

INSPECT

76 963

Garantierte Code-Lesbarkeit
vermeidet Stillstandzeiten

Humanoider Roboter mit
adaptivem Greifsystem

Kleine Revolution:
Objekte identifizieren
ohne aufgedruckten Code

Röntgentechnologie für
den Blick ins Innere



MICROSCAN.

PARTNER OF:



GIT VERLAG

A Wiley Brand

USB 3.0 - FIREWIRE - GIGE A WORLD LEADING TEAM



BECOME PART OF THE SUCCESS STORY

The Imaging Source, headquartered in Germany, is a multi-national enterprise, specialized in the development of digital imaging hardware and software components.

SALES ASSOCIATE

In Southern Germany, we currently have openings for full-time Sales Associates, working via remote office based in Bavaria and/or Baden-Württemberg.

With 1 to 4 years' experience in technical sales or marketing, the successful candidate will work in a team environment with the current sales operations managed out of Bremen, Germany.

Compensation is based on experience and includes an attractive commission structure.

Positions available via remote office in Southern Germany (Bavaria and/or Baden-Württemberg)

For detailed job descriptions and application requirements please visit: www.theimagingsource.com/careers/

www.theimagingsource.com

Gedruckt oder **gebeamt?**

Könnte das zur Standardfrage der Logistik-Branche werden? Der Hype um das 3D-Drucken nimmt mächtig Fahrt auf und die Meldung, dass Physiker gleich mehrere Atome zugleich teleportieren wollen, lässt einiges erwarten. Moderne Sklaverei im Versandhandel unter menschenunwürdigen Bedingungen wäre dann hoffentlich kein Thema mehr.

Aber auch unsere Vergesslichkeit ließe sich austricksen. Der morgendliche Lauf um den Hotelblock würde nicht mehr daran scheitern, dass keine Laufschuhe im Koffer waren. Einfach online ein Paar neue Sneaker ordern – Größe und Form der Füße wurden ja beim Einchecken am Flughafen als CT erfasst und automatisch in der Cloud hinterlegt – und Schwups gehen die Daten an den 3D-Drucker des Hotels. Aus einer Masse, die einer Mischung aus Quecksilber und Alleskleber gleicht, druckt er innerhalb weniger Minuten die neuen Schuhe aus. Die Laufrunde ist gerettet.

Die Brille vergessen? Auch kein Problem. Für Ihren Serviceroboter daheim sind es zum nächsten öffentlichen Beamer nur ein paar Schritte. Dort legt er die Brille in ein schwarzes und seine Greifhand als Identitätsnachweis in ein weißes Fach. Unmittelbar darauf materialisiert Ihre Brille samt der schlecht geputzten Gläser aus dem Quantenschäum der hoteleigenen Empfangsstation.

Spinnerei? – Ja, sehr wahrscheinlich. In unserer Branche, die sich aus der schwarzen Kunst des Buchdrucks entwickelt hat, ist ähnliches jedoch schon Realität. Wollen Sie ihren Text schwarz auf weiß von einem Papier ablesen? Dann Drucken Sie ihn wahrscheinlich über den Netzwerkdrucker aus. Oder bevorzugen sie die elektronische Variante? Dann hilft der drahtlose

Download auf den E-Reader. Dem decodierenden System, also der Auge-Hirn-Kombination, ist es egal, wie ihm der Code präsentiert wird.

Schrift ist codierte Information, die schon seit langem drahtlos durch den Äther gejagt wird. Und die E-Books im Buchgeschäft oder die E-Papers des Zeitschriftenmarktes sind aktuelle Resultate einer technischen Revolution, die noch in vollem Gange ist.

Auch die Produktwelt des konsumierenden Bürgers sähe heute ohne die flächenhafte Verbreitung kodierter Information vollkommen anders aus. Damit sind nicht die gelegentlich wahnwitzigen Übersetzungen asiatischer Gebrauchsanweisungen gemeint. Es sind Barcodes oder 2D-Codes, die dabei helfen, die Qualität komplexer Produkte zu sichern, und die Rückverfolgbarkeit durch den Herstellungsprozess und die Lieferkette zu garantieren. Daher sollte in einem Produkt eigentlich auch immer das drin sein, was auf der Verpackung oder dem Etikett steht. Aber das ist ein andere Baustelle.

In dieser INSPECT ist garantiert drin was drauf steht und ich wünsche Ihnen viel Vergnügen beim decodieren des Inhalts.

Bernhard Schroth



FARO Edge – der weltweit erste Messarm mit On- Board Computer.

Greifen Sie auf über 40 Touch-Funktionen zu, von grundlegenden Messung bis hin zur Montageprüfung. Unser neuer Diagnose-Bildschirm ermöglicht es Benutzern Echtzeit-Überwachung von Temperatur, Prüfung der Montage sowie dem Erstellen von Ereignisprotokollen durchzuführen. Externe Umwelteinflüsse werden so minimiert und optimale Ergebnisse gewährleistet, um Zeit und Kosten sparen.

Rufen Sie uns an unter **00 800 32 76 72 53** und vereinbaren Sie eine Live-Demo oder besuchen Sie uns auf der **CONTROL Halle 3 Stand 3404 (Stuttgart)**.



Mehr über die FaroArm Familie unter:
www.measuring-arms.faro.com

Weitere Informationen





Objektidentifikation ohne Code 24



Humanoider Roboter 32



Profilprüfung im Automobilbau 52

TOPICS

- 3 Editorial**
Gedruckt oder gebeamt?
Bernhard Schroth
- 6 News**
- 8 27. Control mit Wachstum**
- 12 UAVs: Drohnen und Machine Vision**
Holger Hofmann

TITELSTORY

- 14 Der Code muss stimmen**
Garantierte Lesbarkeit vermeidet Stillstandzeiten und sichert die Rückverfolgung
Kirsi Rolf



- 16 Priorität eins: Qualität**
Interview mit Scott Summerville, CEO von Microscan

