dass die Baugruppe zur Nacharbeit muss. Seine Bewährungsprobe hat das Prüfsystem bei einem großen Automobilhersteller und mehreren Systemlieferanten bereits bestanden. Ein Halbleiterlaser projiziert die Laserlinie auf die zu prüfende Lötfläche. Die Projektion erfasst den seitlich angeordneten modifizierten CCD-Hochgeschwindigkeitssensor nach dem Lasertriangulation (Laserlichtschnitt)-Verfahren. Die

von Plasco entwickelte Software erzeugt daraus das dreidimensionale Bild der Naht. Komplexe Auswertungen zeigen alle relevanten Abweichungen der Lötfläche vom Ideal.

[www.plasco.eu](http://www.plasco.eu)

### Pipecheck vorgestellt

Creaform hat die Software Pipecheck sowie das zugehörige Modul Pipeline External Corrosion zur Ermittlung korrodierter Rohrleitungen vorgeschlagen. Die Software wurde eigens für die tragbaren 3D-Laserscanner der Reihe Handyscan konzipiert. Das Modul Pipeline External Corrosion verarbeitet Daten schnell und effizient, sodass direkt vor Ort Ergebnisse im Einklang mit den Vorgaben des Handbuchs ASME B31G ausgegeben werden. Das Scannen erfolgt bis zu 10-mal schneller als mit herkömmlichen Korrosionsmessmethoden, und Daten können in Echtzeit noch während der Erfassung überprüft werden. Die Ergebnisse liegen innerhalb weniger Minuten vor Ort als Excel-Datei vor.



[www.creaform3d.com](http://www.creaform3d.com)

### Rohre mit Lasermesssystemen vermessen

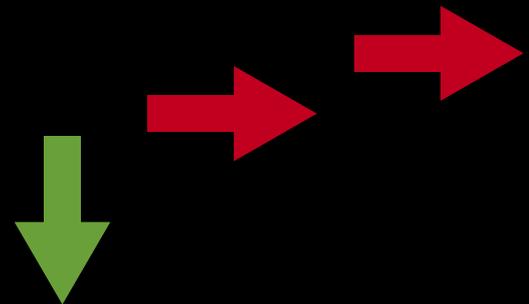
Qualität und Maßhaltigkeit sind in der Stahlindustrie, vor allem aber bei Rohrherstellung, entscheidende Faktoren. Die in die Fertigungslinie integrierte automatisierte Messung aller produzierten Rohre mit berührungslosen Messsystemen erzielt, verglichen mit manueller Messung an Stichproben der Produktion, eine deutlich höhere Maßhaltigkeit und ist gleichzeitig viel schneller bei geringerem Aufwand. LAP Lasersysteme werden laut Hersteller seit vielen Jahren dort eingesetzt.



Sie messen online Außendurchmesser und Ovalität und erkennen Fehler sofort. So helfen die LAP Messsysteme, die Maßqualität zu verbessern, den Ausschuss zu verringern und den Durchsatz zu erhöhen.

[www.lap-laser.com](http://www.lap-laser.com)

Tell the difference  
in separation



Indem Sie Störstoffe in Echtzeit erkennen. Mittels bildgebender Spektroskopie und dem einzigartigen Konfigurationsmodul erhalten Sie völlig neue Möglichkeiten in der Separation.

Gerätevorstellung auch in Ihrer Region.

Infos und Anmeldung +43 316 461664 0

[info@chemical-imaging.com](mailto:info@chemical-imaging.com)

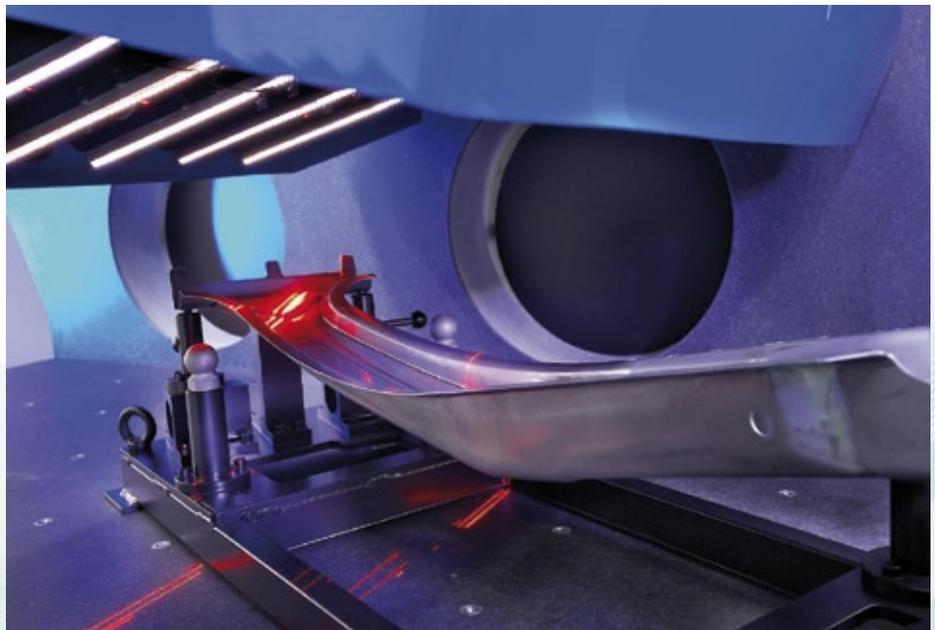
[www.chemical-imaging.com](http://www.chemical-imaging.com)



# Serienreife erreicht

## Komplette 3D-Punktewolke eines Bauteils in weniger als 90 Sekunden

Automobilhersteller und -zulieferer haben jetzt die Möglichkeit, in ihrer Produktion ein optisches Messsystem einzusetzen, das bei kürzesten Messzeiten eine hohe Genauigkeit liefert: die BentelerLaserGauge. Bisher wurde das Messsystem ausschließlich in den eigenen Presswerken der Benteler Automobiltechnik eingesetzt. Nun geht es in Serie.



Die Benteler Automobiltechnik entwickelt, produziert und liefert Komponenten, Baugruppen sowie Engineering für die Bereiche Sicherheit, Umwelt und Effizienz. Strukturbauteile wie z.B. B-Säulen, Bumper oder Chashverstärkungen werden in verschiedenen Werken für unterschiedlichste Automobilhersteller sowohl in Kalt- aber auch in Warmumformung gefertigt. In derartigen Presswerken werden unterschiedlichste Produkte hergestellt. Bisher war es üblich, dass die Qualitätskontrolle meist über mechanische Lehren erfolgte, d.h. die Abtastung wurde mittels mechanischer Fühler an vorher definierten Punkten durchgeführt, was sehr zeitintensiv war. Darüber hinaus war für jedes Produkt eine eigene, aufwändige und teure Lehre erforderlich, um die Qualität der jeweiligen Bauteile zu kontrollieren.

Um dies zu ändern, wurde Benteler Maschinenbau tätig: Innerhalb von nur zwei Jahren wurde eine universelle, auto-

matische Pressteillehre entwickelt: die BentelerLaserGauge. Das System erreicht mit seiner berührungslosen, optischen Messtechnik Messzeiten von etwa vier Minuten bis zum kompletten Bericht. Das Scannvolumen beträgt 2.000 x 650 x 200 mm (+Z = 200) und die Optik besteht aus 10 zueinander synchronisierte Lasersensoren. Die Technik wird direkt an der Produktionslinie eingesetzt, womit zum einen eine sehr engmaschige Kontrolle im Fertigungsprozess möglich ist und sich zum anderen die Wartungskosten erheblich reduzieren. Die Kontrollen der laufenden Fertigung werden nicht durch Messtechnik-Spezialisten, sondern direkt durch den Werker in wenigen Sekunden durchgeführt.

