

INSPECT

76 963

2



SCHWERPUNKT

Automotive

Bewegungsschätzung
– Optischer Fluss für die
Industrie

Thermographische Prüf-
methoden bei Daimler

Messeausgabe: Control

OLYMPUS

PARTNER OF:



GIT VERLAG

A Wiley Company

www.inspect-online.com



Strawberry



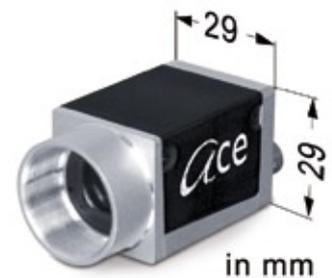
Peppermint



Power over Ethernet

Small Size. Sweet Deal!

- Ground-breaking price starting at 299 Euro
- Gigabit Ethernet interface with PoE
- VGA to five megapixels
- Selected high-quality CCD and CMOS sensors



in mm

GIG
VISION

**NEW! CMOSIS ace models –
2 and 4 megapixels up to 340 fps**

BASLER
VISION TECHNOLOGIES

www.baslerweb.com/ace

click. see. smile!

Der Traum vom Fliegen

oder Die Geschichte einer langen Sekunde

Zwölf Kameras lösten nacheinander aus. Dann war der Beweis erbracht: Ein Pferd kann fliegen. Zumindest für den Bruchteil einer Sekunde, dann, wenn sich alle vier Beine des Tieres in der Luft befinden. Damit beendete Eadward Muybridge im Jahr 1872 die heißen Diskussionen, die sich Pferdenarren und Experten lieferten. Uneinigkeit herrschte darüber, wann genau das Pferd welchen Huf auf die Erde setzt.

Doch ganz so einfach ging die Beweisaufnahme nicht von statten. Die ersten Versuche, das damals bekannte Rennpferd Occident des Eisenbahnmoguls Leland Stanford im Lauf abzulichten, schlugen fehl. Muybridge, bis zu jenem Jahr Landschaftsfotograf, hatte keine Erfahrung beim Ablichten sich schnell bewegendere Objekte. Die Belichtungszeit war zu lange, Occident blieb auf den Bildern unsichtbar.

So modifizierte Eadward Muybridge den Aufbau: Er positionierte 12 Kameras entlang der Rennbahn und holte sich von Dampflok-Ingenieuren Hilfe, die ihm neuartige Kameraverschlüsse konstruierten. Muybridge spannte elektrische Drähte über die Bahn, die als Trigger für die Kameras dienten. Diese Maßnahmen zusammen mit einer verkürzten Belichtungszeit von nur einer Fünfhundertstel-Sekunde brachten ihm den erhofften Erfolg ein. Später wiederholte er die Foto-Serie mit 24 und schließlich mit 36 sukzessiven auslösenden Kameras. Damit gilt Muybridge bis heute als Begründer der Serien-Fotografie.

Auch ein anderer Mann, eine Franzose, träumte in jenen Jahren vom Fliegen und wollte dem Geheimnis, warum sich Vögel in der Luft halten können, auf die Spur kommen. Die Rede ist von Etienne-Jules Marey. Er baute eine gewöhnliche Kamera, bei der sich eine lichtempfindliche Glasplatte hinter dem Objektiv weiterdrehte, bis nach einer Sekunde 12 Bilder belichtet waren. Der Vorteil: Die Perspektive blieb exakt gleich, im Gegensatz zu Muybridges Versuchsaufbau, der von Bild zu Bild mit einem leichten Versatz leben musste. Vögel im Flug, das waren Mareys bevorzugte Aufnahmen. Denn mit diesen Bildern konnte er in Zeitlupe die Gesetze der Aerodynamik studieren. Später baute er gar einen Windkanal, um Flügelprofile zu testen. Mareys Motivation lag da-

rin, „uns über all die Bewegungen auf Genaueste zu unterrichten, denen unser Auge nicht folgen kann, weil sie entweder zu schnell oder zu langsam oder zu verwickelt sind.“

Obwohl diese Aussage über hundert Jahre alt ist, besitzt sie doch heute noch Gültigkeit. Würde man die Anbieter von Hochgeschwindigkeits-Kameras befragen, wofür ihre Kameras gut sind, sie würden die gleiche Antwort geben. Denn tatsächlich ist das, was mit der Serienfotografie 1872 begann, heute ein probates Mittel, um schnelle Prozesse in der Industrie zu überwachen. Auch Fehler, die im Produktionsprozess auftreten und die Qualität eines Produktes mindern, oder im schlimmsten Fall gar für einen Stillstand sorgen, können auf diese Weise zuverlässig analysiert werden.

Liebe Leserinnen und Leser, kommen Sie doch auf die Control, Fachmesse für Qualitätssicherung. Dort sind sicherlich wieder einige Hochgeschwindigkeits-Kameras ausgestellt. Überzeugen Sie sich selbst, was Sie alles erkennen können, wenn eine Szene mit 10.000 Bildern pro Sekunde aufgenommen wird. Beispielsweise wenn eine Himbeere in eine Rührschüssel mit Joghurt fällt, und langsam die rote Farbe in der weißen Masse untergeht.

Auf der Control, die vom 3. bis 6. Mai 2011 stattfindet, stellen Unternehmen übrigens mehr als nur Hochgeschwindigkeits-Kameras aus. Eine Übersicht, der neuesten Produkte finden Sie hier in dieser Ausgabe ab Seite 65.

Und wenn auch Sie das Thema Fliegen interessiert, empfehle ich Ihnen den Artikel auf Seite 30: Studenten brachten an den gewinkelten Flügelspitzen rote Wollfäden an und detektierten mit Hilfe einer Kamera die beim Gleitflug entstehenden Luftverwirbelungen.

Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe!



Stephanie Nickl
Redakteurin
INSPECT
stephanie.nickl@
wiley.com

High-End Zeilenkameras

Schnell · Akkurat · Präzise

Hohe Datenraten, hohe Empfindlichkeit und optimale Bildqualität bieten die Zeilenkameras der neuen e2v AViVA-II EM Serie.



Die AViVA-II EM Serie basiert auf den neu entwickelten CCD-Sensoren von e2v und erreicht die doppelte Empfindlichkeit, der erfolgreichen SM2 Zeilenkameras.

Ebenfalls vollständig neu entwickelt ist die rauscharme Ausleseelektronik, die zusammen mit dem Sensor höchste Bildqualität, 12 Bit Datentiefe und 68 dB Dynamik garantiert.

Auflösungen 512 bis 4096 Pixel/Zeile
Pixelgröße 10 µm und 14 µm
Spektralbereich 250 bis 1100 nm
Flat Field Correction

■ e2v AViVA-II EM1 – GigE

Zeilenrate bis **175 kHz**
Datenrate bis 120 MHz
Advanced GPIO
GigE Vision Interface

■ e2v AViVA-II EM2/EM4 – CL

Zeilenrate bis **210 kHz**
Datenrate bis 160 MHz
Camera Link Base und Medium

— optional mit rechteckigen Pixeln
10 x 20 µm und 14 x 28 µm
speziell für Spektroskopie und OCT

RAUSCHER

Telefon 0 8142/4 48 41-0 · Fax 0 8142/4 48 41-90
eMail info@rauscher.de · www.rauscher.de

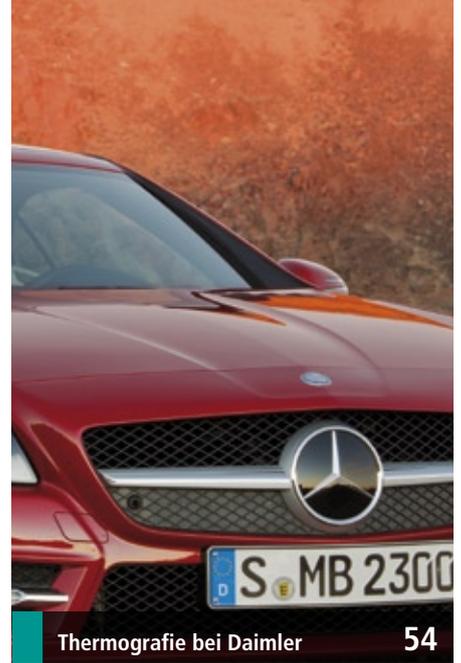


Alles im Fluss

14



Sicherheitssysteme für Baumaschinen 20



Thermografie bei Daimler

54

TOPICS

- 3 Der Traum vom Fliegen**
oder Die Geschichte einer langen Sekunde
Stephanie Nickl
- 10 Am Puls des Anwenders**
Wir stellen vor: den INSPECT-Anwender-Beirat
- 11 Qualität siegt immer**
Control beginnt Anfang Mai in Stuttgart

TITELSTORY

- 12 „Wichtig ist beides“**
Interview mit
Dr. Volkmar Prill,
Olympus Deutschland
GmbH



- 14 Alles im Fluss**
Optischer Fluss für industrielle Anwendungen
Dr. Daniel Kondermann
- 18 Der Bildverarbeitungs-Markt im Wandel**
Trend-Interview mit Markus Schnitzlein,
Geschäftsführer von Chromasens
- 72 Visionäre**
Interview mit Paul Eberhard Schall, Geschäfts-
führer der P.E. Schall GmbH & Co. KG
- 74 Index & Impressum**

VISION

- 20 Zahme Giganten**
GigE-Vision-Kameras beschleunigen Entwick-
lung eines Sicherheitssystems für Baumaschinen
Ulli Lansche
- 24 Die Herausforderung der dritten Dimension**
3D-Software für die optische Messtechnik und
Qualitätskontrolle
Sergei Richter
- 26 Mit Nadel und Faden**
Kameras kontrollieren Lochbohrungen bei
mikrochirurgischen Nadeln
Matthias Werner
- 28 Roboter auf Tauchgang**
Unbemanntes Unterwasserfahrzeug sieht mit
Guppy-Digitalkameras
- 30 Gleiten, fliegen – länger in den Lüften schweben**
Kamera macht Luftströmungen beim
Segelfliegen sichtbar
Daniel Seiler
- 32 Traktoren laufen rund**
Bildverarbeitungssoftware optimiert Punkt-zu-
Punkt-Matches in der Räderfabrik von
John Deere
Susi Schnedelbach
- 34 Aufgerollte Stifte**
100%-Kontrolle bei der Produktion von Schalt-
stiften für die Automobil-Industrie
Steve Geraghty
- 36 Quadratischer Lesestoff**
Codereader prüft Qualität von Data-Matrix-Codes
Dr. Kai Borgwarth
- 38 Im richtigen Licht**
Beleuchtung für richtungsabhängige Kratzerde-
tektion
Dr. Christian Eitzinger
- 40 Produkte**

AUTOMATION

- 44 Die Zukunft ist jetzt**
Automatisierte optische Messtechnik im
Fahrzeugbau am Beispiel BMW
Stephanie Adolf
- 46 Schicht für Schicht**
Qualitätssteigerung beim selektiven Laser-
schmelzen durch Online-Überwachung
Tom Craeghs, Prof. Jean-Pierre Kruth
- 49 Wo es leuchtet und blinkt**
Prüfzelle kontrolliert PKW-Cockpits mit zehn
GigE-Kameras
Dirk Zönnchen
- 52 Produkte**

CONTROL

- 54 Gut verschweißt**
Der Einsatz thermographischer Prüfmetho-
den im
Automobilbau
Roland Beyer
- 58 Zwei in Einem**
3D-Scan-System für die vollständige Kanten-
vermessung von Teilen
- 60 Intelligente Pixel**
Industrielle 3D-Mikroskopie mit Smart-Pixel-
Sensoren für die Qualitätssicherung
Dr. Rudolf Moosburger
- 63 Multitasking-fähig**
Neue Software erweitert Einsatzgebiet des
Weißlicht-Interferometers
- 64 Aus 16 Kanälen**
Multispektrale Bilderfassung mit bis zu
1 Milliarde Bildern pro Sekunde
- 65 Produkte**



- Single Development Platform
- Global Support
- Image Capture, Acquisition and Processing
- Reliable Source from Sensors to Solutions



Get more productive

Teledyne DALSA delivers imaging technology solutions that simplify application development, facilitate system deployment and increase yield. Like the BOA smart camera; with color or monochrome models, on-board processing and application tools such as verification and identification, BOA ensures quality control and increased productivity.

Get more vision.

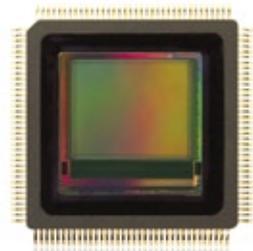
Download our new Vision Solutions brochure: www.teledynedalsa.com/ipd/print/apr/i2011

*DALSA is now Teledyne DALSA.



TELEDYNE DALSA
A Teledyne Technologies Company

Framos vertreibt Photonfocus-Produkte



Framos arbeitet ab sofort mit dem Schweizer Unternehmen Photonfocus zusammen, die entsprechenden Vertriebsverträge wurden im Januar 2011 unterzeichnet. Photonfocus ist seit 10 Jahren in der industriellen Bildverarbeitung tätig und bietet CMOS-Sensoren von 1–4 MP Auflösung, in Schwarz/Weiß, Farbe und Nahinfrarot (NIR) an. Bekannt wurde das Unternehmen durch sein Patent LinLog, welches eine lineare und logarithmische Kennlinie des Pixels ermöglicht. Der Geschäftsführer von Photonfocus, Marcel Krist zur Kooperation: „Wir sind froh, Framos als starken Partner für die Vermarktung unserer Produkte gewonnen zu haben. So können wir uns auf unsere Kernkompetenzen konzentrieren.“

www.framos.de

Photonic Sense erhält Supplier of the Year Award

Das zur Jenoptik Gruppe gehörende Unternehmen Photonic Sense aus Eisenach erhielt den Supplier of the Year Award 2010 von Flir Systems. Harry Nijssen und Andreas Zickler von Photonic Sense nahmen den Preis von Flir Systems-Geschäftsführer Rickard Lindvall jüngst in Stockholm entgegen. Das Unternehmen liefert an Flir Systems verschiedene Linsen aus Germanium für den Einsatz in Thermografiegeräten.

www.photonic-sense.com



Photonik-Branche wieder auf Wachstumskurs

Die Zeichen in der deutschen Photonik-Industrie stehen wieder auf Wachstum. Die rund 1.000 Unternehmen der optischen Technologien haben im vergangenen Jahr ein deutliches Umsatzplus in Höhe von 19% auf rund 21,9 Mrd. € verbucht. Dieses Ergebnis hat der Branchenverband Spectaris jetzt veröffentlicht. „Nachdem die Unternehmen im Jahr 2009 bedingt durch die internationale Finanz- und Wirtschaftskrise deutliche Umsatzeinbußen hinnehmen mussten, ist die Photonik-Branche wieder in die Erfolgsspur zurückgekehrt“, sagte Spectaris-Geschäftsführer Tobias Weiler. Ausschlaggebend für das Wachstum war insbesondere die Erholung der für die Unternehmen so wichtigen Auslandsmärkte. Das Auslandsgeschäft legte um mehr als 22% zu.

www.spectaris.de

Viscom und CyberOptics kooperieren

Aufgrund der steigenden Nachfrage nach High-End-3D-Lotpasteninspektion entschlossen sich die Unternehmen Viscom und CyberOptics zu einer Partnerschaft. Die Kooperation ermöglicht jetzt die Integration der Sensortechnologie von CyberOptics in die Leiterplatteninspektionssysteme von Viscom. Dies sichert den Unternehmen den Zugang zum wichtigen und weltweit wachsenden Markt der 3D-SPI-Prüfung und stellt gleichzeitig sicher, dass die hohen Anforderungen in diesen Marktsegmenten bedient werden können. Das erste verfügbare Viscom-System mit dem CyberOptics SE500 Sensor wird die Viscom S3088 SPI sein. Im Juni 2011 soll die Auslieferung beginnen.

www.viscom.de

MVTec: Vertrieb für Thailand

Seit März 2011 vertreibt das Unternehmen Solimac Automation die Softwareprodukte für die industrielle Bildverarbeitung von MVtec in Thailand. Solimac Automation kann als Anbieter von Komponenten und Lösungen im Bereich Machine Vision, Robotik und der Automationstechnologie auf eine langjährige Erfahrung im Markt zurückgreifen. Mit der Entscheidung zur Ergänzung des Produktportfolios um Software von MVtec will man den Herausforderungen eines wachsenden



Pravee Kruachottikul, Solimac Automation (rechts), Dr. Olaf Munkelt, MVtec Software (links)

Marktes für leistungsfähige Bildverarbeitungs-Standardsoftware noch besser begegnen können.

www.mvtec.de

ENTSCHEIDEN

Vision mit Expertise

mvBlueLYNX-X

Kompakte intelligente Kameraserie

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

MATRIX VISION®

**VISION
2011**

Vision will weiter wachsen

323 Aussteller und mehr als 6.700 Besucher aus rund 60 Ländern kamen 2010 zur Vision nach Stuttgart: ein Rekord-ergebnis für die Fachmesse. Dieser Aufwärtstrend soll sich zur Vision 2011, die vom 8. bis 10. November in Stuttgart stattfinden wird, fortsetzen. Darauf lassen zumindest die aktuellen Anmeldezahlen schließen.

Deutlich gestiegen ist das Interesse an Komplettlösungen. Nahezu jeder vierte Besucher war auf der Suche nach schlüsselfertigen Bildverarbeitungssystemen, das hat die Besucherbefragung der letzten Vision ergeben. Ebenfalls rund 25% der Besucher bezeichnen sich als Endanwender. Um dieser Nachfrage Rechnung zu tragen, liegt ein Haupt-Augenmerk des Messeveranstalters darauf, die Integration Area als Plattform für Systemintegratoren und Lösungsanbieter weiter auszubauen.

www.vision-messe.de



BV-Spezialist betritt Neuland

Während die Druckindustrie noch mit ihren strukturellen Herausforderungen ringt, sucht Eltromat den Weg in neue Märkte und Anwendungen. Das in zweiter Generation inhabergeführte Unternehmen hat sich auf das Gebiet hochwertiger optischer Qualitätsmess- und Regelsysteme für bahnförmige Prozesse der Druckindustrie spezialisiert. „Wir sind stolz darauf, in den vergangenen 50 Jahren die Drucktechnik maßgeblich beeinflusst zu haben“, erklärt Dr. Gunter Taurus, geschäftsführender Gesellschafter von Eltromat. „Doch entscheidend ist, wie wir uns für die Zukunft aufstellen. Dabei macht uns unser Portfolio an Know-how und Kompetenzen zu einem Systemanbieter industrieller Bildverarbeitungslösungen, der seinesgleichen sucht“.

www.eltromat.de

NET erwirbt iv-tec

NET New Electronic Technology aus Finning übernimmt iv-tec, ein Technologieunternehmen mit langjähriger Erfahrung in der Bildverarbeitung, das sich auf die Entwicklung von Algorithmen und echtzeitfähiger Software spezialisiert hat. NET vertreibt Kamerasysteme für professionelle Anwender aus Industrie, Medizin und Forschung, entwickelt aber auch kundenspezifische Kameralösungen. Da iv-tec das Knowhow besitzt, die entsprechenden Algorithmen zu entwickeln, entstehen für NET positive Synergie-Effekte.

www.net-gmbh.com

Praxisseminar Optische Messtechnik

Die AMA Weiterbildung veranstaltet am 10. Mai 2011 ein eintägiges Praxisseminar zum Thema Oberflächencharakterisierung. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf dem Einsatz optischer Verfahren und der Bewertung von Vor- und Nachteilen einzelner Verfahren. Im praktischen Teil des Workshops können die Teilnehmer dann an Laboraufbauten die Wirkprinzipien und das Zusammenspiel der Komponenten erproben. Die Veranstaltung findet an der Hochschule Bremen unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Friedrich Fleischmann statt.

www.ama-weiterbildung.de

www.inspect-online.com

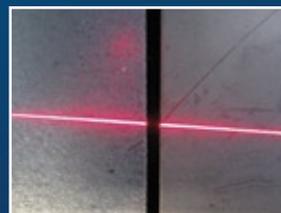
ME
MICRO-EPSILON



NEU

BERÜHRUNGSLOSE SPALTMESSUNG mit gapCONTROL

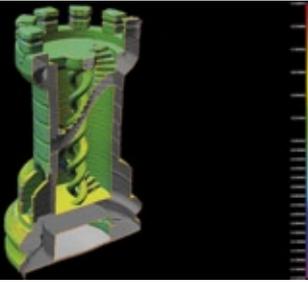
- Schnelle und einfache Spaltemessung für automatisierte Prozesse
- Unterschiedliche Charakteristika messen, bewerten & bearbeiten
- Für Spalte, Bündigkeit, Fügeprozesse, Annäherung, Höhenversatz uvm.
- Intuitive Konfigurations- & Auswertesoftware zur Visualisierung und Programmierung
- Voller Funktionsumfang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



www.micro-epsilon.de

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

Control / Stuttgart
03.05. - 06.05.2011
Halle 1 / Stand 1521



Isra Vision verstärkt Management

Isra Vision verstärkt das Executive Management mit Eric Ceyrolle, dem früheren Cognex Executive Vice President of Worldwide Sales and Marketing und einem erfolgreichen Manager für Machine Vision. Mit dieser strategischen Ergänzung zum Management strebt Isra weiteres Wachstum mit einem erweiterten Produktportfolio auf der Basis existierender Technologien und geeigneten Akquisitionen an.

www.isravision.com



Adept Technology übernimmt InMoTx

Adept Technology gibt die Akquisition des dänischen Verpackungsspezialisten InMoTx bekannt. Das 2006 gegründete Unternehmen InMoTx hat sich auf Verpackungslösungen für die Lebensmittelindustrie spezialisiert. Seine patentierte Greifertechnologie sowie die Verpackungslösungen Octoloader und Octopacker verbessern Adepts Marktposition in der schnellwachsenden Lebensmittelverpackungsindustrie. „Mit dieser Akquisition bestätigen wir unsere Ambitionen im Verpackungssektor. Es ist unsere Strategie, auch in Zukunft intelligente Verpackungslösungen für die Lebensmittelindustrie anzubieten“, erläutert Joachim Melis, Geschäftsführer von Adept Technology in Deutschland.

www.adept.de
www.inmotx.com

Zusammenarbeit: Hexagon Metrology und GE

Hexagon Metrology kooperiert mit GE Measurement & Control Solutions und will im Rahmen dieser Zusammenarbeit in den kommenden Monaten das erste eigene Computertomographie-System präsentieren. „Wir sind überzeugt, dass Hexagon Metrology mit seinem globalen Vertriebsnetzwerk und seiner Messtechnik-Expertise die Nutzung der Computertomographie in der industriellen Messtechnik enorm voran bringen wird“, erzählt Juan Mario Gomez, General Manager Radiographie, GE Measurement & Control Solutions.

www.hexagonmetrology.com
www.ge-mcs.com

Edmund Optics: Preis für Optik-Forschung

Edmund Optics vergibt den „Edmund Optics European Research & Innovation Award“, einen Preis zur Förderung der Forschung in den Bereichen Optik bzw. Imaging. Studenten, Doktoranden, wissenschaftliche Mitarbeiter und Professoren aus Europa, die direkt an öffentlichen Forschungsprogrammen für die Entwicklung und Verwendung von Optiken beteiligt sind, sind aufgerufen, sich um den Preis zu bewerben. Die Anmeldung erfolgt über www.edmundoptics.com/researchaward, der Einsendeschluss für Bewerbungen ist der 30. Juni 2011.

www.edmundoptics.de



Basler meldet hervorragendes Ergebnis

Basler legt den testierten Jahresabschluss 2010 vor: Der Kamera-Hersteller hat im Geschäftsjahr 2010 das beste Ergebnis der Unternehmensgeschichte erzielt. Der Konzernumsatz nahm im Geschäftsjahr 2010 um 51,3% auf 51,0 Mio. € zu. „Die in den vergangenen 18 Monaten vorgenommene strategische Neuausrichtung des Unternehmens mit Fokus auf das Kamerageschäft hat sich als erfolgreich erwiesen“, so der Vorstandsvorsitzende Dr. Dietmar Ley. „In 2011 werden wir unser Produktportfolio und unsere internationale Absatzorganisation weiter ausbauen, um den Marktanteil bei Industrie- und Videoüberwachungskameras weiter zu steigern.“

www.baslerweb.com



Allied Vision Technologies meldet Rekordumsatz

Allied Vision Technologies hat im vergangenen Jahr alle Umsatz- und Wachstumsrekorde gebrochen. Der Hersteller von Digitalkameras für die industrielle und wissenschaftliche Bildverarbeitung erwirtschaftete 43,4 Mio. €, knapp 58% mehr als im Vorjahr. „Unser Erfolg im vergangenen Jahr ist nicht nur auf den Nachholbedarf des Markts nach dem Krisenjahr 2009 zurückzuführen“, kommentierte Frank Grube, Präsident & CEO von Allied Vision Technologies. „Wir verfolgen eine klare Wachstumsstrategie, die auf drei Säulen beruht: Technologische Innovation, weltweite Expansion und Diversifizierung unserer Absatzmärkte. 2010 haben wir die ersten Früchte dieser Strategie geerntet.“

www.alliedvisiontec.com

Volkswagen bestellt Messtechnik von Mahr

Der Göttinger Messtechnik-Spezialist Mahr stattet ein neues Werk von Volkswagen in Mexiko mit hochwertigen Messplätzen zur Qualitätssicherung aus. Bestellt wurden Messplätze für die Fertigung und für den Messraum. Gleichzeitig wird die Messtechnik-Kapazität in einem deutschen Werk erweitert. Der Automobilkonzern setzt mit dem Millionen-Auftrag dabei auf die lange Erfahrung von Mahr im Bereich Automotive.

www.mahr.com



Tattile setzt auf Labview

Die Entwickler von Tattile sind eine Kooperation mit ImagingLab eingegangen. Gemeinsam soll eine Software entwickelt werden, die die Hardware von Tattile mit der Entwicklungsumgebung Labview von National Instruments verbindet.

www.tattile.com

Supermodels

by SVS-VISTEK

1 SVCam-ECO

Vollständig und gereift ist diese Baureihe jeder Ihrer Aufgaben gewachsen. Die ECO ist weit mehr als Standard – bietet sie doch viele individuelle Eigenschaften an. Drei verschiedene Varianten garantieren immer die richtige Wahl für Ihr Projekt.

Eine Entwicklung aus der Praxis dank langjähriger Erfahrung: Schnellste Bildfolgen, LED-Treiber, Sequenzer für Belichtungs- und LED-Steuerung und weitere nützliche Details garantieren Ihren Performance-Vorsprung! Aktuell 10 Sensoren (von VGA bis 5 MegaPixel in 60 SVCam-ECO Modellen) bieten die Basis für neue, ungeahnte Möglichkeiten.

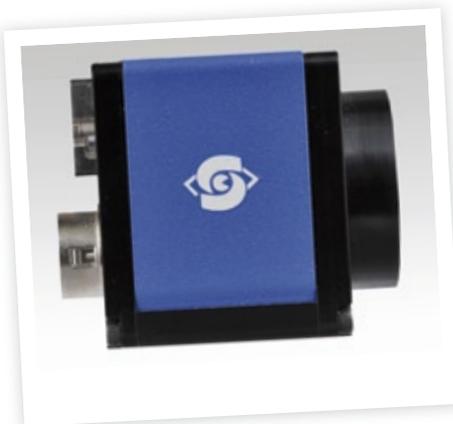


Foto: Originalgröße



Ermöglicht die „Einkabellösung“: die ECO PoE.



Bietet auch bei Staub und Nässe optimale Ergebnisse: die ECO IP67.

GigE Cameras

Camera Type	Resolution [pixel]	Sensor Size	Frame Rate	Pixel Size [µm]	Lens Mount					
						Standard	PoE	IP67	Monochrome	Color
eco618	640 x 480	1/4"	150 fps	5.6 x 5.6	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco424	640 x 480	1/3"	124 fps	7.4 x 7.4	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco414	640 x 480	1/2"	125 fps	9.9 x 9.9	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco415	780 x 580	1/2"	86 fps	8.3 x 8.3	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco204	1.024 x 768	1/3"	47 fps	4.65 x 4.65	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco445	1.280 x 960	1/3"	30 fps	3.75 x 3.75	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco267	1.360 x 1.024	1/2"	25 fps	4.65 x 4.65	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco285	1.360 x 1.024	2/3"	34 fps	6.45 x 6.45	C-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco274	1.600 x 1.200	1/1.8"	26 fps	4.4 x 4.4	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓
eco655	2.448 x 2.050	2/3"	10 fps	3.45x 3.45	C/CS-Mount	✓	✓	✓	✓	✓



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



Scale your vision

Am Puls des Anwenders

Wir stellen vor: den INSPECT-Anwender-Beirat

Die Redaktion der Fachzeitschrift INSPECT möchte sicher stellen, dass sie auch zukünftig die richtigen Themen für die Leser hat und diese Themen auch in einer zeitgemäßen Art und Weise präsentiert. Aus diesem Grund wurde jetzt ein Anwender-Beirat gegründet, der mit der Redaktion über die aktuellen Themen und die Ausrichtung der INSPECT diskutiert und sie tatkräftig mit Vorschlägen zur Verbesserung des INSPECT-Portfolios aus Zeitschrift, Portal, Newsletter und Social Community unterstützen wird.



Roland Beyer, Daimler AG, Leiter Team



Sensorsysteme und Prozessmesstechnik im Bereich Verfahrensentwicklung Automatisierungstechnologie und Simulation DaimlerAG, Mercedes Benz Cars. Aufgabenschwerpunkte sind die Entwicklung und Einführung neuer Sensor- und Bildverarbeitungssysteme zur Qualitätskontrolle, Fertigungssteuerung und -überwachung und neuer Sensorsysteme für Roboterführungsaufgaben.

Dipl.-Ing. Gerhard Kleinpeter, BMW



Group, ist bei der BMW AG im Rahmen des Innovationsmanagements der Technologie Umformen zuständig für die Gebiete Sensorik und Bildverarbeitung. Hierunter fallen Applikations- und Marktstudien, Systemtests sowie die Konzeption und Entwicklung fertigungsintegrierter Systeme in Zusammenarbeit mit BV-/Sensorherstellern bis zur Einsatzreife im Produktionsumfeld.

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp, Professor



an der Hochschule (FH) Darmstadt, vertritt im Studiengang „Optotechnik und Bildverarbeitung“ (OBV) den Bereich industrielle Bildverarbeitung. Weitere Interessenschwerpunkte sind Farb- und Spektralmesstechnik sowie Spectral Imaging.

Dr. rer. nat. Abdelmalek Nasraoui,



Gerhard Schubert GmbH, Leiter Entwicklung Bildverarbeitung der Gerhard Schubert GmbH. Dr. Nasraoui war im Rahmen eines Technologie-Transfer-Projektes maßgeblich an der Entwicklung des ersten sehenden Verpackungsroboters beteiligt und ist Mitglied in verschiedenen wissenschaftlichen Programmkomitees und international anerkannter Experte der angewandten Bildverarbeitung in industrieller Robotik.

Gabrielle Jansen, Jansen CEO, bietet mit



ihrem Unternehmen professionelle Unterstützung beim Kauf oder Verkauf von Unternehmen, Coaching in der Umsetzung von Wachstumsstrategien und Beratung bei internen Struktur- und Organisationsprojekten an. Darüber hinaus ist Frau Jansen ehrenamtlich im Vorstand des EMVA (European Machine Vision Association) tätig, war lange Zeit Publishing Director der INSPECT, arbeitet regelmäßig als Beraterin für die Europäische Kommission und ist aktiv im Messebeirat der Vision.

Dr. Dipl.-Ing. phys. Ralph Neubecker,



Schott AG, Projektleiter Sondermesstechnik und Mitglied einer Corporate Service Einheit bei der Schott AG, die knapp 50 weltweite Produktionsstandorte im Bereich Fertigungsmesstechnik unterstützt, mit Schwerpunkt in der automatischen Inspektionstechnik zur Prozesskontrolle und Qualitätssicherung.

Vorsitzende des Beirates ist die langjährige INSPECT Chefredakteurin Gabriele Jansen, unterstützt wird sie dabei von unserem wissenschaftlichen Beirat und Autor der Grundlagen-Beitragsserie Prof. Dr. Christoph Heckenkamp. In dem Beirat sitzen Top-Bildverarbeitungs-Experten, die wir sämtlich aus dem Kreis unserer Leser rekrutiert haben – also Anwender der Technologie, nicht deren Anbieter. So ist gewährleistet, dass wir auch in Zukunft eine herstellernerneutrale Plattform bieten. Die Mitglieder des Beirates sind (in alphabetischer Reihenfolge):

Qualität siegt immer

Control beginnt Anfang Mai in Stuttgart

Die Control, Internationale Leitmesse für Qualitätssicherung, findet vom 3. bis 6. Mai in Stuttgart statt - und hat sich zum 25. Jubiläum einiges einfallen lassen. So wird es diesmal besondere Begleitveranstaltungen geben.

Auf über 53.000 m² Bruttofläche werden sich dieses Jahr alle diejenigen bewegen, die sich für die Verbesserung der Qualität ihrer Produkte interessieren: Auf der Control, die vom 3. bis 6. Mai in Stuttgart stattfindet, wird es wieder viel zu sehen geben. Da die Messe zum 25. Mal abgehalten wird, hat sich der Veranstalter P.E. Schall einige besondere Programmpunkte ausgedacht. Dazu gehören u.a. die Sonderschau „Berührungslose Messtechnik“ der Fraunhofer-Allianz Vision, das Event-Forum des Fraunhofer IPA, den Themenpark „Qualitätssicherung in der Medizintechnik“ sowie „wei-

tere Brennpunkte zukunftsweisender Entwicklungen“, wie der Veranstalter es beschreibt. Besonders gefragt ist bereits jetzt die Sonderschau „Berührungslose Messtechnik“: Die hierfür 2011 nochmals erweiterten Kapazitäten sind wegen der großen Nachfrage nahezu ausgeschöpft. Des Weiteren organisiert das Fraunhofer IPA ein Eventforum zum Thema „Computertomographie im industriellen Einsatz“. Hier wird Besuchern die Möglichkeit gegeben, sich gezielt und umfassend über die zukunftsweisende Technologie und die Einsatzmöglichkeiten der industriellen CT zu informieren. Der Fokus liegt hier auf der softwaretechnischen Verarbeitung und Auswertung der CT-Daten.

Großer Andrang erwartet

Der Veranstalter ist zuversichtlich, dass die Messe wieder ein großer Erfolg werden wird – denn eines habe sich in den letzten Jahren gezeigt: Qualität macht sich immer bezahlt und Investitionen in die Qualitätssicherung lohnen sich immer. Das sahen auch 2010 viele – und hatten sich daher auf der Control über die verschiedenen Möglichkeiten informiert, wie man die Qualität seiner Produkte steigern kann. 20.369 Fachbesucher aus aller Welt waren es im letzten Jahr, die sich an den Ständen der weit über 800 Aussteller aus 28 Ländern neue Produkte angeschaut, Techniken geprüft und Fachgespräche geführt haben. Gezeigt wurden eine Fülle von innovativen und praxisnahen Komponenten und Einrichtungen für die Messtechnik, Werkstoffprüfung, Analysetechnik und Optoelektronik sowie für QS-Systeme und QS-Organisation gezeigt. (gro)

► Kontakt

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



Control 2011

Veranstaltungsort:
Messe Stuttgart

Termin:
3. bis 6. Mai 2011

Öffnungszeiten:
Dienstag bis Donnerstag
09:00 – 17:00 Uhr

Freitag
09:00 – 16:00 Uhr

Eintrittspreise:

Tageskarte	25,00 €
ermässigte Tageskarte	15,00 €
Zwei-Tageskarte	40,00 €

Veranstalter:
P.E. Schall GmbH & Co. KG,
Frickenhausen-Linsenhofen



Gocator isn't a superhero, it just makes you look like one.

- Easy to use, yet powerful
- Control with your web browser
- Built-in measurement tools
- On-board web server
- From box to decisions in minutes
- 'Plugs in' to your existing system
- Standalone or network capable
- Open Source SDK available



„Wichtig ist beides“

Interview mit Dr. Volkmar Prill, Olympus Deutschland GmbH

Von dem Vorteil, mit einem bekannten Markennamen gesegnet zu sein, über die Erweiterung der Produktpalette im Industriegeschäft, den Neuheiten für die Messtechnik und zukünftige Trends, sprach INSPECT mit Dr. Volkmar Prill. Dr. Prill ist Generalmanager Olympus Deutschland GmbH, Region DACH, Mikroskopie und Inspection and Maintenance Systems.



Dr. Volkmar Prill,
Generalmanager
Olympus Deutschland GmbH

INSPECT: Der Anwender verbindet mit dem Namen Olympus Kameras oder Mikroskope. Ist dieser Brand ein Segen oder ein Fluch für die anderen Industrie-Bereiche von Olympus?

V. Prill: Eine starke Marke ist immer ein Segen. Auch für die unbekannteren Produktparten unter diesem Markendach. Allerdings sind die Lösungen von Olympus für den Industriebereich den Anwendern durchaus bekannt. Jedoch zum Teil unter den Produktnamen wie OmniScan

oder Epoch und nicht unter der Marke Olympus. Hier verstärken wir zurzeit noch unsere Marketingkommunikation.

Wie groß ist der Industrie-Bereich bei Olympus im Vergleich zu den „normalen“ Kameras, Life Science oder Medizin?

V. Prill: Die Sparte Industrie ist bei Olympus tatsächlich der kleinste Bereich. Durch die Erweiterung des Industriegeschäftes im Bereich Ultraschall- und Wirbelstromprüfung im Jahr 2005 ist das Geschäft allerdings schon deutlich gewachsen. Und das klare strategische Ziel von uns ist es, im Bereich Industrie weiter zu wachsen. Daher haben wir Ende letzten Jahres auch die Firma Innov-X erworben. Olympus Innov-X stellt Geräte zur Röntgenfluoreszenz-Analyse von Oberflächen her und ergänzt die industrielle Produktpalette damit auf ideale Weise.

Wo sehen Sie die technischen Trends im Bereich optischer Messtechnik?

V. Prill: Durch neue Verfahren in der optischen Messtechnik, wie z.B. die Konfokalmikroskopie und hier im Besonderen der Einsatz der Dual Pinhole Technologie, werden die alten Grenzen im Bereich Auflösung oder Kantensteilheit immer weiter verschoben. Das macht es für den Anwender leichter, da er mit optischen Messmethoden keine aufwändige Probenvorbereitung betreiben muss und trotzdem hochaufgelöste Ergebnisse erzielt. Außerdem können die Proben so nach der Messung dem Produktionsprozess wieder zugeführt werden. Ein weiterer Trend ist die Vereinfachung der Benutzerführung trotz hochkomplexer Messverfahren.

Was wird in Zukunft wichtiger sein: Software oder Hardware?

V. Prill: Die Software nimmt einen immer größeren Raum in unserem täglichen Ar-

beiten ein. Egal ob Mikroskopie oder industrielle Prüfung. Allerdings müssen die Hardwarekomponenten den Anforderungen an moderne Prüfsysteme und auch den Anforderungen moderner Software entsprechen. Daher kann ich die Frage am besten so beantworten: Für den Anwender ist die Software mehr im Blickpunkt des Interesses, aber wichtig ist beides.

Der Bereich Ultraschall- und Wirbelstromprüfung ist in den letzten Jahren neu ins Portfolio gekommen. Haben sich hier Symbiosen zu Ihrem bisherigen Programm ergeben oder haben Sie einen völlig neuen und eigenständigen Markt hinzugewonnen?

V. Prill: Die zerstörungsfreie Prüfung mit Ultraschall und Wirbelstrom hat sich hervorragend mit den vorhandenen Lösungen von Olympus für die Industrie ergänzt. Zumal die Sichtprüfung mit Hilfe von Endoskopen auch eine Form der zerstörungsfreien Prüfung darstellt. Neben den Überschneidungen gibt es aber auch einen für uns durchaus neuen Markt, den wir mit der ZfP hinzugewonnen haben. So verkaufen wir mittlerweile große automatisierte Prüfanlagen für die Stahlindustrie zur Prüfung von Stahlbarren. Diesen Markt hatten wir vor einigen Jahren nicht im Fokus.

Welche Neuheiten dürfen wir in naher Zukunft von Ihnen erwarten?

V. Prill: Olympus ist seit Jahren ein äußerst innovatives Unternehmen und wir präsentieren regelmäßig Neuheiten auf der Control, um sie erstmalig dem Publikum vorzustellen. Dies wird auch 2011 wieder der Fall sein. Um welche Innovationen es sich handeln wird, das bleibt bis Mai noch unser Geheimnis. Ich bin mir aber sicher, dass das Interesse groß sein wird.

► **Kontakt**

Olympus Deutschland GmbH, Hamburg
Tel.: 040/23773-4612 oder -3202
Fax: 040/230817
mikroskopie@olympus.de
ims@olympus.de
www.olympus.de

PRODUKTNEUHEITEN OPTISCHE MESSTECHNIK

Mikroskopie, industrielle Endoskopie, zerstörungsfreie Prüfung und Hochgeschwindigkeits-Kameras sind die Schwerpunkte auf der diesjährigen Control bei Olympus. (Control 2011: Halle 1 – Stand 1512)

Im Folgenden stellen wir einige ausgewählte Produktneuheiten vor.

Highspeed-Kamera mit kurzer Belichtungszeit

Das Hochgeschwindigkeits-Kamerasysteme i-Speed FS für den HighEnd-Bereich. hat eine Auflösung von 1.280 x 1.024 bei bis zu 2.000 Bildern/sec. Die maximale Aufnahmegeschwindigkeit beträgt 1.000.000 Bilder/sec und erlaubt ab 3.000 Bilder/sec eine höhere Auflösung als die i-Speed 3. Als einzige Kamera im Produktportfolio bietet sie die eine Belichtungszeit von 200 ns (0,2 µs). Die Speichergrößen und Aufnahmezeiten sind identisch mit denen der i-Speed TR Kamera. Das System ermöglicht dem Anwender das Messen ohne PC von Abstand, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Winkel, Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung. Unterschiedliche Trigger-Modi wie Handtrigger, 0–5 Volt TTL Spannungssignal, ROC (Record on Command), BROc (Burst Record on Command) oder Videotrigger (Video, Video ROC, Video BROc) stehen zur Verfügung. Weiterhin bietet die Kamera den „Random Snap Shot Mode“ zur Bildspeicherung bei Signaleingang, d.h. sobald ein Signal eingeht, wird ein Bild in den Speicher geschrieben.