VISION

- 18 Kamera trifft Logistiksystem**
Ein starkes Team für die lückenlose Qualitätskontrolle im Warenumschat
Bettina Ronit Hörmann
- 20 Weniger Rauschen, höhere Auflösung**
Bildverbesserung von Time-of-Flight Tiefenkarten
Dr.-Ing. Torsten Edeler
- 24 Ich sehe etwas, was Du nicht siehst!**
Kleine Revolution: Objekte identifizieren ohne aufgedruckten Code
Dr. Lutz Kreutzer, Dr. Markus Ulrich
- 26 Der Trick mit der Halbtransparenz**
Einfache Nachparametrierung von Vision-Sensoren mit webbasierter Benutzeroberfläche
Michael Steinicke
- 28 Produkte**

AUTOMATION

- 30 Kleines Auge hilft beim Einpacken**
Vision-System übernimmt Qualitätskontrolle bei Verpackungsmaschine
Ralf Baumann
- 32 Fast schon einer von uns**
Humanoider Roboter mit adaptivem Greifsystem
Koenraad Van De Veere
- 34 Von der Kunst, Kunststoffe zu prüfen**
Optisches Kontrollsystem überwacht Kunststoffe auf Fehler
Dieter Schömel
- 36 Perfektion im Codelesen**
Es geht auch bildbasiert

38 Runde Sache

Reifengroßhändler automatisiert Versand mit zuverlässigen Barcode-Scannern
Sandra Meyer

- 40 Bitte nicht stolpern!**
Weltraumprobe Vision-Sensoren für die sichere Erkundung der Marsoberfläche
Robert Groulx, Raymond Frost

42 Produkte

CONTROL

- 44 Fine-tuning angesagt!**
Weißlicht-Scanner beschleunigt Qualitätssicherung des neuen Honda Civic
Jim Sutton
- 46 Des Kolbens Kern**
Röntgentechnologie für den Blick ins Innere der Dinge
- 50 Schaufeln mit Qualität**
Mobiler 3D-Scanner unterstützt die Erstbemusterung von Komponenten für Radlader
Annick Christina Reckers
- 52 Maß nehmen an Luxuskarossen**
Lasermessgerät zur Profilprüfung hilft Produktionsvolumen im Automobilbau zu erhöhen
Sara Martin
- 54 Flüchtiger Stoff in der Schwerelosigkeit**
Wärmebildkamera unterstützt die Entwicklung eines neuen Tankdesigns für kryogene Treibstoffe
Joachim Sarfels

56 Produkte

58 Index / Impressum



Heiße Liebe

Weshalb werden Sie sich in die Prosilica GT verlieben? Wegen ihrer Robustheit? Vielleicht eher wegen ihrer hochempfindlichen und schnellen Sensoren? Oder bevorzugen Sie Fernbeziehungen mit langen Kabellängen und Power over Ethernet? Vielleicht lieben Sie sie für alles, was sie anzubieten hat. Machen Sie sich keine Sorgen, zu viel von ihr zu verlangen. Die Prosilica GT kommt auch in einer heißen Umgebung klar – bis zu 60°C. Es darf aber auch mal kalt werden – bis zu -20°C. Und dank ihrer Temperaturkontrolle sagt sie Ihnen immer, wie sie sich fühlt. Ist die Prosilica GT Ihr Traumpartner? Finden Sie es heraus unter www.AlliedVisionTec.com/HeisseLiebe



SEEING IS BELIEVING

Messe Vision ab jetzt alle zwei Jahre

Die Fachmesse Vision wechselt mit sofortiger Wirkung in einen Zwei-Jahres-Turnus und wird 2013 nicht stattfinden. Die Entscheidung traf man, nach umfangreichen Analysen, gemeinsam mit dem VDMA Industrielle Bildverarbeitung und Keyplayern der Branche. „Die Vision kommt mit dieser Entscheidung dem Wunsch vieler Aussteller entgegen“, erläutert Patrick Schwarzkopf, Leiter der VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung, die fachlicher und ideeller Träger der Vision ist. Die nächste Vision wird also erst wieder 2014 stattfinden und ihre Tore vom 4. bis 6. November im L-Bank-Forum (Halle 1) öffnen. www.messe-stuttgart.de

Silicon Software gründet Niederlassung in den USA

Silicon Software beruft Niall J. Worn zur Geschäftsleitung der neuen USA-Niederlassung in Nashua, New Hampshire. „Die Präsenz vor Ort, direkt in der Nähe unserer Kunden, ist sehr wichtig“, so Dr. Klaus-Henning Noffz, Gesellschafter von Silicon Software. „Entwicklungsdienstleistungen und Kundenprojekte können wir nun individueller und schneller betreuen.“ Silicon Software feierte im vergangenen Jahr ihr 15-jähriges Bestehen. Die Erweiterung des Direktgeschäftes auf die USA spiegelt das stark angewachsene OEM- und Lizenzgeschäft wider. www.silicon-software.de



Creaform ernannt Vize-Präsidenten für EMEA

Creaform hat **Alexis Wilcox** zum Vize-Präsidenten EMEA ernannt. Zu seinen Aufgaben gehören das Management des Vertriebsteams sowie die Entwicklung von Strategien für die Creaform Tochtergesellschaften in Europa, dem Nahen Osten und Afrika, um die jährlichen Vertriebs- und Business Development Ziele zu erreichen. Alexis Wilcox verfügt über mehr als 15 Jahre Erfahrung in der Messtechnik für industrielle An-

wendungen, insbesondere in Bereichen wie der Industrie-Elektronik und industriellen Automatisierung. Er hatte leitende Positionen bei Unternehmen wie Hirschmann, Knürr und Datamars inne. Die letzten Jahre fungierte er als Geschäftsführer der Tesa Division der Hexagon Gruppe für Zentraleuropa. www.creaform3d.com