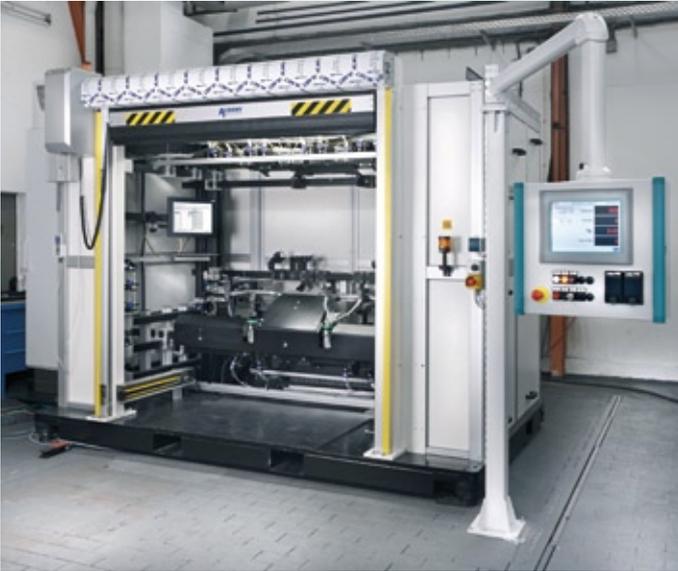
Ein typischer Prüfablauf sieht wie folgt aus: Das Bauteil wird manuell auf das System aufgelegt. An einem Touch Panel wird dann das Bauteil aus einer Bauteilbibliothek ausgewählt. Damit startet die Prüfung automatisch. Nach

der Anwahl des Bauteils geht der Werker zurück an seinen Arbeitsplatz, wo nach drei bis fünf Minuten direkt an der Presse das Ergebnis in Form einer Ampel angezeigt wird. Grün, alles korrekt – die Produktion kann weiter laufen. Bei Rot sind die erforderlichen Maßnahmen zu treffen. Die Trennung von Messung und Auswertung hat für den Kunden den Vorteil, dass eine eventuell bereits vorhandene Auswertesoftware für Punktewolken weiterhin eingesetzt werden kann. Die verwendete Auswertesoftware (Polyworks von Innovmetric) kann auf Wunsch zusammen mit dem kompletten System bezogen werden, um alles aus einer Hand zu erhalten.

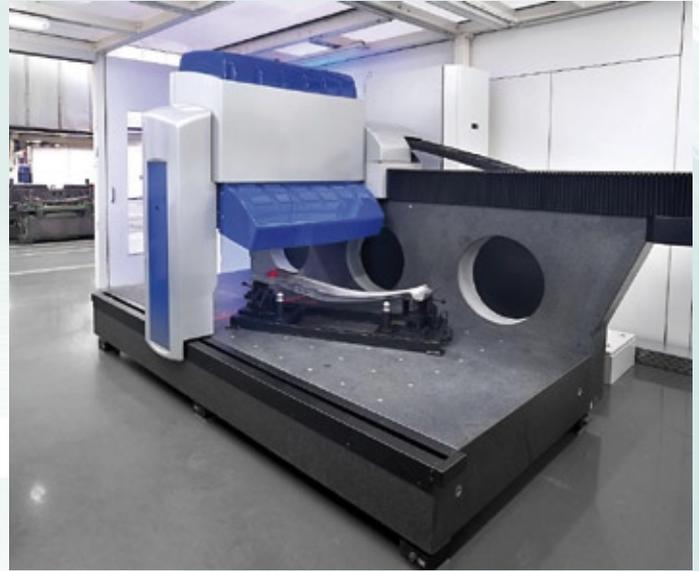
Benteler investierte in den Bereich Bildverarbeitung, weil es ein derartiges System vorher schlichtweg nicht gab. Die Maschinen werden weltweit in den Werken der Benteler-Gruppe erfolgreich eingesetzt und haben jetzt die Serienreife erreicht. Die Benteler-

LaserGauge kann für die gesamte Prozesskette von den Prototypen bis zum fertigen Bauteil eingesetzt werden. Weitere Einsatzbereiche sind nicht nur im Presswerk, sondern auch im Werkzeugbau, in Forschung & Entwicklung oder im Wareneingang, weil dort die zugekauften Presserteile schnell und unkompliziert geprüft werden können. Neben den serienbegleitenden Messungen werden auch Prototypen, die noch in der Testphase sind, in verschiedenen Stufen auf dem System gescannt, um die Auswirkung einzelner Umformstufen zu dokumentieren. Eine schnelle und einfache Rückinformation der kompletten Form – im Messbericht als Abweichungsdarstellung mit Falschfarben dokumentiert – hilft dem Konstrukteur, das Werkzeug weiter zu optimieren.

Neben der BentelerLaserGauge steht ein weiteres System zur Verfügung: Die BentelerOpticalGauge. Diese hat sich ebenfalls bereits inner-



Die BentelerOpticalGauge ermöglicht direkt in der Fertigungslinie eine 100%-Inlinemessung.



Benteler entwickelte die BentelerLaserGauge, weil es ein derartiges System vorher nicht gab.

halb des Unternehmens im Fahrwerks- und Strukturbereich bewährt. Das System ermöglicht direkt in der Fertigungslinie eine 100%-Inlinemessung. Hierbei werden mit der optischen Messtechnik sämtliche wichtigen Messpunkte an einem Bauteil in drei bis fünf Sekunden gemessen. Seit über zwei Jahren wurden damit diverse

Projekte, beispielsweise für Instrumententafel- oder Achsträger, umgesetzt. Momentan werden in einem Benteler-Werk für ein aktuelles Achsprojekt mehrere Hundert Bauteile am Tag gefertigt. Bei einer Messzeit von nur knapp fünf Sekunden könnte die Ausbringung sogar wesentlich höher sein, ohne dass die Qualität und

Sicherheit der Bauteile darunter leidet. Auch in diesem Fall wurde zum Bildverarbeitungsumfang des Messsystems auch die Aufnahme- und Spanntechnik aus einer Hand geliefert. Benteler Maschinenbau ist damit der einzige Lieferant von Messtechnik, der zugleich auch den Vorrichtung- und Maschinenbau mit eigenem Personal abdeckt.

► **Autor**  
Matthias Falkenrich,  
Sales Manager –  
Optische Messsysteme

► **Kontakt**  
Benteler Maschinenbau GmbH,  
Bielefeld  
Tel.: 0521/542-0  
Fax: 0521/542-199  
optische-systeme@benteler.de  
www.benteler.de



[www.solino.com](http://www.solino.com)  
Your source for optic related needs.

# Schneller, höher, weiter

## Digitale Laminographie als Präzisions-3D-Prüfverfahren

Schneller, höher, weiter – denken Sie dabei nur an Sport? Oder auch an Autos, Windräder, Flugzeuge? Leichtbau heißt dort die führende Konstruktionsphilosophie. Im internationalen Wettbewerb haben jene Unternehmen die Nase vorn, denen im Zusammenspiel von konstruktiver Optimierung und dem Einsatz neuer Werkstoffe dieser Spagat frühzeitig gelingt. Moderne Verfahren der zerstörungsfreien Prüfung sind ein zunehmend wichtiges Element dieser Entwicklung.

Schrittweise wurden im Automobilbau herkömmliche Stahlbauteile durch Leichtmetalle und Kunststoffe ersetzt. Im auf das E-Mobil zugeschnittenen Leichtbau gewinnen Faserverbunde besonders stark an Bedeutung. In Offshore-Windparks werden in Composit-Bauweise gefertigte Rotoren mit weit über 50 m Blattlänge ihre Kreisbahn ziehen, auch unter widrigsten Bedingungen zuverlässig und über Jahre hinweg. Und Boeings Dreamliner dürfte nur das erste von zahlreichen Großraumflugzeugen mit einer Außenhülle auf Faserverbundwerkstoff sein.

Eine Konstruktion zu optimieren heißt, präzise Informationen über Beanspruchungen und Lastzustände in Einklang zu bringen mit den spezifischen Eigenschaften des Materials – die Natur macht es uns vor. Ohne Zugeständnisse an den Sicherheitsanspruch ist das Auflösen althergebrachter, oft allzu großzügig angesetzter Sicherheitszuschläge

möglich, wenn alle potentiell kritischen Fehler in Material und Fertigungsprozess bekannt sind, und sie im Produkt zuverlässig detektiert und klassifiziert werden können. Im Idealfall liefert hierfür eine prüfgerechte Konstruktion beste Voraussetzungen, im Normalfall werden die Prüfverfahren aufgabenbezogen weiterentwickelt.