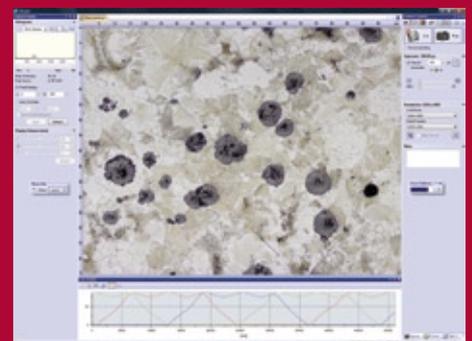


Leistungsstarker Ultraschall-Präzisionsdickenmesser

Das Handultraschallprüfgerät 38DL Plus ist für alle Anwendungsbereiche der Ultraschall-Dickenmessung einzusetzen und voll kompatibel mit vielen Sender-Empfänger- und Einschwingermessköpfen. Das Gerät findet seinen Einsatz z.B. beim Messen der Wanddickenabnahme von im inneren korrodierter Rohre mit SE-Messköpfen bis hin zur sehr genauen Messung von dünnen oder vielschichtigen Werkstoffen mit Einschwingermessköpfen. Der Messwert wird sofort angezeigt. Auch beim Messen von nur einer Seite des Werkstoffes, braucht der Prüfling nicht zerstört zu werden. Der transflektive VGA-Farbbildschirm erhöht die Ablesbarkeit der Untersuchungsergebnisse bei Einfall von direktem Sonnenlicht sowie bei völliger Dunkelheit. Durch das abgedichtete Gehäuse gemäß IP67 und Vollgummischutz (mit Geräteständer), ist das 38DL Plus auch gegen Stoß, Fall und unsanfte Behandlung geschützt. Mit seinem geringen Gewicht von nur 0,8 kg kann das Gerät leicht vom Anwender zu unterschiedlichen Prüfungsorten mitgeführt und eingesetzt werden.

Software-Lösungen für Materialwissenschaften

Stream ist eine umfangreiche Produktfamilie für bildanalytische Aufgaben im Bereich der Materialinspektion. Die in fünf Ausbaustufen erhältliche Software ermöglicht digitale Bildaufzeichnung, Bildverarbeitung, Vermessung und Analyse, Datenmanagement und -archivierung sowie eine umfassende Berichterstellung. Der modulare Aufbau bietet eine große Flexibilität und einfache Benutzerführung. Dank der strukturierten Abläufe führt die Software auch ohne extensives Training, explizites Know-how oder tiefgehendes Verständnis hinsichtlich Auswertung und Norm direkt zum Ergebnis. Pünktlich zur Control erscheint nun die Version 1.6 der Software.



Präzisionsmaßstäbe in der Oberflächenanalyse

Das Laser-Scanning-Mikroskop Lext OLS4000 verfügt über einen größeren und schnelleren MEMS-Scannerspiegel als die Vorgängerversion sowie Zweifach-Pinhole-Technologie. Während der größere Spiegel für eine ausgezeichnete optische Qualität sorgt, wird die benötigte Zeit zur Erstellung des 3D-Bildes einer Probe um die Hälfte reduziert. Der 405 nm-Laser und das Zweifach-Pinhole arbeiten simultan. Dadurch ist sichergestellt, dass das System die maximale Auflösung und Schärfe liefert. Gleichzeitig ermöglicht es die Messung von Flankensteilheiten von bis zu 85°, so dass sich selbst die komplexesten Oberflächentopologien aufnehmen und analysieren lassen. Aufgrund der neuartigen Linienabtastrfunktion können mit dem Gerät optische Messungen der Oberflächenrauigkeit nach denselben internationalen Standards durchgeführt werden wie bei Systemen mit Auslegern. Zudem ist das System führend in der Umsetzung der aktuellen 2D-Oberflächenrauigkeits-Standards und setzt damit neue Präzisionsmaßstäbe in der Oberflächenanalyse.

Alles im Fluss

Optischer Fluss für industrielle Anwendungen

Was ist optischer Fluss und wofür kann man ihn verwenden? Einfach zusammengefasst, schätzt ein Algorithmus zur Bestimmung des optischen Flusses an jedem Pixel eines Bildes seine Verschiebung bezüglich eines Referenzbildes. Klingt einfach? Auf den ersten Blick schon. Bevor wir nun tiefer in diese Definition einsteigen und all die Feinheiten betrachten, die dieses seit 30 Jahren studierte Problem schwer machen, möchte ich Ihnen einige Anwendungen vorstellen. Sie werden sich vielleicht wundern, dass ich Ihnen keine Beispiele aus der Machine Vision nenne. Das liegt daran, dass optischer Fluss in diesem Gebiet gerade erst bekannt wird. Deshalb konzentriere ich mich mit meinen Beispielen auf andere kommerzielle Bereiche und hoffe Sie damit zu inspirieren, dieses Verfahren kreativ auf Ihre eigenen Anwendungen zu übertragen.



Die bekannte „Trinity Szene“ im Film Matrix wurde zunächst mit mehreren Kameras aufgenommen um anschließend neue Ansichten durch Flussfelder zu interpolieren.

Was können wir also mit Flussfeldern anfangen? Bill Silver von Cognex glaubt, dass optischer Fluss eine wichtige Komponente für Subpixelgenauigkeit darstellt: niedrigauflösende Kameras könnten so verwendet werden, um gleichzeitig virtuell die Auflösung zu erhöhen und die Hardwarekosten zu senken. In anderen großen Firmen wie der Robert Bosch AG und der Daimler AG werden Fahrerassistenzsysteme entwickelt, die entweder auf Stereo-Verfahren, optischem Fluss oder beidem basieren. So können Abstände zu Hindernissen geschätzt, sich bewegende Objekte erkannt, Kollisionen vorhergesagt und viele andere Aussagen über die Verkehrssituation getroffen werden. Ein anderer Wirtschaftszweig ist die medizinische Bildverarbeitung: hier wird der optische Fluss „Registrierung“ genannt. Firmen wie Siemens und General Electric konzentrieren einen großen Teil ihrer Forschung darauf, z.B. Zeitreihen von Magnetresonanz-Bildern auf Tumorzunahme zu untersuchen oder Röntgenvideos zu tauschen.

Unterhaltung ist ein anderes Gebiet, das von Firmen wie Sony, Microsoft und Canon betrachtet wird. Eingabegeräte, die menschliche Bewegungen in Kommandos für Spielekonsolen umsetzen, sind momentan ein heißes Thema. Etwas unbekannter ist die Tatsache, dass Fernseher anhand des optischen Flusses normale Bildraten von 25 Hz auf 100 Hz hochinterpolieren. Firmen wie Industrial Light and Magic benutzen ähnliche Methoden für Spezialeffekte in Kinofilmen: So wurde die bekannte „Trinity Szene“ im Film Matrix (1999) zunächst mit mehreren Kameras aufgenommen, um anschließend neue Ansichten durch Flussfelder zu interpolieren. Während der Postproduktion von 3D-Filmen wird

anhand des Flusses die Entfernung jedes Pixels zur Kamera berechnet. Dadurch kann nachträglich virtuell der Abstand der Stereokameras variiert werden (Nuke, The Foundry Visionmongers Ltd.).

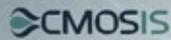
Da Flussfelder an Tiefenkanten häufig scharfe Kanten aufweisen, werden diese zur Segmentierung verwendet. Videokompressionsstandards wie MPEG speichern so pro Objekt nur dessen Bewegung. Findet in der aufgenommenen Szene keine Bewegung statt oder wird nur ein Objekt aufgenommen, um das sich die Kamera dreht, entsteht ein 3D-Scanner. Die Ergebnisse sind meist relativ ungenau; trotzdem kann der Nutzen groß sein in B2C-Szenarien, wo Hardware nur wenig kosten darf. Zu guter Letzt kennen Sie sicherlich Google Street View, wo Bewegungen und Stereodaten zusammengeführt werden, um ganze Städte in 3D zu rekonstruieren.

Sehr häufig wird optischer Fluss auch als Messtechnik verwendet. So analysiert man z.B. Blutpumpen, indem man kleine Partikel in eine Flüssigkeit gibt und deren Bewegung mit einer Hochgeschwindigkeitskamera aufnimmt. Die gemessenen Bewegungen geben Aufschluss über Strömungen, die die Qualität des Blutes beeinträchtigen. Auch Luftströmungen werden so gemessen, um die Aerodynamik von Autos oder Flugzeugen zu optimieren. Ein weiteres spannendes Anwendungsfeld ist die Analyse von Flussfeldern in Überwachungsszenarien. Verdächtig Verhalten kann hier z.B. an der Gangart eines Menschen erkannt werden.

Herausforderungen der Flusserschätzung

Es existiert eine Vielzahl weiterer Anwendungen in Wissenschaft und Wirtschaft. Auf den ersten Blick ist das Ver-

GAZELLE®



Hochempfindliche CMOSIS Sensoren

Die 2.2 MP und 4.1 MP Monochrom-Modelle zeichnen sich durch ihre hochempfindlichen CMOSIS CMV2000 und CMV4000 Global-Shutter CMOS Sensoren aus.

Rundumschutz

In einer herausnehmbaren Kunststoffhalterung befestigte Glasscheibe reduziert die Wahrscheinlichkeit, dass Staub eindringt bzw. der Sensor während der Reinigung beschädigt wird.

Alles unter Kontrolle

Der FPGA hat alles unter Kontrolle (Binning, Gain, Belichtung und mehr) und ein Upgrade mit der neuen Firmware ist vor Ort möglich.

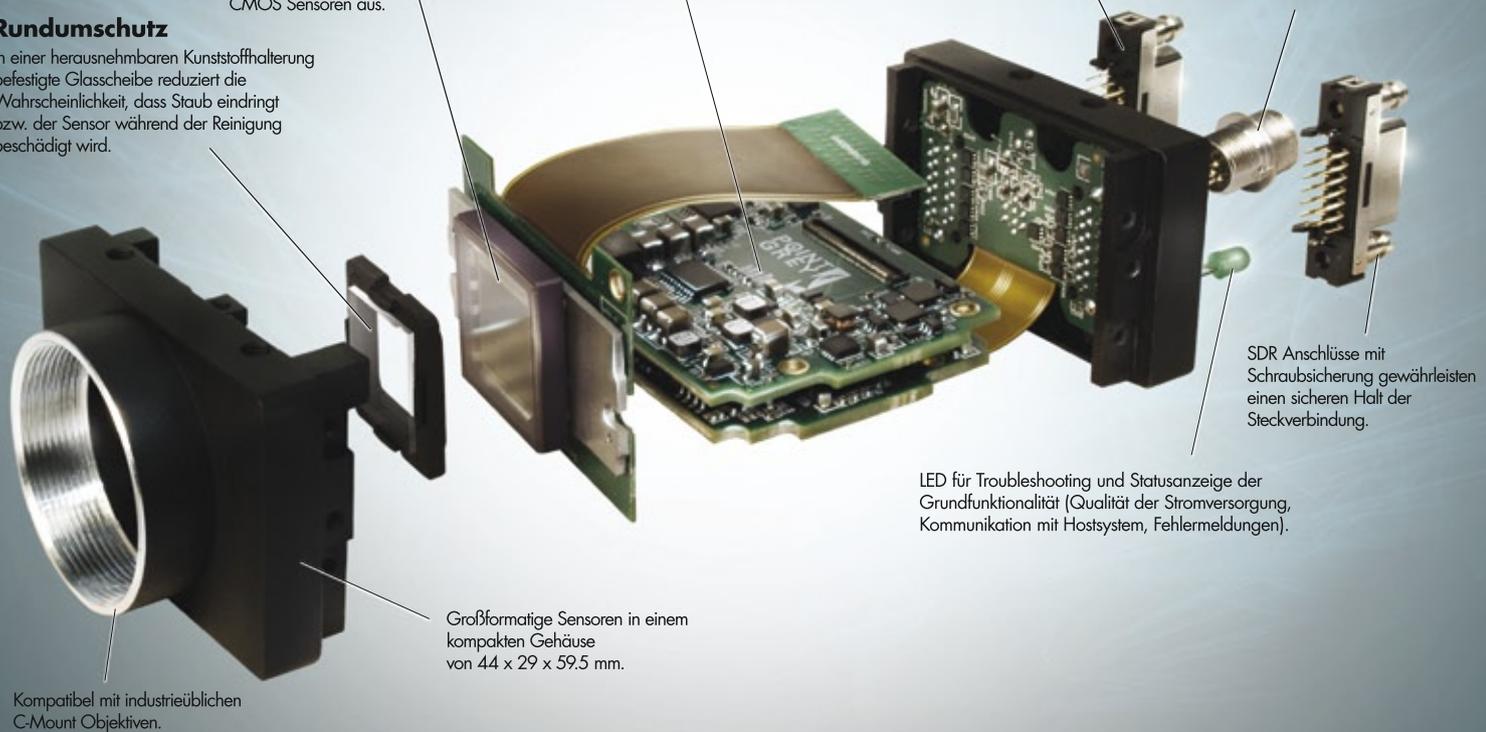


König der Bandbreite

Die CameraLink Full Konfiguration (640 MByte/s) ermöglicht 2.2 MP bei 280 FPS sowie 4.1 MP bei 150 FPS.

Gut verbunden

Opto-isolierte GPIO-Schnittstelle für Trigger- (Single-Shot oder Bulb-Trigger) und Strobosignale.



Preisfragen über www.gazelle-cam.com



Genauso schnell wie sein Namensvetter zeichnet sich die Gazelle von Point Grey durch ihre hohe Geschwindigkeit und hohe Auflösung aus. Eine Kamera mit viel Funktionalität in einem kleinen Gehäuse. Ausgestattet mit hochempfindlichen Global-Shutter CMOS Sensoren von CMOSIS und auf optimalen Wirkungsgrad ausgelegt, bietet die Gazelle eine Reihe von Features wie z.B. on-board Temperatur- und Stromsensoren, Anwenderkonfigurationen und Row-Windowing mit bis zu acht separaten ROIs. Weitere Informationen über das unschlagbare Preis-Leistungs-Verhältnis der Gazelle finden Sie unter www.gazelle-cam.com.



POINT GREY

Innovation in Imaging

fahren sehr mächtig. Der Teufel liegt aber bekanntlich im Detail. Wenn Sie basierend auf dem optischen Fluss eigene Anwendungen entwickeln wollen, sollten Sie sich der Beschränkungen dieses Verfahrens bewusst sein. Was sind also die wichtigsten Fragen, die Sie sich stellen müssen, um zu entscheiden, ob und wie Sie einen Flussschätzer implementieren sollen?

Die erste Frage ist jene nach dem Helligkeitsmodell. Eine typische Annahme ist, dass die Intensität eines Pixels sich entlang seiner Bewegungstrajektorie nicht ändert. Sollten sich Objekte einer Sequenz typischerweise einer Lichtquelle nähern oder von ihr entfernen, wäre es angebracht, eine quadratische Helligkeitsänderung anzunehmen. Ändert sich die Beleuchtung völlig unkontrolliert, wird man sich meist gegen Flussschätzung entscheiden.

Die zweite Frage stellt sich bezüglich des sog. Regularisierers oder Bewegungsmodells. Angenommen, die Beleuchtung ist konstant und wir betrachten einen einzelnen Pixel im ersten Bild. Wir werden viele verrauschte Pixel mit der gleichen Intensität im zweiten Bild finden. Auf den ersten Blick sind alle möglichen Verschiebungsvektoren dieses Pixels gleich wahrscheinlich. Ohne Vorwissen kann der optische Fluss deshalb nicht berechnet werden. Eine Lösung dieses Problems ergibt sich, wenn man Vorwissen annimmt, das als Randbedingung während der Flussschätzung genutzt wird. Eine einfache Variante kann z.B. die Annahme sein, dass der Fluss von einem Pixel zu seinen Nachbarn nur geringfügig variiert. Dadurch können Abweichungen mit einem Energieterm bestraft werden: das Flussfeld wird regularisiert. Je mehr Sie bereits über die möglichen Bewegungen in Ihrer Anwendung wissen, desto genauer und schneller können Sie Flussfelder berechnen.

Die dritte Frage bezieht sich auf die Optimierung: Sind die Entscheidungen für Helligkeits- und Bewegungsmodell gefällt, können Sie eine Energie ableiten, die eine Aussage über die Qualität eines Flussfeldes bei gegebenem Bildpaar erlaubt. Eine Optimierungsmethode soll Ihnen nun mitteilen, wie Sie den Fluss verändern müssen, damit er besser zum Modell passt. Diese Wahl eines Optimierers ist entscheidend für die Frage, ob Ihr Flussschätzer schnell genug für Ihre

Anwendung sein wird. Abhängig von der benötigten Genauigkeit, der Komplexität der formulierten Energie und natürlich der Hardware kann die Berechnung eines Flussfeldes der Größe 640 x 480 mal wenige Millisekunden und mal einige Minuten dauern.

Ein anderer Faktor ist der Bildinhalt. Optischer Fluss kann nur verlässlich geschätzt werden, wenn die sich bewegenden Strukturen entweder hinreichend groß oder klein sind. Als Daumenregel sollte bei vielen Verfahren der größte Flussvektor einen Pixel lang sein. Auf Kosten der Rechenzeit können auch Flüsse bis ca. fünf Pixel Länge geschätzt werden. Andererseits können auf Kosten der Genauigkeit mit anderen Verfahren



Bill Silver von Cognex glaubt, dass optischer Fluss eine wichtige Komponente für Subpixelgenauigkeit darstellt.

auch sehr viel größere Flüsse bestimmt werden. Sollten sowohl sehr kleine als auch sehr große Verschiebungen auftauchen, versagen viele Verfahren.

Sehr oft werden Bildverarbeitungs-algorithmen auf Daten angewendet, die nicht sorgfältig in Hinsicht auf ihre automatische Analyse aufgenommen wurden. So können viele Probleme des optischen Flusses durch einfache Modifikationen des Aufnahmeverfahrens vermieden werden. Zum Beispiel beeinflussen die Texturen im Bild stark das Ergebnis. Unter idealen Umständen sind alle Objekte im Bild lambert'sche Strahler mit fixem Abstand bezüglich der Lichtquelle. Schatten erzeugen Helligkeitsänderungen, die oft vom Helligkeitsmodell nicht richtig behandelt werden können. Deshalb sollten Sie falls möglich Farbspritzer auf ansonsten einfarbige Objekte anbringen, oder Verunreinigungen erst später entfernen. Haben Sie Einfluss auf die Lichtquelle, deren Form, Spektrum und Einfallswinkel, sollten Sie das unbedingt ausnutzen.

Verdeckungen sind ebenfalls schwer zu behandeln. Die größte Herausforderung liegt hier in der häufigen Annahme, dass Pixel in einer lokalen Nachbarschaft alle den gleichen Fluss aufweisen. Können Sie also die Bewegungen in Ihrer Anwendung auch nur ansatzweise kontrollieren, kann dies in dramatisch reduzierten Rechenzeiten oder erhöhter Zuverlässigkeit resultieren.

Ein letzter Punkt ist die Frage, wie Sie Ihre Ergebnisse validieren. In den vier wichtigsten wissenschaftlichen Magazinen (IJCV, PAMI, CVIU, IP) wurden seit 1981 mehr als 1.500 Artikel über den optischen Fluss veröffentlicht. Erstaunlicherweise untersuchen aber nur vier davon die Qualität einiger weniger Verfahren. Es bleibt offen, ob die vorgeschlagenen Benchmarks relevant für Ihre Anwendung sind. Hinzu kommt, dass es nur sehr wenig frei verfügbaren Code gibt. Da ein sehr guter Master-Student etwa ein halbes Jahr zur Programmierung relativ fortgeschrittener Flussschätzer benötigt, ist es sehr schwer zu entscheiden, welche Methode für Ihre Anwendung am geeignetsten ist.

Fazit

Sie müssen fünf Fragen beantworten, um ein Verfahren zur Schätzung des optischen Flusses zu entwickeln: Zunächst sollten Sie ein Modell der Helligkeitsänderung eines Pixels entlang seiner Trajektorie entwickeln. Zweitens benötigen Sie einen Regularisierer, der Vorwissen ausnutzt. Der dritte Schritt besteht darin, ein Optimierungsverfahren zu verwenden, das schnell genug brauchbare Ergebnisse liefert. Sie sollten sicherstellen, dass bereits bei der Aufnahme der Daten bestmögliche Bedingungen herrschen. Da verlässliche Benchmarks nicht existieren, wäre es ratsam, selbst Ihre spezifische Anwendung zu validieren.

Ich glaube, dass heute bereits viele Flussschätzungsprobleme schnell und zuverlässig gelöst werden können. Andererseits ist der optische Fluss keine eierlegende Wollmilchsaure und wird wahrscheinlich in mindestens genauso vielen Szenarien versagen. Die Wahl der algorithmischen und technischen Methoden sollte deshalb in jedem Fall sorgfältig getroffen werden; Black-Box- oder General-Purpose-Schätzer führen nur sehr selten zum Ziel.

▶ **Autor**
 Dr. Daniel Kondermann, Postdoc unter Prof. Bernd Jähne am Heidelberg Collaboratory for Image Processing



▶ **Kontakt**
 Heidelberg Collaboratory for Image Processing
 Universität Heidelberg
 Tel.: 06221/54-8875
 Fax: 06221/54-8846
 daniel.kondermann@iwr.uni-heidelberg.de
 www.iwr.uni-heidelberg.de



Hauptgewinn



Wenn Sie nur eine Gewinnchance haben, setzen Sie auf die Guppy PRO. Der Nachfolger der erfolgreichen Guppy ist der Hauptgewinn für preissensible plug-and-play Anwendungen. Noch kleiner mit ihrem ultra-kompakten Gehäuse, noch schneller mit ihrem IEEE 1394b Interface und bis zu 120 fps – die sechs neuen Guppy PRO Modelle bieten Auflösungen von VGA bis 5 Megapixeln. Und das alles gibt es inklusive der AVT Smart Features und des gewohnt anspruchsvollen Qualitätsstandards. Verspielen Sie nicht Ihre Chance, greifen Sie gleich nach dem Hauptgewinn: www.AlliedVisionTec.com/Hauptgewinn



SEEING IS BELIEVING

Der Bildverarbeitungs-Markt im Wandel

Trend-Interview mit Markus Schnitzlein, Geschäftsführer von Chromasens

Der Markt für die industrielle Bildverarbeitung (IBV) ändert sich: Die Technologien werden immer leistungsfähiger, gleichzeitig steigen aber auch die Ansprüche der Kunden. Wir sprachen mit Markus Schnitzlein, Geschäftsführer von Chromasens, über Wachstumspotentiale, eine Marktkonsolidierung und zukünftige Trends im BV-Markt.



Markus Schnitzlein

INSPECT: Wie beurteilen Sie die aktuelle Marktentwicklung?

M. Schnitzlein: Wir gehen von einem Marktwachstum von über 10% aus. Dennoch ist Euphorie nicht angebracht. Die Wirtschaftskrise der Jahre 2008 und 2009 hat in der Branche ihre Spuren hinterlassen. Viele Kunden haben sich während der Rezession in Zurückhaltung geübt. Dieser Investitionsstau wird jetzt abgebaut. Veranstaltungen wie die Vision, Fachmesse für Bildverarbeitung, haben gezeigt, dass das Interesse der Anwender an Systemen zur industriellen Bildverarbeitung – nicht zuletzt aufgrund technischer Innovationen – enorm gestiegen ist. Wie sich diese Tatsache mittel- und langfristig in

den Umsatzzahlen widerspiegeln wird, bleibt abzuwarten.

Der Markt für industrielle Bildverarbeitung war bisher eine Domäne vergleichsweise kleiner, aber hochspezialisierter Anbieterfirmen. In wie weit kann das starke Marktwachstum diese Strukturen verändern?

M. Schnitzlein: Die Kundenansprüche sind zuletzt sehr stark gestiegen. Verlangt werden in immer stärkerem Maße ganzheitliche Bildverarbeitungslösungen mit immer größerer Prüftiefe und immer höherer Prozesszuverlässigkeit. Reine Komponentenanbieter tun sich zunehmend schwer und erste Anzeichen einer Marktkonsolidierung sind erkennbar. Der Trend geht hin zum Lösungs-

anbieter, der Kamerasystem und Bildauswertung aus einer Hand bietet.

Von Anwenderseite wurde gelegentlich das Fehlen klar definierter Standards bei der industriellen Bildverarbeitung kritisiert. Sehen Sie hier Fortschritte?

M. Schnitzlein: Anbieter und Branchenverbände wie VDMA (Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbauer e.V.) und EMVA (European Machine Vision Association) bemühen sich, eindeutige und einheitliche Bewertungsmaßstäbe für IBV-Systeme zu definieren. Der Standard EMVA 1288 ist auf dem besten Wege zur Grundlage für eine objektive Spezifizierung von Kameras und Bilderfassungssensoren zu werden.

Welche konkreten Anwendungsvorteile bietet der Standard EMVA 1288?

M. Schnitzlein: Er legt u.a. klare Kriterien für die Beurteilung der Empfindlichkeit, des Rauschens, der spektralen Empfindlichkeit oder der Homogenität des Sensors fest. In der aktuellen Version 3.0 können mit EMVA 1288 sowohl Flächen- als auch Zeilenkameras mit monochromen und Farbsensoren beurteilt werden. Damit sind die Lösungen verschiedener IBV-Anbieter zwar ein Stück vergleichbarer, dennoch sind Anwender gut beraten, ihre Wahl nicht ausschließlich darauf zu stützen. Häufig unterschätzt wird der Einfluss der Kameraoptik. Nur wenn diese optimal mit den elektronischen Komponenten zusammenarbeitet und jeweils auf die spezifische Applikation

Optimierte 3D-Vermessung



In Zusammenarbeit mit der Universität Magdeburg hat Chromasens ein neues Zeilensensorsystem zur schnellen 3D-Oberflächenmessung entwickelt. Durch den Einsatz von hochauflösenden Zeilensensoren lässt sich die Geschwindigkeit und das Auflösungsvermögen der optischen 3D-Vermessung für spezielle Anwendungen signifikant erhöhen. Bestehenden Messverfahren auf der Basis von Matrixkameras sind enge Grenzen gesetzt, Chromasens nutzt deshalb stattdessen ein Zeilensensorsystem. Dadurch werden speziell Probleme wie der Lichtabfall zum Rand, die Mehrfachmessungen bei großen Messflächen sowie die geringe laterale Auflösung gelöst. Das System soll sich durch eine hohe Messgeschwindigkeit, höhere Ortsauflösung sowie durch eine zeitgleiche und hochaufgelöste Farberfassung auszeichnen.

abgestimmt ist, lässt sich die beste Bildabbildung erzielen. Zudem sollte der Kunde auch die Beratungs- und Implementierungskompetenz des Anbieters sowie Umfang und Qualität der angebotenen Wartungs- und Serviceleistungen in die Entscheidungsfindung einbeziehen.

Die Qualitätskontrolle ist einer der wichtigsten Einsatzbereiche der industriellen Bildverarbeitung. Kamerasysteme werden nicht nur bei der Vollständigkeitskontrolle, sondern immer häufiger auch bei der Oberflächeninspektion oder in der automatisierten Messtechnik eingesetzt. Welche Rolle spielen dabei moderne 3D-Verfahren?

M. Schnitzlein: IBV-Anwender wollen immer mehr Parameter in immer höherer Genauigkeit erfassen und auswerten. Neben visuellen Informationen wie Form und Farbe möchten Kunden im Rahmen einer ganzheitlichen Auswertung auch exakte geometrische Informationen eines Prüfobjektes ermitteln. Möglich wird dies, indem verschiedene Detektoren zu einer integrierten 3D-Erfassungslösung gekoppelt werden.

Können Sie ein konkretes Anwendungsbeispiel für den sinnvollen Einsatz einer 3D-Oberflächeninspektion nennen?

M. Schnitzlein: Das Einsatzspektrum ist vielfältig. Es beginnt beispielsweise bei der Fertigungskontrolle von Prägetapeten, wo auf diese Weise nicht nur der richtige Farbauftrag, sondern auch die vorgegebene Materialstruktur exakt überprüft werden kann. Auch bei der Verarbeitung natürlicher Werkstoffe, die über eine unregelmäßige Eigenstruktur verfügen, wie beispielsweise Leder, können 3D-Lösungen die Qualitätskontrolle deutlich effizienter machen. Bislang eingesetzte 2D-Systeme erlaubten aufgrund erkannter Farbunter-

schiede nur sehr ungenaue Rückschlüsse auf im Leder vorhandene Wellen, Hautnähte oder gar Löcher.

Welche Zukunftstechnologien können dem Markt für industrielle Bildverarbeitung in den kommenden Jahren neue Impulse geben?

M. Schnitzlein: Ich rechne mit einem kontinuierlichen Fortschritt sowohl was elektronische als auch was opti-

sche Bauelemente betrifft. So wird die Zahl der Pixel pro Flächeneinheit durch Weiterentwicklung der Fertigungstechnologien bei Sensorchips sicher in den kommenden Jahren weiter steigen. Weiterhin ist damit zu rechnen, dass in zukünftigen IBV-Systemen durch Fusionierung mehrerer Sensoren unterschiedliche sensorische Analysen kombiniert werden. Um von dieser Multifunktionalität zu profitieren, bedarf es intelligenter

Toolboxen. Nur mit schneller und intelligenter Analysesoftware wird es möglich sein, die mehrkanaligen Bilder auch zeitnah auszuwerten.

Herr Schnitzlein, wir bedanken uns für das Gespräch.

► **Kontakt**

Chromasens GmbH, Konstanz
Tel.: 07531/876-0
Fax: 07531/877-303
info@chromasens.de
www.chromasens.de



SCHLÜSSEL-TECHNOLOGIE FÜR DIE BILDVERARBEITUNG.

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

BESUCHEN SIE UNS AUF DER CONTROL IN STUTT GART, 03.-06.05.2011, HALLE 3, STAND 3519

TELEFON 089 80902-0

WWW.STEMMER-IMAGING.DE IMAGING IS OUR PASSION

STEMMER[®]
IMAGING

Zahme Giganten

GigE-Vision-Kameras beschleunigen Entwicklung eines Sicherheitssystems für Baumaschinen

Eingesetzt werden sie in Gold- und Diamantenminen in Australien oder Südafrika: übergroße Muldenkipper mit einer Nutzlast von bis zu 150 t. Nachteil dieser riesigen Vehikel ist die eingeschränkte Sicht des Fahrers und das damit verbundene Gefahrenpotential für das Personal vor Ort. Um die Arbeiter zu schützen, bietet der französische Hersteller Arcure ein Sicherheitssystem an, welches die nicht einsehbaren Gefahrenbereiche einer Baumaschine in Echtzeit dreidimensional erfasst und nach Personen durchsucht.

Dieses Problem der Unübersichtlichkeit betrifft nicht nur die Südhalbkugel. Auch in unseren Breitengraden besitzen kleinere Baumaschinen wie Bagger, Radlader oder Walzen tote Winkel. Der Großteil der Unternehmen setzt bei Nutzfahrzeugen und Baumaschinen auf einen akustischen Rückfahrwarner, der in einigen europäischen Staaten sogar gesetzlich vorgeschrieben ist. Jedoch sind die Rückfahrwarner nicht die perfekte Lösung: Auf der einen Seite können diese im Nahbereich sehr laut und bei Nachtbaustellen dementsprechend störend sein. Auf der anderen Seite geht der Warnton bei normalem Baustellenlärm in Verbindung mit Kopfhörer und Musik-Player, was in der Stadt des Öfteren vorkommt, unter. Um mehr Sicherheit gewährleisten zu können, muss die Verantwortung hierfür wieder aktiver auf Seiten des Fahrers

der Baumaschine liegen. Dies dachte sich auch der französische Hersteller Arcure aus Paris und entwickelte das Blaxtair-System, welches Gefahrenbereiche solcher Maschinen dreidimensional erfasst und prüft, ob sich Personen im Gefahrenbereich befinden.

Problemstellungen

Die Aufgaben, die es bis zur Marktreife zu lösen galt, waren alles andere als leicht.

Das Blaxtair-System an einem Radlader

Zum Einen muss solch ein System zwischen Menschen und Gegenständen wie beispielsweise Ölfässern unterscheiden können, zum Anderen muss diese Unterscheidung sicher sein, so dass keine Fehlwarnungen vorkommen. Andernfalls ist der Fahrer dazu geneigt, das System bei Termindruck einfach abzuschalten.

Auf der Suche nach einem Technikpartner wurde Arcure bei der staatlichen Forschungseinrichtung CEA in Frankreich fündig. Zu deren Forschungsfeldern gehört u. a. die Bildverarbeitung – insbesondere die Erkennung der menschlichen Gestalt. Gemeinsam wurden Algorithmen für die Verschmelzung von Stereo-Vision und Mensch-Erkennung entwickelt, woraus Ende 2010 das Blaxtair-System entstand.

Das Blaxtair-System

Blaxtair basiert auf einem stereoskopischen Vision-System, bestehend aus zwei digitalen Gigabit-Ethernet-Kameras sowie leistungsstarken Echtzeit-Bildverarbeitungsalgorithmen. Es erkennt präzise und zuverlässig Menschen unabhängig von deren Lage: stehend oder kniend. Die Algorithmen scannen die 3D-Daten und berechnen, ob sich eine Person in einem definierten Bereich befindet. Die Berechnung findet mit einer Geschwindigkeit von 10 Informationseinheiten pro Sekunde statt. Falls ein Hindernis erkannt wurde, wird der Fahrer innerhalb von 300 ms nach dem Ereignis alarmiert. Dies geschieht sowohl optisch (Blinksignal und Flachbildschirm) als auch akustisch (Alarm). Drei unterschiedliche Status-Meldungen gibt es: grün für kein Hindernis, gelb für Warnung, falls eine Person im sichtbaren Bereich ist, sowie rot, falls sich eine Person im Gefahrenbereich befindet.

Passende Kamera

Allerdings musste zum endgültigen System noch eine passende Kamera gefunden werden. Aufgrund der Entfernung zwischen Fahrer im Führerhaus und Kameras kam nur Gigabit Ethernet als flexible und günstige Schnittstelle in Frage. Arcure testete hierfür eine Reihe von Kameras unterschiedlicher Hersteller und wählte schließlich die mvBlueCougar-X von Matrix Vision. Ausschlaggebend waren mehrere Faktoren und Features der Kamera, die bis dato im Automationsbereich einzigartig waren und zum Teil noch sind. Vor allem die präzise Synchronisierung von Master- und Slave-Kameras mittels Zeitstempel sowie die automatische Belichtungs- und Gain-Steuerung (AEC und AGC) von Master- und Slave-Kameras stellten elementare Funktionen dar, auf welche das Stereosystem ange-



„Selektive Alarme“

Horst Mattfeldt, Produktmanager bei Matrix Vision, erzählt, was die Herausforderung dieser 3D-Outdoor-Applikation war und auf welche anderen Anwendungen sich diese Lösung übertragen lassen könnte.

Rechnerseitig benötigt der Erkennungsalgorithmus sehr viel Rechenleistung, die intelligente Kameras derzeit nicht erbringen. Ein industrietauglicher X-86-Mehrkernprozessor unter Linux ist dieser Aufgabe allerdings gewachsen. Auch an die Kameras werden hohe Anforderungen gestellt: Für ihren Einsatzort auf Baustellen und Minen müssen sie robust gebaut sein und hohen Temperaturen standhalten. Eine hohe Schockfestigkeit wurde von Arcure ebenso gefordert wie eine Temperaturüberwachung. Um die Personen im Umfeld der Baumaschinen jederzeit schützen



zu können, muss die Kamera schnelle Bildfolgen verarbeiten können. Erst eine gute Helligkeitsautomatik (Exposure und Gain) mit Bereichseingrenzung liefert hochwertige Bilder unter allen Beleuchtungsverhältnissen. Für die Umsetzung dieses Überwachungssystem ist eine lange und unempfindliche Kabelverbindung zwischen Rechner und Kamera Voraussetzung, ebenso wie die beiden Kameras für die Bild-zu-Bild-Überwachung perfekt synchronisiert sein müssen.

Hier zeigen sich die Matrix-Vision-GigE-Kameras der neuesten Generation, die in ihrem FPGA mit hochentwickelten Features ausgestattet sind, als ideal für die 3D-Applikation. Das Besondere daran ist, dass dies eine Standard-Komponente von Matrix Vision ist, und keine speziellen Anpassungen vorgenommen werden mussten.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Die Umfeld-Überwachung von sich bewegenden Objekten könnte eine sinnvolle Anwendung für solche 3D-Systeme sein, vor allem weil heute bereits in manchen Fahrzeugen Stereo-Kameras zumindest frontseitig eingebaut sind. Alternativ könnte man stationäre Überwachungssysteme konzipieren, die selektive Alarme erzeugen, die also unterscheiden können, wer oder was in einen Bereich eindringt.



Das Blaxtair-System überwacht den rückwärtigen Bereich eines Muldenkippers.

Fazit

Zukünftig gehören tote Winkel bei Baumaschinen der Vergangenheit an. Blaxtair ist ein erstklassiges, nachrüstbares Sicherheitssystem und gehört zu den zuverlässigsten im Vergleich zu bestehenden Systemen, auch dank der GigE-Vision-Kamera mvBlueCougar-X von Matrix Vision. Es erfasst in einem dreidimensionalen Raum Personen und alarmiert den Fahrer nur, sobald sich eine Person im Gefahrenbereich befindet. Der Fahrer wird in Echtzeit über Personen in der Umgebung der Baumaschine automatisch informiert, dementsprechend kann auch das Unfallniveau von Baustellen beachtlich gesenkt werden.



Zwei mvBlueCougar-X GigE-Vision-Kameras im Master-Slave-Verbund ermöglichen eine dreidimensionale Erfassung des Überwachungsbereichs.

wiesen war. Auch die automatische Regelung der Belichtung und des Gains aus dem Ergebnis einer Area of Interest (AOI) überzeugten Arcure. Ferner erwies sich die Unterbringung in einem abgeschlossenen IP69K-Gehäuse aufgrund des sehr geringen Energieverbrauchs der mvBlueCougar-X und des kleinen, robusten Gehäuses als unproblematisch. Selbst Temperaturen von bis zu 70°C über mehrere Stunden führten zu keinem Systemfehler oder Schaden der Elektronik. „Die schnelle Einbindung von zusätzlichen Funktionen sowie die einfache und umfangreiche Einstellungsmöglichkeit der Kamera über das Software-Interface haben bei uns die Forschungs- und Entwicklungsphase erheblich verkürzt“, so Patrick Mansuy, Geschäftsführer von Arcure. „Ohne die – nicht nur auf die Hardware bezogene – Flexibilität von Matrix Vision wäre dies nicht möglich gewesen“, so Mansuy weiter.

Autor
Dipl.-Inform. (FH) Ulli Lansche,
Technischer Redakteur

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



Bildverarbeitung sichert Ihre Produktqualität. Vertrauen Sie unserer Erfahrung.

NeuroCheck ist *die* universelle Bildverarbeitungs-Plattform für alle Bereiche der industriellen Fertigung.

Hinter NeuroCheck steht ein durchgängig integriertes Konzept, von der weltweit eingesetzten Standardsoftware bis zur kompletten Applikationslösung.

Wir liefern: Nahtlose Integration in Ihren Fertigungsverbund, zusammen mit einer unternehmensweiten Standardisierung – alles komplett aus einer Hand, mit kurzen Realisierungszeiten.

Sprechen Sie noch heute mit einem unserer Experten!



**NEURO
CHECK**
Industrielle Bildverarbeitung

NeuroCheck GmbH
Engineering Center
Neckarstraße 76/1
D-71686 Remseck
Tel. +49 (0) 7146-8956-0
Fax +49 (0) 7146-8956-29
info@neurocheck.com

NeuroCheck GmbH
Software Design & Training Center
Friedrichstraße 7
D-70174 Stuttgart
Tel. +49 (0) 711-229646-30
Fax +49 (0) 711-229646-59
info@neurocheck.com

Industrial Vision Systems Ltd.
Kingston Business Park
Kingston Bagpuize
Oxfordshire OX13 5FE, UK
Phone +44 (0) 1865-823322
Fax +44 (0) 1865-823393
sales@industrialvision.co.uk

Die Herausforderung der dritten Dimension

3D-Software für die optische Messtechnik und Qualitätskontrolle

In der Bildverarbeitung sind die fehlenden Standards die größte Herausforderung der dritten Dimension. Nichts ist einheitlich, jede Prüfung erfordert andere Sensoren und einen anderen Umgang mit Daten. Auch der Markt präsentiert sich momentan eher als Plattform für eine Vielzahl von Anbietern, die jeweils einen Teilaspekt der 3D-Bildverarbeitung abdecken. Zeit, dies zu ändern.

Wir alle sind Bestandteil einer 3D-Welt. Auch die Produkte, die gefertigt und am Ende einer Qualitätskontrolle unterzogen werden, sind drei-dimensional und nicht pixel-matrix geordnet. Die Bildverarbeitung ist noch immer auf der Suche nach einem Weg, um mit dieser Dimension effektiv und erfolgreich umzugehen. Die 2D-Welt mit ihren bequem geordneten Pixel-Arrays und Graustufen beherrschten wir – jetzt ist es an der Zeit, die nächste Stufe zu erklimmen und uns der Herausforderung der dritten Dimension zu stellen.