VDMA Forum Photonik vorgestellt

Der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) vereint unter seinem Dach sieben Fachzweige auf dem Gebiet der Photonik und hat deswegen jetzt ein Forum Photonik ins Leben gerufen. Damit möchte man die bestehenden Kompetenzen und Ressourcen im VDMA auf einer themenorientierten Plattform vereinen. Dort hat man sich zum Ziel gesetzt, die Bedeutung der vertretenen Schlüsseltechnologien stärker im Bewusstsein der Öffentlichkeit zu verankern, denn noch immer sei die „Welt des Lichts“ für viele Entscheider nicht hinreichend transparent. Sowohl in der Politik als auch im Kapitalmarkt müsse auf ein ausgeprägtes Bewusstsein für die Chancen und künftigen Herausforderungen der Photonik hingearbeitet werden. Das Herzstück des Forums Photonik bildet der neue VDMA-Internetauftritt my.vdma.org. In dem digitalen Netzwerk bietet das Forum ein eigenes Portal photonik.vdma.org, das Interessenten mit aktuellen Informationen und Hinweisen auf Veranstaltungstermine der mitwirkenden Photonik-Fachzweige versorgt. Hier wird insbesondere auch über die Kernaktivitäten des Forums berichtet: im Vordergrund stehen Nachwuchsförderung im Rahmen des Photonik Campus Deutschland, die Mitwirkung an einer neuen, vom Bundesministerium und den relevanten Industrieverbänden finanzierten Photonik-Branchenstudie weltweiten Zuschnitts, die Kooperation auf Ebene der europäischen Technologieplattform Photonics21 sowie Messeaktivitäten z.B. mit Blick auf die Lasys 2014 in Stuttgart. my.vdma.org

Vertriebskooperation zwischen TGR und Brevetti

Seit der Pharma- und Chemiefachmesse Achema 2012 ist T.G. Ritter Spezialmaschinen exklusiver Vertriebspartner von Brevetti in Deutschland. Brevetti ist Hersteller von Maschinen zur optischen Kontrolle und Dichtigkeitsprüfung von flüssigen und gefriergetrockneten Arzneimitteln. Die T.G. Ritter arbeitet als Vertriebspartner renommierter Maschinenhersteller für die pharmazeutische Industrie und für die Medizintechnik. www.tg-ritter.de

Hahn + Kolb: Stabiles Umsatzergebnis

Der Werkzeug-Dienstleister und Systemlieferant Hahn + Kolb hat laut eignen Angaben im abgelaufenen Jahr 2012 ein stabiles Umsatzergebnis erreicht. Wie das Unternehmen der Würth-Gruppe mitteilte, habe man einen Umsatz von 187,6 Mio. € erwirtschaftet. In Deutschland bewegten sich die Umsätze auf Vorjahresniveau, im Ausland wurde ein leichtes Wachstum erzielt. Ein neues Logistikzentrum und der Ausbau des Service-Angebots sollen die weitere Expansion sichern. „Trotz der zurückgehenden Nachfrage der Automobilhersteller und -zulieferer in der zweiten Jahreshälfte konnten wir unser Vorjahresniveau halten“, so Gerhard Heilemann, Geschäftsführer. www.hahn-kolb.de

Leitfaden zur industriellen Bildverarbeitung

Die Fraunhofer-Allianz Vision hat nun den 13. Band ihrer Leitfaden-Reihe herausgegeben. Der „Leitfaden zur industriellen Bildverarbeitung“ kann ab sofort gegen eine Schutzgebühr von 35€ beim Büro der Fraunhofer-Allianz Vision, im Webshop der Fraunhofer-Allianz Vision, unter www.vision.fraunhofer.de/webshop oder im Buchhandel erworben werden. Der Leitfaden gibt einen Überblick über das Themenspektrum der industriellen Bildverarbeitung und zeigt die Möglichkeiten und Randbedingungen beim Einsatz digitaler Bildverarbeitung im industriell geprägten Umfeld auf. www.fraunhofer.de



Tichawa jetzt auch in China und Taiwan

Tichawa Vision sichert sich mit neuen Kooperationspartnern den Zugang zum asiatischen Markt. Dank der Vereinbarungen mit den Distributoren QSI Automation Co. Ltd. und G4 Technology Co. Ltd. werden Tichawa-Produkte künftig auch in China und in Taiwan vertreten sein. Zudem betreut das Unternehmen Kern Vision ab sofort den Vertrieb in Spanien. www.tichawa.de



Dr. Nikolaus Tichawa, Geschäftsführer der Tichawa Vision GmbH, im Gespräch mit Besuchern

DIE NEUE GRASSHOPPER3 KAMERA – JETZT ERHÄTLICH



USB3 + CCD



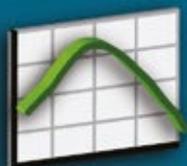
Megapixels	Sensor	Sensorgröße	Pixelgröße	Max. Auflösung und FPS
2.8 MP	Sony ICX687 CCD	1/1.8"	3.69 µm	1928 x 1448 at 26 FPS
2.8 MP	Sony ICX674 CCD	2/3"	4.54 µm	1932 x 1452 at 26 FPS
6.0 MP	Sony ICX694 CCD	1"	4.54 µm	2736 x 2192 at 13 FPS
9.2 MP	Sony ICX814 CCD	1"	3.69 µm	3376 x 2704 at 9 FPS

JETZT ERHÄTLICH

Erhältlich in Q2 2013

Erhältlich in Q2 2013

Erhältlich in Q2 2013



Siehe Diagramm der Bildqualität unter www.GS3CAM.com

- Quanteneffizienz
- Full-Well-Kapazität
- Ausleserauschen

POINT GREY
Innovation in Imaging

www.ptgrey.com

27. Control mit Wachstum

Der Veranstalter der Control, P.E. Schall, war letztes Jahr zufrieden mit der Messe: Weit über 800 Aussteller aus 31 Nationen zeigten auf etwa 55.000 m² Brutto-Ausstellungsfläche ihre Produkte und stellten Neuentwicklungen vor. Zur Control des Jahres 2013 möchte man diese Zahlen toppen – und wie es aussieht, wird das dem Messeveranstalter auch gelingen. Gitta Schlaak, Projektleiterin der Control: „Bereits zum Jahresanfang 2013 sind rund 900 Aussteller angemeldet. Gleichzeitig ist damit auch schon heute der letztjährige Bestand an fest gebuchter Hallenfläche überschritten. Bis zur 27. Control, die vom 14. bis 17. Mai 2013 stattfindet, sind noch ein paar Monate Zeit. Weil wir täglich weitere Anfragen nach Ausstellungsflächen aller Größenordnungen erhalten, sind wir sehr zuversichtlich, die Control des Jahres 2013 zu neuen Dimensionen führen zu können.“ Besonders freut sich Schlaak, dass vor allem US-amerikanische, kanadische und asiatische Firmen anfragen. Offensichtlich drängt es diese Unternehmen vehementer denn je gen Europa, was den zahlreichen weniger positiven Meldungen in vielen Wirtschaftsblättern, bezogen auf die europäische Marktentwicklung, eigentlich zuwiderläuft. „Da die US-amerikanische und im Gefolge auch die kanadische Konjunktur besser läuft als gemeinhin angenommen, und weil auf den asiatischen Märkten zumindest regional eine leichte Sättigung zu beobachten ist, nehmen die besagten Unternehmen nun Europa stärker ins Visier und stellen sich dem Wettbewerb. Für die Kunden und Anwender in allen Segmenten der