Ein Beispiel für diese stetige Weiterentwicklung stellt die Röntgenprüfung dar: Als eines der über viele Jahrzehnte führenden Verfahren zur zerstörungsfreien Prüfung stieß die konventionelle Durchstrahlungsprüfung an ihre Grenze, als die zunehmende Komplexität der Bauteile zu nicht mehr zuverlässig auswertbaren Röntgenbildern führte, ein Hemmnis für die Produktentwicklung. Mit der Einführung der industriellen Computertomographie (CT) war es möglich, die Prüfteile in ihrer Dreidimensionalität zu erfassen und zuverlässig zu beurteilen. Mit der besseren Prüfbarkeit

### Daten: Y.Solution

Kombiniertes Laminographie- und Computertomographie-System ausgerüstet mit:

- 600kV Röntgenanlage (Comet)
- hochauflösendem Flächendetektor 200 µm
- hochperformativem Zeilendetektor 100 ppi
- rechnergesteuertem 10-Achs-Manipulator
- Abmessungen: ca. 3,6 x 2,7 x 3,0 m
- Gewicht: ca. 15 t

Das System ermöglicht digitale Laminographie mit frei definierbaren Trajektorien (linear, rotatorisch, multidirektionale splines) und damit eine fehlerrichtungs-unabhängige Untersuchung von Freiformteilen. Die Funktion Computertomographie ist ergänzend implementiert für die Untersuchung kleiner Prüfobjekte.

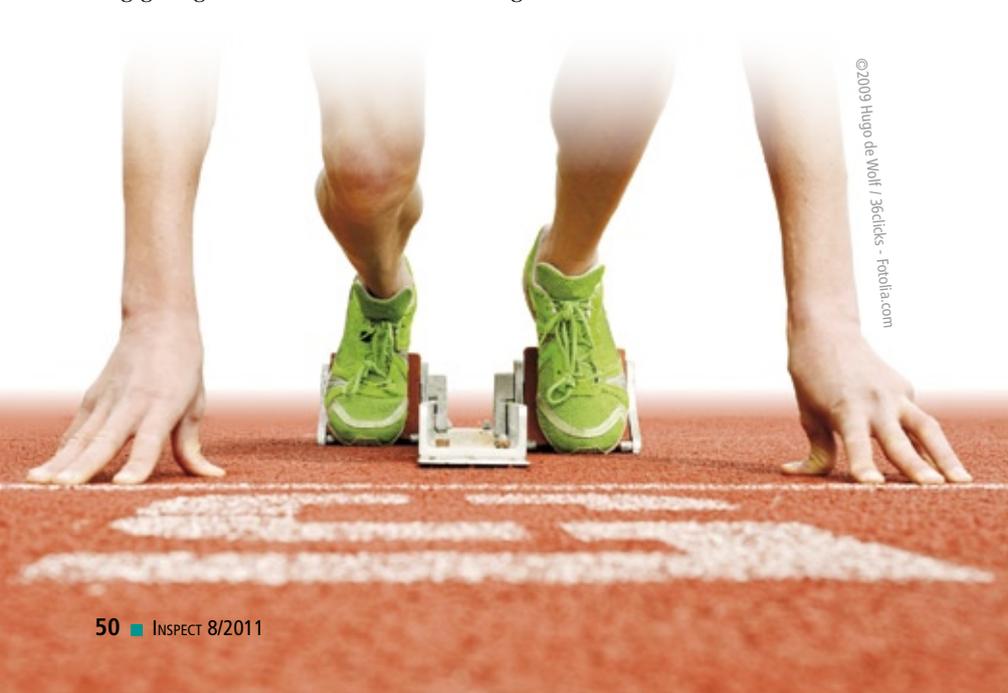
konnte die Entwicklung zu noch komplexeren, filigranen Strukturen voranschreiten. Die industrielle CT hat sich heute als leistungsstarkes Prüf- und Messverfahren etabliert.

Ein Blick auf die o.g. Beispiele – Auto, Windkraft, Flugzeug – zeigt aber eine nächste Beschränkung auf: Mit zunehmender Größe und Flächigkeit der Bauteile wird die CT als Prüfverfahren nicht mehr einsetzbar. Die für die Erzeugung eines vollständigen Datensatzes erforderliche Durchstrahlung aus allen Richtungen ist, wahlweise aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen, nicht mehr möglich. Was aber, wenn die möglichen Fehler im Bauteil nur in volumenhafter Abbildung zuverlässig erkennbar sind?

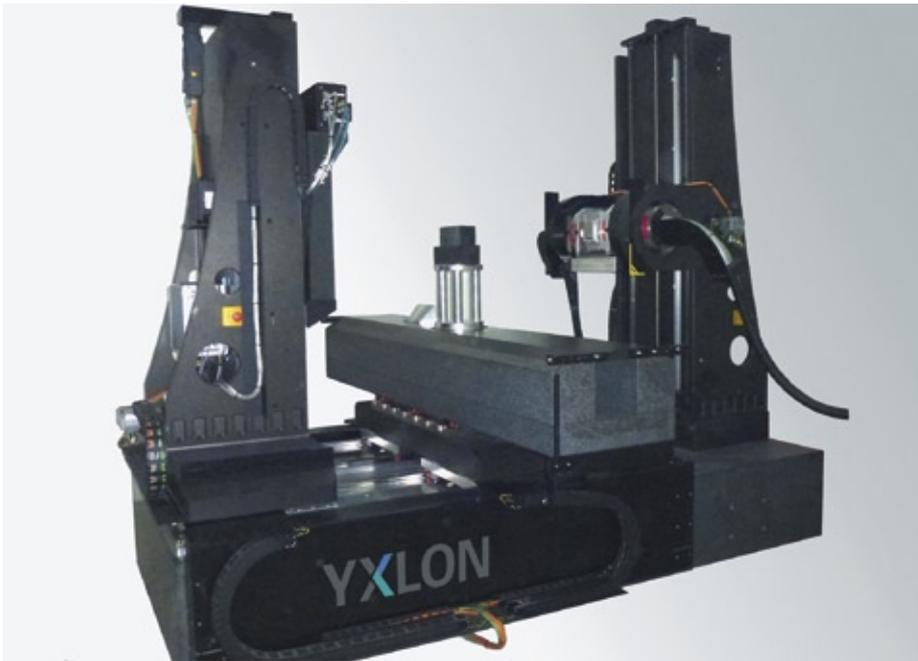
### Die Renaissance der Laminographie

Die digitale Laminographie bildet einen geeigneten Lösungsansatz für diese Aufgabenstellung. Durch eine kleine Serie von aus verschiedenen, jedoch von einer Seite des Prüfobjekts aufzunehmenden Projektionsaufnahmen wird ein vollständiger Datensatz generiert, aus dem eine Serie oberflächen-paralleler Schichtbilder errechnet wird (Tomosynthese). Damit ist dieses Verfahren angesiedelt zwischen der konventionellen Durchstrahlungsprüfung, bei der das Objekt nur aus einer Richtung durchleuchtet wird, und der Computertomographie mit einer großen Anzahl, zuweilen mehreren tausend einzelner Projektionen.

Lange galt die Laminographie als eher mäßig präzises und wenig attraktives Prüfverfahren, behaftet mit ausgeprägten Artefakten, geringer Tiefenschärfe und richtungsabhängiger Fehlererkennung.



©2009 Hugo de Wolf / 3edicks - fotolia.com



Für die Prüfung von Großbauteilen aus der Raumfahrt wurde ein Manipulationskonzept realisiert, mit dem die Laminographie einen deutlichen Sprung in die Gruppe der Präzisions-3D-Prüfverfahren macht.

barkeit. Dazu kam die Notwendigkeit relativ aufwändiger aber dennoch unflexibler Bewegungseinrichtungen. Mit der Entwicklung von Mammographiesystemen auf Tomosynthesebasis wurde das Interesse an diesem Verfahren auch abseits der medizinischen Diagnostik in jüngerer Zeit neu angefacht.

Der Zusammenhang zwischen Laminographie und Flächenbauteilen aus Faserverbunden ist offensichtlich: Die in einzelnen Lagen laminierten Werkstoffe können heute zerstörungsfrei und mit höchster Auflösung untersucht werden. Dabei werden die typischen Unzulänglichkeiten bei der Herstellung – Lufteinschlüsse, Delaminierungen und Ondulationen – zuverlässig abgebildet. Eine Software-gestützte Auswertung von Fehlergröße, -position und -richtung sowie die Messung von Faserdichte und Faserwinkel erlaubt eine zerstörungsfreie Analyse aller qualitätsrelevanten Parameter.