Bislang gibt es nur wenige Anbieter, die ein komplettes System für die 3D-Prüfung liefern können. Der Markt präsentiert sich momentan eher als Plattform für eine Vielzahl von einzelnen Anbietern, die jeweils einen Teilaspekt der 3D-Bildverarbeitung abdecken, aus denen der Kunde sich dann mühsam sein Gesamtsystem zusammenstellen muss. Das weiß auch das Unternehmen Math & Tech Engineering und entwickelt deshalb bereits seit seiner Gründung im Jahr 2001 konsequent an einem Gesamtsystem, das 3D-Mess- und Prüfaufgaben effizient, fertigungstauglich und dennoch an die jeweiligen Kundenwünsche angepasst, durchführt.

Kombination der Verfahren

Es gibt unterschiedliche Methoden und Verfahren, um 3D-Daten zu gewinnen: von 2D-Aufnahmen mit Lichtfeldern, durch Triangulation, mit codiertem Licht, Depth from Fokus, Stereo-Vision, etc. Die gewonnenen Daten unterscheiden sich je nach Aufnahmetechnik und Präsentation auch in der Qualität. Dadurch entstehen unterschiedliche Formate, was

wiederum unterschiedliche Verarbeitungsschritte und Auswerteverfahren erfordert. Die Ansprüche an die Geschwindigkeit, Robustheit und Genauigkeit der Daten bleiben jedoch erhalten.

Es gibt einige Aufgaben, für die ein Sensor oder eine Kamera reicht. Viele Aufgaben können jedoch nur mit einer Kombination dieser Aufnahmetechniken gelöst werden. So hat Math & Tech Software die Qualitätsüberwachung in der Holzproduktion mit einer Kombination einer High-Speed-2D-Kamera mit schnellem 1D-Lasertriangulationssensoren realisiert. Man sieht an diesem überschaubaren System, dass neue Herausforderungen in der Datenverarbeitung auf uns zukommen, für die Lösungen gefunden werden müssen:

- Synchronisation der Datenakquisition mit unterschiedlichen Sensoren;
- Datenverwaltung mit neuen Formaten;
- Datenanalyse (z. B. Ausreißer-Erkennung) über mehrere nicht homogene Daten-Inputs.

Verkürzte Entwicklungszeiten

3D-Projekte sind kostenintensiv, da jedes Projekt neue Entwicklungen in der Software und Hardware bedeutet. Am Anfang steht die Auswahl der passenden Aufnahmetechnik, darauf folgen eine Machbarkeitsprüfung und die Entwicklung der Algorithmen. Erst jetzt ist der Zeitpunkt gekommen, an dem die Ergebnisse geprüft werden können, welche dann letztendlich über die Tauglichkeit des Systems entscheiden.

Um diesen kostenintensiven Weg zu verkürzen, hat Math & Tech ein Framework entwickelt, das die oben genannten Entwicklungsschritte vereinheitlicht und

standardisiert. Nur eine flexible Software, die leicht an neue Projekte angepasst werden kann, aber auch gleichzeitig effizient und Kosten sparend ist, hat eine langfristige Perspektive. Dieses von Math & Tech entwickelte Framework dient als Basis für jedes neue Projekt.

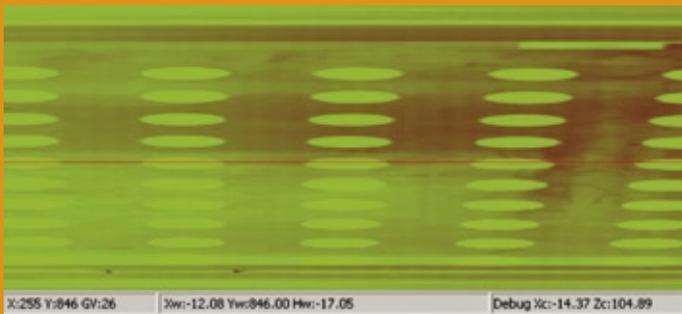
Vorteile und Ziele des Frameworks:

- einheitliches 3D-Datenmodell in der Software;
- einheitliche Schnittstellen zu Datenakquisitionssystemen;
- einheitliche Schnittstellen und Module in der Software für die Visualisierung, Prozesssteuerung und Parametrierung;
- robuste, schnelle und fertigungstaugliche Algorithmen.

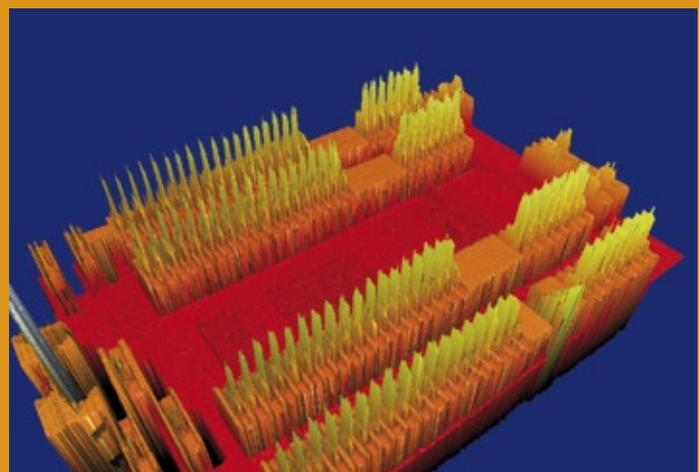
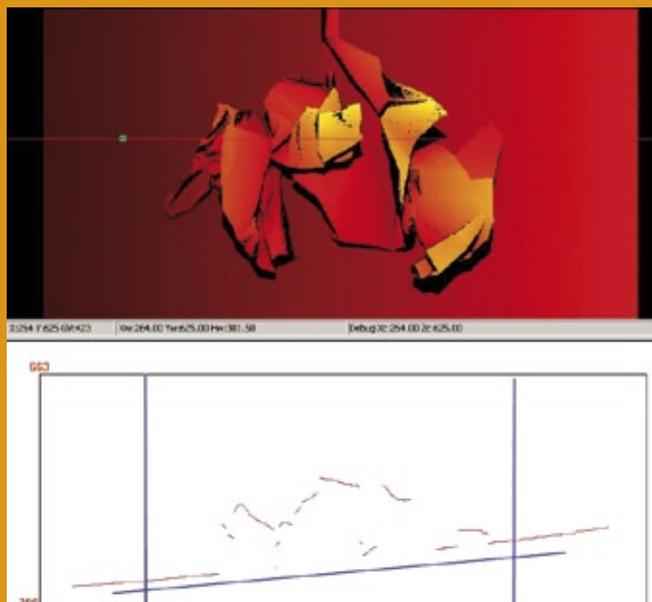
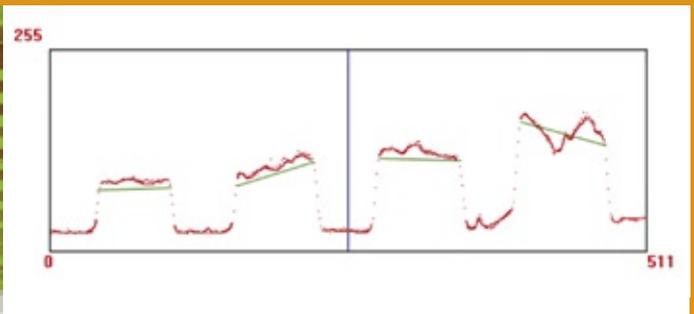
Die Betonung liegt hierbei auf der Fertigungstauglichkeit der Algorithmen. Unter 3D-Software versteht man oft eine Reverse-Engineering-Aufgabe. Bei der Fertigung muss aber nur selten die komplette Form vermessen werden. Meist wird nur eine bestimmte Masse und/oder ein bestimmtes Qualitätsmerkmal untersucht. Diese Prüfung soll aber für jedes Teil und während des Fertigungszyklus erfolgen.

3D durch Linien-Lasertriangulation

In der Regel liefert Linien-Lasertriangulation ein Höhenprofil. Wird dabei das Objekt oder der Sensor bewegt, so entsteht ein Höhenbild ähnlich einem 2D-Bild. Aus diesen Höhenbildern können weiterhin gewünschte Merkmale mit 2D-Algorithmen gewonnen werden. Die Linien-Lasertriangulation ist nicht zuletzt deshalb für die 3D-Bildverarbeitung sehr attraktiv, da es hierfür viele verschiedene Anwendungsmöglichkeiten gibt. Beispiele sind: Inspektion von Kleberaupen, Dichtungskontrolle, Schweißnahtinspektion und Maßkontrolle bei der Produktion von Alu-, Kunststoff- und Holzprofile. Für die Höhendaten müssen zusätzliche Algorithmen, die die Spezifika der Höhendaten berücksichtigen, entwickelt werden:



Kalibrierung der 3D-Kamera



3D-Aufnahme eines Steckers

◀ Linienüberwachung im laufenden Prozess

Median, Glättungsfilter, Fitting geometrischer Elementen, Berechnung aufgabenspezifischer Merkmale und die statistische Überwachung der Merkmale über längere Zeiträume.

Da sowohl die Maße als auch die Qualitätsmerkmale meistens metrisch angegeben sind, muss vor der Verarbeitung eine Kalibrierung stattfinden.

Grundlage der Kalibrierung ist ein Datenmodell und eine Optimierungsmethode, um die Modell-Parameter zu berechnen. Hierfür hat Math & Tech ein eigenes praxistaugliches Verfahren entwickelt und umgesetzt.

Teilvermessung in der Fertigung

Die Software MathVision aus dem Hause Math & Tech Engineering ermöglicht die dreidimensionale Teilvermessung nach dem Verfahren der Lasertriangulation und Stereobildauswertung. Teile mit einem Messvolumen von 20–200 mm³ können mit Genauigkeiten im µm-Bereich

vollständig dreidimensional vermessen werden. MathVision steuert dabei beliebig viele Kameras, Beleuchtungsquellen und Projektionslaser. Mit dem integrierten Multi-Camera-Kalibrationsmodul erfolgt die 3D-Kalibrierung der Kameras und der Projektionslaser vollautomatisch.

Gegenüber taktilen Vermessungsverfahren besitzt MathVision den Vorteil einer weitgehenden Unabhängigkeit von der genauen Teilepositionierung. Alle Funktionen lassen sich über eine graphische Benutzeroberfläche bequem parametrisieren. MathVision arbeitet optimal mit der Datenbanklösung MathDB zusammen, die ebenfalls von Math & Tech Engineering vertrieben wird. Kundenspezifische MathVision Erweiterungen und Anpassungen sind möglich.

Mit diesem Verfahren können alle mögliche mechanischen und elektrischen Bauteile, deren relevante Maße und Merkmale nicht ein einer Ansicht geprüft werden müssen, kontrolliert werden.

So ist dies ein gelungenes Beispiel für die Effizienz und die Synergien, die entstehen, wenn mehrere Verfahren miteinander kombiniert werden. Hier wurden einheitliche Algorithmen zur Datenfilterung, zu Analyse von Ausreißern und zur Berechnung von Regel-Geometrien entwickelt. Diese lassen sich dann wiederum leicht an verschiedene Anordnungen von Kameras, Beleuchtungsmustern und Teilen anpassen.

► **Autor**
Sergei Richter, Geschäftsführer

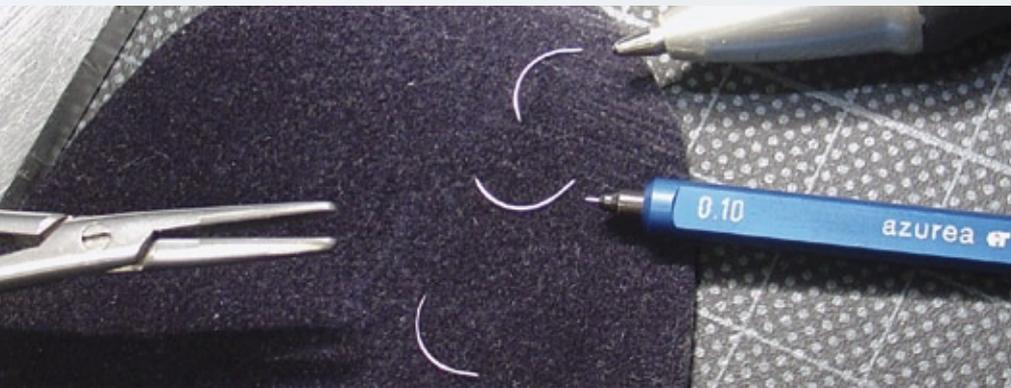


► **Kontakt**
Math & Tech Engineering GmbH,
Neckartenzlingen
Tel.: 07127/958350
Fax: 0321/21210891
sales@mathtech.de
www.mathtech.de

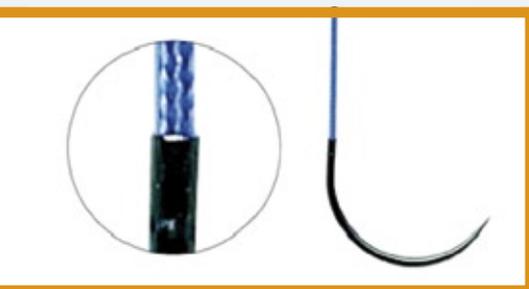
Mit Nadel und Faden

Kameras kontrollieren Lochbohrungen bei mikrochirurgischen Nadeln

Für Operationen am Auge benötigt der Chirurg winzige Nadeln, die gerade einmal einen Durchmesser von 0,2 mm aufweisen. Entsprechend klein fällt auch das Nadelöhr aus, das beim Herstellungsprozess bislang mit einer Lehre kontrolliert wurde. Diese Aufgabe übernimmt jetzt eine Kamera.



Größenvergleich der Nadeln



Fertige mikrochirurgische Nadeln mit bereits eingefädeltem Faden

Bei ophthalmologischen Operationen – das sind Operationen am Auge – verwendet der Chirurg gebogene Nadeln mit einem Durchmesser von ca. 0,2 mm, um Operationswunden zu schließen. Diese winzigen Nadeln sind bei Auslieferung bereits mit einem für die Medizin zugelassenen Faden bestückt. Die Besonderheit dieser mikrochirurgischen Nadeln ist, dass die Kombination Nadel/Faden trotz Materialwechsel (Metall/Textil) mit gleichbleibendem Durchmesser ineinander

übergehen muss, damit der Stichkanal der Nadel vom Faden vollständig ausgefüllt wird.

Laser bohrt Löcher

In den Maschinen der Firma Johnson & Johnson Medical aus Norderstedt wird die Lochbohrung, in welche der Faden später eingeführt wird, mittels Laser durchgeführt. Hierzu wird die Nadel stirnseitig mit einem Laser beschossen, wodurch ein Loch mit einem Durchmesser von 0,11 mm entsteht. Der Faden wird später im Reinraum manuell durch dieses Loch hindurch gefädelt. Anschließend wird Nadel und Faden als Einheit steril verpackt. Um einen exakten Sitz des Fadens zu gewährleisten, wurden bis jetzt die Durchmesser der gelaserten Löcher mit Hilfe von Lehren einzeln manuell kontrolliert. Diese zeitaufwendige Qualitätskontrolle konnte bis jetzt noch nicht automatisiert werden, da die bisherige Lösung zwar Bilder des Laservorgangs lieferte, aber deren Auflösung und Helligkeit nicht ausreichte, um eine entsprechende Messgenauigkeit zu gewährleisten.

Automation der Durchmesser-Kontrolle

Ziel war es, die Durchmesser-Kontrolle zu automatisieren. Dabei sollte der bereits optimierte Fertigungsprozess un-



Die eingesetzte Gimago GigE Kamera

verändert bleiben. Die Herstellung von zwei Nadeln pro Sekunde erlaubt einer Kamera jedoch nur eine Aufnahmezeit von etwa 30 ms, in der die Nadeln nicht bewegt werden. Innerhalb dieser kurzen Zeit muss ein Bild aufgenommen werden, das eine Auflösung von 0,002 mm bei einem Bildfeld von 0,22 x 0,22 mm besitzt. Dies entspricht einer neunfachen optischen Vergrößerung. Ferner muss, trotz der hohen Vergrößerung, ein Arbeitsabstand vom mehr als 10 cm eingehalten werden und gleichzeitig die Tiefenschärfe so hoch wie möglich sein. Die Anordnung der neuen Komponenten erlaubt jetzt nicht mehr, dass die Kamera in den Laser-Strahlengang eingekoppelt wird und somit senkrecht auf die Nadelstirnseite schaut. Vielmehr kann jetzt nur mehr unter einem Winkel von 30° auf die Stirnseite der Nadel geblickt werden. Um das Loch der Laser-Bohrung durchgehend scharf abzubilden, ist eine relativ hohe Tiefenschärfe nötig.

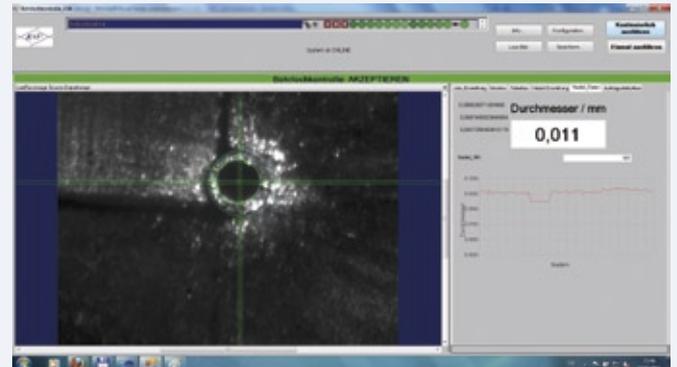
Automatische Auswertung

Die Firma NET New Electronic Technology stellte diesen genauen Vorgaben entsprechend eine monochrome Gigabit Ethernet Kamera und ein telezentrisches

Aufbau von Kamera und Optik, um die winzigen Löcher der mikrochirurgischen Nadeln in 30 ms zu erfassen



Die Software berechnet aufgrund der Kamera-Bilder die Durchmesser der Bohrlöcher und wertet das Ergebnis aus.



Objektiv (TCH6-110) mit 1.5x Megapixelkonverter zum Test zur Verfügung. Die Kamera GimaGO 443B ist mit ihrem 1/2" CCD Sony Chip bei einer Pixelgröße von 4,65 x 4,65 µm lichtempfindlich genug und besitzt die geforderte Auflösung. Das telezentrische Objektiv aus der TCH-Serie erzeugt ein kontrastreiches Bild. Je höher ein Objektiv auflöst, desto geringer ist die erreichbare Tiefenschärfe. Die TCH-Serie ist jedoch so optimiert, dass sie bei hoher Auflösung noch ein Maximum an Tiefenschärfe liefert.

Dies waren die Voraussetzungen, so dass die Firma Krempien und Petersen aus Hamburg auf Basis der Vision Pro

Software von Cognex eine automatische Auswertung realisieren konnte. Eine eigens entwickelte Oberfläche erleichtert dem Maschinenbediener dabei die Einstellungs- und Übersichtsmöglichkeiten.

► Autor
Matthias Werner,
Sales Engineer



► Kontakt
NET GmbH, Finning
Tel.: 08806/9234-0
Fax: 08806/9234-77
info@net-gmbh.com
www.net-gmbh.com



 SENSOPART

Visionär.

Der neue, einzigartige Vision-Codeleser FA 46 mit integrierter Objekterkennung liest sowohl gedruckte als auch direkt markierte Barcodes und Datamatrix-Codes mit höchster Zuverlässigkeit, gibt Qualitätsparameter nach ISO- und AIM-Standard aus und detektiert obendrein weitere Objektmerkmale wie Datumsaufdrucke oder Stempel. Lassen Sie sich beeindrucken: www.sensopart.de

Roboter auf Tauchgang

Unbemanntes Unterwasserfahrzeug sieht mit Guppy-Digitalkameras

Die Suche nach dem Wrack der 2009 zwischen Rio und Paris verunglückten Air France-Maschine hat Tauchroboter in der Öffentlichkeit bekannt gemacht. Nach der erfolgreichen Lokalisierung des Flugzeugs bei 3.900 m Tiefe im Atlantik sollen die Automatisierten U-Boote nach den Flugschreibern suchen. Mit dem Studentenwettbewerb RoboSub-Challenge wird die Weiterentwicklung dieser Technologie gefördert.



Der 1,10 m lange Tauchroboter Tachyon wird zur Erprobung ins Wasser abgelassen.



Das Studenten-Team der Cornell University aus USA verbrachte viele Stunden damit ihr unbemanntes Unterwasser-Fahrzeug zu testen.



Zwei Guppy-Digitalkameras verbaute das Studenten-Team bei ihrem Unterwasser-Roboter: Die eine schaut nach vorne, und erkennt mögliche Hindernisse, die andere detektiert alles, was sich unter dem Roboter befindet, wodurch Gegenstände geborgen werden können.

Die RoboSub-Challenge wird seit 13 Jahren von der AUVSI Foundation (Association for Unmanned Vehicle Systems International) und dem US-amerikanischen ONR (Office of Naval Research) organisiert. Ziel ist es, die Entwicklung von unbemannten Unterwasserfahrzeugen (AUVs – Autonomous Underwater Vehicles) zu fördern, indem Nachwuchsendingenieure realistische Aufgaben für Unterwasser-Fahrzeuge technisch lösen müssen.

Im Wettbewerb

Jedes Fahrzeug muss selbstständig einen Parcours durchqueren und verschiede-

dene Aufgaben erledigen – und zwar unter Wasser. Die U-Boote müssen durch Tore schwimmen, farbige gekennzeichneten Wegen folgen, Bojen lokalisieren, Hindernissen ausweichen, Torpedos feuern, Objekte in Körbe absetzen und akustische Signale orten. Außerdem müssen sie einen Gegenstand bergen und beim Auftauchen an die Wasseroberfläche bringen. Gewinner des Jahres 2010 ist das Unterwasserfahrzeug Tachyon. Es wurde ein Jahr lang von Studenten der Cornell University (Ithaca, NY/USA) entwickelt und gebaut. Allied Vision Technologies hat das Projekt mit Digitalkameras unterstützt.

Aufbau von Tachyon

Tachyon ist ein 1,10 m langes, automatisiertes Unterwasserfahrzeug mit einer Höchstgeschwindigkeit von 1,5 Knoten (2,78 km/h). Das Mini-U-Boot ist in der Lage, bei bis zu 100 Fuß Tiefe (ca. 30 m) bis zu sechs Stunden lang zu tauchen. Tachyon ist eine Weiterentwicklung des Vorgängermodells Nova und profitiert von mehreren Innovationen: Beispielsweise hat er einen kleineren und leichteren Rahmen und ein verbessertes Bildverarbeitungssystem mit zwei Guppy FireWire-Kameras von Allied Vision Technologies.

Der mechanische Aufbau des Tachyons besteht aus einem Rahmen, an dem alle Druckbehälter, Greifer und Sensoren befestigt sind. Im oberen Druckbehälter ist die Stromversorgung sowie der Computer und die Steuersysteme des U-Boots untergebracht. Weitere Druckbehälter beherbergen die Batterien, die Guppy Kameras und andere Komponenten.

Tachyon bezieht seine Energie aus zwei Lithium-Polymer-Akkus mit je sechs Zellen. Der Antrieb besteht aus sechs handelsüblichen Strahlrudern, die das Fahrzeug in alle Richtungen dreidimensional lenken (Bugrichtung, Längsneigung, Seitenneigung).

Tachyons Sensor-System

Das System nutzt verschiedene Sensortechnologien, um vollautomatisch unter Wasser zu navigieren und zu arbeiten. Dazu gehören passive Unterwassermikrofone, die Pinger (akustische Signalgeber für die Fischerei) orten, ein Tiefen- und ein Orientierungssensor sowie ein OceanServer-Kompass. Hinzu kommen zwei Guppy Farbkameras mit FireWire-Schnittstelle: eine Guppy F-080 für die Bilderfassung vor dem U-Boot und eine Guppy F-046 für den Blick nach unten.

Mit nur 48,2 x 30 x 30 mm gehören die Guppy-Kameras von Allied Vision Technologies zu den kleinsten IEEE 1394a-Kameras für die industrielle Bildverarbeitung am Markt.

Navigation mit Bildverarbeitung

Die Guppy F-080 ist eine Industriekamera mit XGA-Auflösung und einem empfindlichen CCD-Sensor ICX204 von Sony. Sie ist an der Vorderseite des Unterwasser-Roboters befestigt und liefert 12 Bilder pro Sekunde, die in Echtzeit vom System verarbeitet werden, um Objekte vor dem U-Boot zu erkennen – etwa Bojen, Hindernisse oder Zielscheiben.

Die Guppy F-046 mit WVGA Auflösung erfasst alle Objekte, die sich unterhalb des Fahrzeugs befinden – etwa Leitungen, Körbe oder Gegenstände, die geborgen werden müssen. Diese Kamera spielt eine wichtige Rolle bei der Aufgabe, Marker genau dort abzulassen, wo die Kamera hinschaut. Die Marker hängen direkt neben der Kamera, damit sie genau auf das erfasste Ziel hinuntergelassen werden können.

Beide Kameras sind mit Fujinon-Objektiven ausgestattet – die Guppy F-080 mit Varioobjektiv und die Guppy F-046 mit Festbrennweite. Dank der Automatik-Funktionen für Weißabgleich, Belichtung und Gain erreichen die Guppy-Kameras selbst bei den schlechten Lichtverhältnissen unter Wasser eine gute Bildqualität.

Auswertung der Bilder

Die Bildverarbeitungssoftware des Tachyons besteht aus verschiedenen Algorithmen zur Objekterkennung. Diese wurden in C++ auf Basis der Open-Source OpenCV und libdc1394 Libraries programmiert. Ein Multithreading-fähiger Daemon erfasst Bilder aus den Kameras, Videodateien und Bildverzeichnissen. Sein Framework für das Multithreading von Bildverarbeitungs-algorithmen ist modular. Daher kann das System bestimmte Aufgaben je nach Bedarf ein- oder ausschalten.

Die meisten Bildverarbeitungsmodulare beruhen auf farbbasierter Bildsegmentierung. Jedes Bild wird von RGB zu HSV und CIELUV konvertiert und anschließend in einzelne Farbkanäle aufgeteilt. Die einzelnen Kanäle werden mit Thresholding zu einem binären Bild (Schwarzweiß-Werte, ohne Graustufen) umgewandelt, um die Konturen optimal hervorzuheben. Die Bildkonturen durchlaufen verschiedene Wahrscheinlichkeitsberechnungen. Jedes Bildverarbeitungs-

modul liefert Auskunft über die Position, Orientierung, Größe und Wahrscheinlichkeit eines bestimmten Elements der Mission. Außerdem kann der Nutzer in Echtzeit diverse Bildparameter justieren.

Abarbeitung der Aufgabenliste

Tachyon wird von seinem integrierten Missionsplaner durch den Parcours geleitet. Der Missionsplaner ist ein Multithreading-Programm, das in Python programmiert wurde und aus zwei Sub-Systemen besteht: zum einen dem Planer und zum anderen der Aufgabenabwicklung. Dank dieser Struktur lassen sich komplexe Missionen schnell programmieren. Der Planer verwaltet die Aufgabenliste. Er läuft permanent im Hintergrund, markiert abgewickelte Aufgaben als erledigt und erteilt die Befehle für die nächsten Aufgaben, sobald sie erforderlich sind. Er sorgt außerdem dafür, dass Aufgaben, die nicht gleichzeitig erledigt werden können (z.B. Grundbewegungen) nacheinander ausgelöst werden.

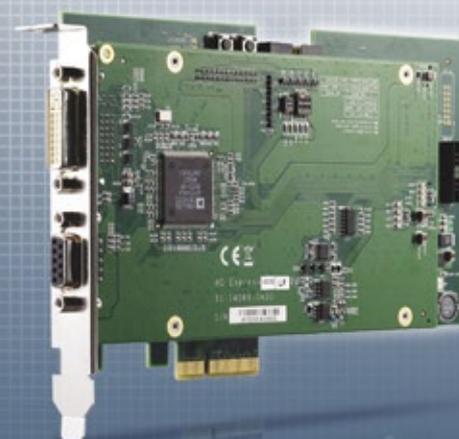
Schlüssel zum Erfolg

Der Schlüssel zu Tachyons Erfolg im 2010er Wettbewerb waren die vielen tausend Stunden Tests, die das U-Boot absolvierte. Jedes Teil wurde einzeln ausprobiert, bevor das Fahrzeug zusammengebaut wurde. Darüber hinaus wurde das System regelmäßig im Wasser getestet – zunächst wöchentlich, kurz vor dem Wettbewerb sogar sechs Tage pro Woche. Für den nächsten Wettbewerb arbeitet das Cornell-Team bereits an einem neuen Fahrzeug namens Drekar mit verbesserter Bildverarbeitung – weiterhin mit Unterstützung von Allied Vision Technologies und einer dritten Guppy Digitalkamera.

► Kontakt

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

Full HD Image Capture with No Delay



HDV62

1080P
Full HD

- 1920 x 1080p, 60 fps, uncompressed video streaming
- Color space conversion
- Digital and analog video input
- DirectShow support



ADLINK
TECHNOLOGY INC.

Email: emea@adlinktech.com

Tel: +49-211-4955552

www.adlinktech.eu

Gleiten, fliegen – länger in den Lüften **schweben**

Kamera macht Luftströmungen beim Segelfliegen sichtbar

Damit ein Segelflieger möglichst lange gleiten kann, muss die Luft perfekt um die Tragflächen strömen. Ob das der Fall ist, kann man in einem mehrere Millionen Euro teuren Windkanal testen. Oder mit 3 m Wollfäden und einer USB-Kamera.

„Victor Echo, straffe Seil.“ Das zweiseitige Segelflugzeug steht am Anfang der 1 km langen Asphaltpiste des Flugplatzes Aalen-Elchingen. Über ein Seil ist es verbunden mit einem motorisierten Schleppflugzeug. „Seil straff“, meldet Segelpilot Tobias Lohner an seinen Kollegen zurück. „Victor Echo startet auf Zwo-Sieben.“ Ein Rucken geht durch den Segler, als der Motorflieger auf 130 km/h beschleunigt. Eine halbe Minute später heben beide ab. In einer Höhe von 600 m klinkt der Pilot das Schleppkabel aus und das Flugzeug geht in einen ruhigen Gleitflug über.

Der Traum vom Fliegen

Die fs 33 ist ein Hochleistungs-Segelflugzeug mit 20 m Spannweite. Äußerlich unterscheidet sie sich nicht von anderen Fliegern. Dennoch ist dieses Modell einzigartig – denn es wurde in sechsjähriger Handarbeit von Studenten der Uni Stuttgart gebaut. In der akademischen Fliegergruppe Akaflieg entwickeln Studenten der Luft- und Raumfahrttechnik eigene Flugzeuge. Mehr als ein Dutzend Prototypen hat die Gruppe seit 1926 hervorgebracht und darüber hinaus viele wichtige Impulse für den Flugzeugbau gegeben. Begonnen bei der aerodynamischen Auslegung am Computer, über die Fertigung von Negativformen, die mit Kohlefaserewebe ausgelegt und lackiert werden, bis hin zur abschließenden Politur – die etwa 20 Mitglieder stecken einige tausend Stunden Arbeit in jedes Flugzeug. „Da bleibt für andere Hobbies keine Zeit mehr“, gesteht Lohner, derzeit Vorsitzender der aktiven Gruppe. Im Gegenzug erhalten die Studenten ihre Pilotenausbildung kostenlos.

Verbesserung der Aerodynamik

Während bereits am Nachfolgemodell fs 35 gebaut wird, dreht die fs 33 ihre Run-

den über dem Flugplatz bei Aalen. Das Ziel der Flüge ist, Möglichkeiten für die aerodynamische Optimierung zu finden. Zwar weist die 400 kg schwere fs 33 mit einer Höchstgeschwindigkeit von 280 km/h bereits gute Flugeigenschaften auf. Jedoch hat sich nach vielen Testflügen gezeigt, dass die nach oben gewinkelten Flügelspitzen – die Winglets – nicht optimal konstruiert sind. Winglets minimieren den Widerstand der Flügel, so dass das Segelflugzeug länger gleiten kann. Bei der fs 33 allerdings treten manchmal ungünstige Luftwirbel auf. Tobias Lohner hat sich für eine Studienarbeit die Untersuchung dieser Strömungen zum Ziel gesetzt. Doch wie kann man Luftwirbel sichtbar machen?

Detektion von roten Wollfäden

Dazu hatten die Studenten eine einfache, aber effektive Idee: An einem der Winglets brachten sie etwa 50 rote Wollfäden an, die jeweils an einem Ende befestigt sind und sich somit nach der Strömung ausrichten. Idealerweise liegen die Wollfäden auch während des Flugs glatt am Flügel an. Bei manchen Flugmanövern kommt es jedoch zu Verwirbelungen und die Wollfäden stehen von der Tragfläche ab – teilweise sogar gegen die Flugrichtung. Um das Verhalten der Wollfäden während des Flugs exakt zu dokumentieren, suchten die akademischen Flieger eine kompakte USB-Kamera mit robuster Befestigung. Der in der Nähe ansässige Kamerahersteller IDS Imaging Development Systems lieferte das passende Modell samt Optik und Zubehör.

Ein fliegendes Auge

Ein 40 cm langer Metallarm hält die Kamera vom Typ UI-1240SE während des Flugs fest am linken Flügel. Die Modellreihe uEye SE besitzt ein Metallgehäuse mit vielen Schraublöchern, wodurch die

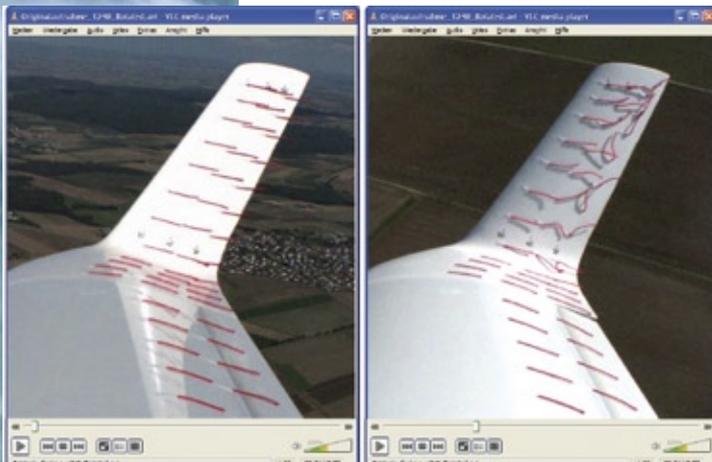


Etwa 50 rote Wollfäden folgen dem Verlauf der Luftströmung und weisen auf unerwünschte Verwirbelungen hin.



Die USB-Kamera UI-1240SE mit 1,3-Megapixel-Sensor hält jede Bewegung der Wollfäden im Video fest.

Add a new level
to **Machine
Vision**



Die Videoauswertung zeigt die Strömungen deutlich. Links liegen die Fäden optimal ruhig, beim rechten Flugmanöver treten ungünstige Luftwirbel auf.



windsichere Befestigung leicht möglich ist. Das Objektiv mit 9 mm Brennweite deckt den Bereich der Flügelspitze ab, so dass die roten Fäden gut zu erkennen sind. Kamera und Objektiv sind um 90° gedreht angebracht, um das schmale Bildfeld entlang des Flügels besser auszunutzen. Ein 8 m langes USB-Kabel führt entlang der Tragfläche und durch ein kleines Fenster ins Cockpit des Doppelsitzers, wo die Kamera schließlich mit einem Notebook verbunden wird. Der Copilot steuert die DirectShow-Software, die die Videos des Flugs aufzeichnet. Damit Flugmanöver und das Verhalten der Wollfäden auch später noch zuzuordnen sind, folgt der Pilot einer festgelegten Sequenz von Geschwindigkeiten, Kurven und Schiebewinkeln.

Verzerrungsfreie Bilder

In der Auswertung sind die unterschiedlichen Strömungen später deutlich erkennbar. Der leistungsfähige 1,3-Megapixel-Farbsensor der UI-1240 liefert über USB bis zu 25 Vollbilder in der Sekunde. Dadurch ist ein flüssiges Videobild sowie ausreichendes Detail gewährleistet. Ein besonderes Merkmal des CMOS-Modells ist der Global-Shutter-Auslesemodus, der meist nur bei CCD-Sensoren zu finden ist. Damit können auch schnell bewegte Objekte verzerrungsfrei abgebildet werden. Eine Herausforderung bei der Videoaufnahme unter sonnigem Himmel stellten die wechselnden Lichtverhältnisse dar. Die uEye-Kamera passt deshalb die Belichtungszeit automatisch an die Um-

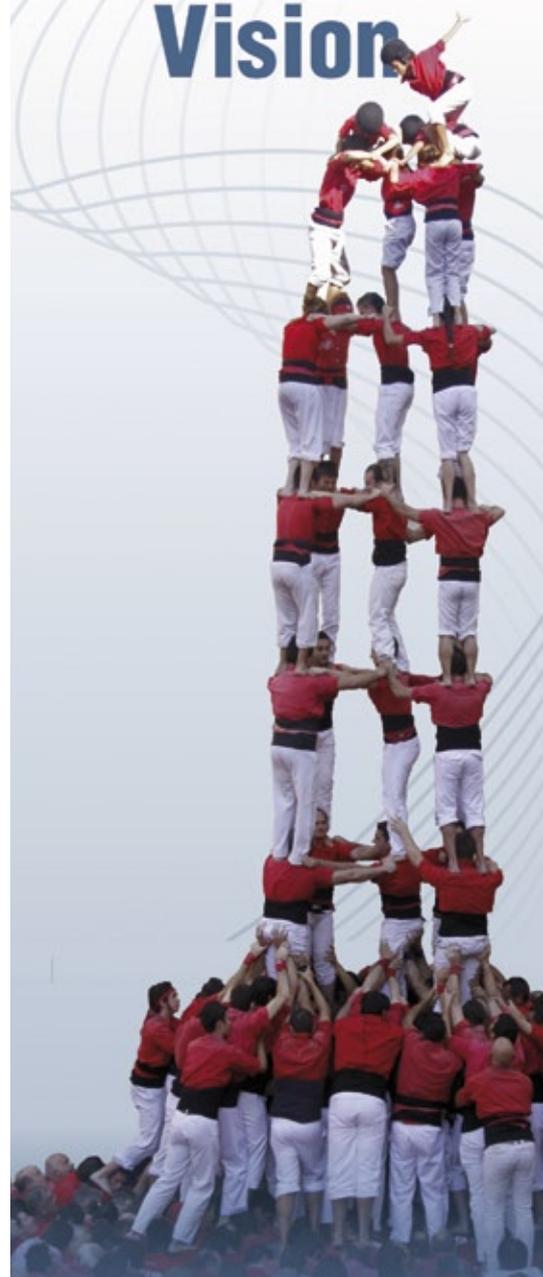
gebungshelligkeit an, so dass die roten Wollfäden jederzeit gut erkennbar sind.

Vergleich Simulation – Realität

Nach einer Flugdauer von einer Viertelstunde geht die fs 33 in den Sinkflug und kommt kurz danach auf der Graspiste zum Stehen. Tobias Lohner ist mit der Bildqualität der Videoaufnahmen sehr zufrieden. Für die Auswertung wird er eine Strömungssimulation am digitalen Modell des Flügels durchführen. Die Videos der USB-Kamera liefern wertvolle Vergleichsdaten, um die Gültigkeit der Simulation zu überprüfen. Bis die Ergebnisse der Winglet-Untersuchung vorliegen, wird der angehende Luft- und Raumfahrttechniker noch viele Aufnahmen sichten müssen. Doch er hat schon das nächste Projekt vor Augen. „Danach würde ich gerne die Strömung an der Flügelwurzel untersuchen, dem Übergang zwischen Rumpf und Tragfläche.“ Die uEye wird sich also noch oft an Bord der „fs 33“ in die Luft begeben.

► **Autor**
Daniel Seiler,
Technische Kommunikation

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



SAL3D is the ultimate 3D machine vision library for point cloud acquisition and analysis.

System integrators and machine builders will greatly benefit from a pyramid of tools and functions build on years of experience.

AQ sense
enhancing 3D
www.aqsense.com



Traktoren laufen rund

Bildverarbeitungssoftware optimiert Punkt-zu-Punkt-Matches in der Räderfabrik von John Deere

Sind Traktoren für Geschwindigkeiten von mehr als 50 km/h ausgelegt, ist der Hersteller verpflichtet, Reifen und Felge zu matchen. Dieser Anpassungsvorgang hilft Unwuchten im Rad zu vermeiden und dessen Rundlaufeigenschaften zu verbessern. Die John Deere Werke in Mannheim setzen für diesen Prozess jetzt eine Bildverarbeitungslösung ein, die das Punkt-zu-Punkt-Matchen übernimmt.

Seit der Übernahme der Heinrich Lanz AG vor mehr als 50 Jahren rollten in den John Deere Werken Mannheim, dem größten Produktionsstandort außerhalb der Vereinigten Staaten, mehr als 1,3 Millionen Traktoren vom Band. Als eines der modernsten Traktoren-Werke Europas steht der Standort Mannheim für Produktqualität, in dem auch bei der Reifenmontage Wert auf Präzision gelegt wird. Deshalb werden Reifen und Felge

akkurat zueinander ausgerichtet. Denn dadurch lassen sich Unwuchten im Rad vermeiden. Zwei Stellen der Rad-Reifen-Kombination sind dabei von Bedeutung. An der Felge wird der Radialschlag festgestellt und die Tiefenstelle markiert. Auf dem Reifen entspricht diese Markierung der ersten Harmonischen der Radialkraftschwankungen. Werden die beiden Punkte exakt zueinander ausgerichtet, lässt sich das Risiko eines späteren Rad-

höhenschlags und die damit verbundene Geräuschentwicklung minimieren.

Die Reifen werden in einem vorgelegerten Schritt mit der Felge verheiratet und anschließend zur Matchstation gefördert. Das Rad wird beleuchtet und eine über dem Radausschnitt angebrachte Hochleistungskamera detektiert die Markierungspunkte. Diese können aufgeklebt, aufgemalt oder geprägt sein. Die entsprechenden Vorgaben werden von John Deere an die Reifen- und Felgelieferanten weitergegeben.