Persönliche Gespräche werden auf der Control wieder im Mittelpunkt stehen.

Qualitätssicherung ist das nur von Vorteil, zumal es in Zeiten der globalisierten Produktion und Netzwerkfertigung sowieso kaum mehr abgeschottete Märkte gibt“, so die Projektleiterin.

Preis und Sonderschau

Ebenfalls auf der Control soll auch wieder der „Kompetenzpreis für Innovation und Qualität Baden-Württemberg 2013“ verliehen werden. Der KPBW ist eine Initiative des Messeunternehmens und der Unternehmensberatung TQU Group und wird unter der Schirmherrschaft der Steinbeis Stiftung für Wirtschaftsförderung Baden-Württemberg durchgeführt. Kooperationspartner des KPBW sind zudem der Arbeitgeberverband Südwestmetall, der

Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie e.V. (LVI), und der Verband der chemischen Industrie (VCI). Als weiteres und bereits zum 9. Mal in Folge durchzuführendes Highlight „Innovationskultur in der Qualitätssicherung“ setzt sich die Sonderschau „Berührungslose Messtechnik“ diesmal auf 360 m² Ausstellungsfläche in Szene. Unterstützt von der Fraunhofer-Allianz Vision präsentieren 21 Aussteller der internationalen Fachwelt ihre Innovationen, Produkte und Leistungen zur berührungslosen Mess- und Prüftechnik. Einerseits Innovations-Schaufenster, andererseits Präsentations-Plattform für praktische Anwendungen von QS-Komponenten bis zu QS-Systemlösungen.

www.schall-messen.de



Neues Entwicklungs-Center in Tschechien

Baumer hat einen neuen Standort in Tschechien eröffnet. In Brünn werden künftig in enger Zusammenarbeit mit dem Hauptsitz von Baumer in Frauenfeld (Schweiz) Konzepte zur rationellen und automatisierten Testung von Serienprodukten oder Prototypen sowie die notwendige Embedded Software entwickelt. Für diese Aufgaben sucht Baumer derzeit mehrere Test- und Softwareingenieure in Brünn. Die Entscheidung für Brünn ist nach einer umfassenden Standortanalyse getroffen worden. Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die Anbindung an die lokale Universität und die verkehrsgünstige Lage habe schließlich den Ausschlag für die zweitgrößte Stadt Tschechiens und den bedeutendsten Forschungsstandort des Landes gegeben.

www.baumer.com

Mitsubishi Electric und Stemmer Imaging werden Partner

Mitsubishi Electric hat Stemmer Imaging als strategischen Partner für den europaweiten Vertrieb der Kontakt Image Sensoren (Contact Image Sensors, CIS) von Mitsubishi Electric gewählt. Ein erstes Demosystem mit einem CIS-Produkt zeigte Stemmer bereits auf der Vision 2012. Die neuen CIS-Produkte der KD-Serie arbeiten mit einer CameraLink-Schnittstelle, erlauben einen erhöhten Arbeitsabstand und höhere Lesegeschwindigkeiten. Damit hat der japanische Weltkonzern erstmals ein Produkt entwickelt, das speziell für die Lösung industrieller Bildverarbeitungsapplikationen konzipiert ist. Muster der neuen KD-Serie werden noch vor Jahresende vorliegen, die Stückzahl-Produktion

soll laut Mitsubishi Electric Anfang des zweiten Quartals 2013 beginnen. Auf der Vision war am Stand von Stemmer Imaging bereits ein System auf Basis eines CIS-Sensors von Mitsubishi Electric zu sehen. Die Produkte der KD-Serie decken Scanbreiten von 309, 617 und 926 mm ab und arbeiten mit einer Farbauflösung von 600 dpi sowie einem Arbeitsabstand von 12 mm. Ihre Zeilenfrequenz von 23 kHz erlaubt Scanleistungen von 960 mm/s bzw. 44 µs/Zeile. Das konfigurierbare Ausgabeformat der Kontakt Image Sensoren ist ein digitales 8- oder 10-Bit-CameraLink-Signal. Der Einsatz eines integrierten Trilinearsensors mit Filter-On-Chip und weißer LED-Beleuchtung ist für CIS-Produkte unüblich, hat sich jedoch für Zeilenkameras bereits bestens bewährt. www.stemmer-imaging.de



Lasten- und Pflichtenheft in der industriellen Bildverarbeitung

Um Verständnisschwierigkeiten auf der Anwenderseite entgegenzuwirken, ist in der industriellen Bildverarbeitung genau festzulegen, was die Prüfaufgabe ist, wie die Prüfobjekte aussehen und wie die Umgebungsbedingungen sind. Denn die nachträgliche Änderung der Anforderungen verlängert die Lösungserstellung für die Bildverarbeitungsaufgabe und macht das System teurer. Das sorgt für Unmut bei allen Beteiligten. Daher ist es wichtig, die Anforderungen an ein Bildverarbeitungssystem möglichst früh, präzise und umfassend zu beschreiben, damit das fertige System zur vollen Zufriedenheit aller Beteiligten arbeitet.