### Bleibt die Frage der Handhabung

Wie kann ein eher unhandliches, nicht zwangsweise steifes Objekt hochpräzise in Relation zu einem bewegten bildgebenden System positioniert werden? Erstmals für die Prüfung von Großbauteilen aus der Raumfahrt hat Yxlon ein Manipulationskonzept realisiert, mit dem die Laminographie einen deutlichen Sprung in die Gruppe der Präzisions-3D-Prüfverfahren macht. Das Besondere daran ist, dass dieses Bewegungskonzept in der Größe und Leis-

tungsstärke nahezu frei skaliert werden kann. Leistungsstärke ist in diesem Zusammenhang vornehmlich in Bezug auf die Strahlenquelle zu verstehen: Weniger die Materialien als vielmehr die aus der schieren Größe der zu prüfenden Objekte resultierenden Abstände zwischen Strahlenquelle und Detektor erfordern eine hohe Strahlungsleistung bei gleichzeitig guten Abbildungseigenschaften, damit die Prüfung präzise, schnell und damit wirtschaftlich durchgeführt werden kann. Ein besonderer Vorteil der Laminographie ist zudem, dass über eine positionsbezogene Abstimmung der Detailauflösung auf die kritische Fehlergröße die Messgeschwindigkeit optimiert werden kann, so dass auch große Bauteile in akzeptablen Zeiträumen zu prüfen sind. Damit ist die digitale Laminographie für die Prüfung von Server-Backplanes oder Autotüren ebenso geeignet wie für besagte Rotorblätter und auch die Rumpf- und Flügelbauteile von großen Flugzeugen. Noch größer, noch schneller, noch weiter.

► **Autor**  
Martin Munker, Senior Manager Industrial CT, Standortleiter Hattingen

► **Kontakt**  
Yxlon International GmbH, Hamburg  
Tel.: 040/52729-0  
Fax: 040/52729-170  
yxlon@dus.yxlon.com  
www.yxlon.de

## Oberflächen optisch messen



### Berührungslos und nanogenau

**TopMap** Interferometer für großflächige Messung.  
**TopSens** Punktsensoren zur Linienmessung.

Bestimmung von Ebenheit, Parallelität, Topografie, Rauheit und Schichtdicke

- Vielseitig für das Labor
- Günstig für den Messraum
- Schnell in der Linie



**Beratung! Vorführung! Miete!**  
Telefon 07243 604-178/-104  
topmap@polytec.de

Polytec GmbH  
76337 Waldbronn · www.polytec.de

# Ausrichtung im großen Maßstab

Mobile Messtechnik für die Flügelholme des Airbus A350



PES (UK) bietet seinen Industriekunden auf der ganzen Welt Qualitätsprodukte und -material einschließlich Entwurfs- und Installationsleistungen. Das Unternehmen ist seit 1979 in den Bereichen Bau, Formel 1, Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt, Druck, Energie (onshore und offshore), Fahrzeugbau, Eisenbahn, Forschung und Verteidigung tätig. Mobile Koordinatenmessgeräte von Hexagon Metrology leisten dabei einen wichtigen Beitrag zum Erfolg.

PES führt auch Ausrichtarbeiten für Anlagen mit Hilfe von hochfesten Gussmassen und Reparaturmörteln durch. Wenn der Laie nun denkt, dass für die Arbeit mit Beton und Mörtel ein Meterstab genügt,

so liegt er falsch. Für diese Tätigkeit sind hochpräzise Messungen in sehr großen Volumen erforderlich. „PES setzt schon seit den Anfängen im Jahr 1979 Messgeräte und Vermessungssysteme von Leica

Geosystems ein“, erzählt Geschäftsführer Robert Eley. „Wir begannen mit mehreren manuellen Wild T2 Theodoliten, die uns viele Jahre lang gute Dienste leisteten, bevor wir mit der Leica TDA5005 ins digitale Zeitalter vorstießen.“ Die neue Industrie-Laserstation wird vor allem für Ausrichtaufgaben eingesetzt. Nicht zuletzt ihr ist es zu verdanken, dass die Engländer den Zuschlag für zahlreiche neue, anspruchsvolle Projekte erhielten. Um noch höhere Genauigkeiten zu erzielen, schaffte sich PES zusätzlich ein mobiles KMG an. Der Erwerb des Absolute Tracker AT401 versetzte das Unternehmen in die Lage, noch großvolumigere Ausrichtaufgaben durchführen zu können.

Ein interessantes Projekt, das kürzlich im Auftrag von Broetje Automation bei GKN Aerospace in Bristol realisiert wurde, war die Einrichtung einer völlig neuen Fertigungsanlage für die Flügelholme des Airbus A350 aus Verbundwerkstoffen. Broetje benötigte einen Partner, der Hunderte von Positionsmarkierungen einmessen, bohren, montieren, nivellieren, ausrichten und fixieren konnte – kein Problem für PES. Die Markierungen dienen als Orientierungshilfe für automatisierte Palettensysteme, die große Airbus-Komponenten von ei-



Eine bei GKN Aerospace mit einer typischen Genauigkeit von 50 µm versetzte Positionsmarkierung.

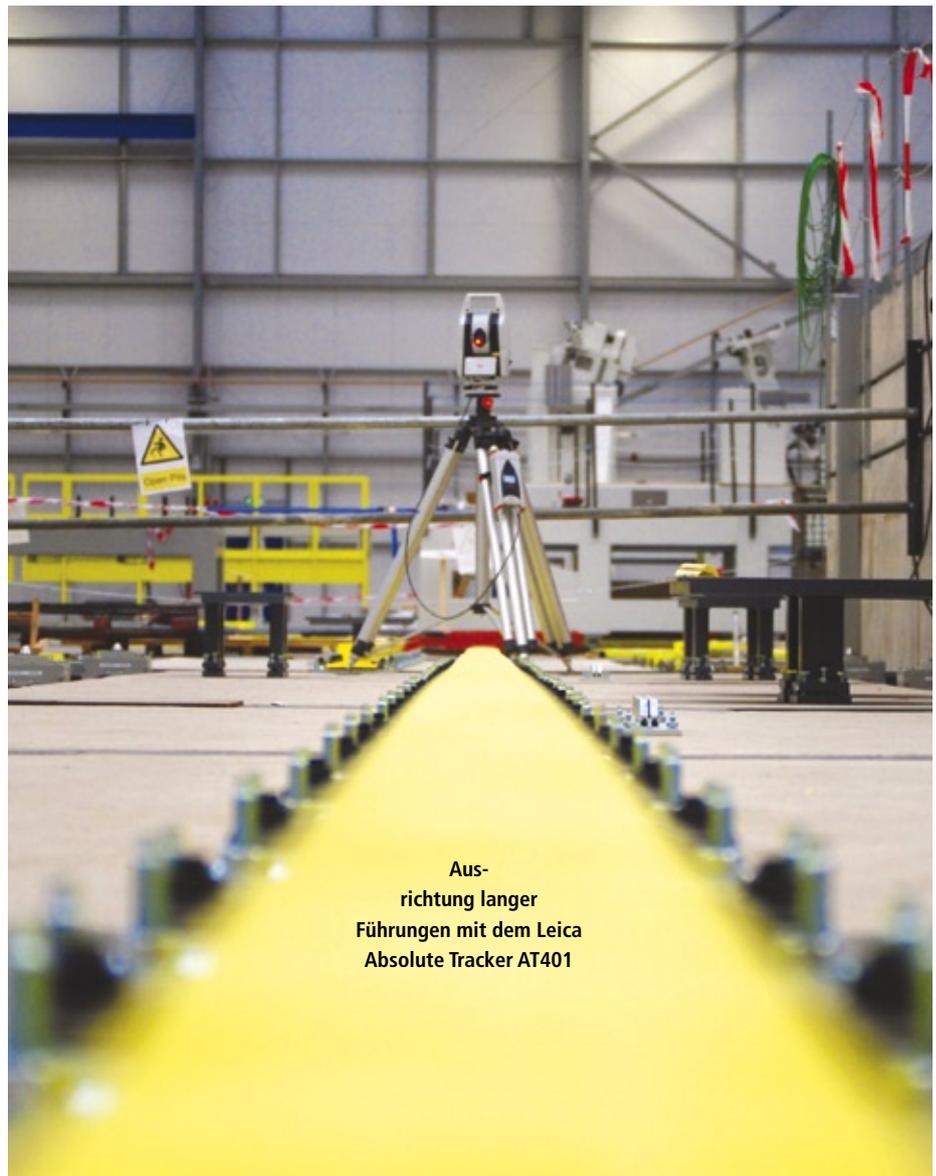
ner Fertigungszelle zur nächsten transportieren und präzise positionieren. Die grobe Versetzung der Markierungen erfolgte mit der TDA5005, während für die wesentlich genaueren Ausrichtarbeiten der Absolute Tracker AT401 eingesetzt wurde. Die typische Genauigkeitsanforderung an die Ausrichtung jeder Positionsmarkierung liegt bei 50 µm.