Bisheriges System

Das bislang eingesetzte System in der Räderfabrik war fehleranfällig, da auch andere Objekte wie Lochbohrungen, Verschmutzungen oder Ventile als Markierungen erkannt wurden. Es musste entsprechend manuell nachgearbeitet werden. Des Weiteren war der Bildausschnitt auf 90° beschränkt. Ein modernes

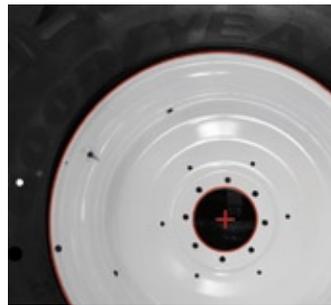


Kamerasystem mit entsprechend hoher Auflösung ermöglicht einen Bildausschnitt von 180°, was die Vor-Ausrichtung des Rades vereinfacht.

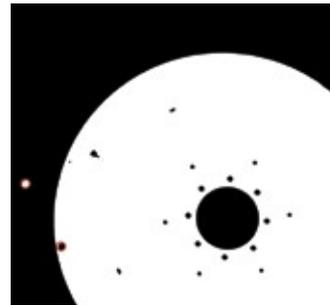
Technische Umsetzung

Das Unternehmen Neogramm hat für die zuverlässige Erkennung der Markierungspunkte zwei Lösungsansätze entwickelt. Beim ersten Ansatz werden die Markierungskandidaten auf ihre geometrischen Merkmale hin analysiert. Die Markierungspunkte sind rund und haben eine feste Größe. Entspricht eine vermeintliche Markierung nicht diesen Vorgaben, wird sie als Kandidat verworfen.

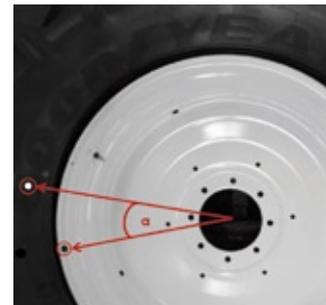
Der zweite Ansatz nutzt die unterschiedlichen Farbintensitäten der Markierungspunkte bei der Beleuchtungs- und Aufnahmetechnik. Unter weißer Beleuchtung werden die verschiedenen Farbkanäle separat voneinander betrachtet und differenziert. Rote Markie-



Detektion der Felgenradien zur Bestimmung des Reifenmittelpunktes



Die Markierungspunkte werden detektiert und binarisiert.



Der ermittelte Differenzwinkel entspricht der Verdrehung von Felge und Reifen.

rungspunkte haben sich als besonders geeignet erwiesen. Mit dieser Farbe erhöht der Software-Entwickler signifikant die Robustheit des Systems gegenüber Verschmutzungen und Reflexionen.

An der Matching-Station

Bei der Bildaufnahme kommt eine hochauflösende Farbkamera zum Einsatz. Die in C# programmierte Kamerasoftware arbeitet eine Reihe von Aufgaben ab: Zunächst wird der Felgenmittelpunkt anhand der Radien ermittelt und das Bild anschließend binarisiert, um die Markierungen zu erkennen. Der Differenzwinkel zwischen den Punkten wird errechnet. Dieser Winkel legt fest, wie weit der Reifen gedreht werden muss, um mit dem Felgen-Matchpunkt übereinzustimmen. Die Kamera gibt diese Information an die Steuerung des Portalroboters weiter. Die Kommunikation erfolgt dabei über eine OPC-Schnittstelle.

Beim eigentlichen Matching-Vorgang wird die Felge dann fixiert und der Reifen gedreht. Das fertige Rad wird entspannt und der nächsten Montage-Station übergeben.

Markierung manuell festlegen

Hat ein Kunde bezüglich der Felgenfarbe Sonderwünsche, können die Markierungspunkte nicht mehr sicher erkannt werden. Identifiziert das System keine Markierung, erhält der Anlagenbediener eine Meldung. Für diesen Fall realisierte Neogramm eine manuelle Bedienmöglichkeit über das Panel. Hier kann der Bediener die Markierung im aufgenommenen Bild manuell festlegen und an die Steuerung übermitteln.

Fazit

Das moderne Bildverarbeitungssystem von Neogramm bietet für die John



Der Traktor auf dem Prüfstand: Das Punkt-zu-Punkt-Matchen optimiert die Rundlaufeigenschaften des Rades.

Deere Werke Mannheim entscheidende Vorteile. Die Kommunikation der Kamerasoftware mit der Steuerung über die OPC-Schnittstelle macht das gesamte Bildverarbeitungssystem flexibel und ermöglicht eine problemlose Integration in den bestehenden Prozessablauf. Die Definition von geometrischen Merkmalen der Markierungen und eine verbesserte Beleuchtung sowie die Wahl von roten Markierungspunkten erhöhen die Erkennungsrate. Zusätzlich werden die Taktzeiten bei gleichbleibender Qualität verkürzt.

► **Autorin**
Susi Schnedelbach,
Marketing & Vertrieb



► **Kontakt**

Neogramm GmbH & Co. KG, Mannheim
Tel.: 0621/150205-0
Fax: 0621/150 205-20
info@neogramm.de
www.neogramm.de

Aufgerollte Stifte

100%-Kontrolle bei der Produktion von Schaltstiften für die Automobil-Industrie

Schaltstifte für Automobil-Aktoren: Ein Zulieferer fertigt diese Produkte millionenfach für die Automobil-Industrie. Bei steigendem Produktionsvolumen stellte sich die manuelle Qualitätskontrolle jedoch als zu langsam heraus. Seit einigen Jahren ist nun ein Bildverarbeitungs-System im Einsatz, welches eine 100%-Kontrolle vornimmt. Die Bilanz des Unternehmens: Positiv, weitere Vision-Systeme sind gar in Planung.

Bead Industries, ein großer Automobil-Zulieferer im Mittleren Westen der Vereinigten Staaten, entwickelte vor einigen Jahren einen High-Performance-Schaltstift für Automobil-Aktoren, den Beads True Grip Tandem Pin. Ein einzigartiges Flansch-Design, eine hohe elektrische Leitfähigkeit und wenige Lötstellen – das zeichnet den Schaltstift aus. Der Zulieferer möchte eine gleichbleibende hohe Qualität sicher stellen. Doch das gestaltet sich bei einer Produktion im zweistelligen Millionen-Bereich über verschiedene Werkzeugmaschinen hinweg gar nicht so einfach.

Der Prozess

Jeder Stift hat einen Durchmesser von etwa 1 mm und ist rund 12 mm lang. Die Produkte werden in einem fortlaufenden Prozess hergestellt, auf großen Rollen aufgewickelt und dann direkt an die Kunden ausgeliefert. Aufgrund dieses Produktionsablaufes sind die Möglichkeiten für eine Qualitätsprüfung natürlich eingeschränkt.

So nahm man bis zur Einführung des Vision-Systems manuelle Qualitätsprüfungen in regelmäßigen Intervallen vor. Diese waren zwar durchaus effektiv, erwiesen sich jedoch bei steigendem Produktionsvolumen als äußerst unpraktisch. Zwar wurde eine 100%-ige Qualitätsprüfung von den Kunden selbst nicht erwartet, doch erklärt Werksleiter

Kevin Mayer: „Wir wollten eine bessere Kontrolle unserer Produktionsprozesse erreichen, um in unsere eigenen Systeme ein höheres Vertrauen setzen zu können. Unsere Aufgabenstellung war es daher, ein In-Process-High-Speed Vision-Prüfsystem zu finden, welches alle Maße der Stifte messen und die resultierenden Daten speichern kann.“

Die Lösung

Bead begann im Herbst 2008, sich nach einem passenden Vision-System umzusehen. Das Unternehmen entschied sich für die VA61 Vision Appliances des Herstellers Teledyne Dalsa für Genie-Kameras und die Sherlock-Software. Damit kann gleich nach der Produktion der Durchmesser, die Dicke und die Länge des Flansches sowie die komplette Länge der Stifte gemessen werden. Da die Pressen mit einer Geschwindigkeit von bis zu 350 Stück pro Minute laufen, war die Wahl schnell getroffen, denn kein anderes System konnte bei diesen hohen Stückzahlen mithalten.

Der kompakte IPD VA61 Vision-Controller von Teledyne Dalsa ist hierbei mit mehreren Genie-Gigabit-Ethernet-Kameras verbunden. Diese wurden an allen drei Stift-Maschinen installiert. Die auf

den Vision-Controllern laufende Sherlock-Software ermöglichte eine äußerst schnelle Inbetriebnahme des Systems: Im Grunde war lediglich ein Klick eines Icons notwendig; Den Rest übernahmen die flexiblen und robusten Tool-Sets der Software.

Kenntnisse über Produktionsprozess

Durch die so gewonnenen Daten konnte Bead nicht nur die genauen Maße ermitteln, das Unternehmen war darüber hinaus nun auch in der Lage, schon recht früh Abweichungstrends zu erkennen und rechtzeitig in den Produktionsprozess einzuschreiten.

„Die Sherlock-Software ist benutzerfreundlicher als alle anderen Programme, die wir uns angeschaut hatten“, sagt Mayer. „Durch die hohe Flexibilität und einfache Bedienbarkeit war es uns möglich, unsere Inspektionsstationen schnell und einfach auch für andere Komponenten und Maschinen zu programmieren.“

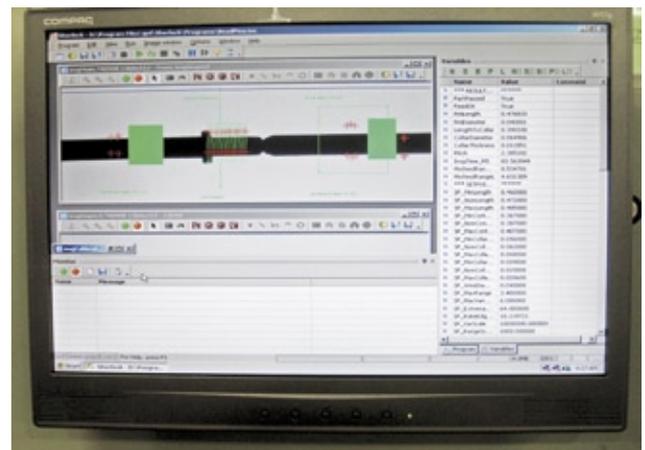
Jede Vision-Prüfstation ist mit einer zentralen Datenbank bei Bead verbunden. Die ermittelten Daten liefern eine



© Nimbus/fotolia.com



Das Inspektionssystem kontrolliert jeden einzelnen Schaltstift, der das Unternehmen Bead Industries verlässt.



Die Daten, die das Vision-System sammelt, werden ausgewertet: Auf diese Weise lässt sich der Produktionsprozess beurteilen, abgenutzte Werkzeuge können rechtzeitig getauscht werden.

Überprüfbarkeit jedes einzelnen Teiles und lassen sich genau auf den Tag, die Stunde und die Minute der Produktion herunterbrechen. So können Analysen und Auswertungen aus den Rohdaten gewonnen werden, die sogar die Abnutzung der Fertigungswerkzeuge in der Produktion widerspiegeln. Durch diese Analysetrends ist es nun möglich, die Lebensdauer von Fertigungswerkzeugen genau voraus zu bestimmen, und einen Werkzeugwechsel sowie andere Wartungsaufgaben sehr präzise einplanen zu können.

„Dies hat unsere Effizienz enorm gesteigert. Wir können nun einen Zeitplan für einen Werkzeugwechsel erstellen und müssen nicht mehr kurzfristig auf plötzlichen Werkzeugausfall mit verheeren-

den Folgen für die Produktion reagieren“, so Mayer.

Weitere Vision-Systeme

Seit der Installation der Dalsa-Bildverarbeitungssysteme im Herbst 2008 hat Bead eine 100%-Kontrolle eines jeden der mehr als 50 Millionen Stifte erreicht. Teure Retouren und Kundenreklamationen gehören inzwischen der Vergangenheit an.

„Aufgrund der Machine-Vision-Systeme konnte Bead Industries eine extrem hohe Kundenzufriedenheit erreichen, da man nun die Garantie für eine einwandfreie Produktion eines jeden einzelnen Stiftes übernehmen kann“, so Mayer.

„Für die Zukunft planen wir nun auch den Einsatz weiterer Vision-Systemen an jeder Produktionsmaschine in unserem Werk, um so die 100%-ige Inspektion für alle unsere Produkte bieten zu können.“

► **Autor**
Steve Geraghty, Director
Teledyne Dalsa Industrial
Products



► **Kontakt**
Teledyne Dalsa, Billerica, MA, USA
Tel.: 001/978/6702-000
Fax: 001/978/6702-010
maureen.clancy@dalsa.com
www.dalsa.com

Prozessanalyse leicht gemacht



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

- Prozess-Optimierung
- Condition-Monitoring
- Störsachen-Lokalisierung
- Langzeitüberwachung

PROMON SCOPE – nachhaltig wirksam.

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

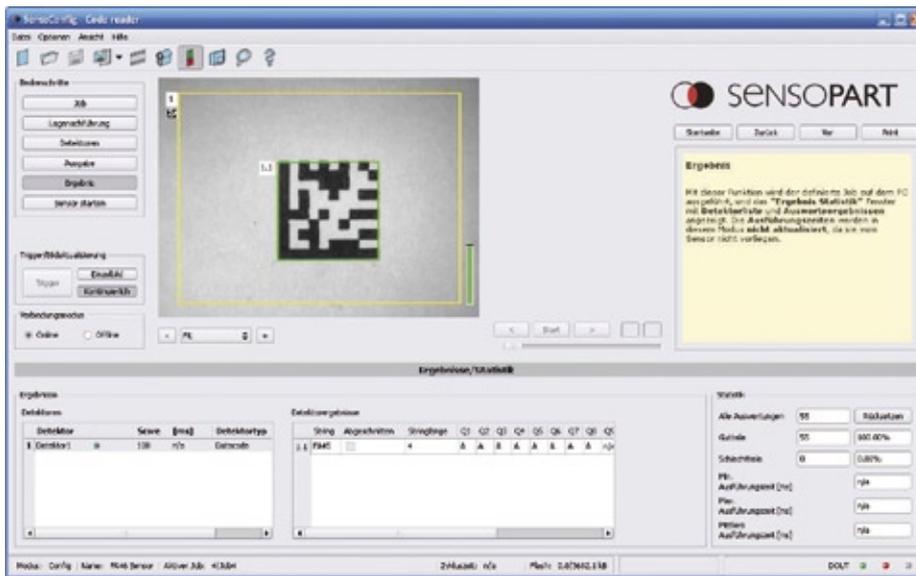


www.aostechnologies.com

Quadratischer Lesestoff

Codereader prüft Qualität von Data-Matrix-Codes

Ein aufgedruckter Data-Matrix-Code muss während des gesamten Produktlebenszyklus sicher gelesen werden können. Sonst wird das Produkt im schlimmsten Fall unbrauchbar – vor allem dann, wenn es sich um sicherheitsrelevante Bauteile handelt. Ein Codereader prüft daher die Lesbarkeit der Data-Matrix-Codes, indem er definierte Qualitätsparameter auswertet.



Screenshot: Software zur Auswertung der Qualitätsparameter von Data-Matrix-Codes

Jeder kennt es von der Supermarktkasse: Der Barcode eines Artikels ist nicht lesbar, sodass die Kassiererin die Produktnummer von Hand eintippen muss. Was im Supermarkt nur ein geringes Ärgernis darstellt, ist in industriellen Produktions- und Logistikprozessen ein ungleich größeres Problem: Ist nämlich einer der in diesen Bereichen gebräuchlichen Data-Matrix-Codes nicht lesbar, kann im Extremfall das damit markierte Produkt unbrauchbar werden. Wichtig ist daher, nicht nur die Qualität der Produkte, sondern auch die Qualität der aufgebrachten Codes regelmäßig zu prüfen – z.B. durch Auswertung der in ISO/IEC 15415 festgelegten Qualitätsparameter mit Hilfe eines Codereaders FA46 von Sensopart.

Zweidimensionale Data-Matrix-Codes weisen im Vergleich zu eindimensionalen Strichcodes (wie sie heute noch auf Verkaufsverpackungen die Regel sind) eine deutlich höhere Informationsdichte auf und haben sich daher im industriellen Bereich weitgehend durchgesetzt. Ent-

wickelt wurde dieses Codesystem in den späten 1980er-Jahren in den USA. Zunächst wurden Data-Matrix-Codes in der Luftfahrt- und später auch in der Automobilindustrie genutzt, um sicherheitsrelevante Teile mit einer weltweit eindeutigen Seriennummer zu markieren und jedes Teil im Herstellungsprozess genau zu verfolgen. Damit wurde der Code zu einer sicherheitsrelevanten Eigenschaft: Fehlt er oder ist er unlesbar beschädigt, darf das entsprechende Teil nicht verwendet werden. Beispielsweise hat ein KFZ-Lenkgetriebe mit einem unlesbaren Data-Matrix-Code nur noch Schrottwert, was für den Hersteller einen herben Verlust bedeutet.

Qualitätsparameter für gedruckte Codes

Um zu vermeiden, dass die Information schon bei kleinen Beschädigungen unleserlich wird, enthält jeder Data-Matrix-Code redundante Daten. Durch die beim ECC-200-Code verwendete Reed-Solo-

mon-Fehlerkorrektur lassen sich unleserliche Daten rekonstruieren – etwa wenn Teile des Codes überdeckt oder zerstört wurden. Da auch diese hohe Redundanz nicht immer ausreicht, benötigen Hersteller eine Möglichkeit, Qualitätsveränderungen der auf ihren Produkten aufgebrachten Data-Matrix-Codes schon frühzeitig zu erkennen; so können sie gegebenenfalls Maßnahmen ergreifen, damit es gar nicht erst zu unlesbaren Codes kommt.

Ein solches Frühwarnsystem steht für Data-Matrix-Codes zur Verfügung. In den Normen ISO/IEC 15415 und AIM-DPM 2006 wurden acht Qualitätsparameter definiert, welche ein Maß für die Lesbarkeit eines Codes darstellen. Der erste Parameter – overall quality – ist das Minimum der folgenden sieben Einzelbewertungen und stellt sozusagen die Gesamtnote der Lesbarkeit dar. Es folgen die einzelnen Parameter „contrast“, „modulation“, „fixed pattern damage“, „decode quality“, „axial non-uniformity“, „grid non-uniformity“ und „unused er-

Die Parameter im Einzelnen	Beispiel
Overall quality: Das Minimum aller folgenden Einzelbewertungen	
Contrast: Ist ein Maß für Unterschiede minimaler und maximaler Pixelintensität	
Modulation: Gibt einen Wert für das Verhältnis von Schwarzanteil zu Weißanteil im Code wieder. Sowohl zu viel, als auch zu wenig Schwarzanteil führen zu einer Reduzierung des Wertes. Ein ausgeglichenes Verhältnis von Schwarz- und Weißanteil vereinfacht die Zuordnung der einzelnen Module.	
Fixed pattern damage: Gibt Auskunft über den Zustand des „Finder Patterns“ und der Ruhezonen des Codes. Das „Finder Pattern“ besteht aus der äußeren L-förmigen und der gepunkteten Frequenzlinie. Um den Code herum muß eine Ruhezone von einer Modulbreite vorhanden sein.	
Decode quality: hat immer den Wert 4, wenn der Code erfolgreich gelesen wurde. Codes, die nicht gelesen werden können, können auch keiner Qualitätsbewertung unterzogen werden	
Axial nonuniformity: Gibt Auskunft über eine eventuelle horizontale oder vertikale Verzerrung des Codes	
Grid nonuniformity: Gibt Auskunft über generelle Verzerrungen des Codes.	
„unused error correction“ Weil Data-Matrix Codes die Information redundant beinhalten, können Fehler in einzelnen Modulen korrigiert werden. Fehlerfreie Codes benötigen keine Korrektur und liefern den Qualitätswert „A“. Ein Code, der hingegen nur durch maximale Ausnutzung der Redundanz gelesen werden konnte, liefert eine Bewertung der „unused error correction“ von „F“.	

Tabelle: Definition der Qualitätsparameter nach ISO/IEC 15415

ror correction“ (Bedeutungen siehe Tabelle). Jede Einzelbewertung kann einen Wert zwischen A und F annehmen, wobei A der beste Wert ist.

Eine wesentlicher Vorzug der Qualitätsparameter ist, dass sie unabhängig vom eingesetzten Lesegerät sind – vorausgesetzt, der Code kann überhaupt gelesen werden (d.h. decode quality = A). Diese Unabhängigkeit ist wichtig, wird doch jeder Code in der Produktions- und Logistikkette eines Produkts von ganz unterschiedlichen Codereadern geprüft. Um stets und überall eine einwandfreie Lesbarkeit zu gewährleisten, sollte die Gesamtbewertung eines Data-Matrix-Codes sicherheitshalber nicht unter B liegen (d.h. overall quality A oder B). Abweichungen hiervon liegen natürlich im Ermessen des Anwenders, welcher ggf. auch niedrigere Werte zulassen kann.

Codereader FA46

Wie kann nun ein Hersteller von codierten Produkten die Qualität seiner Codes

ermitteln? Zu diesem Zweck muss er nicht unbedingt ein spezielles Messgerät anschaffen – ein handelsüblicher Codereader ist dazu unter Umständen auch in der Lage. Ein Beispiel für ein ebenso preiswertes wie leistungsfähiges Lesegerät, das auch Qualitätsparameter ermitteln und ausgeben kann, ist der von Sensopart Industriesensorik entwickelte Codereader FA46.

► **Autor**
Dr. Kai Borgwarth,
Leiter Produktmanagement
Vision-Sensoren



► **Kontakt**
Sensopart Industriesensorik GmbH,
Gottenheim
Tel.: 07665/94769-0
Fax: 07665/94769-730
vertrieb@sensopart.de
www.sensopart.de

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

New Products
Achromatic corrected fiber optics 400 - 660 nm

B Fiber cable PMC-...
C Fiber collimator 60FC-...

Multiline Laser Source

RGBV

Made in Germany

Fiber optics polarization maintaining, for laser beam sources 350-1700 nm

Fiber Port Clusters for **MOT** optical tags

Postcard sized replacement for 1 m² sized breadboard setup.

in global use: Republic of Korea, Germany, Austria, France, Italy, China, U.K., USA, India

Components and Tools for Physics and (future) Nobel Laureates

Special Fiber Collimators for Quantum Optics and for MOT

1. Power monitoring
2. Beam Combiner
3. Retro reflector
4. Tilt adjustment

good bad

1. Power monitoring
2. Beam combiner
3. Retro reflector
4. Tilt adjustment

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

Application examples:
Fiber collimator 60FC-Q-...
Adjustment of integrated QUARTER WAVE PLATE 45°

PM fiber cables:
Measurement of Polarization extinction ratio and polarization axis

Connector index key
Core
Angular offset

Good Alignment Bad Alignment

Made in Germany

Laser Sources with polarization-maintaining fiber optics

Made in Germany

51nanoFI-...* / **51nanoFCM-...**

Laser Diode Beam Sources with singlemode and polarization-maintaining fiber cables

LOW NOISE
LOW COHERENCE and **REDUCED SPECKLE**

- Noise < 0.1% RMS (<1MHz)
- Coherence length 300 µm
- Spectral range 375 nm to 1080 nm

* with integrated Faraday isolator

Applications

51nanoFI-... 51nanoFCM-...

Back-reflection particle measurement
FIBER OPTIC FABRY-PEROT Interferometer
Atomic force microscopy
Laser for Adjustment and Alignment

Made in Germany

Schäfter + Kirchhoff GmbH

info@SukHamburg.de www.SuKHamburg.de

LASER World of PHOTONICS

Visit us in Hall B1, Booth 102 | May 23-26, 2011
NEW MUNICH TRADE FAIR CENTRE



Im richtigen Licht

Beleuchtung für richtungsabhängige Kratzerdetektion

Was ist ein Fehler auf einer Oberfläche – und was nicht? Eine schwierige Frage für Bildverarbeitungssysteme, denn sie müssen diese Frage sehr schnell beantworten – und beispielsweise zwischen Schmutz und gefährlichen Lunkern unterscheiden. Eine spezielle Kompaktbeleuchtung kann dabei helfen.

In der Oberflächeninspektion ist die Prüfung von bearbeiteten Gussoberflächen ein wesentliches Thema in der Automobil- und Zulieferindustrie. Gieß- und Bearbeitungsprozesse führen zu Oberflächendefekten (z. B. Lunker), die durch Prozessverbesserungen nicht mehr weiter zu vermeiden sind, die aber für die Funktion des Teils kritisch sind. So muss insbesondere bei Dichtflächen sichergestellt sein, dass Oberflächendefekte bestimmte Maximalgrößen nicht überschreiten. Für die treffsichere Beurteilung von Oberflächen ist es aber notwendig, Fehler- und Nicht-Fehler unterscheiden zu können und mit der typischen, prozessbedingten Variation an Oberflächenstrukturen umgehen zu können. In den vergangenen Jahren haben sich dabei drei Themen herauskristallisiert, die in dieser Form auch bei vielen

anderen Anwendungen in der Oberflächeninspektion auftreten:

Lunker versus Schmutz

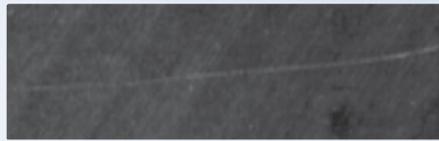
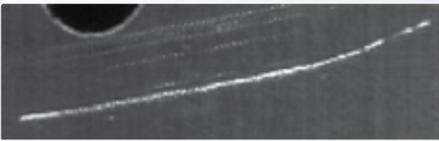
Lunker sind kleine Gasblasen im Guss, die durch die Bearbeitung aufgeschnitten werden und an der Oberfläche als kleine konkave Flächen erscheinen. Ihre Form ist typischerweise rund und sie treten oft in Gruppen, sogenannten Nestern, auf. Lunker sind besonders kritisch auf Dichtflächen, weil sie die Lebensdauer einer Dichtung reduzieren können oder von vornherein zu einem undichten Bauteil führen. Schmutz hingegen lagert sich in vielen Formen auf der Oberfläche ab, vor allem als eingetrockneter Rest nach Reinigungsprozessen. Typischerweise handelt es sich um Metallabrieb von Transportrollen oder -bändern. Schmutz kann aber in großem Umfang toleriert werden, weil er die Funktion des Teils nicht beeinträchtigt.

Für die Bildverarbeitung ist nun kritisch, dass sich unter einer Auflichtbeleuchtung sowohl Schmutz als auch Lunker als dunkle Stellen abzeichnen und auch mit zusätzlichen Kriterien (wie Form oder innere Struktur/Textur) nicht ausreichend sicher zu unterscheiden sind. Der entscheidende Unterschied ist aber, dass Schmutz typischerweise erhaben ist, während es sich bei Lunkern um Vertiefungen handelt. Nur über diese Tiefeninformation ist eine sichere Unterscheidung möglich.

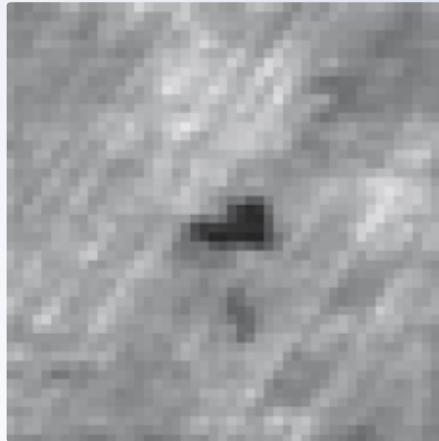
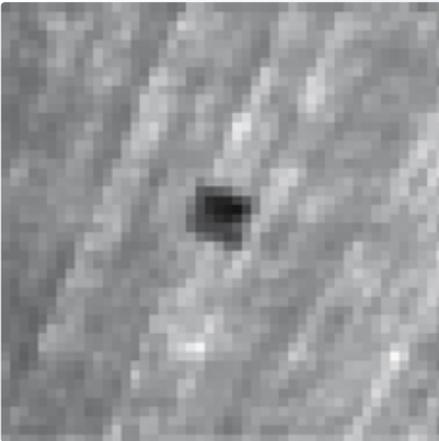
Richtungsabhängige Kratzerdetektion

Kratzer auf Oberflächen entstehen z. B. bei Schleifprozessen, wenn kleine Körner aus der Schleifscheibe ausbrechen. Sie sind charakterisiert durch eine langgezogene, schmale Form und eine annähernd V-förmige Vertiefung. Kratzer lassen sich sehr gut durch eine flach einfallende, gerichtete Beleuchtung sichtbar machen (Dunkelfeldbeleuchtung). Diese Art der Beleuchtung hat aber bei Zeilenkameraanwendungen den substantiellen Nachteil, dass Kratzer, die in Bewegungsrichtung der Kamera verlaufen, praktisch unsichtbar bleiben. Die V-förmige Flanke des Kratzers reflektiert nur dann genug Licht, wenn sie quer angeleuchtet wird. Dieser Effekt führt dazu, dass es bei Zeilenkamerasystemen einen „blinden Fleck“ bei der Detektion von Kratzern gibt. Je nach Gestaltung der Beleuchtung können Kratzer, die in einem Winkelbereich von $\pm 20^\circ$ zur Bewegungsrichtung verlaufen, nicht mehr oder nicht in ihrem vollen Umfang erkannt werden.

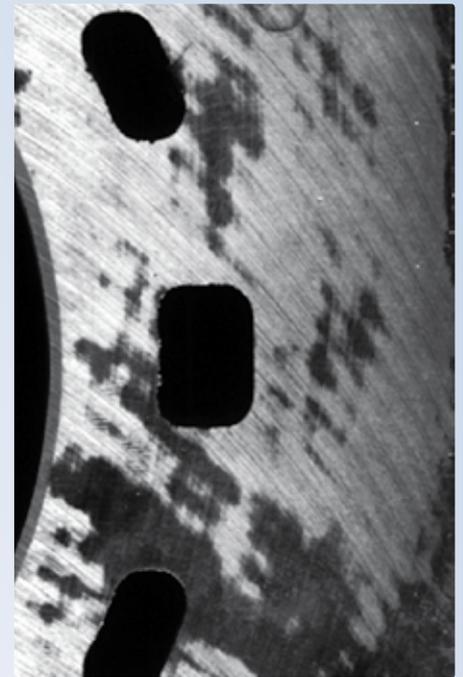
Zur Lösung dieser Aufgabenstellung ist es daher unumgänglich, den Prüfteil aus mehreren Richtungen zu beleuchten. Dies stellt hohe Anforderungen an Zeilenkamerasysteme, weil dazu ein Quer- und ein Längstransport des Teils notwendig sind und dafür auch zwei getrennte Aufnahmesysteme notwendig wären. Diese Lösung ist aber aus wirtschaftlicher Sicht kaum vertretbar und häufig



Je nach Beleuchtung sind Kratzer nur in bestimmten Richtungen sichtbar.



Die Unterscheidung von Schmutz und Lunkern unter einer einzigen Beleuchtung ist nicht möglich (links: Lunker; rechts: Schmutz).



Die gefräste Oberflächenstruktur führt zu starken Flecken, die teilweise die Helligkeitsdynamik der Kamera überschreiten.

ist auch die notwendige Taktzeit so nicht zu erreichen.

Variation in den Oberflächeneigenschaften

Bei der Bearbeitung von Planflächen wird in mehreren Bahnen über die Oberfläche gefräst. An den Grenzen zwischen diesen Bahnen verlaufen die Fräsriefen nicht stetig, sondern können starke Sprünge in ihrer Richtung aufweisen. Diese unterschiedlichen Fräsriefen haben schwerwiegende Auswirkungen auf die optischen Eigenschaften der Oberfläche. Typischerweise schlagen sich solche Variationen in der Oberfläche als sehr helle und sehr dunkle Stellen nieder, die so ausgeprägt sein können, dass sie die Helligkeitsdynamik der Kamera überschreiten. In diesen schwarzen oder weißen Flächen ist eine sinnvolle Prüfung aber nicht möglich, weil keine verwertbare Grauwertinformation mehr vorliegt.

Diffuse Auflichtbeleuchtungen (für Zeilenkameras typischerweise Tunnelbeleuchtungen) verbessern diese Problematik, indem sie aus allen Richtungen gleichmäßig beleuchten. Das unterschiedliche Reflexionsverhalten fällt damit nicht mehr ins Gewicht. Gleichzeitig wird damit aber auch die Sichtbarkeit der Oberflächenstruktur des Teils komplett unterdrückt, so dass kleine Beschädigungen oder Dellen kaum noch zu sehen sind.

Kompaktbeleuchtung als Lösung

Zu Lösung dieser Problemstellungen ist eine Aufnahme von mehreren Bildern unter unterschiedlicher Beleuchtung sinnvoll. Das sequentielle Aufnehmen mehrerer Bilder ist aber meistens aus Zeit- und Kostengründen nicht möglich, vor allem, wenn für die Bildaufnahme Zeilenkameras eingesetzt werden.

Profactor hat für den Einsatz in der Oberflächeninspektion eine neue Bildaufnahmetechnik entwickelt, mit der es möglich ist, gleichzeitig mehrere Bilder unter verschiedenen Beleuchtungen aufzunehmen. Die Software berechnet dann aus den Einzelbildern getrennt die Intensitätsinformation (albedo) und die Tiefeninformation. Durch die Kombination dieser beiden Informationsquellen ist es dann möglich, echte Fehler von typischen Pseudo-Fehlern zu unterscheiden und damit das Prüfergebnis des Inspektionssystems deutlich treffsicherer zu machen. Zusätzlich wird mit der neuen Bildaufnahmetechnik auch die robuste, sichere und vor allem richtungsunabhängige Detektion von Kratzern möglich. Optional ist es in der Beleuchtungstechnik auch vorgesehen, den Dynamikumfang in der Helligkeit zu erweitern, so dass auch bei stark variierenden Reflexionseigenschaften, wie sie bei gefrästen Flächen auftreten, eine Prüfung möglich ist.

Die Bildaufnahmetechnik ist speziell für Zeilenkameras entwickelt worden und erlaubt es, eine Breite von bis zu 40 cm mit

einer Auflösung von 0,1 mm pro Bildpunkt aufzunehmen. Diese Methodik wurde bisher vor allem für die Prüfung von bearbeiteten Gussteilen in der Automobil- und Zulieferindustrie eingesetzt. Dabei wurde z.B. die bearbeiteten Flächen von Kurbelgehäusen oder Zylinderköpfen geprüft. Besonders muss dabei berücksichtigt werden, dass in einer Taktzeit von ca. 20 Sekunden eine vollständige Prüfung inklusive Teiletransport durchgeführt werden kann. Meist bleiben dann für die Bildaufnahme nur wenige Sekunden Zeit, so dass es besonders wichtig ist, das gesamte Bild in nur einer einzigen Vorschubbewegung aufzunehmen. Für die nachfolgende Analyse der Bilder und die Bewertung der gefundenen Fehler wurden Klassifikationsmethoden eingesetzt, die anhand von Beispielbildern trainiert wurden.

Im den letzten 18 Monaten wurden mehrere Prüfsysteme mit solchen Beleuchtungen ausgestattet oder nachgerüstet und dabei zeigten sich eine deutliche Steigerung in der Prüfqualität und eine substantielle Reduktion der Pseudo-Fehlerrate.

► **Autor**
Dr. Christian Gitzinger,
Machine Vision

► **Kontakt**
Profactor GmbH, Steyr-Gleink,
Österreich
Tel.: +43 7252 885 250
info@profactor.at
www.profactor.at





sill
OPTICS

The Optics Solution

Besuchen Sie uns!
Halle 5; Stand 5014
03. 05 - 06. 05. 2011
Messe Stuttgart

Control

PRÄZISIONS
OBJEKTIVE

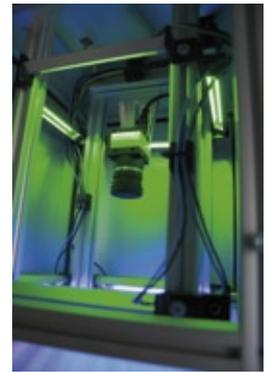
- Bildverarbeitung
- Inspektion
- UV-NIR Anwendung
- DMD Projektion
- Scanobjektive
- Beamexpander
- Kollimatoren
- Fokussier-optiken

23. - 26. MAI 2011 | NEUE MESSE MÜNCHEN
LASER World of PHOTONICS
Besuchen Sie uns in Halle C1 Stand 602

www.silloptics.de
info@silloptics.de

Mehr Kontrast in der Solderball-Erkennung

Ergänzend zu der standardmäßig rot-weißen Ausleuchtung in Kamerasystemen bietet Modus High-Tech Electronics, Spezialist für automatische optische Inspektionssysteme (AOI), nun auch eine blau-grüne Beleuchtungsvariante. Sie ist das Ergebnis einer kundenspezifischen Systemausführung und ermöglicht einen besseren Kontrast zu störenden Elementen, die erkannt werden sollen – in diesem Fall Lötperlen. Denn Prozessfehler können neben „vagabundierenden“ Bauteilen auch durch Lötperlen hervorgerufen werden. Daher ist deren zuverlässige Detektion für die Fertigungsqualität unabdingbar. Die Suche nach diesen potenziell gefährlichen Verunreinigungen setzt eine vollflächige Bilderfassung im Linientakt voraus. Die neueste modus-AOI-Prüfsoftware erkennt sicher und ohne Zeitverzug alle unerwünschten Objekte, die eine Struktur größer als 100 µm aufweisen. Folgefehler können so frühzeitig ausgeschlossen werden.



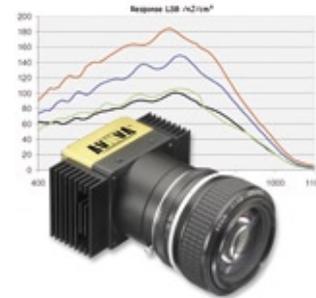
www.modus-hightech.de



Kamera mit IP67-Ausführung oder PoE

Seit ihrer Produkteinführung wird die SVCam-Eco immer öfter als solides Werkzeug eingesetzt, um die Qualität im harten Produktionsumfeld zu sichern. Ab dem zweiten Quartal bietet SVS-Vistek die Eco auch in IP67- und PoE Versionen an. Die Eco IP67 ist robust aufgebaut und bietet den bekannten M12-Stecker-Standard für den Anschluss an: Ein Kabelkonzept das von der Stange zu haben ist. Das Unternehmen bietet für viele Baureihen zusätzlich einen speziellen Objektiv-Schutz an. Power over Ethernet (PoE), Stromversorgung der Kamera über das Netzwerkkabel, ist bei einigen Anwendungen sinnvoll und kann den Aufwand bei der Verkabelung reduzieren. Der Kunde hat die Wahl zwischen 60 Versionen. Eine Auswahl (VGA bis 5 MegaPixel), die für das Entwicklungs- und Produktionskonzept von SVS-Vistek spricht.

www.svs-vistek.de



Spezialkameras für OCT/Spektrometer

Die sechs neuen Spezialversionen von Rauscher für Optische Kohärenz, Tomografie und Spektrometer verfügen über rechteckige Pixel (10 x 20 µm und 14 x 28 µm) und liefern exzellente Ergebnisse in der Fourier Domain. Die neuen schnellen Machine-Vision Zeilenkameras mit Auflösungen von 512 und 1.024 Pixel/Zeile werden mit zwei oder vier Taps mit bis zu 160 MHz ausgelesen, so dass Zeilenraten von bis zu 210 kHz erreicht werden. Ebenfalls vollständig neu entwickelt ist die rauscharme Ausleseelektronik, die zusammen mit dem Sensor höchste Bildqualität, 12 Bit Datentiefe und 68 dB Dynamikumfang garantiert. Zahlreiche Kamerafeatures wie hochpräzises Tap-Balancing, manuelle und automatische Flat-Field-Correction, frei definierbare Look-up-Tables (LUT), variable Auslese- und Trigger-Modi, erlauben den flexiblen Einsatz in unterschiedlichsten Anwendungen und ein schnelles und sicheres Setup.

www.rauscher.de

Zuverlässiger Code Reader

Der neue Verisens ID-100 von Baumer erreicht mit seinen leistungsstarken Lesealgorithmen für alle gängigen 1D-/2D- sowie GS1-Codes eine hervorragende Lesesicherheit auch unter schwierigen Bedingungen. Selbst mehrere Codes werden gleichzeitig und omni-direktional gelesen, eine Bewertung der Codequalität nach ISO/AIM ist möglich. Der Verisens ID-100 ist damit ideal geeignet für die Steuerung von Produktionsabläufen. Auch beim Lesen von kompakten Data Matrix Codes zur direkten Teilemarkierung (DPM) für die Produktrückverfolgung überzeugt der Code Reader. Darüber hinaus erfüllt er die Anforderungen hinsichtlich einer einfachen Bedienung und Inbetriebnahme.



www.baumer.com



Software optimiert

Dalsa hat die Version 1700 der inspect Express-Software für seine intelligenten Kameras der Reihe Dalsa Boa vorgestellt. Das Upgrade enthält einige Bugfixes sowie elementare Änderungen an der Bedienbarkeit, Funktionalität und Performance der Software. Viele der hinzugekommenen Funktionen haben die Entwickler aufgrund von Kundenwünschen ergänzt. So verfügt die neue Version über optimierte Algorithmen für die rotationsinvariante Objekterkennung, das Lesen von Klarschrift und Matrix-Codes sowie über verbesserte Möglichkeiten der Kalibrierung. Diese Neuerungen erhöhen die Robustheit und erlauben in bestimmten Applikationen eine um den Faktor 10 höhere Geschwindigkeit. Ebenfalls neu in dieser Version ist eine PC-basierte Applikation, um Bilder und Ergebnisse von Systemen mit mehreren Boa-Kameras auf einem Bildschirm darzustellen.

www.dalsa.com



FPGA-basierte Machine Vision

Cosynth präsentiert intelligente Kamerasysteme für den Einsatz im industriellen Machine Vision-Bereich und im Automotive-Sektor. Die Bildverarbeitung ist als hardwarebeschleunigtes Ein-Chip-System auf FPGA-Basis entwickelt. Verschiedene Kameraschnittstellen können über die flexible Hardwareanbindung genutzt werden. Die Objekterkennung des Demonstrators wurde aus einem existierenden C-Algorithmus generiert. Mit der eigenen innovativen Cosynth-Synthesetechnologie wird die Hardwarebeschreibung direkt aus der Softwareimplementierung erzeugt. Entwicklungszeiten für den zentralen Verarbeitungskern reduzieren sich von einigen Wochen Hardwareentwicklung auf wenige Stunden Anpassung an die umgebende Architektur.

www.cosynth.com

www.inspect-online.com



Intelligente 3D-Sensoren

LMI stellt mit Gocator eine Familie von benutzerfreundlichen High Performance 3D-Sensoren vor. Diese ermöglicht allen Benutzergruppen, vom 3D unerfahrenen Techniker, bis hin zum erfahrenen Experten in der 3D-Sensortechnologie. Gocator bietet eine unkomplizierte Weboberfläche zur einfachen Konfiguration und Bedienung. Integrierte Messinstrumente ermöglichen die einfache Lösung verschiedenster Messaufgaben ohne jeglichen Programmieraufwand. Jedes Messinstrument verfügt über digitale Pass/Fail-Ausgänge zur direkten Integration in ein bestehendes Regelsystem. Die Weboberfläche stellt unter anderem 3D-Profile und Messergebnisse in Echtzeit dar und informiert über die Zustände der Pass/Fail-Ausgänge. Mit seinen integrierten Messinstrumenten kommt das System ohne externe Controller oder zusätzliche Software aus.

www.lmi3d.com



Unterstützt weitere Sensoren

EVT stellt die neue Eyescan 3D vor, das System unterstützt jetzt neben den Triangulationssensoren von Smart Ray auch noch die Sensoren von Shape Drive. Damit lassen sich 3D Punktwolken auch von stehenden Objekten schnell erzeugen. Gerade für Lösungen im Bereich der Robot Vision, dort wo depalletiert werden soll, oder aber auch bei Palletierungsaufgaben, kommt man mit diesem Sensor schnell zu „Bildaufnahmen (Punktwolken)“, die dann über erweiterten Algorithmen der Eyevision Software einfach ausgewertet werden können. Einfache 3D Matching Befehle, die dem Eyevision Standard folgen und in drag-and-drop Icons zur Verfügung stehen, ermöglichen es dem Anwender auch solche Lösungen mit nur wenigen Mausklicks umzusetzen.

www.evt-web.de

Passt einfach!