Die aktuell als Entwurf vorliegende Richtlinie VDI/VDE 2632 Blatt 2 „Industrielle Bildverarbeitung – Leitfaden für die Erstellung eines Lastenhefts und eines Pflichtenhefts“ unterstützt die Anwender und Anbieter von Machine-Vision-Systemen bei der Kommunikation miteinander, um Missverständnisse und eine unvollständige Aufgabenbeschreibung zu vermeiden. Die Richtlinie hilft, Bildverarbeitungsprojekte im vollen Funktionsumfang und innerhalb des geplanten Zeit- und Kostenaufwands zu realisieren.

Sie gibt Hinweise zur Erstellung eines Lastenhefts und führt detailliert Einflussgrößen auf, die bei der Spezifi-

kation einer Bildverarbeitungsaufgabe vom Anwender berücksichtigt werden sollen. Die hier aufgeführten Aspekte lassen sich auf fast alle Bildverarbeitungsaufgaben anwenden, seien es Mess-, Positionier-, Prüf- oder Sortieraufgaben.

Die Richtlinie schlägt zudem mögliche Inhalte eines Pflichtenhefts vor, in dem ein Anbieter dem Anwender seinen Lösungsvorschlag unterbreitet. Damit erleichtert sie es den Anbietern, den Leistungs- und Funktionsumfang der angebotenen Lösung vollständig und für den Anwender transparent zu beschreiben. Die nach dieser Richtlinie erstellten Lasten- und Pflichtenhefte unterstützen Anwender und Anbieter bei der erfolgreichen Projektabwicklung mit industriellen Bildverarbeitungssystemen.

Die als Entwurf veröffentlichte Richtlinie VDI/VDE 2632 Blatt 2 ergänzt die Richtlinienreihe zur „Industriellen Bildverarbeitung“ des Fachausschusses 3.51 im GMA Fachbereich 3 „Fertigungsmesstechnik“. Das bereits veröffentlichte Blatt 1 dieser Richtlinie behandelt die Grundlagen und Begriffe der industriellen Bildverarbeitung. Weitere Blätter sind in Planung. Weitere Informationen zur Richtlinienreihe finden sich im Internet unter www.vdi.de/2632. Die Richtlinien können beim Beuth-Verlag erworben werden. www.beuth.de



EMVA ernennt neuen Geschäftsführer

Die European Machine Vision Association (EMVA) hat **Thomas Lübke** zum neuen Geschäftsführer ernannt. Er übernimmt diese Aufgabe von Cor Maas, der die EMVA-Geschäfte provisorisch von Juli bis Dezember 2012 geführt hat. Thomas Lübke trat der EMVA Familie im Jahr 2008 bei, damals als Mitglied der Geschäftsleitung eines deutschen System- und Lösungsanbieters für Bildverarbeitung. Geboren und aufgewachsen in Norddeutschland, hat er nach seinem Abschluss als Diplom-Ingenieur in Automatisierungstechnik seine berufliche Laufbahn in der Automatisierung verbracht. Als Vertriebs- und Marketingprofi war sein Schwerpunkt die internationale Geschäftsentwicklung in verschiedenen Regionen der Welt, was die mehrjährige Stationierung im Ausland beinhaltet. Thomas Lübke entwickelte seine Management- und Führungsfähigkeiten durch die Gründung und Leitung von Vertriebsorganisationen in Skandinavien, Osteuropa, dem Nahen Osten sowie Nord- und Südamerika. In Deutschland hatte er Führungspositionen im internationalen Vertrieb, Key Account- und Produktmanagement. In jüngerer Zeit war Thomas Lübke als Unternehmens- und Personalberater für lokale und internationale Klienten tätig.

www.emva.org



Phlox-Beleuchtungen bei Stemmer Imaging

Bereits seit mehreren Jahren vertreiben die Stemmer-Imaging-Niederlassungen in Großbritannien und Frankreich die industriellen LED-Beleuchtungen des französischen Herstellers Phlox. Die Zusammenarbeit wurde seit November 2012 auch auf die deutschsprachigen Vertriebsgebiete ausgedehnt. Phlox entwickelt und vertreibt Hintergrundbeleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung, die auf linearen LED-Feldern basieren. Mit Hilfe der bei der Produktion der LED-Felder eingesetzten CO₂-Laser-Ätzprozesse ermöglichen die Phlox-Beleuchtungen eine gute Kombination aus Refraktion und Diffusion und erzielen so eine erhöhte Lichtausbeute der Hintergrundbeleuchtungen mit einem Wirkungsgrad von bis zu 90%. Einsatzmöglichkeiten der Hintergrundbeleuchtungen von Phlox finden sich u.a. bei der Inspektion von LCD-Displays sowie in vielen weiteren Bereichen der Bildverarbeitung.

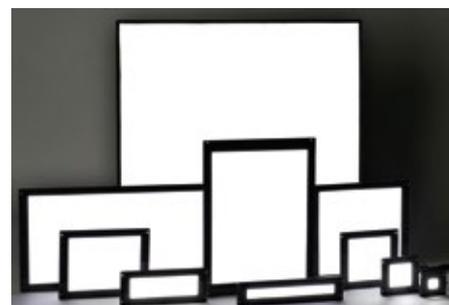
www.stemmer-imaging.de

Zollerhebung für Bildsensoren ausgesetzt

Framos hat mit Unterstützung zweier Bundestagsabgeordneter und des Industrieverbands VDMA eine europaweite Zollausschüttung für CMOS-Bildsensoren erreicht. Die Einordnung von eingeführten Waren in die richtige Zolltarifklasse ist eine anspruchsvolle Aufgabe, vor allem wenn verschiedene, inhaltlich passende Warengruppen existieren. Ein typischer solcher Fall ist die richtige Zuordnung von bildgebenden Sensoren, im speziellen CCD- und CMOS-Sensoren. Da alle wesentlichen funktionellen Baugruppen auf einem Chip untergebracht sind, liegt es zunächst nahe, CCD und CMOS in die Warengruppe 8542 für „Integrierte Schaltungen“ einzuordnen und somit zollfrei auszuweisen. In der Auslegung der Zollämter ist diese Tarifgruppe aber meist nicht auf diese Bauteile anzuwenden, da fast alle heute gebräuchlichen Sensoren auch

rein optische Elemente (Mikrolinsen, Farbfilter) enthalten, ohne elektrisches Eingangss- oder Ausgangssignal. In dieser Auslegung ist ein solcher bildgebender Sensor keine integrierte Schaltung. Stattdessen sind die Sensoren der Warengruppe „8529 - Teile für Fernsehkameras“ zuzuordnen und sind somit mit einem erheblichen Zollsatz belegt.