Um ein Gefühl für die Größenordnung dieser Anlage zu bekommen, muss man wissen, dass ein typischer Flügelholm ca. 20 m lang ist und an diesem Standort fünf der größten automatisierten Maschinen zum Aufbringen von Kohlefaser der Welt stehen werden. Ein Vorteil des Absolute Tracker AT401 in dieser riesigen Arbeitsumgebung ist seine Mobilität. Durch den Akkubetrieb und die Wi-Fi-Verbindung zum Laptop kann das Gerät vollkommen kabellos betrieben werden. Er ist zudem nach IP54 zertifiziert, was seine Einsatzfähigkeit auch unter schwierigsten Umgebungsbedingungen, wie in der Fertigung von GKN Aerospace, wo überall Löcher gebohrt werden und Zement vergossen wird, gewährleistet.

### Rückführbare Messungen

Rückführbarkeit lässt sich nun aufgrund der einfach zu konfigurierenden Berichte des Absolute Tracker AT401 viel einfacher erzielen. Durch die Wi-Fi-Verbindung sind die Ergebnisse sofort auf dem Laptop verfügbar. Wo früher noch 2D-Messungen auf Papier notiert wurden, können die Ingenieure von PES heute per Knopfdruck auf vollständige 3D-Daten zugreifen.

Eines der für PES maßgeblichen Kriterien beim Kauf des neuen mobilen KMG war die Verfügbarkeit von Schulung und Support auf hohem Niveau. „Unsere Kunden erwarten, dass die gewünschten Arbeiten von bestens ausgebildeten Inge-



Aus-  
richtung langer  
Führungen mit dem Leica  
Absolute Tracker AT401

niereuren durchgeführt werden. Die Schulungen durch die Applikationsingenieure von Hexagon Metrology stellen sicher, dass unsere Mitarbeiter vor unseren Kunden immer eine gute Figur machen“, so Robert Elsey.

#### ► Kontakt

Hexagon Metrology, Unterentfelden, Schweiz  
Tel.: 0041/62/7376775  
Fax: 0041/62/7376868  
press@hexagonmetrology.com  
www.hexagonmetrology.com

**Metrommeet**  
2012

8th edition Metrommeet,  
The International Conference on  
Industrial Dimensional Metrology.

We are proud to announce the first Keynotes:  
**Mrs. Gabriele Jansen** (EMVA-Germany), **Mr. Michael Meador**  
(NASA-USA) and **Mr. Thomas A. Campbell** (Virginia Tech-USA)

Early bird 20% discount until 31-12-2011  
[www.metrommeet.org](http://www.metrommeet.org)

organiser **innovalia** ASSOCIATION

8-9  
March  
2012  
Bilbao  
Spain

sponsor **innovalia** METROLOGY

## Zwei Messsysteme in Einem



Swift-Duo vom Mikroskop-Hersteller Vision Engineering ist ein Video-Messsystem, das ebenso eine ergonomische Mikroskop-Optik bietet. Als Video-Messsystem entwickelt, erlaubt Swift-Duo das schnelle und genaue Messen in der Fertigung und in der Qualitätskontrolle. Die Video-Kantenerkennung erlaubt hohe Reproduzierbarkeit und hohen Durchsatz. Durch die Erweiterung mit der ergonomischen Mikroskop-Optik werden auch Messungen an schwierigen Kanten möglich, die von Video-Messsystemen nicht deutlich dargestellt und nicht sicher erfasst werden können. Der bewährte 150 x 100 mm Messtisch bildet die Basis für zuverlässige Messungen. Er wird ab Werk mittels NLEC (Non Linear Error Correction) in der Fläche korrigiert und entspricht so den Anforderungen an die Genauigkeit und Rückverfolgbarkeit der Kalibrierung. Bei der stabilen Konstruktion wurde auf Praxistauglichkeit und Ergonomie geachtet. Alle Bedienelemente sind leicht zu erreichen und erlauben es dem Anwender, sich auf die eigentliche Aufgabe zu konzentrieren. [www.visioneng.de](http://www.visioneng.de)

## Komplettlösung für die hochgenaue 3D-Digitalisierung



Steinbichler hat jetzt die Comet 5 Eco als preisreduzierte Komplettlösung für die hochgenaue 3D-Digitalisierung vorgestellt. Sie soll sich laut Hersteller besonders durch die Messgeschwindigkeit auszeichnen: Digitalisierungsaufgaben könnten nicht nur mit bis zu sechsfach verkürzten Datenaufnahmezeiten erledigt werden, sondern mit der aktuellen Cometplus Software lasse sich auch noch die Messgeschwindigkeit zusätzlich durch eine reduzierte Sensoraufklärung auf das Vierfache erhöhen. Im Preis hingegen möchte man nicht hoch hinaus: „Unser Einstiegsmodell startet bereits bei 62.500 €. Beim Sensor Comet 5 11M Eco ist es uns gelungen, ihn als Komplettpaket sogar weit unter der 100.000 € zu positionieren“, so Herbert Daxauer, Produktmanager 3D Digitalisierung bei der Steinbichler Optotechnik GmbH. [www.steinbichler.de](http://www.steinbichler.de)

## Kamera für die Motorenentwicklung

Die Photron Fastcam SAX von VKT liefert 10.000 Bilder pro Sekunde bei einer Auflösung von 1.024 x 1.024 Pixel. Mit dieser Auflösung und Geschwindigkeitsleistung ist dieses Modell für die Motorenentwicklung, speziell für die Analyse der Einspritzung und Verbrennung, bzw. die Lasertechnik, Festkörpermechanik und aerodynamische Untersuchungen geeignet. Durch 20 µm große Pixel wird Farbtreue ebenso garantiert wie Dynamik und Lichtempfindlichkeit der Kamera. [www.vkt.de](http://www.vkt.de)

## Wi-Fi-kompatible Wärmebildkameras

Immer mehr Anwender fordern die Möglichkeit, Wärmebildkameras und andere Geräte miteinander zu verbinden. Denn diese Fähigkeit gewinnt immer größere Bedeutung. Eine drahtlose Verbindung zu einem iPad bzw. iPhone konnten bereits die Flir-Kameras der E-Serie sowie die Flir Modelle T640/T620



herstellen, und diese Funktion stieß auf positive Resonanz. Auf vielfachen Wunsch der Anwender bietet das Unternehmen diese nützliche Funktion nun auch für die Modelle Flir T250/T335/T365/T425 und Flir P660/P640/P620. Mit Hilfe der MeterLink-Technologie ist es möglich, Daten, die eine Extech-Stromzange EX845 erfasst hat, via Bluetooth an eine Wärmebildkamera zu übertragen. Dies ist nur ein Beispiel von vielen für die Möglichkeit, eine Verbindung zwischen einer Wärmebildkamera und einem anderen Messinstrument herzustellen. [www.flir.com](http://www.flir.com)

## Portabler CR-Scanner

Der CRx25P ist die neueste Ergänzung der CR-Scanner Familie von GE Measurement & Control Solutions und bietet eine weitere Alternative zur konventionellen Röntgenfilm-Radiographie. Durch seine Kombination aus Portabilität, kompaktem Design und exzellenter Bildqualität wird der CRx25P zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten bei der Fehlstellenerkennung an Schweißnähten und Gussteilen sowie bei der Überprüfung von Rohrleitungen auf Erosion/Korrosion finden. Der Scanner kann sowohl mit Isotopen als auch Röntgenstrahlenquellen verwendet werden und ist für die strengen radiographischen Prüfanforderungen konzipiert, die in den Bereichen Öl und Gas, Luftfahrt sowie Energiezeugung Anwendung finden. [www.ge.com](http://www.ge.com)

## Hochpräzise 3D-Scanner für vielseitige Anwendungen



Auf der Euromold 2011 wird Breuckmann sein Portfolio an dreidimensionalen Scannern vorstellen. Gezeigt werden technische Applikationen im Bereich des Reverse Engineering zur Unterstützung der Prozessoptimierung sowie zur Verkürzung von Serien-Anlaufzeiten. Die Scansysteme begleiten Projekte im Werkzeug- und Formenbau vom ersten Entwurf über die Prototypen-Erstellung bis hin zur Serienreife. Durch ihren Einsatz werden die Entwicklungszeiten reduziert, der Arbeitsaufwand herabgesetzt und eine durchgängig hohe Produktivität gewährleistet. Für individuelles Produktdesign erstellt der berührungslose Scanprozess selbst von zerbrechlichen oder deformierbaren Objekten in Sekundenschnelle hochpräzise digitale Daten zur Online-Weiterverarbeitung. Zudem kommen laut Hersteller die Systeme überall dort zum Einsatz, wo zur Qualitätsprüfung feinste Strukturen oder minimale Abweichungen mit höchster Genauigkeit gemessen werden müssen. [www.breuckmann.com](http://www.breuckmann.com)