GigE uEye 5240CP



- 1,3 Mpix, 1/2 Zoll, 50 Bilder/s
- Lichtempfindlicher Global Shutter CMOS Sensor
- PoE und 12-24V extern
- Multi AOI und Linescan Modus
- Umfangreiches Softwarepaket

Auch mit 5 Megapixel und WVGA erhältlich



USB & GigE Kameras

IDS

www.ids-imaging.de

+49 (0) 7134 / 961 960

25th Control
3 to 6 May 2011
Stand 1330

FROM THE
WORLD LEADER OF
CHROMATIC CONFOCAL SENSORS

AFTER THE CHR150,
THE CHR450, THE CCS PRIMA,
NOW DISCOVER THE

Multiplexed dual
channel sensor

Spare measurement
channel

CCS *Prima* 2



- Profilometry
- Topography
- Distance
- Roughness
- Thickness
- Quality control

www.stilsa.com

STIL

VISION

Vision-Sensor mit Multi-Muster-Erkennung

Mit dem iVu Plus ergänzt Turck seine Vision-Sensor-Serie um ein Highend-Modell mit erweiterten Erkennungs- und Kommunikationsfähigkeiten. Der iVu Plus TG – von Turcks Optik-Partner Banner Engineering entwickelt – kontrolliert Etiketten, Teile und Verpackungen auf Typ, Größe, Ausrichtung, Form und Lage. Der Vision Sensor kann bis zu 30 Inspektionen speichern und über einen Farb-Touchscreen darstellen. Der Touchscreen ermöglicht eine schnelle und einfache Installation ohne Verbindung zu einem PC. Über die Ethernet-Schnittstelle lässt sich der Sensor in die meisten Infrastrukturen einbinden. Zusätzlich zu den Vision-Funktionen der bisherigen iVu-Sensoren kann das Modell Plus bis zu 10 verschiedene Muster innerhalb der gleichen Prüfung erfassen.



www.turck.com

Alles über 2D-Barcodes

Barcodat hat die 6. Auflage des populären Nachschlagewerkes über die 2D-/Matrix-Codes herausgegeben. Die 2D-Code-Fibel ist eine deutsche Zusammenstellung über gestapelte und Matrixcodes in einer Auflage von nunmehr insgesamt 25.000 Exemplaren. Die Broschüre informiert kurz und leichtverständlich über Aufbau, Dateninhalte und Fehlerkorrekturmöglichkeiten. Sie gibt Hinweise zu Standardisierung, Spezifikation und Verfügbarkeit der Codes. Lebendige Applikationsbeispiele geben dem Anwender nützliche Hinweise für den praxisbezogenen wirtschaftlichen Einsatz von 2D-Codes. Neu aufgenommen wurden die Codes aus dem Bereich Mobile Tagging.



www.barcodat.de

InViso™
The Next Generation of
Machine Vision Lasers

Innovative Design » easy installation
Automatic Alignment » no adjustments
External Focus » no tools required



Seamless Integration & Guaranteed Repeatability

PRO PHOTONIX
www.prophotonix.com



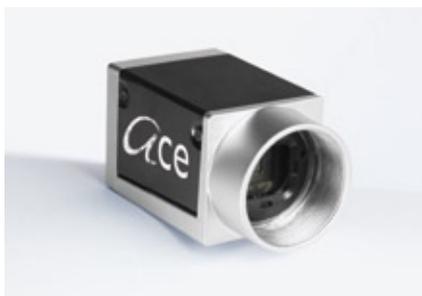
LED-Lichtleisten mit mehr Leistung

Super Red, das sind die neuen LED-Lichtleisten der Falcon LED Lighting. Die sogenannten FLDL-SR gehören zu der Familie der Bar-Lights und wurden dieses Jahr in das Sortiment aufgenommen. Gegenüber den bisherigen LED-Lichtleisten zeichnen sich die neuen Bar-Lights durch eine höhere Lichtintensität aus. Betrieben werden die LED Lichtleisten mit den üblichen 24 V. Es stehen drei verschiedene Baugrößen zur Auswahl: FLDL-i56x15-SR24, FLDL-i120x40-SR24 und FLDL-i400x30-SR24. Sie können sowohl im Dauer- als auch im Blitzlichtmodus betrieben werden. Anwendung finden sie z.B. bei der Prüfung von Bruchstellen, zur Oberflächeninspektion von Formteilen, zur äußeren Überprüfung von Anschlussstellen sowie zur Aufdruckkontrolle.

www.falcon-lighting.de

Kostengünstige Kameras gehen in Serie

Basler hat mit der Serienproduktion der nächsten ace Flächenkameramodelle begonnen. Die Kameras verfügen über ein kompaktes Gehäuse von 29 x 29 x 42 mit Giga-



bit Ethernet-Schnittstelle, Power over Ethernet, und einem 5 Megapixel CMOS-Sensor in Monochrom und Farbe, der bis zu 14 Bilder pro Sekunde liefert. Der Stromverbrauch liegt bei nur 2,5 W, so dass die Kameras auch in kleine, geschlossene Applikationen eingebaut werden können.

Die ace 5 MP Modelle werden

bereits erfolgreich in Medizin- und Verkehrssystemen sowie nicht-industriellen Anwendungen eingesetzt. Sie bieten dem Anwender alle wichtigen Funktionen einer Digitalkamera wie Autofunktionen für Gain und Exposure, Look-up Tables und Chunk Data.

www.baslerweb.com

Windows-Interface

Microsofts Windows eröffnet über DirectX viele Möglichkeiten, Multimediageräte direkt und komfortabel einzubinden. Die Direct-Show-Komponente bildet hierbei die entsprechende Schnittstelle für Kameras.



Mit der aktuellen Version des gleichnamigen Interfaces bietet IDS auch für seine uEye Industriekamerafamilie eine universelle Anschlussoption, die fast alle im Software Development Kit (SDK) enthaltenen Funktionen unterstützt. Da alle uEye Kameras das gleiche SDK nutzen, steht diese Option sowohl für die USB- als auch für die GigE-Modelle zur Verfügung. Von der preisgünstigen USB-Kamera mit VGA-Auflösung bis hin zum 10 Megapixel Top-Modell mit GigE-Anschluss und IP65/67-Gehäuse können alle Kameras via Direct Show einfach und schnell integriert werden.

www.ids-imaging.de



Neue Kameras

Allied Vision Technologies präsentiert die neuen Guppy Pro Modelle. Die Serie tritt die Nachfolge des erfolgreichen Einstiegsmodells Guppy an. Mit nur 29 x 29 x 29 mm Gehäuseabmessungen ist sie noch kleiner geratet als ihr Vorgänger und findet somit selbst in engstem Raum ihren Platz. Mit ihrem schnellen IEEE1394b-Interface bietet sie die doppelte Bandbreite für eine schnellere Bilddatenübertragung. Die Guppy Pro Familie besteht aus sechs Modellen mit Auflösungen von VGA (0,3 Megapixel) bis 5 Megapixel und Bildraten bis 121 fps. Die Prosilica GX1920 kombiniert den neuen ICX674-Sensor von Sony mit der schnellen doppelten Gigabit Ethernet Schnittstelle der Prosilica GX-Reihe. Dank Sony ExView HAD-Technologie liefert sie eine hervorragende Bildqualität und hohe Empfindlichkeit bei 2,82 Megapixeln Auflösung.

www.alliedvisiontec.com

www.inspect-online.com

Kappa GigE Vision Kameras Zelos:

Starkes Paket mit SDK, Software PLUS Echtzeit-Recording

GigE Vision in erstklassiger Kamera-Qualität

Kappa präsentiert die GigE Vision Kamera-Serie Zelos als starke Paketlösung mit SDK, komfortabler Steuerungssoftware und Echtzeit-Recording. Alle Zelos Modelle basieren auf einer Hochleistungs-Plattform mit 14 Bit Digitalisierung. Diese Serie überzeugt mit den Vorteilen von GigE Vision in typischer Kappa Qualität. Rugged Quality, Langlebigkeit und herausragendes Farbprocessing sind Kappas Stärke. Die Modelle mit HD-Auflösung, 2-5 Megapixel, WVGA und VGA bieten unterschiedliche Highlights (z.B. bis zu 200 fps, PoE, Schutzklasse IP 54). Dank hoher Integrationsfähigkeit eignen sie sich für ein breites Anwendungsspektrum für Windows wie auch Linux Systeme. Third Party Software ist problemlos direkt über GigE Vision/GenICam, TWAIN oder mit dem SDK nutzbar. Mit kristallklarer Signalqualität, sauberer Charakterisierung und präziser Synchronisierung sind die Zelos Kameras auch perfekt für 3D Applikationen.

Software jetzt mit Echtzeit-Recording

Alle Zelos Kameras werden als Paket mit der Steuerungssoftware KCC Zelos und SDK angeboten. Die Einstellmöglichkeiten sind nutzerfreundlich. Ein echtes Highlight ist das neue optionale Echtzeit-Recording. Damit können Livesequenzen (auch HDTV) bei voller Auflösung und voller Framerate in Echtzeit komprimiert und als hochqualitative Videodatei gespeichert werden (z.B. H.264). Die Datenmenge kann über verschiedene Einstellmöglichkeiten reduziert werden.

Kappa

GigE
VISION

Zelos

Die Kamera-Serie bietet:

- 14 Bit
- GigE Vision/PoE
- bis zu 60 Fps (200 Fps mit Binning)
- HD, 2-5 Megapixel, VGA/WVGA
- max. Bild-Performance
- max. Langlebigkeit

Der modulare Aufbau ist perfekt für die Realisierung von Kundenserien, egal ob die Stückzahl bei 20 oder bei 2000 liegt.

unsere
art



Kappa optronics GmbH
Germany | info@kappa.de
www.kappa.de

realize visions .

Die Zukunft ist jetzt

Automatisierte optische Messtechnik im Fahrzeugbau am Beispiel BMW



Abb. 1: In der Roboter-Messzelle werden Blechbauteile vom Schließblech bis zur kompletten Seitenwand zeitsparend kontrolliert.

© stroed4ufotolia.com



Um die Qualität seiner Oberklasse-Modelle zu gewährleisten, setzt BMW in Dingolfing optische Messtechnik ein – so auch in seinem Presswerk. Der Vorteil: eine vollständige Überprüfung aller Blecheinzelteile, ein höherer Durchsatz und die Transparenz der ermittelten 3D-Daten. Eine Software soll jetzt auch das komplizierte Roboter-Teaching überflüssig machen.

BMW genießt bei potenziellen Neuwagenkäufern ein gutes Image. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie von Brandcontrol. Um dieses positive Ansehen weiter auszubauen, setzt BMW bei der Produktion der 5er-, 6er- und 7er-Reihe neben hohen Produktionsstandards auf moderne Messtechnik. Das zeigt die im Presswerk installierte Inspektionszelle von GOM. Diese Roboter-Messzelle für den automatisierten Messablauf ermöglicht im Drei-Schicht-Betrieb die Vermessung unterschiedlich großer Blechbauteile – von kleinen Schließblechen bis hin zur kompletten Seitenwand (Abb. 1). Dr. Carsten Reich, Teamleiter der automatisierten Messlösungen bei GOM erklärt: „Die automatisierten Messzelle erzielt in der industriellen Fertigung einen höheren Durchsatz – aufgrund größerer Stückzahlen in geringerer Zeit und besserer Planbarkeit – sowie eine höhere Reproduzierbarkeit und somit mehr Prozesssicherheit.“

Optische 3D-Koordinatenmesstechnik

Im Dingolfinger Presswerk hat die automatisierte Messlösung von GOM den Se-

Atos 3D-Digitalisierer

Innerhalb GOM's automatisierten Messlösungen kommt das seit 1995 hergestellte und kontinuierlich weiterentwickelte flexible optische 3D-Koordinatenmesssystem Atos zum Einsatz. Das System gibt es in verschiedenen Ausführungen: Es erfasst mehrere Millionen Messpunkte innerhalb weniger Sekunden in einem Messbereich von 30 x 30 mm² bis 2.000 x 2.000 mm².

Atos liefert dreidimensionale Messdaten für Bauteile wie Bleche, Werkzeuge und Formen, Turbinenschaufeln, Prototypen sowie Spritz- und Druckgussteile. Statt einzelner Punkte erfasst das Messsystem die gesamte Bauteilgeometrie flächenhaft in einer hochauflösenden Punktwolke. Dieses Polygonnetz beschreibt exakt die Freiformoberflächen und Regelgeometrien eines Bauteils. Für unterschiedliche Objektgrößen und -komplexitäten erzeugt das System präzise 3D-Koordinaten, flächenhafte Abweichungen zum CAD, Schnittdaten und komplette Messreports.

riananlauf und die Produktion von mittlerweile mehr als sechs Fahrzeugtypen begleitet. Zum Einsatz kommt die Roboter-Messzelle im Rahmen des Produktentstehungsprozesses (PEP) sowie innerhalb des Produktionsprozesses (PP). Die daraus resultierenden Vorteile sind vielfältig: So stehen die gezielte Maßnahmeneinleitung, die Betrachtung der Auswirkungen bei Korrekturen in den Nachbarbereichen sowie die vielseitigen Analysemöglichkeiten ohne erneute Vermessungen – aufgrund der vollflächigen Datenbasis – auf der Habenseite. Wertvolle Vorteile sind außerdem der niedrigere Zeitaufwand bei der Bauteildurchsprache sowie die übersichtliche Ergebnisbetrachtung durch die flächenhafte Darstellung der Abweichungen als Farbbild. Interessant ist dabei auch die Zeitersparnis gegenüber der taktilen Messtechnik – und das, obwohl die optische Messtechnik statt nur einzelner Messpunkte eine flächenhafte Datengrundlage liefert. Auf diese Weise werden Bauteile vollständig kontrolliert, so dass keine Stellen mehr „blind“ bzw. ungeprüft bleiben (Abb. 2).

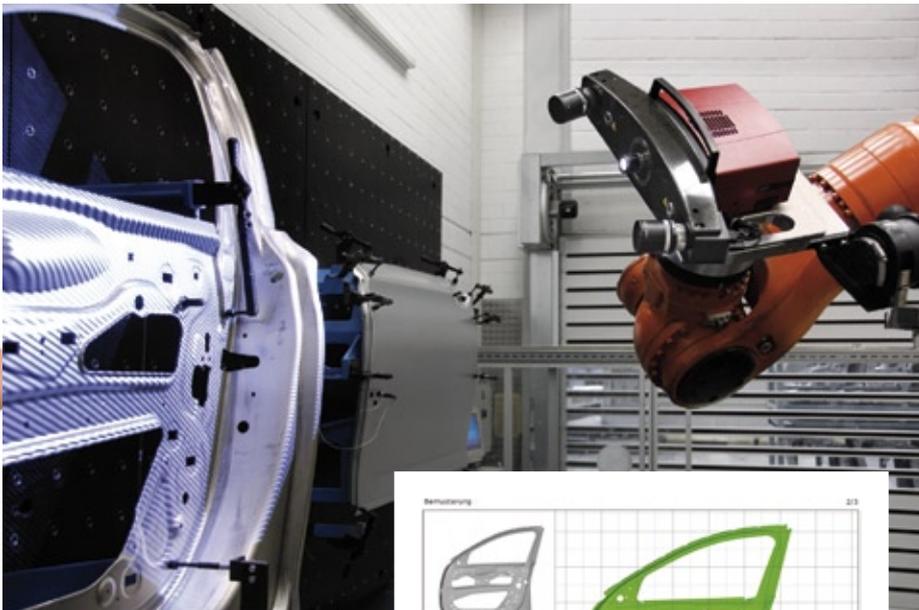


Abb. 2: Streifenprojektionsverfahren und Stereokamera-Prinzip sorgen bei der optischen Messtechnik für präzise und zuverlässige Bauteilinspektion. Die flächenhafte Datengrundlage ermöglicht eine vollständige Bauteilkontrolle sowie eine übersichtliche Ergebnisdarstellung.

Flexible Auswertung

Bei Serienmessungen reduziert der Einsatz des optischen Messsystems die benötigten Messkapazitäten, ermöglicht die Unabhängigkeit vom Messplan und spart die Programmanpassung bei Spann- oder Bauteiländerungen. Der Durchsatz an zu prüfenden Teilen konnte deutlich gesteigert werden. Vorteile gibt es auch beim Prozessschritt Analysemessungen: Da die flächenhafte Datengrundlage jederzeit zusätzliche Auswertungen erlaubt, können Bauteilbereiche bis zum Ur-Zustand betrachtet werden. Die Bauteilinspektion ist also unabhängig vom Messplan an beliebigen Stellen möglich, so dass erneute Messungen entfallen und es zeitliche Vorteile bei komplexen Auswertungen, z.B. durch Inspektionsschnitte gibt.

Daten statt Bauteile

Ein weiterer Aspekt, der für alle bei BMW eingesetzten optischen Messsysteme von GOM spricht, ist die hohe Transparenz, denn der GOM 3D-Ergebnis Viewer ist konzernweit an hunderten von Rechnern im Einsatz und liegt zudem auf dem BMW internen Netzwerkserver – wie auch 28.000 bereits durchgeführte Messprojekte. Diese Informationen sind allen Kollegen und beteiligten Abteilungen zugänglich und bieten große Zeitvorteile bei der Durchsprache von Bauteilen. Es werden also 3D-Daten archiviert, statt die Bauteile aufzuheben.

Virtueller Messraum

Demnächst werden die Niederbayern das neue Softwaremodul VMR einführen, von dem sie sich ein erhebliches Einsparpotential erwarten. Das Modul Virtueller Messraum des Herstellers GOM erlaubt den Messzellen-Entwurf entsprechend der realen Anforderungen. Dazu gehören der verfügbare Platz und die vorgegebenen Abmessungen. Robotermodelle und -kinematik, Sensoreinstellungen, CAD-Daten von Bauteilen und Befestigungen können ebenso wie Messpläne in die Software importiert werden. Jede geplante Messzelle stellt ein funktionelles Abbild der realen Messumgebung dar und gestattet die Analyse des Platzbedarfs, der Positionierung der Komponenten und der Zugänglichkeit. Die Anwender im Presswerk Dingolfing werden künftig besonders bei der Messung neuer Bauteile zusätzlich Zeit einsparen können. Denn der Virtuelle Messraum erspart die Programmierung durch Roboter-Steuerkonsolen, da hier der Roboter „offline“ in der Software bewegt wird. Diese neuartige Programmierung wird durch das sog. Guided Teaching unterstützt: Der Bediener erhält sofort ein Feedback in der Software darüber, ob Löcher, Langlöcher, Beschnitt und Auffederung, CAD-Flächen etc. korrekt aus einer bestimmten Roboterposition erfasst werden können. Dank dieser Synchronisierung von digitalen und physikalischen Gegebenheiten wird das komplizierte Online-Teaching des Roboters überflüssig (Abb. 3).

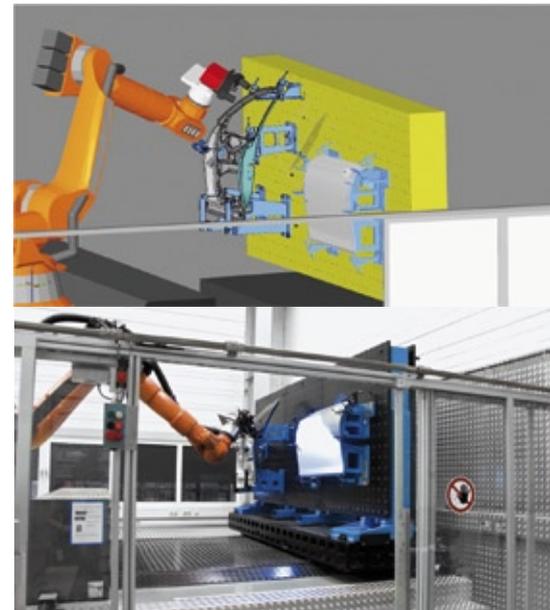


Abb. 3: Simulation im VMR. Der Virtuelle Messraum (VMR) führt den Benutzer zuverlässig durch den gesamten Mess- und Inspektionsprozess. Der Virtuelle Messraum unterstützt die Integration von automatisierten Messzellen zur Qualitätskontrolle und vereinheitlicht Analyseabläufe über Abteilungen oder Standorte hinweg.

Industrielle Inspektionslösung

Das optische Messsystem von GOM ermöglicht die Qualitätssicherung im Presswerk und die Durchführung hochpräziser Messungen von Blecheinzelteilen. Seit Ende 2007 sind die Messabläufe im Presswerk Dingolfing standardisiert und automatisiert und sparen in diesem Zuge viel Zeit ein. „Bauteilabweichungen können schnell analysiert werden, Korrekturen unverzüglich in den Beseitigungsprozess einfließen und Bauteile schon während des Produktentstehungsprozesses (PEP) exakt bemustert werden. Das Messverfahren wurde in Dingolfing auch bereits in der Geometrieabsicherung Karosseriekomponenten eingeführt. „Da die Automobilindustrie die Zukunft der Beurteilung von Blechteilen bei optischen Messsystemen inklusive Automatisierung und Standardisierung sieht, haben auch schon weitere Werke diesen Standard in ihren Produktionsprozess integriert“, fasst Carsten Reich zusammen.

► **Autorin**
Dipl.-Rest. Stephanie Adolf,
Sales Operations Manager

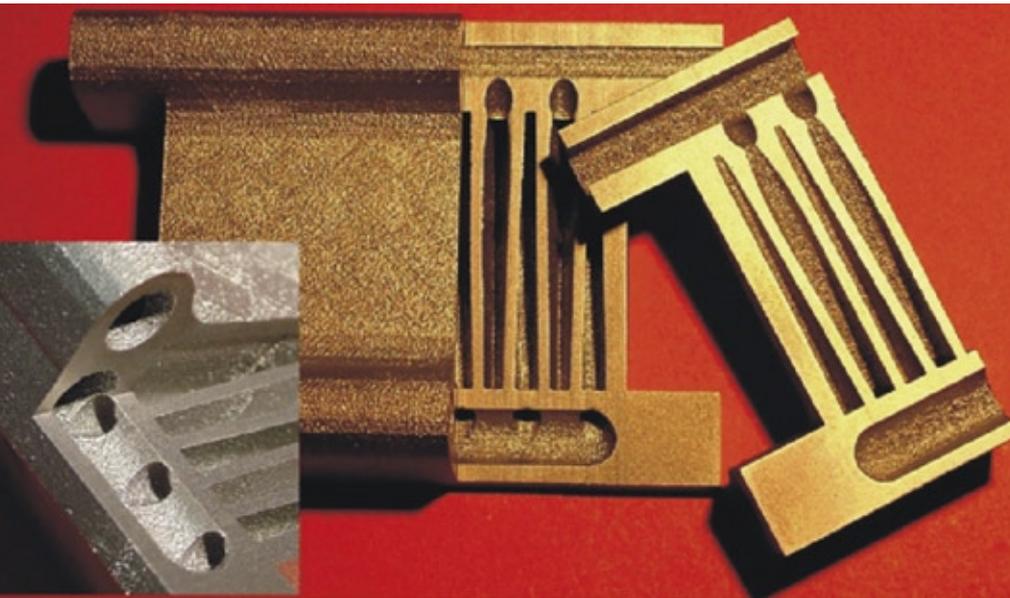


► Kontakt

GOM Gesellschaft für Optische Messtechnik
mbH, Braunschweig
Tel.: 0531/39029-0
Fax: 0531/39029-15
info@gom.com
www.gom.com

Schicht für Schicht

Qualitätssteigerung beim selektiven Laserschmelzen durch Online-Überwachung



Ein Laserstrahl formt Metallpulver zu einem fertigen Produkt. Dieser Prozess des selektiven Laserschmelzens erschafft auch komplexe Formen, wie sie in der Luft- und Raumfahrt oder der Medizintechnik benötigt werden. Doch die Ansprüche an die Qualität sind in diesen Branchen besonders hoch: Ein System zur Echtzeit-Überwachung und Steuerung des Prozesses ist von Nöten.

Seit den frühen 90er Jahren forscht die Fakultät für Maschinenbau der Katholieke Universiteit Leuven in Belgien an generativer Fertigung, dem sog. Additive Manufacturing (AM). Der Schwerpunkt der dortigen AM-Forschungsgruppe, die unter der Leitung von Prof. Jean-Pierre Kruth arbeitet, liegt aktuell auf dem selektiven Laserschmelzen (SLM) von Metallen, im Besonderen auf der Steigerung der Qualität des Verfahrens.

Das Verfahren

Beim selektiven Laserschmelzen wird der Werkstoff schichtweise aufgetragen, so können direkt metallische Werkstücke hergestellt werden. Zu Beginn wird eine Pulverschicht auf eine Bauplattform aufgebracht, die an der Fertigungsgrundplatte der Maschine befestigt ist. Der Laser bearbeitet das pulverförmige Ausgangsmaterial entsprechend des ersten Querschnitts des Modells, wodurch das vollständig geschmolzene Pulver die erste Schicht des Werkstücks auf der Bauplattform bildet. Dann wird die Plattform je nach Schichtdicke abgesenkt und

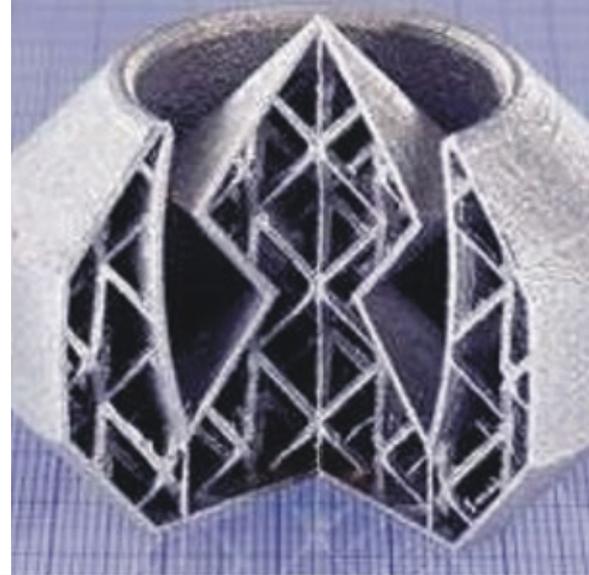


Abb. 1: Durch SLM gefertigtes Werkstück mit interner Struktur zur Reduzierung des Gewichts (oben) (Quelle: Trumpf) und Wärmetauscher aus rostfreiem Stahl (links) (Quelle: Katholieke Universiteit Leuven)

eine neue Pulverschicht auf die vorhergehende aufgetragen, indem Pulver aus dem Pulvervorratsbehälter mit Hilfe eines Beschichters (z. B. eine Walze oder ein Pulverschieber) über den Werkstückbereich geschoben wird. Im Anschluss daran wird durch das Schmelzen der zweiten Schicht gemäß den dazugehörigen Slice-Daten erneut eine Schicht aufgetragen und so weiter. Das abwechselnde Schmelzen des Metallpulvers und Absenken der Bauplattform wird so lange fortgeführt, bis das Werkstück vollständig erstellt wurde. Aufgrund des schichtweisen Verfahrens ermöglicht das SLM eine große geometrische Vielfalt und kann so auch für Bauteile mit sehr komplexen Strukturen verwendet werden.

Die Problemstellung

Trotz der bereits erheblichen Fortschritte bei der Verbesserung des SLM-Verfahrens und der Bauteilqualität muss für einen Durchbruch in Branchen mit hohen Qualitätsansprüchen wie der Luft- und Raumfahrt oder der Medizintechnik noch das Problem der Online-Qualitätskontrolle und der Steuerung des Verfahrens gelöst werden. Der Versuchsaufbau einer Überwachung mit einer Hochgeschwindigkeits-CMOS-Kamera (die Prozesskamera) ermöglicht die ständige Überwachung des geschmolzenen Pulvers in einem kleinen Bereich um den Laserpunkt herum. Mit Hilfe einer zweiten Kamera (die Sichtprüfungskamera) kann die Oberfläche nach dem Schmelzen und Auftragen einer neuen Schicht visuell untersucht werden. Eine schnelle Verarbeitung aller Verfahrensdaten in Echtzeit ist für die Steuerung des Verfahrens

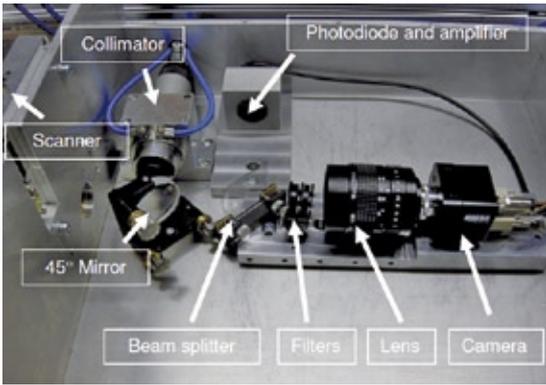


Abb. 2: Implementierung der Sensoren und optischen Komponenten: Ein Prototyp

nötig. Während des Fertigungsprozesses können viele Probleme auftreten, wie die zwei folgenden Beispiele verdeutlichen.

Überhitzen

Zum Überhitzen kann es bei starken Abweichungen von den Bedingungen um den Auftreffpunkt des Lasers kommen, wodurch deutliche Abweichungen in der Größe des Schmelzbereichs hervorgerufen werden. Ist der Schmelzbereich von einer größeren Menge an wärmeisolierendem Pulver als von wärmeleitendem Feststoff umgeben, nimmt die Größe des Schmelzbereichs erheblich zu, was zu einer Abnahme der Werkstückabmessungen und der Oberflächenqualität führt. Dieser Überhitzungseffekt lässt sich mit der Prozesskamera verfolgen. Eine schnelle Bildverarbeitung in Echtzeit ist für die Steuerung des Verfahrens nötig. Die mit der Prozesskamera ermittelte Abtastrate (Bildrate) beträgt mindestens 10 kHz, während die Rate des Regelsystems bei etwa 1 kHz liegt.

Abnutzung des Beschichters

Im Laufe des Fertigungsprozesses können kleine Teile von der Prüfstand-Fertigungsgrundplatte abbrechen. Wenn sich der Beschichter über diese Teile bewegt, kann die Auflagefläche des Beschichters beschädigt werden und die neue Schicht wird nicht gleichmäßig aufgetragen. In diesem Fall muss die Auflagefläche erneuert werden. Dieses Problem lässt sich mit der Sichtprüfungskamera nachweisen.

Sensoren

Um diese Probleme aufzuspüren, zu beheben und zu vermeiden, musste ein Überwachungssystem für die SLM-Maschine der Katholieke Universiteit Leuven entwickelt und implementiert werden. Das System besteht aus zwei optischen Komponenten:

Prozesskamera: Eine Hochleistungs-CMOS-Kamera überwacht kontinuierlich einen kleinen Bereich um den Laserpunkt herum. Abbildung 2 zeigt den Aufbau. In Abbildung 3 ist ein Bild des Schmelzbereichs zu sehen, das von der Kamera aufgezeichnet wurde. Da sich der Laser normalerweise mit einer Geschwindigkeit von 1.000 mm/s bewegt, müssen diese Bilder bei hohen Abtastraten (etwa 10–20 kHz) aufgenommen und verarbeitet werden. Die Größe des Schmelzbereichs lässt sich daraufhin durch Regelung der Eingangsparameter wie Laserleistung und Abtast-Schmelzgeschwindigkeit steuern.

Sichtprüfungskamera: Außerhalb der Bearbeitungskammer ist eine zweite Kamera installiert, mit der die Prüfstand-Fertigungsgrundplatte nach dem Schmelzen und Auftragen überprüft wird.

Datenverarbeitung

Für die Verarbeitung der Bilder der Prozesskamera wurde ein Framegrabber der Firma Silicon Software verwendet, der mit einem integrierten, programmierbaren FPGA-Chip ausgestattet ist. Dieser Framegrabber lässt sich jedoch nicht in ein Echtzeit-System integrieren. Aus diesem Grund wurden ein NI-PXI-1082-System, eine FlexRIO-FPGA-Karte mit Camera-Link-Adaptermodul und ein rekonfigurierbares Multifunktions-I/O-Gerät NI PXI-7853R eingesetzt. Zunächst wurden die Kamerabilder an den FPGA übergeben, nach und nach die Grenzwerte ermittelt und anschließend Länge, Breite und Position des Schmelzbereichs mit Hilfe eines intern entwickelten IP-Cores auf dem FPGA bestimmt.

Erkennen von Überhitzung

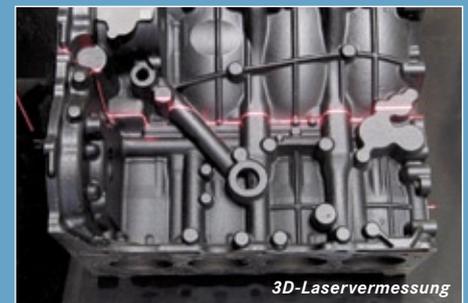
Abbildung 4 zeigt als Beispiel einen typischen Kurvenverlauf (rechts) für die Schwankung der Größe des Schmelzbe-



Inspektion und Automation intelligent integriert

ibea bietet ein umfassendes Know-how bei Qualitätssicherungssystemen: Optische Messmethoden, Über- und Unterdruckprüfungen, thermografische und akustische Messungen.

Wir entwickeln und fertigen auf Basis unserer standardisierten Inspektionsanlagen und Prüftechniken Ihre individuelle Prüf- und Fertigungszelle. Zusätzlich können wir Veredelungs- oder andere Prozesse – wie z. B. Füge- oder Formtechniken – integrieren und die Anlage perfekt in Ihre vorhandenen Produktions- oder Veredelungslinien einpassen – betriebsfertig aus einer Hand!



ibea-Systeme prüfen Ihre Produktqualität und optimieren und sichern so Ihre Fertigungsprozesse und Lieferfähigkeit.

ENTWICKLUNG · INSTALLATION · INTEGRATION
VON TEST- UND INSPEKTIONSANLAGEN

Wir stellen aus:
HANNOVER Messe
CONTROL Stuttgart
METPACK Essen
MOTEX Stuttgart
FAKUMA Friedrichsh. Vision Stuttgart

ibea GmbH Hamburg
Kleine Bahnstraße 8
D-22525 Hamburg
Tel.: +49 +40 68 98 87-0
Fax: +49 +40 68 98 87-29
info@ibea.de
www.ibea.de

ibea
we keep an eye on your quality

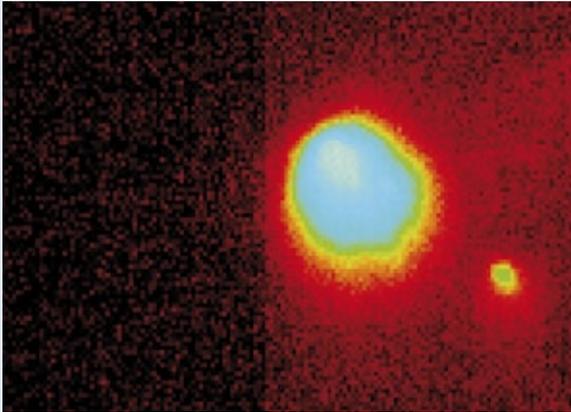


Abb. 3: Bild des Schmelzbereichs, der mit einer Hochgeschwindigkeits-CMOS-Kamera aufgenommen wurde. Der kleine Punkt am rechten unteren Bildrand stellt einen Funken dar, der sich vom Schmelzbereich entfernt.

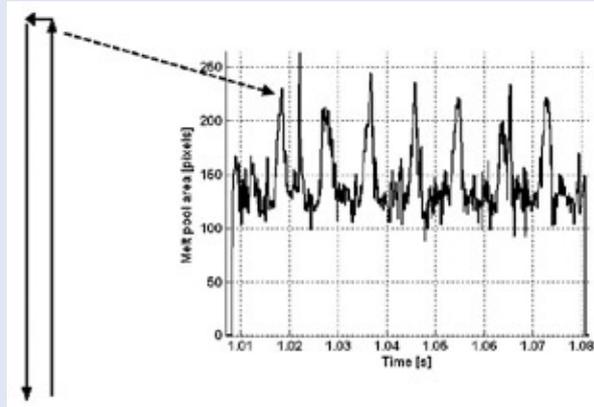


Abb. 4: Schmelzen einer dünnwandigen Struktur mit vielen Wendungen, die von einem Pulver umgeben ist (links); dazugehöriger Schmelzbereich in Bezug zur Zeit (rechts); ein großer Schmelzbereich tritt auf, wenn der Laser seine Richtung sehr stark ändert (z. B. Wendung um 180°).

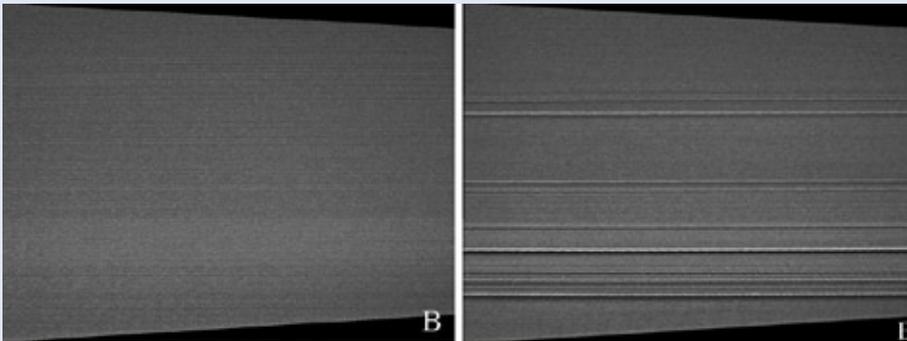


Abb. 5: Die Abnutzung des Beschichters wird durch Streifen im Pulverbett angezeigt (rechts).

reichs, bei dem der gemessene Schmelzbereich in Bezug zur Zeit gesetzt wird, während eine dünnwandige Struktur geschmolzen wird. Die Spitzenwerte des Schmelzbereichs entsprechen einer Überhitzung, wobei hier der Laser eine Wendung um 180° macht, wie links in Abbildung 4 zu sehen. Dieser Überhitzung kann lokal durch Reduzieren der Laserleistung in der Echtzeitregelung entgegengewirkt werden. Außerdem werden die Daten des Schmelzbereichs aller Vektoren in einer umfangreichen Datenbank gespeichert. Während des Vorgangs suchen festgelegte Algorithmen zur Mustererkennung fortlaufend in dieser Datenbank nach nicht-statistischen Verfahrensabweichungen. Nach Beendigung des Fertigungsprozesses steht dem Bediener ein aussagekräftiger Qualitätsbericht zur Verfügung.

Zusammenfassung

Die NI-FlexRIO-Karte mit programmierbarem FPGA-Chip, die in das PXI-System

integriert ist, ermöglicht die Qualitätskontrolle des SLM-Verfahrens. Mit dem PXI-System lassen sich optische Sensoren erfassen und schnelle Bildverarbeitungsprozesse durchführen. Das Protokoll XY2-100 kann für die Kommunikation mit dem Abtastkopf genutzt und auf einem FPGA-Gerät der R-Serie implementiert werden. Der Abtastkopf lenkt mit Hilfe von galvanischen Spiegeln in einem integrierten Servo-System den Laserstrahl in Richtung der Werkstückplattform.

Mit dem Abtastkopf kann kommuniziert werden, um die Positionier-Geschwindigkeit des Lasers in Echtzeit anzupassen. Dadurch ist es möglich, die Verfahrensaktoren ebenso wie die Laserleistung und die Positionier-Geschwindigkeit zu steuern.

Die Implementierung des Systems ließ sich dank des Supports durch das belgische National-Instruments-Team mühelos umsetzen. Die Forschungsgruppe konnte ihre Partner in der Industrie sogar davon überzeugen, dieses

System auch in ihre Maschinen zu integrieren.