Für spezielle CCD-Sensoren besteht bereits seit 2010 innerhalb der geltenden Zolltarifnummer 85.29 9092 eine Zollausschüttung. Da die technische Beschreibung innerhalb dieser Zollausschüttung im Wesentlichen sowohl auf CCD als auch auf CMOS zutrifft, stellte die Framos-Gruppe den Antrag auf Erweiterung der Zollausschüttung um CMOS-Sensoren. Diesem Antrag wurde jetzt statt gegeben. www.framos.de



Creaform liefert Technik ins BMW-Werk

Creaform hat die Installation taktile und berührungsloser 3D-Messtechniksysteme im BMW-Werk München übernommen. Das BMW-Werk München verwendet seit Oktober 2012 den optischen 3D-Scanner Metrascan 3D und das taktile Koordinatenmesssystem Handyprobe bei verschiedenen Messaufgaben. Zudem wird der portable selbstpositionierende 3D-Laserscanner Exascan der Creaform Produktlinie Handyscan 3D eingesetzt. Für die Creaform-Lösung war das stimmige Paket aus Flexibilität, Schnelligkeit und Genauigkeit entscheidend, ebenso wie die unkomplizierte Anwendung sowie die Integrationsfähigkeit in vorhandene Strukturen. Die Systeme kommen bei der Beurteilung von Zulieferteilen, Karosseriebauumfängen und am Gesamtfahrzeug zum Einsatz. Neben dem BMW-Werk München setzt auch das Werk BMW Rosslyn in Pretoria, Südafrika, das portable Koordinatenmessgerät Handyprobe seit 2011 ein.

www.creaform3d.com

ATR Industrie-Elektronik mit neuem Webshop

ATR hat seinen neuen Webshop vorgestellt. Dort liegen ab sofort die elektronischen Baugruppen für die Mess-, Steuer- und Regeltechnik bereit für den digitalen Warenkorb. Im Webshop erhältlich sind Trenn- und Messverstärker, Regler, analoge und digitale Signalverarbeitung, Grenzwertschalter, Überwachungsgeräte und vieles mehr. Praktisch ist die Gliederung in den Warenkorb (startklar zum Kauf) und Anfragekorb (für mehr Details vor der Kaufentscheidung). Im persönlichen Benutzerkonto lassen sich unterschiedliche Versandadressen speichern und der Kunde kann auf Bestellhistorien zurückgreifen.

shop.atr.de

Vitronic und Bausch + Ströbel kooperieren enger

Vitronic und Bausch + Ströbel, Verpackungsmaschinenhersteller für die Pharmaindustrie aus Ilshofen, besiegeln nach vielen gemeinsamen Projekten mit einem Rahmenvertrag eine noch engere Kooperation für die Zukunft. Mehrere neue Projekte bei weltweit agierenden Pharmaunternehmen stehen bereits vor der Umsetzung, sodass die Weichen für eine erfolgreiche Zukunft gestellt sind. Auch die gemeinsamen Messeaktivitäten, wie bereits auf der Interpack 2011 und der Achema 2012, sollen weiter ausgebaut werden.

www.vitronic.de

Point Grey eröffnet Niederlassung in Peking

Point Grey hat eine Niederlassung in Peking eröffnet. Das Büro in Peking ermöglicht Point Grey, sein Serviceangebot für die Kunden und Distributoren im Großraum China zu erweitern, indem technischer Support für Kunden sowie Vertrieb gewährleistet wird. In enger Zusammenarbeit mit seinen Vertriebspartnern, Luster Lightvision in China, Hong Kong und Macao sowie Apo Star in Taiwan, soll das neue Büro ein tieferes Verständnis der lokalen Anforderungen und Geschäftsmöglichkeiten in diesem dynamischen Markt bringen.

www.ptgrey.com

Neuer Reinraum in Betrieb genommen

Qioptiq hat am Standort Göttingen einen neuen Reinraum in Betrieb genommen. Das Investitionsbudget lag bei rund 900.000 €. Die Reinraumfläche zur Montage komplexer optischer Systeme am Standort Göttingen erhöhte sich damit von 104 m² auf 254 m². Das Photonics-Unternehmen hatte sich im April 2012 zu dieser Investition entschieden. Vorbereitende Umbaumaßnahmen für die Kälteanlage hatten bereits im Februar 2012 begonnen. Durch die Erweiterung sind auch einige Arbeitsplätze hinzugekommen: Qioptiq sucht derzeit für den Standort Göttingen qualifizierte Mitarbeiter für komplexe Justage- und Prüfabläufe in der Produktion von Halbleiterprodukten. Die aktuellen Stellenbeschreibungen und geforderten Qualifikationen kann man auf der Qioptiq-Website nachlesen.

www.qioptiq.de

Framos verdoppelt seine Lagerkapazität

Mit einer Neuorganisation der bisherigen Lagerstrukturen hat Framos am Standort Pullach die Größe seiner Lagerfläche mehr als verdoppelt. Jens Kellermann, Leiter Operations: „Dank des neuen Konzepts können Lieferfähigkeit, kurze Lieferzeiten und Termintreue sichergestellt werden. Zudem erlaubt dies die Ausweitung unserer umfassenden Services durch Angebote wie die Einlagerung obsoleter Bauteile und eine direkte Schnittstelle zu den ERP-Systemen unserer Kunden.“ Als Ergebnis der Umstrukturierung ist Framos eine von drei weltweiten Sony-Lagerstätten, die mit dem Sony Excellent Warehouse Award für das Geschäftsjahr 2012 ausgezeichnet wurden.

www.framos.de

vision
register color

eltromat
tradition meets innovation

Wir sind weltweit führender Hersteller elektronischer Regel-, Kontroll- und Bildverarbeitungssysteme für die grafische Industrie mit internationalen Niederlassungen. Für den Aufbau und die Leitung des Geschäftsfeldes Oberflächeninspektion suchen wir zur Verstärkung unseres Teams in Leopoldshöhe (Nähe Bielefeld) einen