### Neues Modell der Handyprobe

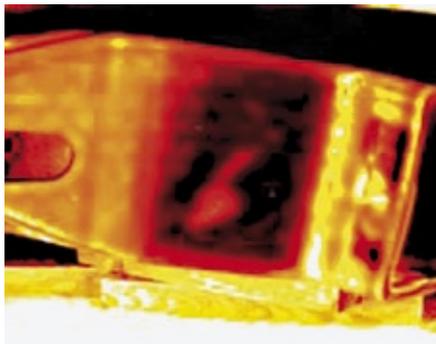
Creaform hat die neue optische portable CMM Handyprobe vorgestellt. Das Unternehmen hat das optische Messsystem mit der Trueaccuracy Technologie ausgestattet. Diese gewährleistet hochgenaue Messungen von bis zu 22 µm. Das neue Modell ist um 0,5 kg leichter und schlanker geworden und soll noch zuverlässiger sein. [www.creaform3d.com](http://www.creaform3d.com)

### Piezoantriebe für Objektive

In der Mikroskopie wird eine schnelle und gleichzeitig präzise Bewegung der Z-Achse für unterschiedliche Aufgabenstellungen gebraucht, z.B. für Autofokussysteme, Oberflächenanalyse, Screeningaufgaben, Waferinspektion oder Mehr-Photonen-Spektroskopie. Schnelle Scans in Z-Richtung für dreidimensionale Aufgaben haben die gleichen Anforderungen an Präzision und Geschwindigkeit. Piezoantriebe sind für solche Aufgabenstellungen gut geeignet, gleichgültig ob Objektiv, der komplette Objektivrevolver oder die Probe positioniert werden soll. Die PIFOC-Z-Antriebe von Physik Instrumente (PI können sehr klein und steif gebaut werden Sie reagieren dadurch mit kurzen Ansprechzeiten und positionieren durch die gute Führung auch bei verhältnismäßig großen Verfahrwegen bis 100 oder sogar 400 µm sehr präzise. Die spielfreie und hochgenaue Festkörperführung sorgt für eine hohe Fokusstabilität. Fein positioniert werden kann im Bereich unter 1 nm. Die Einschwingzeit von weniger als 10 ms erhöht die Durchsatzraten und ermöglicht das schnelle Scannen durch Z-Stacks. Zusammen mit Direktmetrologie, kapazitiven Sensoren und Digitalcontrollern erreichen die Piezoantriebe höchste Linearitäten von 0,06 %.

[www.pi.ws](http://www.pi.ws)

### Portable zerstörungsfreie Prüfung mit Thermographie



Die zerstörungsfreie Prüfung mittels Thermographie hat sich in einer Vielzahl von Anwendungen als preiswerte und einfache Alternative zur traditionellen Röntgen-, Ultraschall- und Wirbelstromtechnik durchgesetzt. Thermal Wave hat jetzt eine neue Entwicklung auf den Markt gebracht, die Messgeräte der Serie VoyageIR, die gerade jene Anwendungen abdeckt, bei denen es um schnelle, effiziente und einfache Materialprüfungen geht. VoyageIR ist zum einfachen Transport im rauen Umfeld in einem kleinen aber stabilen Metallkoffer untergebracht. Der handgehaltene Inspektionskopf wird mit Kabeln mit der Steuereinheit, die im Koffer verbleibt, verbunden. Der Kopf selbst besteht aus einer ungekühlten Thermokamera auf Mikrobolometerbasis, einer Wärmequelle und einem Touchscreen, auf dem man mit einfachen Befehlen den Messvorgang startet. Ab dann übernimmt der Steuerrechner das Kommando, führt die zerstörungsfreie Prüfung durch und beendet den Vorgang mit einer Bilddokumentation der geprüften Teile direkt vor Ort.

[www.lot-oriel.de](http://www.lot-oriel.de)

### Thermische GigE-Kamera und höchstaflösende SWIR-Zeilenkamera

Die ungekühlte thermische Kamera Gobi-640 von Xenics gibt es jetzt in kompakter Bauform mit GigE-Vision Schnittstelle, die auf einer innovierten Kamera-Plattform für anspruchsvolle Industrie-Applikationen beruht. Sie arbeitet im langwelligen (thermischen) Bereich von 8–14 µm und bietet mit ihrem ungekühlten Mikrobolometer-Array eine hohe Auflösung von 640 x 480 Pixeln im 17-µm-Raster. Sie kann schon geringe Temperaturdifferenzen von nur 0,05°C sicher erfassen und thermische Bilder mit einer Bildrate von bis zu 50 Hz liefern. Dank ihrer Auslese- und Vorverarbeitungs-Elektronik zeichnen sich die Bilder durch Gleichmäßigkeit und Detailschärfe aus. Ab sofort ist auch die hochauflösende SWIR-Zeilenkamera Lynx-1.7-2048 bestellbar, die komplexe und teure Mehrkamera-Anordnungen kostengünstig ersetzen kann. [www.xenics.com](http://www.xenics.com)

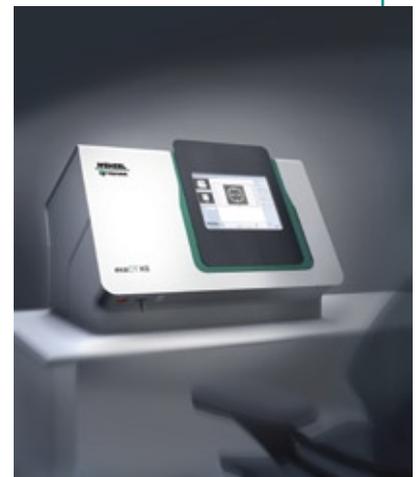
### Software zur Flächenrückführung und Prüfung

Geomagic hat neue Versionen seiner 3D-Imagingprodukte auf den Markt gebracht: Geomagic Studio 2012, Geomagic Wrap 2012, Geomagic Qualify 2012, Geomagic Qualify Probe und Geomagic Wrap OEM Edition sind ab jetzt erhältlich. Geomagic Studio 2012 ist eine Lösung zur Überführung von Scans physischer Objekte in präzise 3D-Modelle. Es stellt die Daten als Polygon-, Oberflächen- und CAD-Modelle bereit, die sich in der Flächenrückführung, Produktdesign, künstlerischen Anwendungen, Rapid-Prototyping und Analyse nutzen lassen. Außerdem lassen sich die Daten auch direkt aus Geomagic Studio als Verlaufs-basierte parametrische Modelle an die gängigen MCAD-Systeme übergeben. Die neue Version verfügt über eine noch robustere Benutzeroberfläche mit vereinfachten Befehlen für komplexe Prozesse sowie eine präzise Flächenrückführung, eine leistungsfähige, automatische Bereinigung von Punktwolken und eine schnelle Oberflächenreparatur von Modellen.

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

### Desktop-Computertomograph

Für kleine Kunststoffbauteile und Bauteile mit geringer Materialdichte gibt es nun den kompakten Desktop-CT exaCT XS. Durch sein platzsparendes Design und das damit verbundene geringe Gewicht kann der exaCT XS problemlos auf einem Schreibtisch aufgestellt werden. Mit den Maßen 600 x 520 x 430 mm zählt er zu den kleinsten industriellen Computertomographen seiner Klasse. Die Einsatzgebiete des exaCT XS liegen in der Mess- und Prüftechnik, wo 3D-Daten von komplexen inneren und äußeren Strukturen gefordert sind.