► Autoren

Tom Craeghs, Katholieke Universiteit Leuven
Prof. Jean-Pierre Kruth, Katholieke Universiteit Leuven

► Kontakt

KU Leuven, Department of Mechanical Engineering, Haverlee, Belgien
Tel.: 0032/16/322-772
Fax: 0032/16/322-987
tom.craeghs@mech.kuleuven.be
www.mech.kuleuven.be

National Instruments Germany GmbH, München
Tel.: 089/7413130
Fax: 089/7146035
info.germany@ni.com
www.ni.com/germany

Wo es leuchtet und blinkt

Prüfzelle kontrolliert PKW-Cockpits mit zehn GigE-Kameras

Automobil-Hersteller fordern einwandfreie Bauteile, vor allem dann, wenn sie direkt ans Band geliefert werden. Das gilt auch für den Zulieferer von PKW-Cockpits. Der kontrolliert das fertige Cockpit jetzt vor der Auslieferung in einer Prüfzelle: 50 verschiedene Merkmale werden in 1,5 Sekunden überprüft.

Viele Automobil-Hersteller lassen ihre Interieur-Bauteile von Zulieferern produzieren. Einer dieser Zulieferer ist das Unternehmen Johnson Controls, das sich auf die automobilen Innenausstattung und Elektronik sowie Batterien spezialisiert hat. Am Standort Lüneburg fertigt Johnson Controls eine hohe Vielfalt an Cockpits und Türinnen-Verkleidungen für die verschiedenen Automobilhersteller. Diese Bauteile werden von dem Unternehmen direkt an das Produktionsband des jeweiligen Automobilherstellers geliefert, was natürlich voraussetzt, dass die gelieferten Bauteile das Werk in Lüneburg absolut fehlerfrei und geprüft verlassen.

50 Merkmale in drei Varianten

Um den steigenden Erwartungen der Kunden in diesen Bereichen stets einen Schritt voraus zu bleiben, setzt Johnson Controls auf eine stetige Verbesserung der Produktqualität sowie der Qualitätssicherung. Gerade im Bereich der Cockpits werden die Anforderungen an Sicherheit und Qualität immer komplexer. Qualitätsrelevante und für die Weiterverarbeitung wichtige Bauteile müssen daher vor der Auslieferung geprüft werden. Dabei handelt es sich um korrekt gesetzte Niete und Perforierungsnähte, speziell im Bereich des Airbags, Clipse, Federhalter, sonstige Anbauteile und Baugruppen sowie Verschraubungen allgemein.

Die Anzahl der notwendigen Prüfungen beläuft sich derzeit auf circa 50 wechselnde Merkmale, wobei die Vielzahl durch die Varianten Rechts- und Linkslenker in jeweils drei unterschiedlichen Farben noch erhöht wird. Geprüft wird aber nicht nur, ob die Bauteile vorhanden oder



© Torsten Oeljen/Pixelio.de

korrekt angebracht sind, sondern auch, ob die richtigen Bauteile eingesetzt wurden und diese passgenau sitzen.

Auf Bewährtes aufbauen

Bereits vor sechs Jahren wurde eine erste Cockpit-Prüfzelle mit einem VMT Bildverarbeitungssystem aufgebaut und in Betrieb genommen. Aufgrund der sehr guten Erfahrungen mit dem VMT Bildverarbeitungssystem, welches über Jahre hinweg mit einer Verfügbarkeit von nahezu 100% prozesssicher läuft, entschied sich Johnson Controls für den Einsatz eines weiteren VMT Bildverarbeitungssystem in der neuen Cockpit-Produktionslinie.

Die Aufgabenstellung

Um die Prüfung der Cockpits zu automatisieren, musste ein flexibles und erweiterbares System geschaffen werden, das eine verlässliche 100% -Prüfung der Cockpits gewährleistet. In kurzen Zykluszeiten soll das Inspektionssystem Prüfungen an allen Cockpit-Typen durchführen und dokumentieren. Eine weitere Herausforderung lag in den drei verschiedenen Farbkombinationen und Oberflächen, die durch das System verarbeitet werden müssen. Zusätzlich muss die Prüfzelle die Möglichkeit bieten, die fehlerhaften Cockpits in einer Nacharbeitsstation auszuschleusen und dem Mitarbeiter anzuzeigen, wo welcher Fehler vorliegt. Und zwar so, dass



Die vollautomatische Prüfzelle von VMT kontrolliert PKW-Cockpits auf 50 verschiedene Merkmale.

der Werker möglichst einfach und absolut sicher die als fehlerhaft erkannten Teile oder Baugruppen identifizieren und reparieren oder austauschen kann.

Komplette Prüf- und Handlingszelle

Das Unternehmen VMT Bildverarbeitungssysteme mit Hauptsitz in Mannheim löste diese Aufgabe. Dabei trat VMT erstmals als Anlagelieferant für die komplette Prüf- und Handlingszelle auf. Unter der Gesamtprojektleitung von VMT Bildverarbeitungssysteme und in enger Zusammenarbeit mit der Firma SAR aus Dingolfing erfolgte die Planung, Projektierung und Inbetriebnahme der Gesamtanlage. Durch diese Konstellation und der guten Abstimmung mit dem verantwortlichen Projektleiter des Endkunden konnte die gesamte Prüfzelle innerhalb von nur 15 Werktagen komplett aufgebaut und erfolgreich in Betrieb genommen werden.

Um den hohen Anforderungen gerecht zu werden, wurde auf eine Automatisierung mit dem bewährten Bildverarbeitungs-

system VMT IS in Mehrkamera-Version mit GigE-Technologie in Kombination mit einer Siemens SPS sowie einem ABB Roboter gesetzt. Komplettiert wird die Prüfzelle durch eine komplexe Cockpit-aufnahme und einem Abförderband, welches fehlerhafte Cockpits zur Nacharbeit ausschleust.

Im Automatik-Betrieb

Der Mitarbeiter legt die Cockpits in die Aufnahme und startet den Prozess. Das Cockpit wird mit zehn GigE-Kameras, die an einem Stahlbau in der Zelle befestigt sind, in einer Position präsentiert. Die Anzahl der Kameras ist aufgrund der sehr kurzen Zykluszeit notwendig, um alle 50 geforderten Prüfungen durchzuführen. Im ersten Schritt wird der Cockpit-Typ durch das Bildverarbeitungssystem verifiziert und automatisch das für diesen Typ richtige Prüfprogramm gestartet. Im Anschluss daran werden alle definierten Merkmale geprüft. Die Merkmale selbst befinden sich dabei an alle



Erweist sich das Cockpit als fehlerhaft, entnimmt der Roboter das Bauteil aus der Prüfposition und legt es auf dem Nacharbeitsband ab.



Die Benutzer-Oberfläche des Bildverarbeitungssystems: Der Nachbearbeiter erkennt auf einen Blick, wo der Fehler bei dem geprüften Cockpit zu finden ist.

Seiten des Cockpits. Nach durchgeführter Prüfung übergibt das Bildverarbeitungssystem das Gesamt-Messergebnis an die Roboter-Steuerung sowie die Ergebnisse der einzelnen Prüfmerkmale an ein übergeordnetes PPS-System zur Dokumentation. Die komplette Auswertung eines Cockpits dauert ca. 1,5 Sekunden.

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



Bildverarbeitung, die sich rechnet:

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



www.octum.de / info@octum.de / Tel. 07062 914 940

Weiterverarbeitung

Bei fehlerfreiem Messergebnis wird das Cockpit vom Roboter aus der Prüfposition entnommen, automatisch mit einem Barcodelabel versehen und in einen vorbeilaufenden Hängeförderer zur Weiterbearbeitung übergeben. Im Fehlerfall entnimmt der Roboter das Cockpit ebenfalls aus der Prüfposition, legt es jedoch ohne Label auf dem Nacharbeitsband ab. Am Nacharbeitsband werden dem Werker auf einer Großbildanzeige die Fehlerorte direkt an einem „digitalen“ Cockpit angezeigt. Sobald die Nacharbeiten abgeschlossen sind wird das Cockpit einer erneuten Prüfung zugeführt. Das Bildverarbeitungssystem steht während der gesamten Nacharbeiten uneingeschränkt für die Automatik-Messungen zur Verfügung.

Das Bildverarbeitungssystem

Wie sieht das Bildverarbeitungssystem im Einzelnen aus? Bei den in dieser Anlage eingesetzten GigE-Kameras handelt es sich um Produkte des Herstellers IDS. Der Bildverarbeitungsrechner basiert auf einem leistungsfähigen Industrie-PC mit den Betriebssystemen XP, der mit entsprechenden Schnittstellenkarten ausgestattet ist.

Als mögliche Kopplung zur Robotersteuerung oder SPS bietet das VMT-System nahezu alle in der Industrie eingesetzten Schnittstellen an. Dazu zählen digitale I/Os, seriell, Interbus, Profibus, TCP/IP und CAN-Bus. Das komplette System inklusive der Visualisierung über einen TFT-Bildschirm wurde entsprechend der Kundenanforderungen in einem PC-Schrank verbaut.

Die Software

Das eigentliche Herz des Systems ist aber die VMT IS-Software, die in jahrelanger Entwicklung in über 750 Projekten gemeinsam mit Kun-

den aus der Automobil- und Zulieferindustrie weiterentwickelt wurde. Dabei wurde hohen Wert auf eine einfache und intuitive Bedienführung gelegt, die es dem Anwender schon nach wenigen Tagen ermöglicht selbst Prüfungen durchzuführen.

Die Bedienung und Einrichtung des Systems erfolgt komplett ohne Program-

mierung über die grafische Oberfläche und ist für unterschiedlichste Anwendungen wie Robotersichtführung, Vollständigkeitsprüfung und Klarschriftlesen einheitlich. Die Benutzersprachen (standardmäßig Deutsch und Englisch) sind jederzeit online umschaltbar und offen für Erweiterungen auf andere Sprachen.

► **Autor**
Dirk Zönnchen, Serviceleiter
und Projektverantwortlicher

► **Kontakt**
VMT Vision Machine Technic
Bildverarbeitungssysteme GmbH,
Mannheim
Tel.: 0621/84250-0
Fax: 0621/84250-290
info@vmt-gmbh.com
www.vmt-gmbh.com

SIE SUCHEN **PRODUKTE UND BERATUNG?** **WIR BIETEN VIELFÄLTIGE OPTIKEN FÜR IHRE AUFGABEN**



ÜBER **700**
OBJEKTIVVARIANTEN
AB LAGER VERFÜGBAR!

CONTROL
Halle 7
Stand 7505

NEHMEN SIE FÜR KATALOG, BERATUNG ODER ANGEBOT
KONTAKT MIT UNSEREM VERTRIEBSBÜRO AUF!



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.de

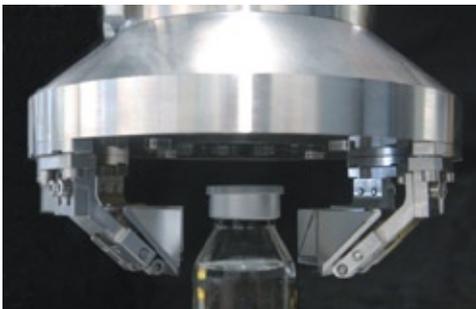


Bördelkappen-Inspektion

Die Pharmaindustrie verwendet sterile Vials als Behälter für feste und flüssige Produkte. Nicht korrekt verschlossene Vials können zur Dekontamination der Produkte führen, deshalb ist eine automatische optische Kontrolle der Bördelung in der Verarbeitungsmaschine zwingend. Octum liefert für diese Problemstellung die passende Lösung. Ein maßgeschneiderter Sensorkopf mit drei Kameras und Spiegeln ermöglicht eine 360°-Inspektion der umlaufenden Bördelung und der Kappen auch im Isolator. Dabei erkennt das System automatisch fehlende Kappen, fehlende Deckel, fehlerhafte Bördelung und eine Beschädigungen der Kappen. Die Prozesse werden mit Taktzeiten von

30.000 Stück/Stunde ausgeführt, durch die parallele Verarbeitung der drei Kameras kann die Inspektion bei Bedarf auch noch schneller erfolgen.

www.octum.de



GAMP-konforme Auto-ID

Qualitätsprüfung des Gebindes, korrekter Sitz der Stopfen, Auto-ID und Qualitätsprüfung auf der Verschlusskappe: an Vials gibt es viel zu prüfen. Meist setzen Unternehmen dazu unterschiedliche Bildverarbeitungssysteme ein, die jeweils nur einzelne Aspekte prüfen. Vitronics Bildverarbeitungssystem Vinspec dagegen führt sogar mehrere Prüfungen auf einmal durch. Je nach Prüfaufgabe wird das passende Softwaremodul in Verbindung mit dem optimalen Sensor ausgewählt. So lässt sich das System an jeder relevanten Stelle im Abfüll- und Verpackungsprozess problemlos integrieren. Das System bietet viele Einzelprüfungen in einer Einheit an, welche einzeln oder auch komplett genutzt werden können.

www.vitronic.de

Know-how gegen Produktpiraterie

Laetus stellt eine kompakte Maschinenlösung zur präzisen seriellen Bedruckung und Prüfung von Faltschachteln vor: Printspect TTS MV50. Damit lassen sich Faltschachteln gleichzeitig vorn und hinten bedrucken. Für die zuverlässige Prüfung des Aufdrucks sorgt das integrierte Kamerasystem Inspect wt. Die Kamera erkennt und verifiziert zuverlässig Strich- und Datamatrix-Codes (auch entsprechend ISO 15415) und die aufgedruckte Klarschrift. Die Stand-alone-Anwendung basiert auf Printspect TTS, dem innovativen Markierungs- und Verifikationssystem für unterschiedlichste Anforderungen im Pharmapackaging. Je nach Anforderung modular erweiterbar, wird das modulare „Secure Track & Trace System“ Printspect allen existierenden und bereits bekannten zukünftigen Markierungsvorschriften gerecht.

www.laetus.com

Sicherheit durch robotergestützte Inspektion

Seidenader Maschinenbau hat ein neues System entwickelt zur Inspektion hochwirksamer und zytotoxischer Arzneien, wie sie in der Krebstherapie angewendet werden. Die Abfüllung unter Isolatoren ist in der Branche bereits Standard, die Kontrolle der Produkte wird jedoch weiterhin oft manuell durchgeführt. Die Seidenader RIM wurde speziell entworfen für Kleinstserien, z.B. in der Produktentwicklung oder in klinischen Studien, oder für Produkte, bei denen eine automatische Inspektion aufgrund der Beschaffenheit des Produktes oder der benötigten Dokumentation bevorzugt wird. Das Herz der neuartigen Inspektionsmaschine ist ein sechsachsiger Roboterarm, der Produkt für Produkt von einem Stautisch aufnimmt und nacheinander in die entsprechenden Inspektionsstationen positioniert. Am Ende werden die geprüften Produkte nach Gut und Defekt getrennt.

www.seidenader.de

Optische Codelesesysteme

Im Bereich der 1D/2D-Codelesesysteme erweitert die Siemens-Division Industry Automation ihr Portfolio für industrielle Identifikation um eine neue Variante des Lesegeräts Simatic MV440. Zudem erhalten sämtliche MV440-Modelle neue Funktionen, z.B. Power over Ethernet (PoE) oder die Verifizier-Lizenz „Veri-Genius“. Neuerungen wie der Profinet-IO-Gerätetausch sowie die automatische Erkennung von Code-Typ und Code-Anzahl halten auch beim kleineren Modell Simatic MV420 Einzug. Die neue Variante „Ultra High Resolution“ mit einer Auflösung von 1.600 x 1.200 Pixeln erweitert die Familie der Siemens-Codelesesysteme Simatic MV440. Die hohe Auflösung verleiht der Ultra-High-Resolution-Variante ein besonders weites Sichtfeld, wodurch sich bis zu 150 einzelne oder besonders große Codes gleichzeitig lesen lassen.

www.siemens.com



Automatische Sortieranlage

Seit 1990 hat die Lager und Vertriebsgesellschaft (LVG), das Mutterunternehmen von Regionalpaket, im Auftrag der Hermes Logistik Gruppe, über 6 Millionen Pakete und Briefe jährlich in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg zugestellt. Das Kerngeschäft sind Pakete – Briefe sind momentan ein Zusatzgeschäft. Um sich auf eine Expansion in diesem Bereich vorzubereiten, arbeitet die RPV seit drei Monaten mit der Sortieranlage Vario Sort. Das Hochleistungs-Kamerasystem stammt von der Accu Sort Europe. Die OCR-Software für die automatische Zeichenerkennung wurde von der Schweriner Asinteg in das System integriert. Die Geräte von Accu-Sort und Asinteg zeigen eine hervorragende Leistung. RPV kann seine Dienstleistung und vor allem Servicezeiten erheblich verbessern. Insbesondere fielen die hohen Leseraten von über 85% und sogar 100% bei elektronisch erstellten Mailings positiv auf.

www.accusort.com

LASER World of PHOTONICS

LIGHT APPLIED

DAS MASS

ALLER DINGE:

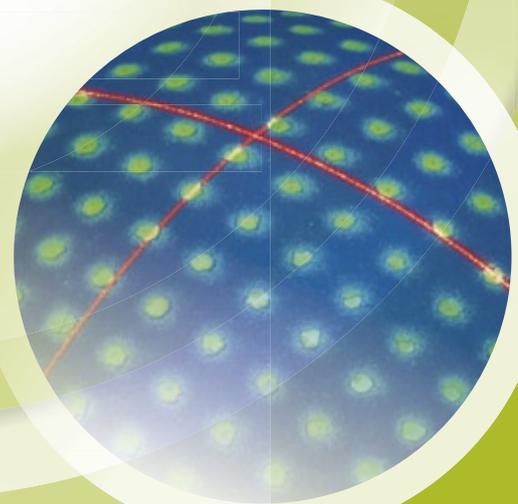
OPTISCHE

MESSTECHNIK.

Als weltweite Nr. 1 bringt die **LASER World of PHOTONICS** alle Key Player aus Industrie und Wissenschaft zusammen. Ihre Verbindung von Forschung und Anwendung fördert neue Produkte für die Messtechnik. Und verschafft Ihnen einen kompletten Marktüberblick sowie konkrete Lösungen für die Qualitätssicherung in Ihrem Daily Business. Hier werden auf praxisorientierte Weise Innovationen und Trends präsentiert, z.B. in unseren vielfältigen Application Panels. Gehen auch Sie mit uns in Führung und registrieren Sie sich online auf www.world-of-photonics.net.

DIESES JAHR IM MAI

23.-26. MAI 2011



www.world-of-photonics.net

**NEUE
MESSE
MÜNCHEN**

Gut verschweißt

Der Einsatz thermographischer Prüfmethode im Automobilbau



Für die Prüfung von Fügeverbindungen im Automobilbau wird die „Transmissions-Impuls-Thermographie“ eingesetzt: Durch einen sehr kurzen thermischen Impuls wird die Fügeverbindung erwärmt und danach der zeitliche Verlauf der Wärmetransmission durch den Schweißpunkt mit Hilfe einer hochauflösenden Thermographiekamera aufgenommen, anschließend analysiert und verarbeitet. Welche Vorteile sie bringt erfahren Sie auf den nächsten Seiten.

Passive und aktive Thermographie finden mehr und mehr ihre Einsatzfelder im Automobilbau. Typische Anwendungen sind die Funktionsprüfung von Komponenten der Fahrzeugausstattung, wie z.B. Sitz- oder Heckscheibenheizung oder die thermische Überwachung von elektrischen Steuerungseinheiten der Fertigungslinie.

Ein völlig neues Einsatzfeld der Thermographie ist die zerstörungsfreie Prüfung von Fügeverbindungen durch die Anwendung der „Transmissions-Impuls-Thermographie“. Bei diesem Verfahren wird die Fügeverbindung durch einen sehr kurzen thermischen Impuls erwärmt und danach der zeitliche Verlauf der Wärmetransmission durch den Schweißpunkt mit Hilfe einer hochauflösenden Thermographiekamera aufgenommen. Spezielle Algorithmen analysieren die gespeicherten Bildsequenzen, so dass als Ergebnis eine automatische, prüferunabhängige Bewertung der

Schweißqualität möglich wird. Vorteile dieses berührungslosen Verfahrens, genannt „ThermoCheckWeld“ (TCW), sind seine vollständige Automatisierbarkeit und die Robustheit seiner Prüfaussage.

Im Rahmen dieses Beitrages wird die Technologie TCW vorgestellt. Besonderheiten, hinsichtlich der Einsatzbedingungen im Produktionsumfeld, werden näher betrachtet.

Da TCW ein relativ messendes Verfahren ist, steht die erreichbare Genauigkeit im direkten Zusammenhang mit dem etablierten Referenzverfahren, der zerstörenden Prüfung, einem Schälzugverfahren (State of the art). Dieses Prüfverfahren liefert Ergebnisse mit sehr hohem subjektivem Anteil, was die erzielbare Genauigkeit des TCW-Verfahrens deutlich reduziert. Aus diesem Grund wird im Rahmen der thermographischen Entwicklung gleichzeitig ein neues, der Objektivität näher kommendes Referenzverfahren entwickelt.

Passive Thermographie

Der einfachste Fall einer thermographischen Prüfaufgabe im Automobilbau, ist das Erfassen der funktionsbedingten Eigenerwärmung eines Bauteils oder einer Baugruppe bereits im Entwicklungsprozess oder später in der Fertigung bzw. im Fahrzeug selbst. Das kann die Betrachtung von Bremsscheiben, PCB-Boards oder Airbags sein, die ein vorgegebenes Maß an eigener Wärmeentwicklung nicht überschreiten dürfen (Abb. 1–3). Im Gegensatz dazu müssen Funktionsgruppen wie Sitz- oder Scheibenheizungen überprüft werden. Durch den elektrischen Stromfluss angeregt, emittieren sie Wärmestrahlung. Diese muss hinsichtlich der gewünschten Menge und Verteilung überprüft werden. Hier eröffnet sich die Möglichkeit, durch IR-Kameras eine automatische Qualitätskontrolle durchzuführen (Abb. 4 und 5).

Aktive Thermographie

Die aktive Thermographie findet mehr und mehr in der Prozesskontrolle, d.h. in der Überprüfung der Festigkeit von Fügeverbindungen, seinen Platz. Der Qualitätsnachweis dieser Verbindungen spielt im Karosserierohbau eine zentrale Rolle. Die steigende Anzahl der Fügearten und Materialpaarungen stellt eine immer höhere Herausforderung an die Prüftech-



Daimler AG

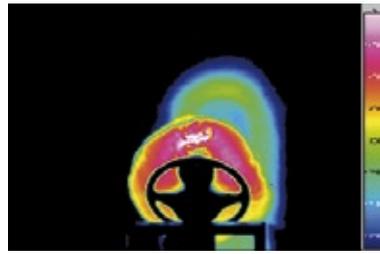


Abb. 1: Airbag

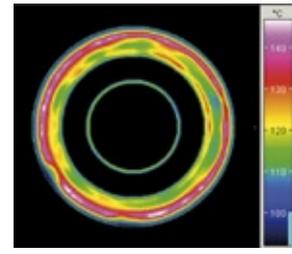


Abb. 2: Temperaturentwicklung an einer Bremsscheibe)

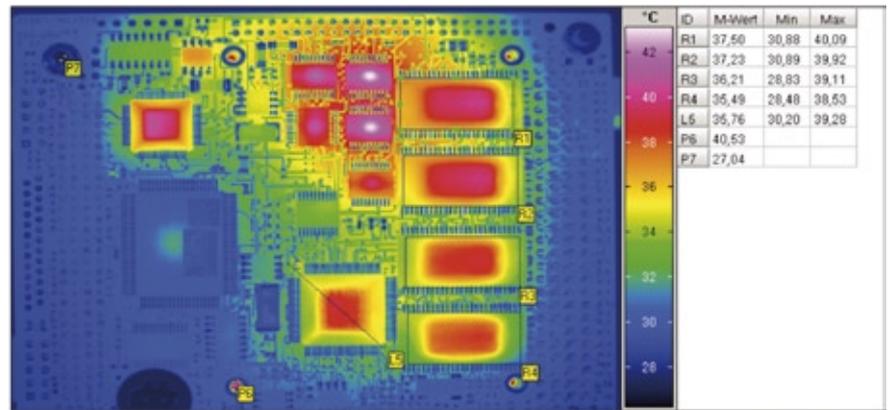


Abb. 3: PCB-Board

nik. Bisher ist es nur möglich, Schweißnähte automatisiert thermographisch zu prüfen (Abb. 6).

Bei der Prüfung von Widerstandsschweißpunkten hingegen setzt man bisher neben der zerstörenden Prüfung vor allem auf die manuelle Ultraschall-Prüfung. Dieses Verfahren stößt allerdings bei neuen hoch- und höchstfesten Stählen, wie USIBOR, an seine Grenzen. Die zerstörende Prüfung, in der Regel das manuelle Aufmeißeln der Schweißverbindung, verbunden mit dem Vermessen des entstandenen „Schweißbutzens“, ist aufwendig, zeitintensiv und mit subjektiven Fehlerquellen verbunden (Abb. 7). Nicht immer ist es möglich, den entstandenen „Krater“ exakt, d.h. auf wenige Zehntelmillimeter genau, mit Hilfe eines Messschiebers zu vermessen. Die Zugänglichkeit des Messinstrumentes ist oft sehr eingeschränkt.

Transmissions-Impuls-Thermographie

Als Alternative zu dieser Methode wurde in der Daimler AG ein völlig neuartiges Prüfverfahren, die Technologie „ThermoCheckWeld“ oder kurz TCW, basierend auf der Transmissions-Impuls-Thermographie bis zur Serienreife entwickelt. Das Grundprinzip ist in Abbildung 8 dargestellt. Dieses Verfahren ist zerstörungsfrei, automatisierbar und liefert in guter Korrelation zu einer Referenzschweißung in wenigen Sekunden ein objektives Prüfergebnis. Bei diesem Verfahren wird der

Schweißpunkt durch einen thermischen Impuls (z.B. Lichtblitz) erwärmt und der zeitliche Verlauf der Wärmetransmission durch den Schweißpunkt mit Hilfe einer hochauflösenden Infrarot-Kamera aufgenommen. Die Bildsequenzen, bzw. der zeitliche Verlauf jedes Bildpunktes (Transmissionskurven), werden mit einem speziellen Algorithmus analysiert (Abb. 9). Im Kurvenverlauf sind prinzipiell alle interessanten Informationen zur Anbindung an dieser Stelle enthalten (Abb. 10). Aus der pixelartigen Betrachtung der Transmission heraus entsteht eine Matrix aus 320 x 240 Bildpunkten, so dass die gesamte Anbindungsstruktur der Schweißverbindung mittels eines Thermogramms aufgezeigt und daraus der Anbindungsdurchmesser errechnet werden kann (Abb. 11). Die farblich kodierten Zonen kennzeichnen die unterschiedliche Anbindungsgüte der Verbindung (z.B. rot: sehr gute Schweißung, blau: keine Schweißung).

Zinkkleber

Ein ernst zu nehmender Fehler bei der Verschweißung von verzinkten Karosserieblechen ist der sog. Zinkkleber. Damit ist eine fehlerhafte Verschweißung gemeint, bei der lediglich ein Verschmelzen der Zinkoberfläche und keine der geforderten Festigkeit entsprechende Verschweißung der Bleche stattgefunden hat. Diese „Zinkkleber“ können, insbesondere bei hochfesten Blechen, mit

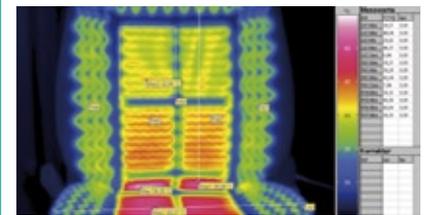
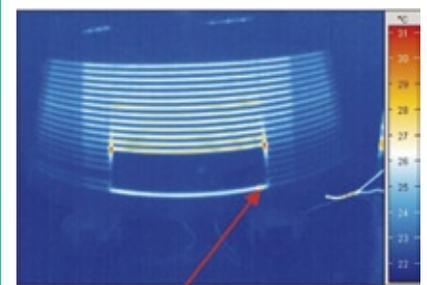


Abb. 4: Temperaturentwicklung durch eine Sitzheizung



Hotspot

Abb. 5: Scheibenheizung



Abb. 6 :Laserschweißnaht, links Realbild, rechts Thermogramm

Quelle: Infratec GmbH Dresden

Quelle: Infratec GmbH Dresden



Abb. 7: Ergebnis nach dem Aufmeiseln, der linke Schweißpunkt lässt sich nicht sicher vermessen.

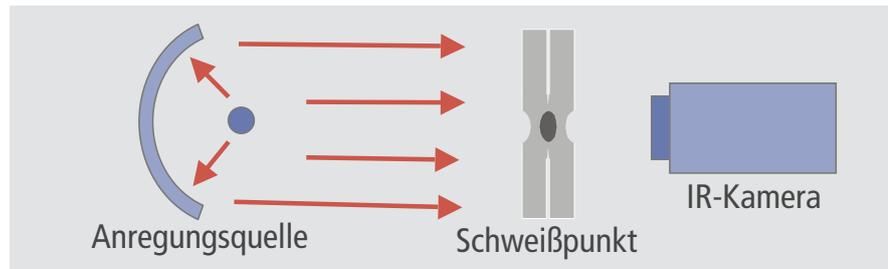


Abb. 8: Prinzip der Transmissions-Impuls-Thermographie an Schweißpunkten (oben) und Umsetzung am Bauteil (unten).



herkömmlichen Prüfverfahren, z.B. der o.g. US-Methode, nicht sicher erkannt werden. Um diesen Anbindungsfehler sicher zu detektieren, ist eine zerstörende Prüfung, in der Regel das Aufmeiseln oder das außerordentlich zeit- und kostenintensive Anfertigen von Schliffbildern (Abb. 10 Mitte), notwendig. Für die zerstörungsfreie Prüfung dieser Zinkkleber ist die Thermographie, d.h.

das Verfahren TCW besonders gut geeignet. Nach unserem Kenntnisstand ist sie die einzige zerstörungsfreie Methode zur Prüfung solcher Verbindungen, die im industriellen Umfeld einer Rohbaufertigung sicher eingesetzt werden kann. Auch hier steckt die Information für diese Güte der Verbindung (Klebung) prinzipiell im zeitlichen Verlauf der Transmissionskurve.

Referenzschweißungen

Mit dem Verfahren TCW ist es möglich, die Anbindung verschweißter Bleche zu prüfen und über die Zonen der Anbindungsgüte einen effektiven Anbindungsquerschnitt zu berechnen. Der Sollwert für jede Schweißverbindung wird vorgegeben. Er ist abhängig von der Dicke der verbundenen Bleche. TCW benötigt für die wertmäßige Berechnung des Anbindungsquerschnitts Referenzschweißungen. Diese Schweißungen bilden das wesentliche Fehlerspektrum dieser Blechpaarung ab. Darüber hinaus spiegeln sie die zu erwartende Emissivität der Blechoberfläche wider, was für die Berechnung der Anbindung, d.h. der Ausgabe des wirksamen Querschnitts erforderlich ist.

Bisherige Erfahrungen mit dem System TCW zeigen, dass diese neue thermographische Methode nicht nur schneller und flexibler im Qualitätsüberwachungsprozess eingesetzt werden kann, die Ergebnisse sind sehr reproduzierbar, frei vom Einfluss des Bedieners und wesentlich genauer.

In der momentanen Praxis der Qualitätsprüfung von Schweißverbindungen, insbesondere bei Punktschweißungen im Automobilbau wird weltweit die Zerreißprüfung (das Aufmeiseln der Punkte) eingesetzt und ist somit „State of the art“.

Wie bereits erwähnt, benötigt das Verfahren eine Referenz. Diese lehnt sich prozessbedingt an den Stand der Technik, d.h. die Zerreißprüfung durch Aufmeiseln an. Damit verliert das Verfahren bereits im Prozess des Referenzierens erheblich an Genauigkeit. Wie in Abbildung 7 beispielhaft zu sehen ist, bilden sich nach

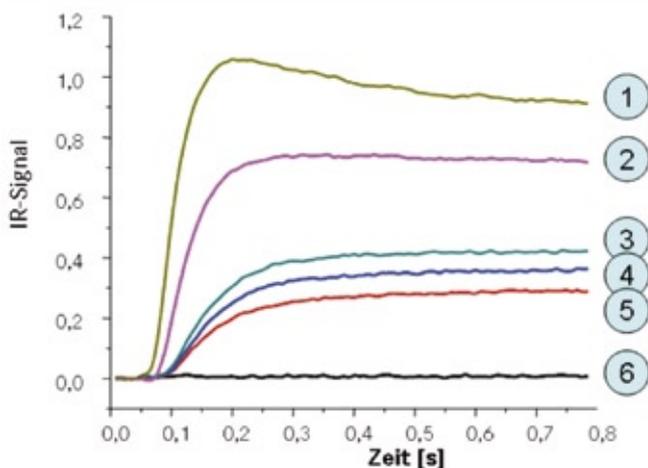


Abb. 9: Zeitlicher Verlauf der Bildpunkte (Prinzip)

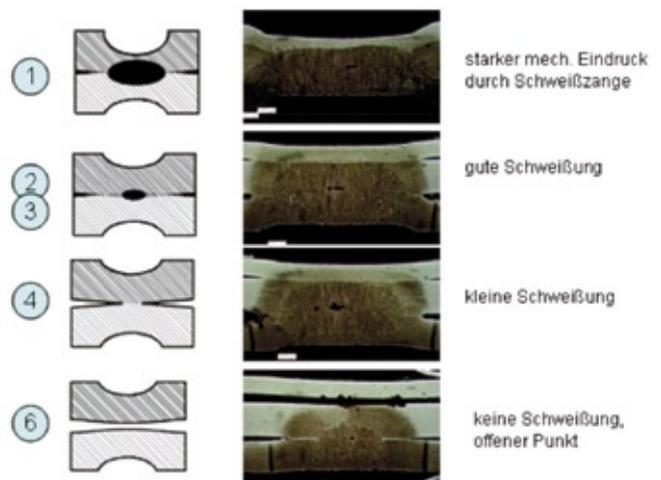


Abb. 10: Informationen zur Anbindung, links schematisch, Mitte Schliffbild, rechts Anbindungsgüte

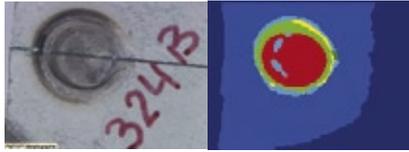


Abb. 11: Schweißpunkt, links Realbild, rechts Thermogramm

dem Aufmeiseln der Bleche unterschiedlich ausgebildete Butzen, die mit Hilfe eines Messschiebers hinsichtlich des mittleren Durchmessers vermessen werden müssen. Je nach Ausprägung dieser aufgerissenen Probe wird ein Messergebnis entstehen, was bis zu 50% fehlerbehaftet sein kann! Diese Messunsicherheit fließt als Referenz direkt in die Kalibrierung des TCW-Systems ein!

Eine neue Referenz

Um die systembedingte hohe Genauigkeit des thermographischen Messverfahrens TCW nutzen zu können, wurde ein neues zerstörend messendes Referenzverfahren konzipiert, was sich derzeit in der Erprobung befindet. Bei diesem neuen Verfahren wird folgender Ansatz verfolgt:

- Als Referenz zur Kalibrierung des TCW-Messsystems werden weiterhin Probeschweißungen verwendet, die das wesentliche Fehlerspektrum der Blechpaarung abbilden.
- Diese Probeschweißungen werden nicht durch Aufmeiseln (Scherzug), sondern durch einen definierten Kopfzug, mittels Zugmaschine, zerstört.
- Der im Kopfzug ermittelte maximale Festigkeitswert (Bruchgrenze [N]) dient als Referenzwert für die Kalibrierung.

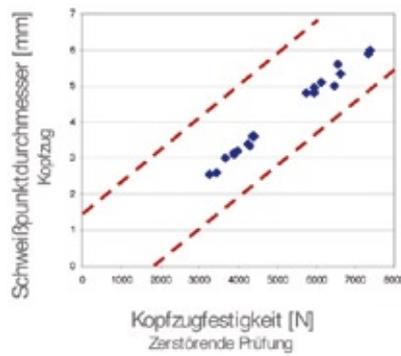


Abb. 12: Korrelation zwischen Zugfestigkeit und Schweißpunktdurchmesser

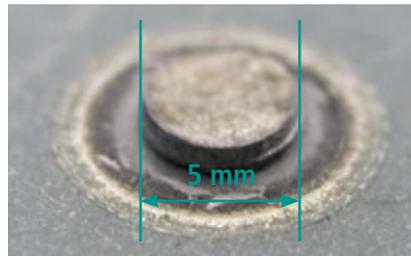


Abb. 13: Durch Kopfzug erzeugter Butzen einer Probeschweißung

- Parallel dazu kann der Durchmesser des nach dem Kopfzug entstandenen Butzens (Abb. 13) wie bisher gemessen und ggf. als sekundärer Kalibrierwert verwendet werden. Dieser parallele Weg ist für einen zeitlich begrenzten Rahmen des Übergangs von der heute gängigen zerstörenden Prüfung bis zur finalen Einführung der Kopfzugprüfung sinnvoll.

Erste Versuche haben den Nachweis erbracht, dass die Festigkeit der Verbindung [N] bei einer Zerreißprüfung direkt mit dem Durchmesser der Anbindung korreliert (Abb. 12). Der im Kopfzug erzeugte Butzen hat eine relativ homogene Form. Sie lässt sich mit herkömmlichen Messgeräten, z.B. einem Messschieber leicht und mit sehr geringer Messunsicherheit vermessen (Abb. 13).



> Schnelle, zerstörungsfreie Prüfung von Laserschweißnähten



Unsere Wärmefluss-Prüfung legt das Innenleben Ihrer Laserschweißnähte offen:

- > Messung der Anbindungslänge
- > Erkennung von „Falschen Freunden“
- > Lokalisierung von Einschüssen, Durchschüssen und Poren.



Thermosensorik GmbH
 Am Weichselgarten 7
 91058 Erlangen
 Tel.: +49 9131 691-400
 Fax: +49 9131 691-419
 info@thermosensorik.de
 www.thermosensorik.de

www.thermosensorik.de

Aufruf zur Fachdiskussion

Ich möchte alle interessierten Fachkolleginnen und -kollegen, insbesondere aus den Bereichen der zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfung von Fügeverbindungen bitten, dieses neue Konzept zur Referenzierung zerstörungsfreier Prüfverfahren kritisch zu betrachten und zu bewerten. Falls Sie in Ihrem Arbeitsumfeld ähnliche Aufgaben haben, möchte ich zu einer fachlichen Diskussion anregen und dazu ermutigen, dieses Verfahren hinsichtlich einer eigenen Nutzung zu prüfen.

Kontakt: roland.beyer@daimler.com

► **Autor**
 Roland Beyer, Leiter Team
 Sensorsysteme und Prozess-
 messtechnik im Bereich der
 Verfahrensentwicklung



► **Kontakt**
 Daimler AG, Sindelfingen
 Tel.: 07031/905522
 Fax: 0711/3052105823
 roland.beyer@daimler.com
 www.daimler.com

Zwei in Einem

3D-Scan-System für die vollständige Kantenvermessung von Teilen

Qualitätsüberwachung, Reverse Engineering oder Rapid Prototyping: Egal welche dieser Anwendungen man nutzen möchte, das neue Hybrid-Inspektionssystem kann in allen drei Fällen verwendet werden. Denn das Opti-Scan-3D-System verbindet Oberflächen- und Kantenvermessung in einem Messsystem. Innerhalb einer Minute ermittelt das System ein vollständiges 3D-Modell.

Das Unternehmen InspecVision ist mittlerweile seit über sechs Jahren mit seinem Inspektionssystem Planar auf dem Markt. Das System eignet sich vor allem für flache Gegenstände und wird von Kunden wie Siemens, John Deere, Emerson Electric oder Foxconn eingesetzt. InspecVision verbesserte seine Technologie kontinuierlich weiter und präsentiert jetzt sein Opti-Scan-3D. Das System verbindet die Oberflächenvermessung seiner sog. Fringe Interferometry mit der Kantenvermessung des bereits bestehenden Umrissmesssystems zum ersten Hybrid-3D-Oberflächen- und Kantenvermessungssystem.

Weniger als eine Minute

Seine Bedienung ist einfach. Man legt einfach einen Gegenstand auf den Tisch, drückt einen Knopf und in weniger als einer Minute erscheint ein vollständiges 3D-Modell des Gegenstandes auf dem Bildschirm. Entscheidend ist, dass das 3D-Modell genaue Messungen sowohl der Oberflächen als auch der Kanten zeigt und zur Abtastung oder zum Reverse Engineering des Teils verwendet werden kann. Wie alle anderen Produkte von InspecVision enthält auch das Scan-System keine beweglichen Teile. Daher kostet das gesamte automatische 2D/3D-System weniger als die Wettbewerber-Systeme. Es gibt eine Reihe von Anwendungsmöglichkeiten für das System, darunter die Qualitätsüberwachung, Reverse Engineering und Rapid Prototyping.

Erfassung einer 3D-Punktwolke

Opti-Scan3D verwendet eine Weißlichtscanner-Technologie, um innerhalb von Sekunden Teile zu vermessen und exakte Punktwolken zu erzeugen. Pro Sekunde können bis zu 250.000 Punkte erfasst werden. Die Daten werden automatisch zum Zwecke der Abtastung oder des Reverse Engineering in eine Software importiert.

Opti-Scan3D und das 2D-Abtastungssystem Planar sind voll in das Hybrid-Inspektionssystem integriert. Damit ist erstmals eine Kantenvermessung in 3D möglich.

Abtastung von Teilen

Nahezu jede Bauteil-Form kann abgetastet werden. Das System eignet sich jedoch be-



Das Inspektionssystem Planar, das flache und geformte Teile schnell und exakt abtastet.



sonders für die Vermessung von gestanzten oder gepressten Teilen sowie von Feinblech, das nicht vollkommen flach ist. Die von Opti-Scan3D ermittelten 250.000 Oberflächen-Messpunkte pro Sekunde können in 0,1 Sekunden mit den 40.000.000 Messpunkten kombiniert werden, die das Planar-System liefert. Dem Hersteller zufolge gibt es kein anderes System, das über die Möglichkeit der zweifachen Messung verfügt.