Business Development Manager (m/w)

Die Aufgaben im Einzelnen:

- _ Aufstellung und Untersetzung eines Businessplanes
- _ Budgeterstellung/Budgetverantwortung/Ergebnisverantwortung
- _ Marktbeobachtung/Marktentwicklung
- _ Aktive Kundenakquise
- _ Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften
- _ Aktive Lenkung der Produktentwicklung
- _ Führung der zugeordneten Mitarbeiter
- _ Mitarbeit an der strategischen Ausrichtung des Unternehmens im Bereich „Neue Märkte“

Ihr Profil:

- _ Sie sind Diplom-Ingenieur im Bereich des Maschinenbaus, der Elektrotechnik, der Verfahrenstechnik oder Dipl.-Wirtschaftsingenieur
- _ Sie bringen bereits Erfahrungen aus dem Vertrieb von erklärungsbedürftigen Produkten mit
- _ Sie haben Kenntnisse in Prozess-, Verfahrenstechnik und Produktionsabläufen
- _ Sie sind flexibel und durchsetzungsstark
- _ Sie haben gute Englischkenntnisse
- _ Sie sind bereit, weltweit zu reisen

Wir bieten eine anspruchsvolle und abwechslungsreiche Tätigkeit, eine gründliche Einarbeitung, Weiterbildungs- und Entwicklungsmöglichkeiten, einen modernen Arbeitsplatz sowie familienfreundliche Arbeitsbedingungen. Das gute Betriebsklima, die Einbindung in ein qualifiziertes Team und die leistungsgerechte Vergütung werden Ihnen zusagen.

Wenn Sie in dieser Aufgabe eine Herausforderung sehen und Ihre Qualifikation mit unserem Anforderungsprofil übereinstimmt, senden Sie bitte Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen mit Angabe Ihres frühesten Eintrittstermins und Ihrer Gehaltsvorstellung an:

eltromat GmbH | Karin Flörkemeier
Herforder Straße 249 – 251 | 33818 Leopoldshöhe | T +49 5208 987-0
personal@eltromat.de

Oder online:
www.eltromat.de/jobs



Machine Vision: Statistics & Trends

UAVs: Drohnen und Machine Vision

Lange bevor wir in James Camerons Film Avatar Quadrocopter durch die Welt von Pandora fliegen sahen, testete die Firma R4 Robotics bereits am Himmel von Detroit, MI, die Einsatzmöglichkeit der fliegenden Inspektionsdrohnen (Abb. 1).

UAVs (Unmanned, oder Unpiloted Aerial Vehicle) oder Drohnen mit optischen Systemen und optischen Technologien werden im Bereich Military & Defense schon seit vielen Jahren eingesetzt. Nicht wenige Machine Vision Unternehmen haben sogar ihre Wurzeln in diesen teils militärischen Anwendungsbereichen.



Abb. 1: R4 Robotics: Inspektionsdrohne, ausgerüstet mit mehreren optischen Inspektionstechnologien.

Die Entwicklungen der letzten Jahre bei Technologien und Kosten eröffnen heute den UAVs eine Vielzahl an neuen Möglichkeiten und Einsatzgebieten. Industrial Farming, Security, Service Robotik und natürlich nach wie vor Military & Defense sind bereits bekannte Anwendungsbranchen, in denen das Potential für UAVs weiter stark steigt. Auch die jüngsten politische Debatten um die Beschaffung von militärischen Drohnen veranschaulichen nochmals den Trend in den Bereichen Military, Defense und Surveillance.

Quadrocopter oder Octocopter basierende Inspektionsdrohnen, wie sie auch von R4 Robotics oder Viscan Solutions entwickelt und eingesetzt werden, adressieren neue Bereiche und Dienstleistungen, die man zunächst auch unter



Abb. 2: Viscan Solutions: Überprüfung der Solarpanels einer neu installierten Solaranlage.

den Begriffen Surveillance oder Service Robotik einordnen könnte: die Inspektion, Dokumentation und Vermessung mittels UAVs.

Energie-Erzeugung und Infrastruktur bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten

Wie auch die Anwendungsbeispiele der Anbieter von UAVs bestätigen, gehören die Überwachung, aber auch die Inspektionen von großen Objekten in schlecht zugänglichen Bereichen zu den Paradisziplinen. Sei es die Überwachung und Inspektion von Windkraftträgern, die Inspektion von montierten Solarpanels (Abb. 2, Viscan Solutions), oder die Überwachung und Fehlersuche bei Kabelnetzen. Die Analyse des Energieverbrauchs, das Erstellen von Gutachten mittels thermografischer Aufnahmen, ist ein weiterer Anwendungsfall, der UAVs direkt in unsere Vorgärten trägt.

Der private Haushalt wird immer mehr Vision-Kunde und -Anwender

Vision-Technologien werden bereits in sehr vielfältiger Form in unserem Haushalten eingesetzt. Überwachungs- und Zutrittskontrollsysteme, Kameras und Assistenzsysteme im Auto, Spielekonsolen und nicht zuletzt diverse Funktionalitäten von Mobiltelefonen und Computern haben uns an den Umgang mit diesen Technologien gewöhnt.

Der Octocopter, der über unser Haus schwebt und thermografische Aufnahmen für ein Energiegutachten oder Bilder für die Schadensbegutachtung an Gebäuden macht, wird uns immer öfter begegnen.

MarketReports belegen diese Trends

Das große Potential, das für UAVs und damit auch für Machine Vision in diesen Anwendungsbereichen wächst, zeigt sich auch an den Marktinformationen aus den AMC Market Reports. Alle in diesem Beitrag genannten, für Inspektionsdrohnen relevanten Branchen erhielten hinsichtlich ihres Wachstumspotentials Höchstwerte. Dies gilt auch für die Visual-Servo-Technologie sowie Time-of-Flight-Kameras, die für diese Anwendungen von großer Bedeutung sind.