[www.wenzel-group.com](http://www.wenzel-group.com)

### Mobiles Tischmessgerät



Mit der Geräteserie pom hat Zoller die Prozessnähe im Fokus. pom steht für prozessorientierte Lösungen abgestimmt auf die speziellen Anwendungen: Messen, Prüfen und Dokumentieren. Das Messen der Schneidkantenverrundung, ob bei Fräs Werkzeugen oder bei Wendepplatten, erfolgt mit dem Zoller pomSkpGo komfortabel und flexibel. Der eingesetzte Streifenprojektor und die Software Pilot 3.0 erlauben berührungslos schnelle Messergebnisse bis hin zur grafischen 3D-Auswertung der Kantenkontur. Durch seine kompakte Bauweise und das geringe Gewicht ist pomSkpGo als Tischmessgerät flexibel und kann mobil an unterschiedlichen Orten in der Schneidkörperfertigung, der Eingangskontrolle oder Qualitätssicherung eingesetzt werden. Der Grundaufbau des Gerätes aus Karbon erlaubt einen mobilen Einsatz – in nur fünf Minuten ist das Gerät aufgebaut und einsatzbereit. Neben Mobilität ermöglicht die Karbon-Technologie hohe Steifigkeit. [www.zoller.info](http://www.zoller.info)



# Vision

## Interview mit Dr. Horst Heinol-Heikkinen, Geschäftsführender Gesellschafter Aseantics GmbH & Co. KG

**INSPECT: Aseantics feiert dieses Jahr sein 10-jähriges Jubiläum. Was war für Sie der Höhepunkt der letzten 10 Jahre?**

**H. Heinol-Heikkinen:** Es gab viele schöne und auch erfolgreiche Ereignisse in den vergangenen 10 Jahren zu erleben. Allerdings glaube ich, dass der sog. Höhepunkt, nach dem Sie fragen, gar nicht ein einzelnes Ereignis ist, sondern sich vielmehr an der Gesamtsituation festmacht, in der sich Ihr Unternehmen gerade befindet. Tatsächlich empfinde ich die Situation, in der wir uns gerade befinden, als komfortabel, spannend und herausfordernd. Kurzum: Der Höhepunkt ist jetzt! Wahrscheinlich hätte ich Ihnen allerdings in jedem der letzten 10 Jahre so geantwortet. Dies liegt insbesondere darin begründet, dass wir seit nunmehr 10 Jahren an einem der spannendsten Märkte und den wahrscheinlich rasantesten Marktentwicklungen, die das industrielle Umfeld zu bieten hat, teilhaben dürfen. Wir, und damit schließe ich auch einen Großteil meiner Branchenkollegen mit ein, sind nicht nur Geschäftsleute, sondern auch ein wenig „technologieverliebte“ Ingenieure, die mehr oder weniger der ersten, also der Gründer-Generation der industriellen BV angehören. Das macht eben auch Spaß. Dass dies in den vergangenen 10 Jahren so war, das habe ich in allererster Linie meinen Mitarbeitern zu verdanken, wobei die meisten mich tatsächlich schon seit dem ers-

ten „Atemzug“ unserer Firma begleiten. Und dass es sich weiterhin so anfühlt, das habe ich mir auch für die nächsten 10 Jahre vorgenommen – alles andere darf sich wandeln.

**Wie kam es vor 10 Jahren zur Gründung von Aseantics?**

**H. Heinol-Heikkinen:** Das könnte eine längere Geschichte werden. Die kurze Version ist die: Ich fuhr im Juli 2001 nach Berlin, ging zum Notar und gründete die Aseantics. Die lange Geschichte begann schon etwas früher, und zwar 1995 während meiner Promotion am Zentrum für Sensorsysteme in Siegen. Es war so, dass ich an einem innovativen Verfahren zur Erfassung von Entfernung- bzw. 3D-Informationen arbeitete. Mein damaliger Kompagnon und ich hielten das Thema für so interessant, dass wir kurzum beschlossen, eine gemeinsame Firma zu gründen. Wie es im Leben schon einmal kommt, so trennten sich unsere Wege nach sechs Jahren gemeinsamer erfolgreicher Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Zugegeben, die danach neu gegründete Aseantics war nicht so innovationsgewaltig wie die von mir verlassene Gesellschaft, allerdings sehr schnell mit einem ersten Standardprodukt am Markt. Unser erstes Produkt war eine intelligente Kamera, die speziell für Anwendungen im pharmazeutischen Markt entwickelt wurde. Noch heute ist dieses

Produkt am Markt – natürlich längst leistungsstärkere Nachfolgenerationen.

**Wenn Sie Ihre Erwartungshaltung vor 10 Jahren an die Bildverarbeitung von heute rekapitulieren: Wo ist die Bildverarbeitung heute bereits weiter, als Sie dachten, und wo hinkt sie Ihrer Erwartungshaltung hinterher?**

**H. Heinol-Heikkinen:** Jemandem wie mir, der sich selbst als organischen Teil dieser „Bewegung“ sieht, fallen naturgemäß immer nur Dinge auf, die wir noch nicht können. Ich denke immer, dass wir schon weiter sein könnten, z.B. bei den Fortschritten im Bereich 3D. Ich selbst habe Anfang der 90er Jahre begonnen, mich mit diesem Thema intensiv auseinander zu setzen. In Anbetracht der langen Zeit – das sind jetzt 20 Jahre – habe ich immer den Eindruck, dass der tatsächliche Einsatz dieser Technologien noch immer meinen Erwartungen hinterher läuft. Es steht jedoch außer Frage, dass die Errungenschaften, die insgesamt auf diesem Gebiet bis heute gemacht worden sind, sehr eindrucksvoll sind. Man darf nicht vergessen, dass alle diese Verfahren eine hohe Komplexität besitzen und zusätzlicher Aufwand notwendig ist, um die Einschränkungen, die ausnahmslos allen Verfahren im Vergleich mit 2D anhaften, zu reduzieren.

Was mich allerdings tief beeindruckt und was ich wahrscheinlich vor 10 oder 15 Jahren so nicht gesehen habe, ist die



mehr neben bereits etablierten Märkten oder fügen uns in diese, wie z.B. in den Maschinenbau, nahtlos ein. Zusätzlich hält die industrielle Bildverarbeitung heute Einzug in Märkte, die wir früher so nicht gesehen haben. Hier wäre der Einsatz in der Landwirtschaft zu nennen. Ein Markt der – längst abhängig von modernster Technologie – zügig seinen Weg in eine industrialisierte Zukunft geht. Intelligente Kamerasysteme an Ackerfahrzeugen übernehmen zukünftig die Aufgabe des präzisen – und somit Mensch und Umwelt schonenden – Ausbringens von Herbiziden. Dies ist eine Forschungsaufgabe, die wir seit drei Jahren mit Partnern bearbeiten. Die Resultate sind mehr als Erfolg versprechend.

**„Trends von heute in intelligente Lösungen von morgen verwandeln“ steht auf Ihrer Homepage. Was sind die Trends, die wir morgen von Ihnen zu sehen bekommen?**

Professionalität und Zielstrebigkeit, mit der sich der Bildverarbeitungs-Markt entwickelt hat. Nach anfänglichen Schwierigkeiten bestehen wir heute mehr und

**H. Heinol-Heikkinen:** Vielleicht klingt es banal, aber für mich besteht eine ganz wesentliche Aufgabe darin, die oftmals hohe Komplexität heutiger Bildverarbeitungs-Lösungen „einfacher“ und zugleich robuster zu gestalten. Für mich

steht dabei jedoch immer die Ergonomie im Vordergrund, insbesondere die der Bedienung für den Endanwender. Am besten es bedarf gar keiner Bedienung, was nicht immer realisierbar ist. Spätestens dann, wenn Ihr Prüfsystem mit Produktänderungen oder neuen Produktvarianten konfrontiert wird, ist die Interaktion und somit die Bedienung unabdingbar. Nur die Lösung, die auch vom Kunden bedient werden kann, ist eine auf Dauer akzeptierte Lösung. Für mich heißt das: Eine intelligente Lösung tut das, was sie soll: lässt Überflüssiges weg und „belästigt“ den Anwender nicht mit technischen Phrasen auf unübersichtlichen Bedienoberflächen. Ihr Kunde wird es Ihnen danken.