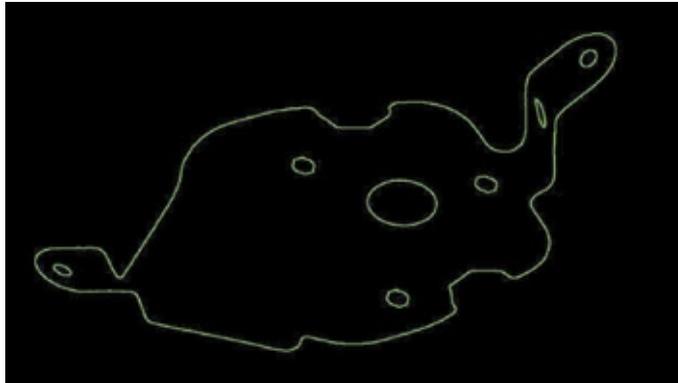
Das System arbeitet auf zwei Arten. Ein Abbild der Umrisse des Teiles wird verwendet, um die Kanten zu bestimmen. Lichtbänder und eine Phasenverschiebungstechnologie werden genutzt, um die Höhe jedes Pixels in diesem Abbild zu ermitteln. Darin besteht der zusätzliche Vorteil der geordneten Punktwolke beim Reverse Engineering und der Abtastung von Teilen.

Vorteile zu anderen Systemen

Hersteller von Feinblech benötigen exakte Kantenmesswerte. Der Opti-Scan3D liefert diese innerhalb kürzester Zeit. Andere 3D-Scanner versuchen sich an einer Bestimmung der Umrisse, indem sie die Abwesenheit von Messwerten schätzen, anstatt genaue Messungen vorzunehmen. Zusätzlich ist das Inspektionssystem von InspecVision schnell einzurichten und zu benutzen und liefert zuverlässige Ergebnisse.



Einfache Bedienung des Opti-Scan3D. Einen Gegenstand auf den Tisch legen und Knopf drücken: In weniger als einer Minute erhält der Benutzer ein vollständiges 3D-Modell.



Das Hybrid-3D-Oberflächen- und Kantenvermessungssystem ermittelt die Kanten eines Bauteils in 3D.

Opti-Probe

Der Opti-Probe, ein kabelloses tragbares Gerät mit optischen Markierungen, vervollständigt die Produktpalette von InspecVision. Die Kamera verfolgt die optischen Markierungen und errechnet dann die Position des Messfühlers in 3D. Auf diese Weise können großfor-

matige Baugruppen von beispielsweise 7 x 5 x 3 m mit nur einer Kamera geprüft werden.

Wenn man bisher ein Messgerät kaufte, musste man die Messgenauigkeit und das Messvolumen wählen, das man sich leisten konnte. Wenn man Messvolumen oder Genauigkeit erhöhen wollte, musste man ein neues Gerät kaufen.

Mit dem OptiProbe kann man jetzt ganz unkompliziert weitere Kameras hinzufügen.

Automatische 2D-Abtastung

Flache Teile können mit bis zu 40 Millionen Messungen in weniger als 10 Sekunden abgetastet werden, in dem einfach ein Barcode eingescannt oder eine Datei doppelt angeklickt wird. Wird die 2D-Abtastung an dem ersten Teil durchgeführt, gelangen fehlerhafte Rohlinge nicht erst in die Produktion, was bei der Vermeidung von Verschnitt und der Einhaltung der Produktionszeitpläne hilft.

Vormontage und Setzen

Große Baugruppen oder Schweißvorrichtungen können abgetastet werden, indem die tragbare 3D-Messvorrichtung vom Lichttisch entfernt und der Gegenstand direkt vor Ort vermessen wird. Die tragbare 3D-Messvorrichtung kann außerdem verwendet werden, um die Setzarbeit für das Schweißen neuer Designs vorzunehmen.

► Kontakt

InspecVision Ltd,
Larne, England
Tel.: 0044/2828/277202
Fax: 0044/870/7061614
info@inspevision.com
www.inspevision.com

solino™

Besuchen Sie uns:
Control, Stuttgart, Stand 1-1052
SMT, Nürnberg, Stand 7-134
EPMT, Lausanne, Stand 9/PF-A6



Komponenten

Kompakte TV-Mikroskope mit integrierter Beleuchtung



Inspektionssysteme

TroubleBox – mobile High-Speed Bilderfassung



Bildanalyse Systeme

MaSta – kompaktes Komplettsystem für optische Materialanalyse

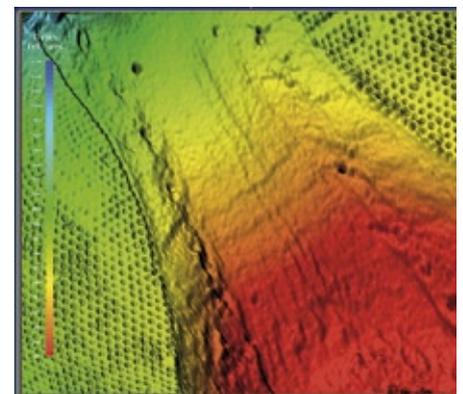
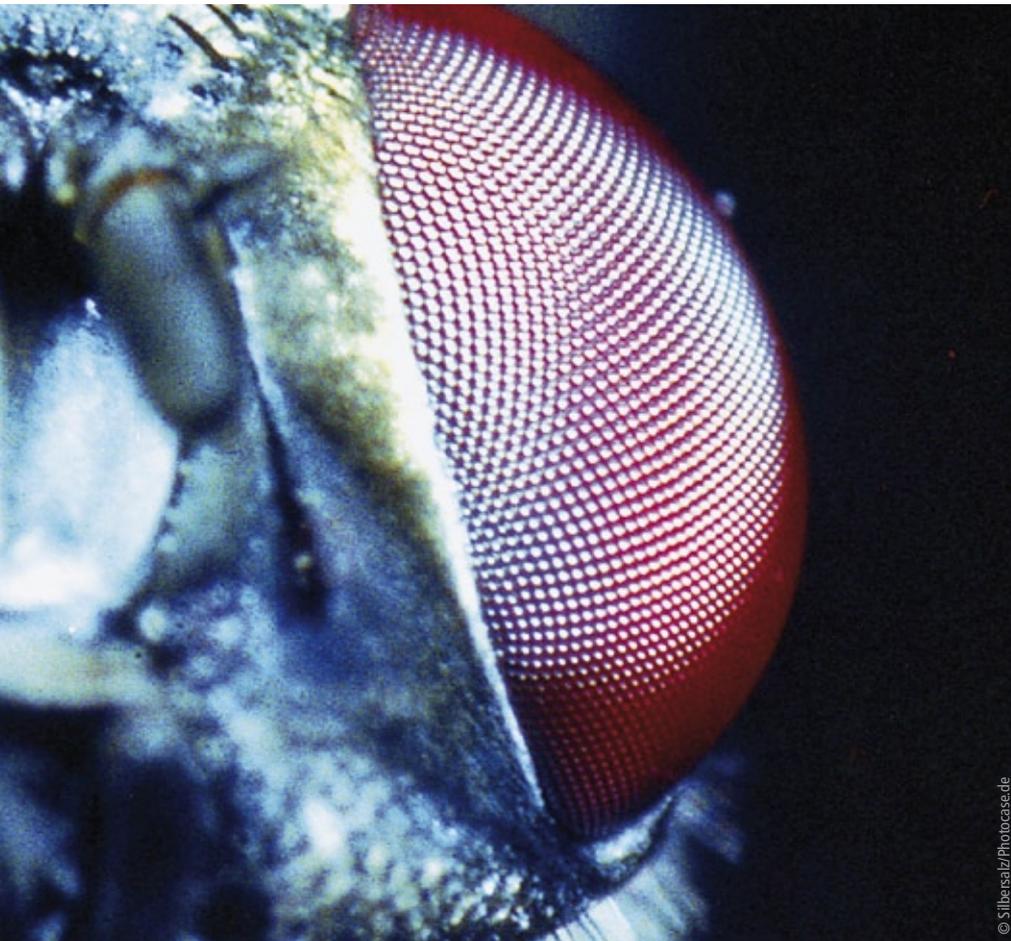
Intelligente Pixel

Industrielle 3D-Mikroskopie mit Smart-Pixel-Sensoren für die Qualitätssicherung

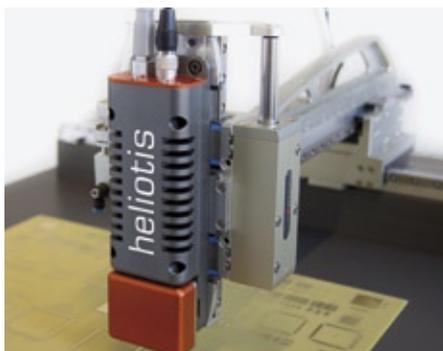
In vielen Fällen werden bei der Qualitätssicherung 3D-Daten gefordert. Die ermittelt beispielsweise ein Weißlicht-Interferometer, in dem es hunderte von 2D-Schnittbilder extrahiert. Das braucht Zeit und macht das Verfahren zu einem sehr langsamen Inspektionssystem. Doch sog. Smart-Pixel-Sensoren könnten das jetzt ändern, denn sie verarbeiten die Signale bereits in den Pixeln und beschleunigen so das Prüfsystem.

Optische Inspektionssysteme sind für automatisierte Produktionslinien nahezu unverzichtbar geworden – dies gilt für die Herstellung von Elektronikkomponenten genauso wie für die Lebensmittelindustrie. Diese Vielseitigkeit beruht auf der Verfügbarkeit von digitalen Bildsensoren und leistungsstarken Bildverarbeitungssystemen, welche zunehmend komplexere Aufgabenstellungen ermöglichen.

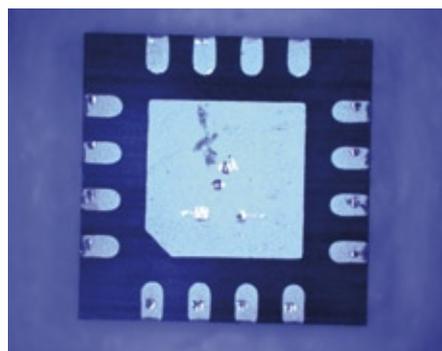
Herkömmliche zweidimensionale Bildsysteme stoßen jedoch dort an Grenzen, wo wesentliche Aspekte des Prüflings in der Tiefendimension zu finden sind. Häufig wird versucht, notwendige Tiefenaspekte aus Schatten oder Perspektive abzuleiten. In der Praxis sind solche indirekten Verfahren jedoch wenig robust gegenüber Schwankungen des Umgebungslichtes oder der Oberflächenbeschaffenheit.



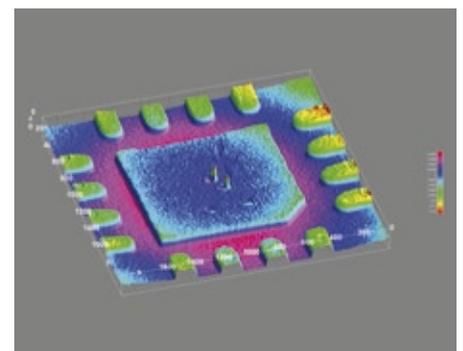
3D-Messung mit Smart-Pixel-Sensor: Nase einer Fliege



Robustes 3D-Mikroskop



Gehäuse einer integrierten Schaltung (2D)



3D-Messung zur Verifikation der Koplanarität

10.000 Einzelteile. 1 Partner für Messtechnik.

Where quality comes together.
Control Stuttgart. Halle 5. Stand 5302.

3D für Tiefenschärfe

Im letzten Jahrzehnt wurde daher verstärkt Entwicklungsleistung in direkte 3D-Inspektionssysteme investiert, welche auch die Tiefeninformation quantitativ und berührungslos erfassen können. In der Praxis am weitesten verbreitet sind heute Systeme, welche auf Triangulation basieren. Hierzu zählen das laserbasierte Lichtschnittverfahren, diverse Streifenprojektionsverfahren und die Stereokameras. Allen Triangulationsverfahren gemeinsam sind Probleme mit glänzenden oder transparenten Oberflächen, geometriebedingter Abschattung und begrenzter vertikaler Auflösung.

Hochauflösende 3D-Mikroskopie

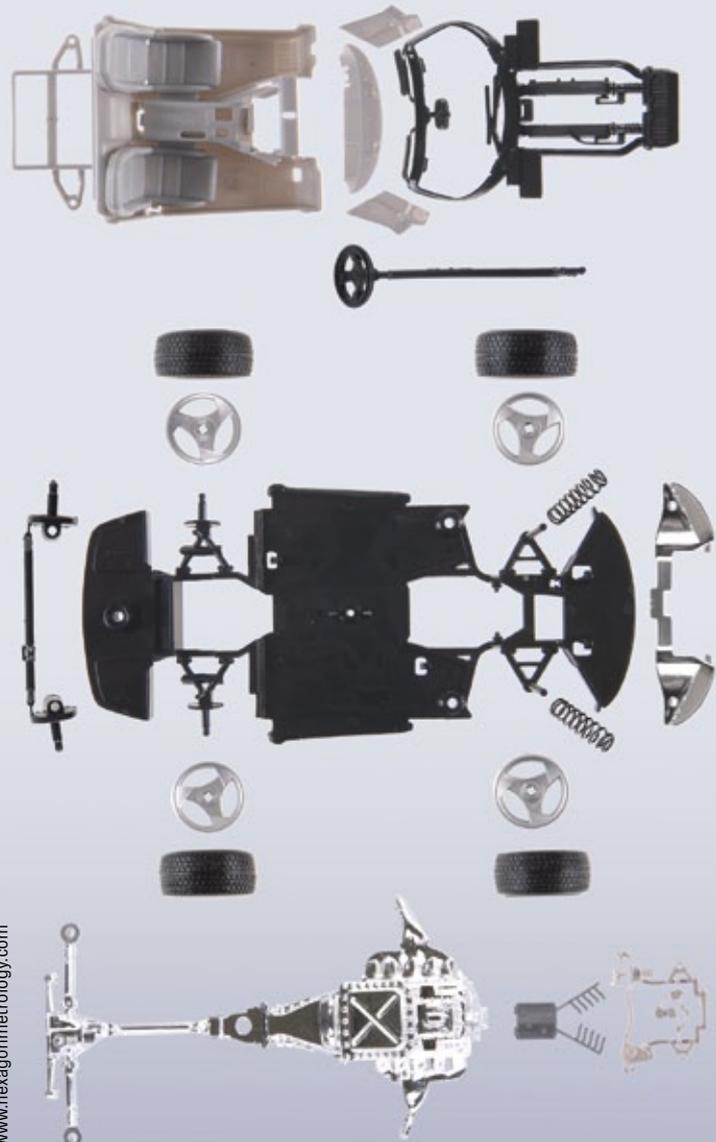
Für den Laborbereich stehen seit längerem hochauflösende 3D-Mikroskope zur Verfügung. Anstelle von Triangulationsverfahren werden hier überwiegend Weißlicht-Interferometrie, Konfokal- oder Fokusvariationsverfahren genutzt. Obwohl diese Systeme die Einschränkungen der Triangulationsverfahren überwinden, werden sie heute noch kaum in der Produktion eingesetzt. Dies deshalb, weil diese Verfahren ihre 3D-Daten aus hunderten oder tausenden von 2D-Schnittbildern extrahieren und somit zwei bis drei Größenordnungen langsamer sind als konventionelle Inspektionssysteme. Die langen Messzeiten (typischerweise 10 Sekunden) machen die Systeme zudem empfindlich gegenüber Vibrationen, wie sie in der Produktionsumgebung schwerlich zu vermei-

den sind. Die 3D-Mikroskopie wird hingegen zunehmend in Forschung, Entwicklung und zur Kontrolle von Stichproben (off-line Prozesskontrolle) eingesetzt.

Echtzeit: Smart-Pixel-Technologie

Weißlicht-Interferometer können sowohl für matte und raue als für glatte, spiegelnde und metallische Oberflächen eingesetzt werden. Eine 3D-Messung besteht dabei typischerweise aus tausenden von 2D-Schnittbildern in Abständen von 100 nm. Will man Taktzeiten von unter 100 ms erreichen, muss das Inspektionssystem somit zehntausende von 2D-Bildern pro Sekunde aufnehmen und verarbeiten können. Herkömmliche Kamerasysteme sind hierfür um Größenordnungen überfordert.

Speziell für die 3D-Messtechnik entwickelte CMOS-Bildsensoren lösen diese Aufgabe, indem die Signalverarbeitung in die Pixel integriert wird (sog. smart pixel; nicht zu verwechseln mit smart cameras). Tatsächlich können so bis zu einer Million 2D-Schnittbilder pro Sekunde erfasst und in Echtzeit verarbeitet werden. An den Rechner werden nur noch die Höheninformationen der Oberfläche übertragen (Punktwolke), was nur noch der ungefähren Datenmenge eines herkömmlichen 2D-Graustufenbildes entspricht. Wahlweise können auch tomographische Daten an den Rechner übergeben werden, womit auch Strukturen im Inneren von teiltransparenten Medien und Filmdicken messbar sind.



www.hexagonmetrology.com

HEXAGON
METROLOGY

ERFOLG DURCH QUALITÄT

2011

25. Internationale Fachmesse
für Qualitätssicherung

Control

Forum



- Messtechnik
- Werkstoffprüfung
- Analysegeräte
- Optoelektronik
- QS-Systeme
- Organisationen
- Industrielle Bildverarbeitung



3. - 6. Mai STUTTGART

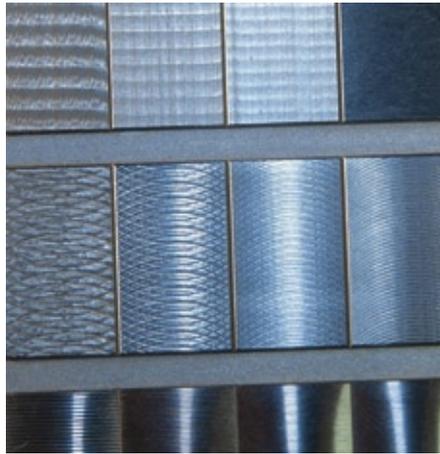
Direkt am Flughafen und Autobahn **A8**



P.E. Schall GmbH & Co. KG
Tel. +49(0)7025.9206 - 0 · control@schall-messen.de

www.schall-virtuell.de
www.control-messe.de

■■■■ CONTROL



2D-Aufnahme verschiedentlich bearbeiteter Metalloberflächen (Walzfräsen, Stirnfräsen, Drehen)



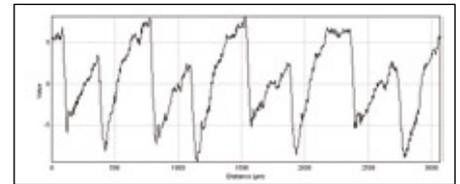
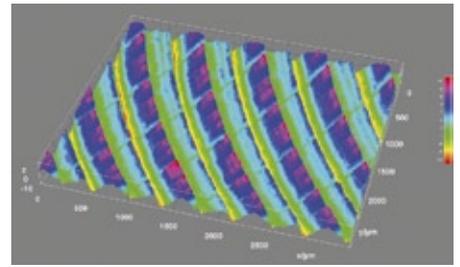
Die Qualitätssicherung erfordert in vielen Fällen Tiefendimension

Die vertikale Messgenauigkeit liegt typischerweise im sub-Mikrometerbereich und ist, anders als bei Triangulationsverfahren, nahezu unabhängig von der lateralen Auflösung. Das Gesichtsfeld kann durch eine entsprechende Optik an die Messaufgabe angepasst werden.

Neben dem Einsatz in schnellen 3D-Mikroskopen wird die Smart-Pixel-Technologie bereits in einigen OEM-Produkten erfolgreich angewandt. Als Beispiele sind ein 3D-Intraoral-Scanner für Zahnärzte, ein 3D-Scanner für die Forensik, ein 3D-Inspektionsgerät zur Prüfung von Lötpastendruck und Solarzellen sowie ein Modul zur Messung der Koplanarität elektrische Bauteile zu nennen.

Fazit

Nullfehlerstrategien, drohender Imageverlust und Kosten bei Qualitätsproblemen garantieren, dass automatisierte Inspektionssysteme weiter an Bedeutung gewinnen werden. Zur besseren Testabdeckung werden in zunehmendem Maße auch berührungslose 3D-Messverfahren eingesetzt, wobei die Messtechnik auf die konkrete Anwendung abzustimmen ist.



3D-Aufnahme einer Stirnfräsung als höhen-codierte Oberfläche und Profilschnitt

Eine 3D-Messtechnik auf Basis von Smart-Pixel in Konfiguration eines Weißlichtinterferometers erlaubt kurze Taktzeiten bei hohen vertikalen Auflösungen. Die Messtechnik vermeidet Abschattungen und eignet sich für nahezu alle Oberflächen.

Erfolg und Anwendungsbereiche einer neuartigen 3D-Messtechnik hängen stark von Systemintegratoren und OEM-Geräteherstellern ab. Neue 3D-Methoden erscheinen zunächst komplexer, riskanter und sicher auch teuer als die traditionelle und vertraute 2D-Technik. Innovative Technologien eröffnen jedoch auch Möglichkeiten zur Differenzierung – für Integratoren, Produzenten und OEM-Gerätehersteller gleichermaßen. Zur effizienten Umsetzung bedarf es einer engen Zusammenarbeit zwischen Messtechnik-Lieferanten und den Integratoren/Gerätehersteller.

► **Autor**
Dr. Rudolf Moosburger, Geschäftsführer

► **Kontakt**
Heliotis AG, Root-Längenbold, Schweiz
Tel.: 0041/41/455-2220
Fax: 0041/41/455-2221
info@heliotis.ch
www.heliotis.ch

Multitasking-fähig

Neue Software erweitert Einsatzgebiet des Weißlicht-Interferometers

Bestimmte das Weißlicht-Interferometer bislang Oberflächenparameter an Präzisionsteilen, so ermöglicht eine neue Bildverarbeitungssoftware jetzt auch die Messung von Durchmessern, Bohrungen und Abständen.



In einen industriellen Fertigungsprozess integriertes Weißlicht-Interferometer Typ NewView 7300 nach EN ISO 25178

Das Weißlicht-Interferometer NewView 7300 ist jetzt mit einer neuen Bildverarbeitungssoftware ausgestattet. Damit erweitert sich das Einsatzgebiet des Gerätes: Wurde es bislang meist genutzt, um an Präzisionsteilen verschiedene Oberflächenparameter gleichzeitig zu messen, so können mit der neuen Bildverarbeitungssoftware zusätzlich noch Durchmesser, Abstände, Bohrungen oder die Koaxialität von Sitzwinkeln und Bohrungen zueinander auf Prüfstücken bestimmt werden. Außerdem ist es möglich, die Ebenheit von Bauteilen mit einem Durchmesser von weniger als 1 mm wie auch von solchen mit mehr als 130 mm Durchmesser zu erfassen. Zusätzlich lassen sich die Rautiefe oder die Mikrostruktur von mikromechanischen Teilen prüfen, kleine Kegelwinkel und die Formabweichung von Sollradien und Stufenhöhen von wenigen μm bis zu 40 mm messen und Kantenefekte analysieren. In der erweiterten Form eignet sich das NewView 7300 auch für Oberflächen- und Positionsmessungen an Multisensor-Geräten.

In der Produktion

Die Messergebnisse können auf verschiedene Weise ausgewertet, dargestellt und dokumentiert werden. Das Weißlichtinterferometer NewView 7300 nach EN ISO 25178 ist so konzipiert, dass es sich direkt in die Teileproduktion eingliedern lässt, und hilft dem Bediener, laufend die Produktionsqualität zu beurteilen, um, falls nötig, Maschinen-Einstelldaten rasch korrigieren zu können.

Das Baukastensystem, nach dem das NewView 7300 aufgebaut ist, macht Ergänzungen einfach. Eine Fertigungszelle mit automatischer Teile-Justage kann jederzeit adaptiert werden. Der Hersteller bietet an, für jede Prüfaufgabe kundenspezifische Vorrichtungen zur Aufnahme der Prüfteile anzufertigen.

► Kontakt

Zygot GmbH, Darmstadt
Tel.: 0615/8806-27
Fax: 06151/8806-88
info@zygot.de
www.zygot.de

geomagic®

geomagic

STUDIO® 12

geomagic

QUALIFY™ 12

geomagic

WRAP® 12

SIMPLE. INTEGRATED. POWERFUL.

3D REVERSE ENGINEERING
AND INSPECTION

EINFACH. INTEGRIERT. LEISTUNGSFÄHIG.

3D-REVERSE-ENGINEERING
UND INSPEKTION

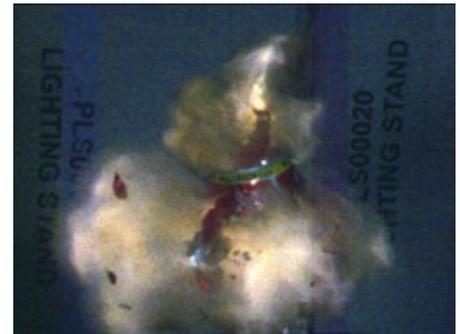
BESUCHEN SIE UNS
AUF DER CONTROL

STAND 3218

Aus 16 Kanälen

Multispektrale Bilderfassung mit bis zu 1 Milliarde Bildern pro Sekunde

Die Ultra-Hochgeschwindigkeitskamera SIM-D ist ab sofort mit neuer multispektraler Bilderfassungskonfiguration verfügbar. 16 individuelle Filter sorgen für eine einwandfreie Bildqualität. Damit können jetzt Wellenlängendispersionen und Material unter Belastung untersucht werden.



Aufnahme mit einer SIM-Kamera unter Verwendung dreier Kanäle und RGB-Filtern: Die Kanäle haben alle zur gleichen Zeit bei einer Belichtungszeit von 100 ns ausgelöst.

Specialised Imaging präsentiert eine neue Version der SIM-D Ultra Fast Framing Kamera mit multispektraler Bilderfassungskonfiguration. Das Besondere an dieser Kamera: 16 individuelle Filter im Bereich von 400–850 nm können in das optische System integriert werden. Zusätzlich ermöglicht die SIM-D Belichtungszeiten ab 3 ns mit einer Bildabstandszeit (interframe time) von Null. Diese Eigenschaften erlauben die präzise Untersuchung von Wellenlängendispersionen, Material unter Belastung, Temperaturmessungen und die Durchführung von kolorimetrische Anwendungen im kurzzeitphysikalischen Bereich.

Kompromissloser Start

Die SIM-D von Specialised Imaging wurde als kompromisslose Startkamera für ultra-schnelle Bilderfassung konzipiert und kombiniert einfachste Benutzung, Wartung, Kompaktheit und höchste Leistungsfähigkeit.

Im Gegensatz zu anderen Ultra-Fast-Framing-Kameras sieht das optische Design der SIM-D vor, dass sie mit bis zu 16 separaten optischen Kanälen ohne Verluste oder Einschränkungen der Bildqualität ausgerüstet werden kann. Effekte wie Parallaxenfehler oder Vignettierungen, die andere Designs beinhalten, sind bei der SIM-D eliminiert und die hohe räumliche Auflösung (> 36 lp/mm) ist für jeden Kanal in beide Bildachsen identisch. Hochauflösende und verstärkte CCD-Detektoren, gesteuert von moderner Elektronik, bieten beinahe uneingeschränkte Kontrolle über Verstärkung und Belichtung und erlauben dem Anwender völlige Freiheit der Bilderfassung selbst bei schwierigen oder kurzlebigen Vorgängen.

Bedienung einfach gemacht

Das neue optische Periskop zur Fokussierung ermöglicht einen schnellen, experimentellen Aufbau. Umfassende Trigger-

◀ Die neue Ultra-Hochgeschwindigkeitskamera SIM-D mit multispektraler Bilderfassung

Möglichkeiten, präzise Timing-Kontrolle, eine große Auswahl an Ausgangssignalen verbunden mit einem Softwarepaket, welches die volle Mess- und Bildbearbeitung beinhaltet, vereinfacht die Erfassung von Bilddaten. Die Fernsteuerung der Kamera kann über eine Ethernet-Verbindung erfolgen.

Die SIM-D-Kamera verfügt über die gleichen Optik-Merkmale und dieselbe Elektronik wie die bisherigen SIM-Kameras. Sie eignet sich für die Bereiche Automotive Testing, Verbrennungsforschung, biomedizinische Forschung, Impakt-Studien, Materialtests, Nanotechnologie und universitäre Forschung.

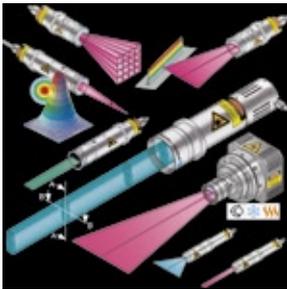
► Kontakt

Specialised Imaging, Tring, England
Tel.: 0044/1442/827-728
Fax: 0044/1442/827-830
info@specialised-imaging.com
www.specialised-imaging.com

Digitale 3D-Prüfung

Geomagic präsentiert auf der Control das Thema digitale 3D-Prüfung. Das Unternehmen zeigt, wie die neueste Version von Geomagic Qualify berührungslose 3D-Scans mit der Digitalisierung kombiniert. Sie ermöglicht Anwendern einen schnellen und genauen graphischen Vergleich zwischen dem digitalen Referenzmodell und den realen produzierten Produkten. Einige wichtige Anwendungsbeispiele sind die Überwachung von ersten Mustern oder Teilen aus der laufenden Produktion sowie das Qualitätsmanagement von zugelieferten Komponenten. Ein weiterer Aspekt wird der einfache und leistungsfähige Report-Designer von Geomagic Qualify sein, mit dem Anwender Prüfberichte flexibel an ihre spezifische Anwendung anpassen und die Ergebnisse in interaktiven 3D-Modellen weitergeben können, die sich mit Adobe Reader darstellen lassen. Zusätzlich zeigt die Präsentation von Geomagic Wrap, wie die wirtschaftliche Stand-Alone-Lösung Punktwolkendaten in 3D-Polygonnetze für Fertigung, Design und Analyse überführen kann.

www.geomagic.com



Laserlinien für die optische Messtechnik

Laserlinien, Mikrofokus, Patterngeneratoren und kollimierte Laserstrahlen werden als strukturierte Laserbeleuchtung für die optische, personenfreie und berührungslose 2D- und 3D-Produktions- und Qualitätskontrolle eingesetzt. All diesen Strahlquellen ist eine Laserdiode als Licht emittierendes Element gemeinsam. Der Spektralbereich reicht von 370–2.350 nm, d.h. vom UV-Spektrum, zum sichtbaren bis hin zum Infrarot-Spektrum. Schäfter + Kirchhoff präsentiert nun mehrere Laserstrahlquellen mit der ersten marktreifen Entwicklung einer 514 nm Laserdiode, z.B. Laserliniengeneratoren mit homogener Intensitätsverteilung und fasergekoppelte Module mit polarisationserhaltenden Singlemode-Faserkabel. Die Laserdiodesysteme zeichnen sich aus durch industriegerechte Vollmetallgehäuse, integrierte Regel- und Leistungselektronik und eine Schnittstelle für externe Modulation und Leistungsregelung.

www.SuKHamburg.de

Effektive, optische Materialanalyse

Automatische Bildanalysetechniken bieten signifikante Vorteile für zuverlässige und wiederholbare Untersuchungen von Mikrostrukturen. Diese Systeme basieren meist auf teuren Hochleistungsmikroskopen, deren komplexe Funktionen die Bedienung unnötig verkomplizieren. Opto hat deshalb mit dem neuen MaSta-System auf Kundenanfragen reagiert: Ein kompaktes Mikroskopsystem, welches eine annähernd identische optische Qualität bietet, wird mit einer leistungsfähigen und leicht zu bedienenden Software kombiniert. Das System ist auf die Software abgestimmt - somit ist die standardmäßig integrierte Analyse von Poren, Phasen und Korngrenzen analog zu verschiedenen nationalen Standards problemlos möglich. Das MaSta kommt als Paket, bestehend aus einem hochauflösendem Mikroskop mit angepasster Beleuchtung, auswechselbaren Mikroobjektiven, digitaler USB-Kamera und dem MaSta-Softwarepaket.

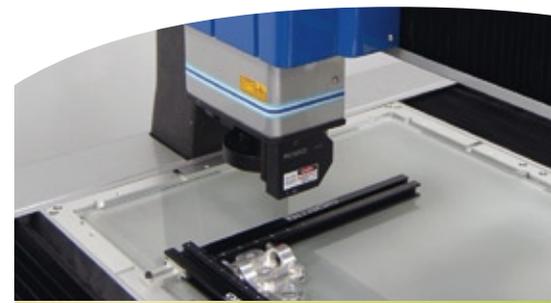
www.opto.de

www.inspect-online.com

Automatisierte Inspektion von Wafern

Komplett integriert in den Produktions-Workflow und vollständig automatisiert – damit punktet das neue Oberflächenmessgerät MicroProf 200 TTV MHU von Fries Research & Technology (FRT). Der Spezialist für hochauflösende und zerstörungsfreie Oberflächenmessungen bietet damit allen Wafer-Herstellern und der Halbleiterindustrie ein Instrument, um die Produktionsparameter zu überwachen und die Qualität deutlich zu steigern. Das Gerät prüft Wafer mit einem Durchmesser von 2–8 Zoll. Es misst dabei beidseitig die absolute Dickenvariation (TTV) der Proben sowie Ebenheit, Bow, Warp, Rauheit, 3D Topographie und Schichtdicke. Vor allem bei den Bearbeitungsschritten Sägen, Schleifen, Läppen und Polieren sowie im Wareneingang findet das Gerät seinen Einsatz. Wegen der hohen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit eignet sich der MicroProf 200 TTV MHU für die Messung von Thin Wafern, gebondeten und getapten Wafern aus Silikon, Saphir, Verbindungshalbleitern, Glass oder Quarz.

www.frt-gmbh.com



Die neue Dimension des Messens

Fetura - Multisensor Messtechnik für jeden Geldbeutel

- Multisensortechnik mit drei Sensoren: Optik, Taster und Laser erhältlich ab 50.000 Euro
- Volle Softwareunterstützung für Profil-, Flächen- und Geometrieauswertung
- Messdatenweitergabe an beliebige CAQ-Systeme
- Erweiterungsfähig durch offenes Softwarekonzept

LASER
World of
PHOTONICS



München,
23.-26. Mai 2011
Halle B1, Stand 107

Stuttgart,
3.-6. Mai 2011
Halle 7, Stand 7308



FETURA Advanced Zoom

Renishaw TP20

Qioptiq
Tel.: +49 (0)551 - 6935-0
www.qioptiq.com
www.fetura.de



■■■ CONTROL

Optisches Highspeed-Messsystem

Zur Control in Stuttgart präsentiert Wenzel ScanTec die neue Core. Das optische High-speed Mess- und Digitalisiersystem vereint die schnelle Messung traditioneller Messvorrichtungen mit der bewährten KMG-Technologie. Core ermöglicht sehr kurze Zykluszeiten bei der Messung von Serienteilen in der direkten Produktionsumgebung. Der optische Doppel-Augen-Sensor der Core besitzt die Fähigkeit stark reflektierende und glatte Oberflächen auf Basis der BTR-Technologie zu vermessen. Standardmäßig wird die Messsoftware Metrosoft Quartis von Wenzel Metromec aus der Schweiz oder OpenDMIS angeboten. Beide Software-Pakete bieten ein Shop-Floor-Modul, mit dem es auch ungeschulten Anwendern möglich ist, das System zu bedienen. Darüber hinaus wird für die Messung von Turbinenschaufeln die Kontroll- und Analysesoftware Win3DS aus dem Hause Wenzel ScanTec zur Verfügung gestellt. www.wenzel-group.com



Okularlose Optik

Das optische Messmikroskop Kestrel von Vision Engineering mit okularloser Technik behauptet seine Sonderstellung in der Messtechnik. Überwiegend in der Werkstatt und der Fertigung spielt Kestrel seine Vorteile aus und ermöglicht schnelle und zuverlässige Messungen. Bediener mit unterschiedlichem Ausbildungsstand werden perfekt unterstützt und haben stets die volle Kontrolle über den Messprozess. Vision Engineering setzt bei Kestrel eine weiterentwickelte einzigartige optische Technologie ein, die dem Anwender eine brillante, bestens aufgelöste Abbildung des Prüflings zeigt. Auch sehr schwer erkennbare Merkmale können so zuverlässig manuell vermessen werden. Sogar eine sichere Beurteilung von Oberflächengüte und Beschaffenheit wird geboten. www.visioneng.de



Leistungsstarke Systeme für hochpräzises 3D-Scannen

Breckmann bietet ein breites Spektrum an 3D-Scannern, darunter die flexible smartscan 3D-Serie: das technische Applikationsspektrum dieses Scanners reicht vom berührungslosen Scannen für Reverse Engineering über digitale Dokumentation bis hin zum Automobil-Design sowie der Qualitätsprüfung von Komponenten und Serienelementen. Mit gerade einmal 4 kg Gewicht ist das Smartscan 3D universell einsetzbar und ideal für den mobilen Einsatz. Die seit Jahren bewährte Sensor-Konfiguration der Produktreihe erlaubt Scanprozesse mit Triangulationswinkeln von 30°, 20° und 10°, wodurch auch komplexe Objektbereiche detailgenau gemessen werden. Bei den Temperaturen ist das System hart im Nehmen, selbst unter anspruchsvollen Messbedingungen in einem Temperaturbereich von -10°C bis zu +50°C erstellt es zuverlässige, hochpräzise digitale Daten zur Online-Weiterverarbeitung. www.breckmann.com



www.breckmann.com



DIE NEUE FLIR 13
1.184,05 € inkl. MWSt.



NEU!
FLIR E-Serie



NEU!
FLIR T640/T620



FLIR A615



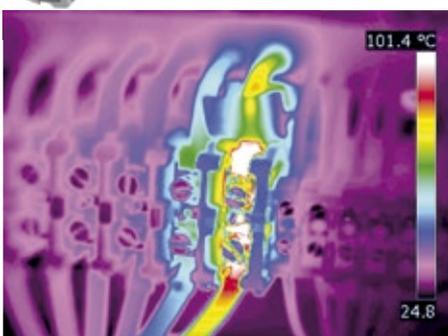
FLIR P-Serie



FLIR T-Serie

Wärmebildkameras für industrielle Anwendungen





Überhitzter elektrischer Anschluss

Die Wärmebildtechnik hat sich zu einem der wertvollsten Diagnoseverfahren im Bereich der vorbeugenden Instandhaltung entwickelt. Durch die Entdeckung von Anomalien, die für das bloße Auge meist unsichtbar sind, ermöglicht die Thermografie die Durchführung von Korrekturmaßnahmen, bevor es zu teuren Systemausfällen kommt.

FLIR Systems bietet eine umfassende Reihe von Wärmebildkameras für vorbeugende Instandhaltungsanwendungen. Ob Sie die Vorteile des Einsatzes von Wärmebildkameras gerade erst entdecken oder bereits ein erfahrener Thermograf sind, FLIR Systems bietet Ihnen in jedem Fall das richtige Werkzeug für Ihre Aufgabe.

Für mehr Informationen, kontaktieren Sie:

FLIR Systems GmbH
 Berner Strasse 81
 D-60437 Frankfurt am Main
 Germany
 Tel: +49 (0)69 95 00 900
 Fax: +49 (0)69 95 00 9040
 e-mail: info@flir.de
www.flir.de





Multisensorik-Messgerät

Mit dem erfolgreichen Multisensorik-Messgerät O-Inspect von Carl Zeiss lassen sich komplexe Teile aus verschiedenen Einsatzgebieten sehr einfach, hochpräzise und damit effizient prüfen. Zu den Einsatzgebieten zählen die Elektronik- und Kunststoffindustrie, die Medizin- und Automobiltechnik und die Feinmechanik. Jetzt gibt es eine Erweiterung um einen chromatischen Weißlichtsensor. Mit dem Weißlichtsensor lassen sich Bauteile messen, die weder mit einem Tastsensor noch mit einer Kamera erfasst werden können. Dazu gehören insbesondere sehr kleine und empfindliche Werkstücke, die zugleich über eine transparente, glänzende oder kontrastarme Oberfläche verfügen. Spiegelungen oder fehlende Kontraste, welche die korrekte Fokussierung einer Kamera erschweren können, spielen künftig keine Rolle mehr.

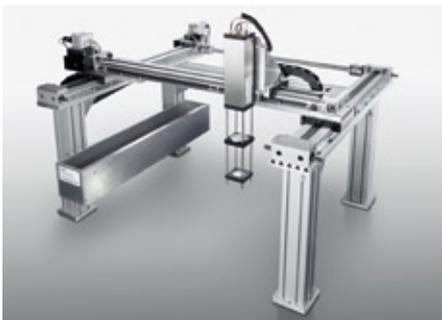
www.zeiss.de



Extrem lichtempfindliche High-Speed-Kamera

Polytec stellt die kompakte, modular aufgebaute Hochgeschwindigkeitskamera S-PRI vor, die sich durch extreme Lichtempfindlichkeit auszeichnet. Die Kamera ist abgestimmt auf Industrie- und Forschungsanwendungen, bei denen kompakte Abmessungen und Robustheit gefordert sind. Typische Einsatzgebiete sind Maschineninstallationen, Bestückungsautomaten oder Materialtests und Sportanalysen im Forschungsbereich. Durch die extreme Lichtempfindlichkeit kann in vielen Anwendungsfällen entweder auf zusätzliche Ausleuchtung verzichtet, oder die Verschlusszeit reduziert werden, um die Bewegungsunschärfe schneller Objekte zu reduzieren. Auch ein autonomer Einsatz ohne externe Stromversorgung ist dank des integrierten NiMH-Akkus möglich. In der Basisausführung leistet das Modell 1.000 Bilder pro Sekunde bei einer Auflösung von 800 x 600 Pixeln.

www.polytec.de



Terahertz-Bildgebung für industrielle ZfP-Anwendungen

Terahertz (THz)- und mm-Wellen sind hochfrequente elektro-magnetische Strahlungen im Bereich von 100 bis 1.000 GHz. Diese Strahlung vereint viele positive Eigenschaften. Dazu gehören die gesundheitliche Unbedenklichkeit, eine Orts- und Tiefenaufklärung im mm-Bereich und besser, die Transparenz der meisten nicht-leitfähigen Materialien und eine hohe Empfindlichkeit für Wasser und Feuchtigkeit. Die Technologie von Synview erlaubt hingegen den wirtschaftlichen Einsatz von THz-Strahlung für industrielle Anwendungen. Der vollelektronische Ansatz in Verbindung mit synthetischer Bildgebungstechnologie ermöglicht kurze Messzeiten in Verbindung mit einer exzellenten Bildqualität. Damit kann diese neue Technologie sowohl in einer Produktionsumgebung, als auch in einem Qualitätslabor sinnvoll eingesetzt werden.