#### ► Kontakt

Asentics GmbH & Co. KG, Siegen  
Tel.: 0271/30391-0  
Fax: 0271/30391-19  
info@asentics.de  
www.asentics.de

BUYERS GUIDE

BERICHTE

VERANSTALTUNGEN  
TRENDTHEMEN

LEAD-GENERATION

BRANCHENMELDUNGEN

AUTOMATION: MESSEN, PRÜFEN, IDENTIFIZIEREN, STEUERN

**INSPECT-ONLINE.COM**

NETWORKING

ONLINE-ARCHIV

WHITEPAPER

RSS FEED

JOBS

WEBINARE

VISION: KOMPONENTEN UND TECHNOLOGIEN

CONTROL: MATERIALPRÜFUNG UND MESSGERÄTE

PRODUKTINFORMATIONEN

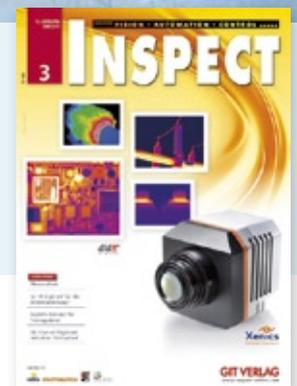
WEBCASTS

➤ INSPECT, die führende europäische cross-mediale Informationsquelle für Entscheider

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

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

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



1394 Trade Association	6	GE Sensing and Inspection	54	pi4 Robotics	39
AIA Automated Imaging Association	6	GeckoSystems International	34	Plasmo Industrietechnik	47
Aicon	46	Geomagic	55	Point Grey Research	28, 2, US
AIT Austrian Institute of Technology	11	Global Vision	40	Polytec	24, 51
Allied Vision Technologies	25, 29	hema electronic	31	ProPhotonix	23, 29
Alysium Tech	9	Hexagon Metrology	6, 52	Qioptiq Photonics	6, 26
AMC Hofmann	7	IDS Imaging Development Systems	10, 21, 24	Rauscher	30
Aqsense	20	ifm electronic	15	SAC	47
Asentics	56	iim	31	Jos. Schneider Optische Werke	28
Basler	11, 30	JAI	19, 30	Schott	28
Baumer	27	JIA	6	Sick	12, Titelseite
Benteler Maschinenbau	48	Kappa optronics	27, 29	Silicon Software	26
Bi-Ber	46	Kithara Software	31	Solectrix	28
Breckmann	54	Laetus	46	Sony Europe	26
CBT	53	LAP Laser Applikation	47	Steinbeis Transferzentrum Qualitätssicherung und BV	8
Chromasens	27	Laser 2000	24	Steinbichler Optotechnik	54
Cmosis	24	Laser Components	30	Stemmer Imaging	14, 31, 37
Cognex Germany	47	Lensation	26	SVS-Vistek	30
Coherent Laser Product	29	LMI Technologies	11	Teledyne Dalsa	27, 4, US
Continental Teves	32	LOT Oriel	55	Tordivel	29
Cosyco	26	Matrix Vision	5, 24	VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau	9
CoSynth	6	Matrox Imaging	35	Vision Components	6, 10
Creaform Deutschland	47, 55	Mesago Messe Frankfurt	6	Vision Engineering	54
CTMV	31	Metromeet	6	VKT Video Kommunikation	54
E. Zoller Einstell- und Meßgeräte	55	Micro-Epsilon Messtechnik	7	VRmagic	31, 33
Edixia	44	Microscan Systems	31	Wenglor sensoric	28
Edmund Optics	41	MVTec Software	30	Wenzel Group	55
Escad Automation	45	National Instruments Germany	28	Xenics	55
Euresys	6, 30	OBE Ohnmacht & Baumgärtner	46	Yxlon International	50
EVK	47	Octum	42	Z-Laser Optoelektronik	8
EVT Eye Vision Technology	18, 46	Omron Electronics	10	Carl Zeiss Microlmaging	6, 26
Falcon LED Lighting	28	Opto Sonderbedarf	49	Zetes	36
Faro Europe	3	Panasonic Electric Works Deutschland	6	Zett Optics	26
FastVision	22	Perceptron	6		
Flir Systems	54	Photonfocus	29		
Framos	24	Physik Instrumente (PI)	55		

IMPRINT

<p><b>Herausgeber</b> GIT VERLAG Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA A Company of John Wiley &amp; Sons, Inc Boschstraße 12, 69469 Weinheim, Germany Tel.: +49/6201/606-0</p> <p><b>Redaktion</b> Dr. Peter Ebert (Chefredakteur) Tel.: +49/6201/606-708 peter.ebert@wiley.com</p> <p>Anke Grytzka Tel.: +49/6201/606-771 anke.grytzka@wiley.com</p> <p>Stephanie Nickl Tel.: +49/6201/606-738 stephanie.nickl@wiley.com</p> <p>Andreas Grösslein Tel.: +49/6201/606-718 andreas.groesslein@wiley.com</p> <p><b>Redaktionsassistentz</b> Bettina Schmidt Tel.: +49/6201/606-750 bettina.schmidt@wiley.com</p> <p><b>Beirat</b> Roland Beyer, Daimler AG</p>	<p>Prof. Dr. Christoph Heckenkamp; Hochschule Darmstadt Gabriele Jansen, Jansen C.E.O. Dipl.-Ing. Gerhard Kleinpeter, BMW Group Dr. rer. nat. Abdelmalek Nasraoui, Gerhard Schubert GmbH Dr. Dipl.-Ing. phys. Ralph Neubecker, Schott AG</p> <p><b>Segment Manager</b> Oliver Scheel Tel.: +49/6201/606-748 oliver.scheel@wiley.com</p> <p><b>Anzeigenvertretungen</b> Claudia Brandstetter Tel.: +49/89/43749678 claudia.brandst@t-online.de</p> <p>Manfred Höring Tel.: +49/6159/5055 media-kontakt@t-online.de</p> <p>Dr. Michael Leising Tel.: +49/3603/893112 leising@leising-marketing.de</p> <p><b>Herstellung</b> Christiane Potthast Claudia Vogel (Sales Administrator) Oliver Haja (Layout) Elke Palzer, Ramona Rehbein (Litho)</p>	<p><b>Sonderdrucke</b> Oliver Scheel Tel.: +49/6201/606-748 oliver.scheel@wiley.com</p> <p><b>Bankkonto</b> Commerzbank AG, Darmstadt Konto-Nr. 01.715.50100, BLZ 50880050</p> <p>Druckauflage: 20.000</p> <p>Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. Oktober 2011 2011 erscheinen 7 Ausgaben „INSPECT“ Druckauflage: 20.000 (2. Quartal 2011)</p> <p><b>Abonnement 2012</b> 7 Ausgaben EUR 45,00 zzgl. 7% MWSt Einzelheft EUR 14,50 zzgl. MWSt+Porto</p> <p>Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50% Rabatt.</p> <p>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 unaufgefordert 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>
--	--	--	---



# DER OFFIZIELLE EINKAUFSFÜHRER DER EMVA

VOLUME 12  
SEPTEMBER 2011

D 30 122 F

6

VISION > AUTOMATION > CONTROL

# INSPECT

emva  
european machine vision association

## BuyersGuide 2012

PARTNER OF:

VISION AUTOMATICA

Control

emva

**GIT VERLAG**

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

Der INSPECT Buyers Guide ist der offizielle Einkaufsführer des europäischen Bildverarbeitungsverbands EMVA und das Nachschlagewerk für Komponenten, Produkte, Systeme und Dienstleistungen der industriellen Bildverarbeitung und optischen Messtechnik.

**JETZT KOSTENFREI ANFORDERN**

[contact@inspect-online.com](mailto:contact@inspect-online.com)  
Stichwort „Buyers Guide 2012“

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

VISION > AUTOMATION > CONTROL

# INSPECT

# DIE VIELSEITIGSTE GIGE VISION-KAMERA DER WELT IST DA

- 16 Modelle (VGA-bis-12MP)
- Verschiedene Belichtungszeiten für jedes einzelne Bild
- Auto-Iris (Video, DC oder motorisiert)
- Auto-Helligkeitsfunktion
- Erweiterter Dynamikbereich
- Integrierte Bildkompression
- Synchronisierung mehrerer Kameras über IEEE 1588
- Bildfilterkernel



**GIG**  
VISION

## Genie TS VGA > 1.2M > 1.4M > 2M > 4M > 5M > 8M > 12M

Die **Genie TS** nimmt Bilder mit bis zu 12 Megapixel mit extrem hoher Qualität und Auflösung auf und erreicht Bildfrequenzen von bis zu 300 Bilder/s. Integrierte Funktionen wie Mehrfachbelichtung, Farbraumkonvertierung und Metadaten mit Bildtransfer "on-demand" sind in ein kompaktes Gehäuse eingebaut. Die Schnittstelle zum PC ist per GigE Vision-Standard implementiert.

## Mehr über Vision.

**Laden Sie unser technisches Dokument herunter:**

4 entscheidende Faktoren:

Verwendung von Gig E Vision in der industriellen Realtime-Bildverarbeitung (Englisch)

[www.teledynedalsa.com/geniets/dec/i2011](http://www.teledynedalsa.com/geniets/dec/i2011)



**TELEDYNE DALSA**  
A Teledyne Technologies Company