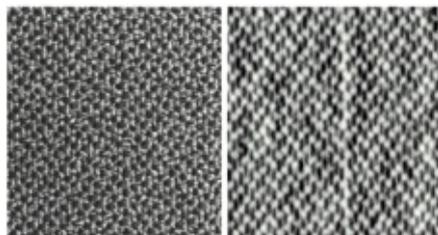
www.synview.com

www.inspect-online.com

Optischer Sensor

Janus ist ein optischer Sensor zur berührungslosen, dreidimensionalen Erfassung der Oberfläche sehr schnell bewegter Objekte. Dabei beträgt die Aufnahmedauer pro 3D-Bild lediglich 100 µs bei einer Aufnahmezeit von derzeit bis zu 10 3D-Bildern pro Sekunde. Das Messprinzip basiert auf einer zum Patent angemeldeten Echtzeit-Variante des Verfahrens Shape-from-Shading. Während bei der Standard-Methode nacheinander vier Bilder aufgenommen werden mussten, erfolgt bei Janus die Bildaufnahme parallel. Die Firma in-situ entwickelt und vertreibt Dotscan-Systeme zur Inspektion von Blindenschrift-Punkten und anderen Prägungen. Janus bietet nun die Möglichkeit, nicht nur Stichproben zu analysieren, sondern eine kontinuierliche Kontrolle während der Produktion zu realisieren.

www.in-situ.de | www.vision.fraunhofer.de



NEUHEITEN 2011

Control
Halle 7
Stand 7102



**Führend bei
Koordinatenmessgeräten mit
- Optik -
- Tomografie -
- Multisensorik -**

VideoCheck®



ScopeCheck®



Inspector®



TomoScope®



Werth Messtechnik GmbH

Siemensstrasse 19 · 35394 Gießen
Telefon: +49(0)6 41/79 38-0 · Telefax: +49(0)6 41/7938-7 19
mail@werth.de · www.werth.de

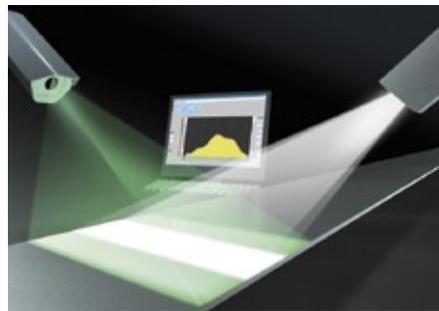


Neues Fluoreszenzmodul

Basierend auf mehr als fünf Jahren Erfahrung mit der Welt der virtuellen Mikroskope stellt Hamamatsu Photonics nun die neue Fluoreszenzeinheit für die Nano-zoomer 2.0 Slidescanner vor. Basierend auf einer Kombination aus Filterrädern für Anregung und Emission mit bis zu sechs Filtern, ermöglicht die neue Fluoreszenzeinheit nun das Scannen von Mehrfarben-Fluoreszenz-Gewebe. Natürlich können nach wie vor Hellfeldscans in gewohnter Qualität durchgeführt werden. Neben der Einführung von Filterrädern wurde auch die Lichtquelle verbessert. Mit der LX2000 steht nun eine 200 W starke Lichtquelle zur Verfügung, die eine Lebensdauer von bis zu 2.000 Stunden hat. Gleichzeitig sorgt die optimierte Optik für eine signifikante Reduktion von Photobleaching-Effekten für eine herausragende Bildqualität. www.hamamatsu.de

Planheitsmessung von Blech, Warm- und Kaltband

Das neue Planheitsmesssystem VIP 08 von Vollmer misst berührungslos die Planheit von Band an Beizlinien, Streck-Biege-Richtanlagen und Längs- und Quer-teilanlagen sowie an Warmbandstraßen. Mit bis zu 200 über die Breite des Messgutes verteilten Messzonen erzielt es eine außergewöhnlich hohe Auflösung. VIP 08 misst – wie eine Planheitsrolle – die echte Planheit des Bandes. Es ist bei Geschwindigkeiten bis zu 1.500 m/min und bei Materialbreiten bis zu 3.000 mm einsetzbar. Im Gegensatz zu anderen Systemen arbeitet es auch bei einem spezifischen Bandzug bis zu 70 N/mm². Aufgrund der kompakten Bauweise benötigt das System lediglich ein Sichtfeld von 200 mm in Bandlaufrichtung. Erstmals stellt Vollmer damit ein System vor, das auch in Warmstraßen eingesetzt wird. www.vollmergmbh.de



Leistungsstarkes 2D-Softwarepaket

Die neue Phoenix x act Inspektionssoftware von GE Measurement & Control Solutions ist ab sofort für alle hochauflösenden Phoenix x-ray micromex und nanomex 180 kV-Röntgensysteme sowie für den pcba analyser verfügbar. Dieses neue leistungsstarke Softwarepaket ersetzt die bisherige Quality Assurance-Software und kann sowohl für die manuelle Inspektion als auch für die vollautomatische, CAD-basierte Röntgeninspektion von Lötstellen in elektronischen Bauteilen verwendet werden. Alle Versionen bieten dem Benutzer gegenüber der bisherigen Software eine einfachere Anwendung bei gleichzeitig noch höherer Zuverlässigkeit der Inspektionsergebnisse. Dank der unkomplizierten Makroerstellung ist eine intuitive Programmierung von Inspektionsaufgaben sowohl hinsichtlich der Probenposition als auch aller Ansicheneinstellungen möglich. www.ge.com



Wärmebildkameras der E-Serie

Die Infrarotkameras der Flir E-Serie sind robuste Geräte mit Touchscreen, WiFi-Funktionalität und einer Bildqualität von bis zu 320 x 240 Pixel. Sie richten sich an Anwender, die nicht nur eine höhere Pixelanzahl, sondern auch mehr Analysefunktionen benötigen. Die Flir E-Serie ist die Antwort auf den Wunsch zahlreicher Anwender, ihre Kamera auf ein Modell mit besserer Bildqualität und mehr Funktionen aufzurüsten. Die Modelle sind perfekt als Einstiegsmodell für potenzielle Nutzer geeignet, die nicht nur eine höhere Pixelanzahl, sondern auch mehr Analysefunktionen wünschen, als die Flir i-Serie sie bietet. Alle Modelle der E-Serie sind mit einem modernen ungekühlten Vanadiumoxid-Mikrobolometer-Detektor ausgestattet. Der Anwender kann zwischen verschiedenen Niveaus für die Bildqualität wählen. www.flir.com

Z-LASER

ZM18 Serie:
Die nächste Generation
Machine Vision Laser

www.Z-LASER.com

Laser für Bildverarbeitung, Photonik und Wissenschaft:

- Laser bis 200mW
- Modulation analog und digital bis 20MHz
- einfache Installation und Fokussierung
- Rot, grün, blau und IR
- vielfältige Projektionen: Punkte, Gitter, Kreuze, homogene Linien...

Halle B2 Stand 101
LASER World of PHOTONICS

Zukunftsfähiges Modell

Ab sofort bietet Viscom das Modell S3088 flex als Nachfolgemodell der S3088-III an. Es zeichnet sich wie seine Vorgänger durch eine effektive Baugruppeninspektion aus, bietet darüber hinaus aber wichtige Erweiterungen hinsichtlich Zukunftsfähigkeit, Systemleistung und Bedienung. Das flexible Prüfkonzept mit skalierbarer und modularer Sensorik ermöglicht eine zuverlässige, schnelle Inspektion – vom Prototypen bis zur Großserie. Der Leistungsumfang ist weitestgehend identisch mit der S3088-III – mit einigen wichtigen Erweiterungen. So sind I7-Rechner und Touchscreen-Monitor Standard (vVision-ready). Höhere Rechenleistungen und optionaler Betrieb der neuen Viscom-Inspektionssoftware, welche Ende des Jahres verfügbar sein wird, sind also eingebaut. www.viscom.de



Einstiegsklasse komplett revidiert

Hexagon Metrology wertet seine Produktlinie Optiv Classic auf. Die Baureihe besteht in Zukunft aus den Modellen Optiv Classic 321 GL (Granite Line), Optiv Classic 321 GL tp sowie Optiv Classic 453. Die neue Optiv Classic 321 GL sowie die Optiv Classic 321 GL tp basieren auf einer stabilen Granitbauweise. Die Maschinenbasis ist aus Naturhartgestein gefertigt. Dank ihrer Robustheit eignen sie sich insbesondere für die fertigungsnahe Qualitätssicherung. Der Unterschied der beiden Modelle liegt in der Sensorik. Bei der Optiv Classic 321 GL, die mit einem Visionsensor ausgestattet ist, handelt es sich um ein klassisches optisches Messsystem. Zusätzlich zum Visionsensor bietet die Optiv Classic 321 GL tp hingegen einen taktilen Tesastar-Messtaster mit Tasterwechselbank und markiert damit den Einstieg in die Multisensorik.

www.hexagonmetrology.com

Neues Kompakt-Format

Isis sentronics stellt den neuen i-Dex tf – das weltweit erste halbautomatische Innenraum-Inspektionssystem – vor, welches seit kurzem auch als Tischversion erhältlich ist. Der kleinere, kompaktere i-Dex tf steht in der Funktionsweise dem größeren Stand-alone Gerät i-Dex f in keiner Weise nach. Durch seine Höhe von knapp 1 m kann er beliebig auf einem Tisch platziert werden. Für die einfache Auswertung der Messergebnisse reicht der Anschluss eines externen Laptops. Lediglich die Bauteilhöhe des Messobjektes ist auf 50 mm begrenzt. Mit dem Komplettsystem können Innenräume von Freiform-Objekten dreidimensional erfasst werden. Das Objekt (von außen) wird dazu in eine Vorrichtung eingeklemmt. Die Messungen erfolgen mit dem Sensorkopf Raydex cr mit externer Aktorik.



www.isis-sentronics.de

Neue Wellenmessmaschine

Dr. Heinrich Schneider Messtechnik präsentiert das jüngste Mitglied aus der Familie der Wellenmessmaschinen – die WMM 200. Diese eröffnet völlig neue Messabläufe, denn zwei Livebilder decken 200 mm Messlänge ab – sekundenschnell und präzise. Die technischen Daten werden weitestgehend von der WMM 100 übernommen. Der Unterschied besteht darin, dass das Werkstück im Bildfeld um 100 mm verfährt und dann ein zweites Livebild geschossen wird. Diese werden dann gegenseitig miteinander verrechnet. Das große Bildfeld von 100 x 60 mm der kleinen WMM Serie in der Größe 100 und 200 garantiert präzise und stabile Messergebnisse im Sekundentakt. Dank der 16 Megapixel CCD-Kamera werden Messzeiten zur Nebensache.



www.dr-schneider.de

www.inspect-online.com

Mehr sehen, genauer prüfen!



Optometron sichert die Qualität Ihrer Produkte:

- hochwertige Inspektionsgeräte
- abgestimmt auf Ihre Anforderungen
- zum günstigen Preis

Control Besuchen Sie uns in Halle 1, Stand 1319

optometron.de

Tel. +49-89-90 60 41



Business Class GigE Vision Kameras zum Economy Preis

SMARTEK Serie Giganetix

Qsmartek

CMOS und CCD Sensor · VGA bis zu 10 Megapixel · Monochrom & Farbe · Genicam & GigE Vision Schnittstelle · Kompaktes Gehäuse 35x35x48 mm · Externe Trigger Schnittstelle · Inkl. SDK für Linux & Windows

GIGEVISION GENICAM



www.framos.de · info@framos.de
FRANCE · GERMANY · ITALY · UNITED-KINGDOM



Wärmebildkamera: klein, schnell, präzise

Optris stellt die zweite Generation der Optris PI Wärmebildkamera vor. Die Kamera ist mit einem komplett neuen Detektor ausgestattet, was zu Verbesserungen des Messgerätes führt. Die Optris PI basiert auf einem neuen, kleineren Detektor mit 160 x 120 Pixel, welcher Messobjekte örtlich noch besser auflöst. Darstellbar sind thermische Prozesse sehr kleiner Objekte ab 50 µm. Exakte Messungen können ab einer Größe von 0,5 mm durchgeführt werden, z.B. in der Qualitätskontrolle und Automation. Austauschbare Hochleistungsoptiken lassen eine Anpassung an unterschiedliche Messabstände und Objektgrößen zu. Die stationäre Infrarotkamera wird über USB2.0 an einen Rechner angeschlossen und ist sofort nach dem Verbinden einsatzbereit.

www.optris.de

Neuer Flächenscanner

Shapedrive hat ab sofort den neuen superlichtstarken und preisgünstigen Flächenscanner SD-L im Programm. Das variable Messvolumen liegt bei bis zu 1.000 x 740 x 500 mm bei einer Auflösung von besser 30 µm. Die MTBF liegt bei über 20.000 h. Wie die kompakten Standardprodukte SD liegt die Akquisitionszeit im 100 ms Bereich, pro Sekunde können bis zu 2 Millionen 3D-Punkte generiert werden. Alle Produkte verfügen über GigEV-kompatible Schnittstellen, IP67 und andere Optionen sind möglich. Eine Plug & Play Software mit umfangreicher Funktionalität wird kostenfrei mitgeliefert.

www.shape-drive.com

AOI-Systeme mit neuer Software

Mit LV Inspect liefert Prüftechnik Schneider & Koch eine moderne, komplett überarbeitete Software für AOI-Systeme. Damit ist auch die Umstellung auf das Betriebssystem Microsoft Windows 7 erfolgt, mit dem bereits jetzt alle LaserVision-Systeme ausgestattet werden. Auch bestehende Systeme können im Rahmen der Softwarepflege auf LV Inspect aktualisiert werden. Die Applikationen der Anwender sind hier weiterhin mit bekannt hoher Performance lauffähig. Das Schrägblick-Modul ist als Option für alle AOI-Systeme vom Typ LaserVision verfügbar und deckt so als eines der ersten am Markt auch den Bereich der kompakten AOI-Tischsysteme ab. Prüftechnik Schneider & Koch bietet damit einen wirtschaftlichen Einstieg in das Thema AOI, ohne dass Anwender bei Bedarf auf schräge Inspektion verzichten müssen.

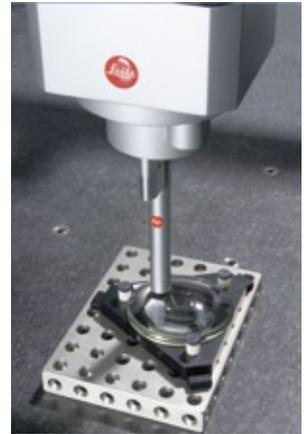
www.prueftechnik-sk.de



Feinschliff für Premium-Koordinatenmessgerät

Eine neue Variante des bewährten Leitz Messkopfes LSP-S4, der LSP-S4 Ultra Low Force, ist ab sofort exklusiv an der Leitz Infinity erhältlich. Dank der geringen Anstastkraft dieses Messkopfes von bis zu 0,005 N entstehen während des Messens weder Kratzspuren noch andere Beeinträchtigungen am Werkstück. Der Messkopf kommt beispielsweise beim Messen von beschichteten Linsen oder hochglänzenden und gleichzeitig hochgenauen Kupfer-, Titan- und Aluminium-Teilen zum Einsatz. Also immer dann, wenn es darum geht, Werkstücke mit empfindlichen und/oder reflektierenden Oberflächen taktill und hochgenau zu messen. Die Leitz Infinity ist jetzt auch mit optischer Messtechnik zu haben. Der LSP-S4 oder der LSP-S4 Ultra Low Force tauscht dazu einfach automatisch seinen Taststift mit einem Precitec Weißlicht-Sensor aus.

www.hexagonmetrology.com




Als ein führender Anbieter im Bereich „Roboterbasierte Prüfsysteme“ suchen wir

Projektleiter/innen in der Bildverarbeitung und der SW-Entwicklung.

Über Ihre Bewerbung freuen wir uns per E-Mail an:
r.soehnchen@automationwr.de

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

Automatisiertes Messen ohne Bedienerinteraktion

Steinbichler Optotechnik präsentiert ihr bewährtes 3D-Digitalisiersystem Comet 5 mit dem neuen Dual-Rotary-Tisch zur automatischen Objektpositionierung. Mit diesem Mehrachsen Dreh-Schwenk-Tisch können Bauteile automatisch in die jeweils benötigte Position gebracht und ohne Bedienerinteraktion von allen Seiten digitalisiert werden. Durch die Kombination des Weißlichtstreifenprojektionssystems Comet 5 mit dem Dual-Rotary Mehrachsen-Tisch sind automatische, hochpräzise Messzyklen ohne Robotereinsatz auf kleinstem Raum umsetzbar. Der Vorteil des Dreh-Schwenk-Tisches besteht dabei darin, dass ohne Veränderung des Sensors aus unterschiedlichen Winkelpositionen digitalisiert werden kann. Im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden wird nicht der Sensor, sondern das Bauteil bewegt.

www.steinbichler.de



Alles im Blick ohne aufwändige Positionierung

Werth Messtechnik stellt die neue Generation des Quick Inspect für die schnelle Messung im Sehfeld vor. Er ermöglicht die problemlose, vollautomatische Messung komplizierter Werkstücke im Durch- und Auflicht. Verzeichnungsarme telezentrische Präzisions-Optiken bieten in Abhängigkeit von Genauigkeit und Objektgröße die Darstellung von Messbereichen von 8 x 6 mm bis zu 225 x 168 mm. Der Quick Inspect kann als separate Fertigungsmessstation eingesetzt werden, aber auch direkt in die Produktionsmaschine integriert werden. Typische Anwendungsbereiche liegen z.B. bei der Profil-, Dichtungs- und Kabelherstellung sowie in der Uhrenindustrie.

www.werth.de



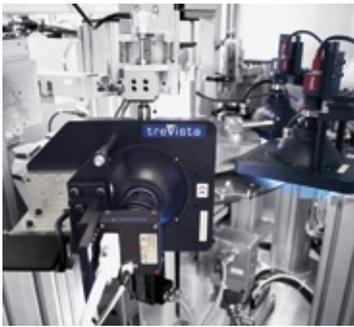
IHR PARTNER FÜR PRÄZISIONSOPTIK & OPTISCHE SYSTEME

Beratung. Entwicklung. Konstruktion und Herstellung.

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



Tradition and Innovation



Matte und glänzende Oberflächen

OBE bietet mit Trevista Hybrid eine neue Variante der bereits existierenden Bildverarbeitungssysteme Trevista Surface und Trevista Cylinder. Mit dieser Produktneueheit 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

Wellenfrontsensor

Qioptiq und Optocraft arbeiten im Vertrieb hochwertiger Shack-Hartmann Wellenfrontsensoren zusammen: Ab sofort ergänzt das Sensorsystem SHSLab BR-110-GE-STD von Optocraft zur Charakterisierung optischer Komponenten und Laser in Forschung und Qualitätssicherung exklusiv das Produktspektrum des Lino-Katalogs. Das Wellenfrontsensoren System SHSLab BR-110-GE-STD ist das universelle Tool für das optische Labor und die Lasertechnik. Mit SHSLab können extrem verkrümmte Wellenfronten zuverlässig und in Echtzeit gemessen werden. Das System bietet eine hohe Stabilität und eröffnet neue Möglichkeiten in Forschung, Qualitätssicherung und bei der Entwicklung optischer und laserbasierter Systeme.

www.qioptiq.com

CCD-basiertes Spektrometer

Jüngster Zuwachs in der CCD-basierten Spektrometerfamilie von International Light Technologies ist das ILT 950. Es besticht durch sein kompaktes, stabiles Design, ist rückführbar auf NIST, ab Werk vollständig kalibriert und sowohl in der Produktion als auch im Labor einsetzbar. Es bietet höchste Genauigkeit und ein breites Spektrum an Optionen und das alles bei denkbar einfacher Bedienbarkeit. Der Spektralbereich reicht von 250– 1.050 nm bei einer spektralen Auflösung von 1,4 nm. Umfangreiches Zubehör wie Eingangsoptiken zur Messung von Strahl- und Bestrahlungsstärke sowie Ulbrichtkugeln ergeben ein insgesamt sehr flexibles Paket für verschiedenste Anwendungen in der Radiometrie, Photometrie und Kolorimetrie.

www.lot-orient.com

www.inspect-online.com

Spalt- und Kantenerkennung

Mit der Serie MZS RL 20 stellt Eltrotec einen neuen Auflicht-Zeilensensor mit CCD-Detektor vor. Er ist zur Spalt- und Kantenmessung sowie zur Positionsbestimmung laufender Bahnen geeignet und durch Auswahl eines UV- oder Farbfilters annähernd universell, selbst für unsichtbare Markierungen, einsetzbar. Der Sensor misst im einseitigen Auflichtbetrieb mit neun kreisförmig angeordneten LEDs, die als Weiß-, Rot-, Blau- oder UV-Lichtquelle ausgeführt sind. Passend dazu ist ein optischer Filter für jede dieser Farben verfügbar, so dass nahezu alle Kontraste detektierbar sind. Der UV-Filter dient zur Erkennung unsichtbarer Markierungen, die z.B. als fluoreszierende Bahnen in Dokumenten, Wertpapiere, Verpackungen oder Markenartikel eingearbeitet sind.

www.eltrotec.com



Gratis-Softwarepaket

Mit der kostenlosen GOM Inspect Software eröffnet GOM den freien Zugang zur 3D Datenbearbeitung für alle. GOM Inspect ist durch PTB & NIST geprüft und zertifiziert und eignet sich zur Netzbearbeitung, der Form- und Maßanalyse von 3D-Punktwolken und dient gleichzeitig als 3D-Viewer. Mit der Gratisversion können Anwender aus den Bereichen RP, CAD/CAM, CAE und CAQ, 3D-Daten aus Streifenprojektions- oder Laserscannern, CTs und anderen Messsystemen betrachten, bearbeiten oder auswerten. GOM Inspect Anwender profitieren außerdem von einem individuellen Lernkonzept mit Tutorials, Schulungsfilmen, Beispieldaten und Knowledge-Datenbank. Die kostenlose Software wurde bereits mehrere tausend Mal von der Website der Gesellschaft für optische Messsysteme heruntergeladen.

www.gom.com



COBRA SLIM™ Crystal Clear Linescan Images

- Design: Slim and compact
- Field adjustable: focal length and diffusers
- Chip-on-Board: extreme brightness and high uniformity
- Modular: available in any length
- Multiple Wavelengths: from UV to Visible and IR
- Integrated controls: including strobe and Ethernet



MAY 23 – 26, 2011 | NEUE MESSE MÜNCHEN

LASER World of PHOTONICS

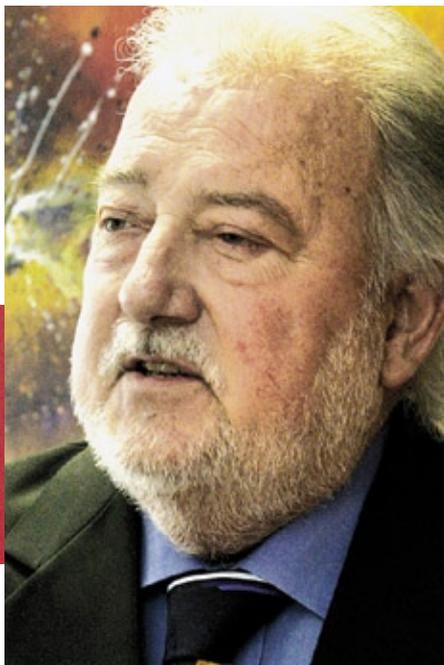
Please visit us: Hall B1, Booth 421

Your Regional Distributor



Phone +49 8153 405-0
Fax +49 8153 405-33

info@laser2000.de
www.laser2000.de



Vision

Interview mit Paul Eberhard Schall, Geschäftsführer der P.E. Schall GmbH & Co. KG

INSPECT: Die Control, Leitmesse für Qualitätssicherung, feiert dieses Jahr ihr 25-jähriges Jubiläum. Wie kann man sich die erste Control vorstellen?

P.E. Schall: Als wir im Jahr 1987 am damaligen Standort Sindelfingen die Control ins Leben riefen, spielte das Thema Qualitätssicherung vor allem in den mittelständischen Unternehmen eine untergeordnete Rolle. Fertigungs-Messtechnik gab es natürlich schon, aber diese wurde nicht als wertschöpfend angesehen, sondern als lästiges Übel. Für einen Auftrag, der z.B. 100 Werkstücke umfasste, wurden damals einfach mehr Werkstücke gefertigt. Die Gut-Teile prüfte man dann heraus, während der Rest in den Schrottcontainer wanderte. Bereits zu dieser Zeit sahen wir die Fertigungs-Messtechnik als einen Teilbereich an und stellten die Nomenklatur dahingehend auf, alle zur Herstellung von Qualitätsprodukten relevanten kontroll-, mess-, prüf- und analysetechnischen Aspekte abzubilden. Wenn man so will, war das die Geburtsstunde der durchgängigen Qualitätssicherung, woraus sich mit den Jahren ein Milliarden-Markt entwickelte. Wir hatten zur Erstveranstaltung um die 97 Aussteller, vor allem aus Deutschland und der Schweiz, von denen bis heute die meisten noch an Bord sind.

Inwieweit hat sich die Control im Laufe der Zeit geändert?

P.E. Schall: Mit dem Umzug an den eigenen Messe-Standort Sinsheim bekamen

wir die Möglichkeit zur Weiterentwicklung, was zu einem stetigen Wachstum führte. Mit unseren Partnern aus Forschung und Lehre sowie Institutionen und Verbänden ist es uns gelungen, die Control zur Leitmesse für Qualitätssicherung aufzubauen. Wir hatten damals schon zwischen 500 und 600 Aussteller und die Warteliste für potenzielle Aussteller wurde immer länger. Außerdem sahen wir durch die Globalisierung der Produktion die Notwendigkeit zur weiteren Internationalisierung, weshalb dann im Jahr 2007 der Wechsel in die neue Landesmesse Stuttgart erfolgte. Mit der verfügbaren Fläche und der modernen Infrastruktur gelang es uns, die Control zu ihrer heutigen Größe mit fast 30.000 Fachbesuchern zur weltweiten Bedeutung zu entwickeln.

Sie selbst veranstalten seit knapp 50 Jahren Messen. Was schätzen Sie nach all den Jahrzehnten immer noch an dieser Arbeit?

P.E. Schall: Messen bzw. technische Fachmessen sind nicht nur mein Leben, sie sind als Barometer und Konjunkturmotoren der Wirtschaft bis heute unverzichtbar. Sie bringen Anbieter und Anwender an einem zentralen Ort zeitoptimiert zusammen und verhelfen zu neuen Eindrücken und alternativen bzw. wirtschaftlicheren Lösungen. Es ist faszinierend, wenn sich in kurzer Zeit zielführende Fachgespräche entwickeln, die für alle Beteiligten einen konkreten Nutzen haben. Die Gespräche werden begleitet von Optik- und Haptik-Eindrücken und en-

den in einem Stück Vertrauensvorschuss bzw. Vertrauen, in dem Angebote oder gar Aufträge verabredet werden. Wir tragen mit unseren Ideen, Konzepten und der Organisation dazu einen Teil bei und das ist hochgradig befriedigend.

Sind Messen im Zeitalter des Internets überhaupt noch notwendig?

P.E. Schall: Der anhaltende Erfolg und das Entstehen neuer Fachmessen zu fokussierten Themen sind die Zeichen dafür, dass es auch im Zeitalter der Turbo-Vermarktung Fachmessen braucht. Bei technischen Katalogprodukten und weniger erklärungsbedürftigen Produkten mag das Internet als Informations- und Beschaffungs-Plattform seine Vorzüge haben. Geht es jedoch um erklärungsbedürftige Produkte und Investitionsgüter, sieht die Sache anders aus. Das geht selten ohne Gespräch von Angesicht zu Angesicht, ohne Aufbau einer Vertrauensbasis durch persönlichen Kontakt, ohne Anschauen und Anfassen oder gar Ausprobieren vor Ort. Die Besucher einer Fachmesse können sofort Kontakt zu einem Produktspezialisten suchen und müssen sich nicht erst durch Datenbanken hangeln, bis sie konkrete Informationen und wertvollen Anwendungs-Hinweise finden.

Was würden Sie rückblickend als den schönsten Augenblick Ihrer Karriere bezeichnen?

P.E. Schall: Ein einziges Ereignis herauszupicken, wäre angesichts der Erfolge,



die wir mit unseren Fachmessen haben, fast schon unfair. Tiefe Zufriedenheit macht sich bei uns immer dann breit, wenn wir für ein Thema ein Fachmessen-Konzept entwickeln, die Erstveranstaltung durchführen und die Aussteller mit uns den weiteren Weg in für sie zunächst neue Märkte gehen. Solche Welt-Leitmessen wie die Control, die Motek oder

die Optatec zeigen immer wieder, dass wir mit unserer Philosophie: „Der Markt muss zum Kunden und nicht der Kunde zum Markt kommen“ absolut richtig liegen. Oder anders herum: Wenn sich in den Hallen viele Fachbesucher tummeln, und die Aussteller am Ende der jeweiligen Fachmesse gute Geschäfte gemacht oder in Aussicht haben, dann sind das jedes Mal sehr schöne Augenblicke.

Vor knapp fünf Jahren wusste kaum jemand in Deutschland, wo Sinsheim genau liegt. Heute würde die Control direkt neben dem Bundesliga-Stadion der 1899 Hoffenheim stattfinden. Kommt da nicht ein wenig Wehmut an alte Zeiten in Sinsheim hoch?

P.E. Schall: Am Anfang unseres Geschäfts mit technischen Fachmessen standen zwei kleine Hallen in Sindelfingen. Danach folgten stürmische Entwicklungsjahre im damals eigenen Messegelände ins Sinsheim. Wer weiß, hätte man die nun selbstverständlichen Infrastrukturmaßnahmen früher umgesetzt, ob wir heute nicht noch in Sinsheim wären? Jedoch mussten wir Mitte der 2000er Jahre

eine folgenreiche Entscheidung fällen. Unsere internationalen Leitmessen benötigten mehr Ausstellungsfläche, Flug- und Bahnanbindungen, und eine weitere Internationalisierung des Angebots und damit der Fachbesucher. Wehmut und Dankbarkeit hinsichtlich der tollen Jahre ins Sinsheim ja, aber auch große Verantwortung gegenüber den Branchen, den Ausstellern und den Fachbesuchern, mit dem Wechsel nach Stuttgart unseren Fachmessen einen Weg in eine sichere Zukunft zu geben.

Herr Schall, vielen Dank für das Gespräch.

► **Kontakt**

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

www.fujinon.de

FUJINON

Immer im Fokus Immer im Einsatz



Infrarot-korrigierte Objektive mit 5 Megapixel von Fujinon

MP^{MEGA} PIXELS Hohe Auflösung von 5 Megapixel und Infrarot Korrektur – beides kombiniert Fujinon in den neuen Objektiven HF35SR4A-1 und HF50SR4A-1 mit 35 und 50 mm Brennweite. Wie alle Machine Vision Objektive von Fujinon verfügen die Festbrennweiten für 2/3" über geringe Verzeichnungswerte (-0.04% bzw. +0.06%) sowie minimierte chromatische Aberration. Die Objektive sind vielseitig einsetzbar und eignen sich für Machine Vision genauso wie im Verkehrsbereich z.B. zur Nummernschilderkennung. Denn die hohe Auflösung und die Infrarot Korrektur sorgen sowohl bei Anwendungen im visuellen Spektrum als auch unter IR Bedingungen für scharfe Bilder bis ins Detail. Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

FUJIFILM

Accu Sort Europe	52	Messe München	53
Adept Technology	8	Micro-Epsilon Messtechnik	7
Adlink Technology	29	Modus High-tech electr.	40
Allied Vision Technologies	8, 17, 28, 43	MVTec Software	6
AMA Weiterbildung	7	National Instruments Germany	46
AOS Technologies	35	Neogramm	32
Aqsense SL	31	NET New Electronic Technology	7, 26
Barcodat	42	NeuroCheck	23
Basler	8, 43, 2.US	OBE Ohnmacht & Baumgärtner	71
Baumer	40	Octum	50, 52
BMW	44	Olympus Deutschland	12, Titelseite, 4.US
Breckmann	66	Opto Sonderbedarf	59, 65
Carl Zeiss Ind. Messtechnik	67	Optometron	69
Chromasens	18	Optris	70
Cognex	26	Photonic Sense	6
CoSynth Objective Systems Solutions	41	Point Grey Research	15
CyberOptics	6	Polytec	67
Daimler	54	Profactor	38
Dr. Schneider Messtechnik	69	ProPhotonix	42
Edmund Optics	8, 51	Prüftechnik Schneider & Koch	70
Eltromat	7	Qioptiq Photonics	65, 71
Eltrotec Sensor	71	Rauscher	3, 40
EVT Eye Vision Technology	41	P.E. Schall	11, 62, 72
Falcon LED Lighting	42, 70	Schäfter + Kirchoff	37, 65
Flir Systems	66, 68	Seidenader Vision	52
Framos	6, 69	SensoPart Industriesensorik	27, 36
Friedrich Vollmer	68	ShapeDrive	70
FRT Fries Research & Technology	65	Siemens	52
Fujinon Europe	73	Silicon Software	46
GE	8	Sill Optics	40
GE Sensing and Inspection Stockton Heath	68	Specialised Imaging	64
Geomagic	63, 65	Spectaris	6
GOM Ges. f. Optische Meßtechnik	44, 71	Spectros	70
Hamamatsu Photonics	68	Steinbichler Optotech.	70
heliotis	60	Stemmer Imaging	19
Hexagon Metrology	8, 61, 69, 70	Stil	42
Ibea	47	SVS-Vistek	9, 40
IDS Imaging Development Systems	30, 41, 43	SynView	67
In-situ	67	Tattile	8
InMoTx	8	Teledyne Dalsa	5, 34, 41
InspecVision	58	Thermosensorik	57
Isis optronics	69	Hans Turck	42
Isra Vision Systems	8	Universität Heidelberg	14
iv-tec	7	Viscom	6, 68
Jenoptik Optical Systems	6	Vision Engineering	66
Kappa optronics	43	Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme	52
Laetus	52	VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme	49
Landesmesse Stuttgart	7, 3.US	Wenzel	66
Laser 2000	71	Werth Messtechnik	67, 70
LMI Technologies	11, 41	Z-Laser Optoelektronik	68
LOT Oriel	71	ZygoLOT	63
Mahr	8		
Math & Tech Eng.	24		
Matrix Vision	6, 20		

IMPRESSUM

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

Geschäftsführung
Dr. Michael Schön,
Bijan Ghawami

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

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

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

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

Beirat
Roland Beyer, Daimler AG
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

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

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

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

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

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

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

**Leserservice/
Adressverwaltung**
Marlene Eitner
Tel.: 06151/8090-100
marlene.eitner@wiley.com

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

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Oktober 2010
2011 erscheinen 7 Ausgaben
„INSPECT“
Druckauflage: 20.000
(4. Quartal 2010)

Abonnement 2011
7 Ausgaben EUR 45,00 zzgl. 7 % MWSt
Einzelheft EUR 14,50 zzgl. MWSt+Porto

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

Abonnement-Bestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen
6 Wochen vor Jahresende. Abonnement-Bestellungen können
innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandre-
klamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen
möglich.

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

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhalt-
lich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redakti-
onellen 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/Datenträ-
gern aller Art.

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

Druck
Frotscher Druck
Riedstr. 8, 64295 Darmstadt

Printed in Germany
ISSN 1616-5284





Find the
difference!



Best Players go FUTURE

Bildverarbeitung in der dritten Dimension? Kompaktkameras mit integrierter Rechneinheit? Selbst konfigurierbare Bildverarbeitungsapplikationen? Die Unternehmen der Bildverarbeitungsbranche entwickeln nicht nur Systeme, die die Qualitätskontrolle revolutionieren, sondern auch Antworten geben auf die großen Herausforderungen der heutigen Zeit. Und sie präsentieren ihre wegweisenden Innovationen auf der VISION, der Weltleitmesse der Bildverarbeitung.

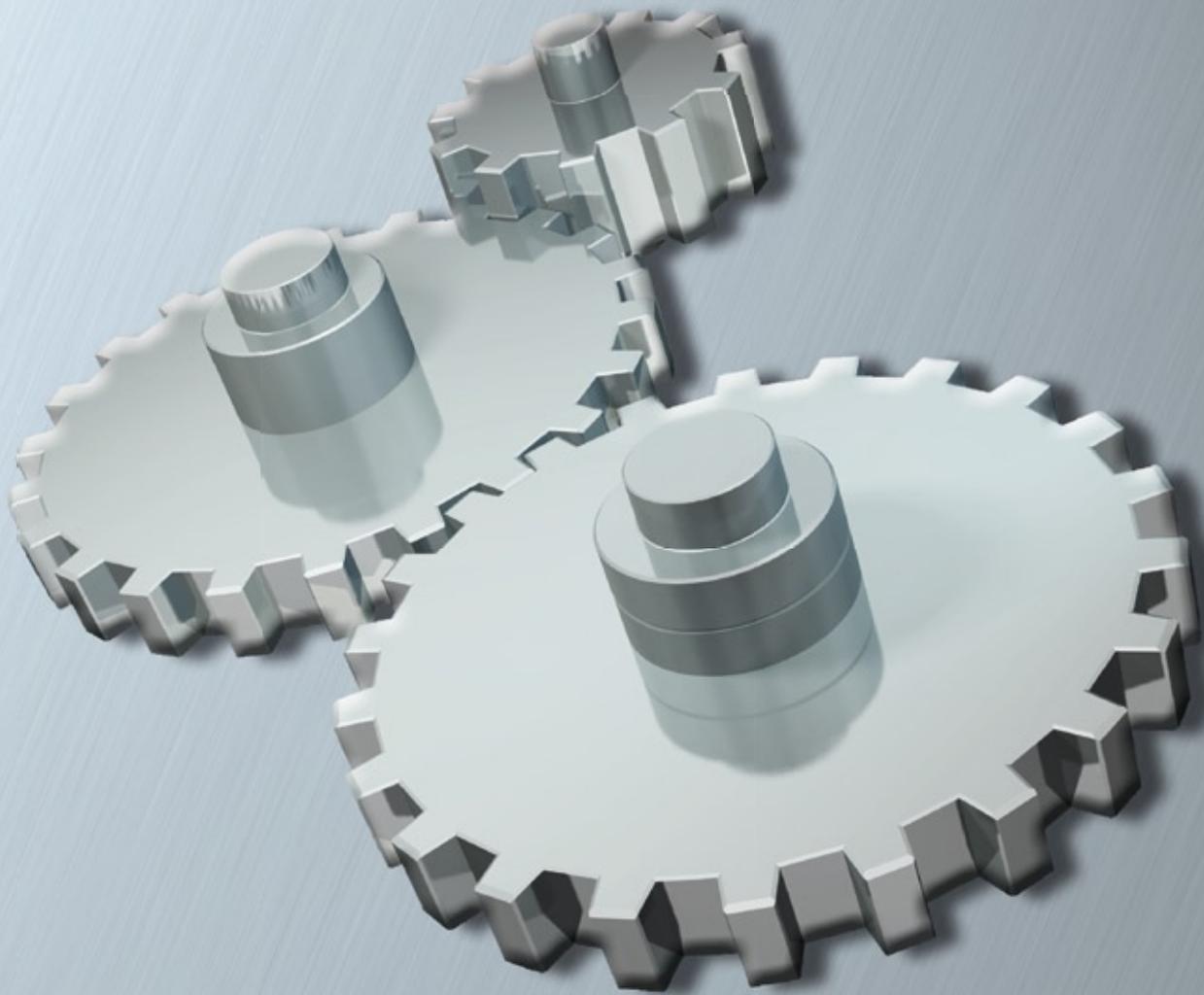
Wer nicht mitspielt, verpasst die Zukunft.

www.vision-messe.de

VISION
2011

**24. Internationale Fach-
messe für Bildverarbeitung**

Messe Stuttgart, 8. – 10. November 2011



Riskieren Sie mal einen Blick ins Innere der Maschine!

Die IPLEX-Familie ermöglicht freie Sicht in jeden Inspektionsort.

Die Systeme der IPLEX-Videoendoskop-Familie von Olympus bieten für Sichtprüfungen jeder Art das richtige Gerät und liefern umfassende, hochpräzise Bilder mit lebendigen und klaren Farben. Die Videoskop-Systeme stehen für Mobilität, Modularität, Zuverlässigkeit und eine funktionale, einfache Bedienung. Durch die zukunftsweisenden in die Objektive integrierten LED-Beleuchtungssysteme wird das Licht direkt am Inspektionsort erzeugt. In Verbindung mit den hochauflösenden LCD-Monitoren und deren brillanter Bilddarstellung sorgen sie dafür, dass alle Details im Untersuchungsbereich präzise zu erkennen sind. Die widerstandsfähigen Einführungsteile mit ihrer Temperaturbeständigkeit bis 100 °C sind in unterschiedlichen Längen und Durchmessern erhältlich und mit einer Vielzahl von Wechselobjektiven kombinierbar. Die geringen Geräteabmessungen und die robusten nach *Mil*-Standard geprüften Gehäuse machen die Systeme der IPLEX Familie zu Ihren leistungs-fähigen Begleitern, auf die Sie nicht mehr verzichten wollen!

Kontaktadresse für mehr Informationen:

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

OLYMPUS

Your Vision, Our Future

Besuchen Sie uns auf der

CONTROL

Halle 1, Stand 1512



www.olympus.de