Großes Kino

Nicht nur um diesen Beitrag abzurunden und den Ring zu schließen, möchte ich den Bereich Entertainment als weitere Anwenderbranche nennen. Auch bei der Produktion von Peter Jacksons „Der Hobbit“ wurden Aufnahmen bereits mit Hilfe von UAVs gemacht.

Ausführlichere Informationen finden sich in den AMC Market Intelligence Reports sowie in Präsentationen und Leseproben, oder direkt bei den genannten Anbietern.

► **Autor**
Holger Hofmann, Managing Director

► **Kontakt**
AMC Hofmann, Heppenheim
Tel.: 01577/530 6969
Fax.: 06252/68 9395
hofmann@amc-hofmann.com
www.amc-hofmann.com

► **Weitere Informationen**
www.r4robotics.com
www.viscan.de

EINFACH. INTELLIGENT. KOMPLETT. 3D FÜR JEDERMANN.

LMI Technologies | 3D Measurement And Control, Made Easy

http://192.168.1.10

all-in-one 3D smart sensor

QUICK CONNECTION EASY SETUP BUILT-IN MEASUREMENT DIRECT OR PLC OUTPUT UNIFIED DASHBOARD

Tools

Measurements Fixturing

Add Measurements

Height #0

Decision:

Min: 0

Absolute Value:

Feature 1: Top

Feature 2: Average

Output:

Height Verification

Part Q/C

Gocator®

ALL-IN-ONE 3D SMART SENSOR

Gocator ist die kosteneffiziente 3D-Lösung für die Industrie. Gocator vereint Mess-, Scan- und Steuerfunktionen in einem Gerät. Installieren, Anschliessen und einfaches Konfigurieren mittels Webbrowser liefert Messergebnisse "Out-of-the-Box".

Entdecke Gocator auf www.lmi3d.com/inspect





Der Code muss stimmen

Garantierte Lesbarkeit vermeidet Stillstandzeiten und sichert die Rückverfolgung

Barcodes und 2D Codes gewährleisten in modernen Produktionslinien die Rückverfolgbarkeit von Komponenten und Produkten und tragen so zur Einhaltung hoher Qualitätsstandards bei. Wie aber lässt sich die immer gute Qualität des aufgetragenen Codes sicherstellen?

Die Asys Group aus Dornstadt ist eine internationale Unternehmensgruppe, die sich hauptsächlich mit der Entwicklung und Herstellung von Automatisierungssystemen für die Elektronik- und Solarindustrie beschäftigt. Kontinuierliche Innovation und Integration neuer Technologien sind Schlüsselfaktoren für das Unternehmen, um den Kundenanforderungen bezüglich einer höheren Verarbeitungsmenge, höherer Effizienz und geringerer Herstellungskosten zu erfüllen. Unter Verwendung leistungsfähiger Microscan Barcode Scanner und Imager implementierte der Systemanbieter mehrere Code- und Verifizierungskontrollen in seinen Lasermarkier-, Handling-, Etikettier- und Assembly-Maschinen. Dies gewährleistet hohe Qualität und sichere Verifizierung in Produktionslinien, vermeidet Stillstand und Ausfälle bei den Herstellern und ermöglicht die volle Rückverfolgbarkeit von Teilen und Produktionsprozessen.

Die Herausforderung

Die Kunden des Unternehmens, besonders in der Automobilindustrie, wollen die Qualität der Codes, die in den Fertigungslinien markiert oder gedruckt wurden, überprüfen. So vermeiden sie, dass es aufgrund eines nicht lesbaren Barcodes zu einem Stillstand kommt.

Wird z.B. eine Leiterplatte (PCB) nicht korrekt gescannt, ist diese nicht rückverfolgbar und muss zusammen mit allen schon zugefügten Komponenten aus dem Herstellungsprozess entfernt wer-

den. Dies ist sehr kostenintensiv und ein Hauptgrund für Asys, die Endqualität eines Codes zu prüfen, bevor dieser in den Produktionsprozess gelangt.

Hierfür benötigte das Dornstädter Unternehmen einen Scanner, der den hohen Leseanforderungen gerecht wird. Zur Verifizierung und Qualitätsbeurteilung eines Codes muss ein Barcode Scanner innerhalb einer Etikettier- und Druckmaschine fest installiert werden. So wird sichergestellt, dass der Code korrekt gedruckt ist und die enthaltene Information richtig gelesen wird. Zusammen mit dem Systemintegrator WI-Systeme, einem Partnerunternehmen von Microscan, wurde eine passende Lösung für diese Anforderungen gefunden.

Die Systemlösung

Für den Qualitäts-Check scannen die Maschinen die Codes mit Barcodelesegeräten, sowohl inline als auch offline. Erst wird ein Code – meist ein Data Matrix Code – in der Lasermarkier- oder in der Etikettiermaschine gedruckt. Nach der Markierung wird durch einen Check verifiziert, ob die Qualität des Codes die vordefinierten Standards einhält. Nur wenn die gelesene Information mit der gesendeten Information übereinstimmt, wird die Komponente zum nächsten Prozess weitergeleitet.

Für den zweiten Teil der Rückverfolgungslösung werden Handheld Scanner verwendet. Die Auftragsnummer, Char-



Asys Inventus Test-Handler mit integriertem Mini Hawk Imager

2D Barcode Lesegerät
Microscan Mini Hawk
Imager



genummer und die Menge werden damit von einem Blatt abgelesen und an den Lasermarkierer weitergeleitet. Dann bestückt der Bediener z.B. das Lasermarkiersystem mit den zu markierenden Boards und die korrekte Codeinformation wird auf diese aufgebracht.

Zusätzlich führen die Maschinen Rückverfolgungs-Checks mit Barcodescannern und Imagern aus. Die auf Boards und Gehäusen aufgebrachten Codes werden in den Produktionslinien gescannt, dann können dem Board weitere Informationen, z.B. bezüglich der verbauten Komponenten, zugeordnet werden. Andere Maschinen in der Fertigungslinie zählen Teile, die sie erhalten haben, und Inspektionsmaschinen informieren den Bediener über fehlerhafte Boards, sodass diese ohne Verzug repariert werden können.

Kompakt und flexibel

„In der Automobilindustrie ist Stellfläche sehr wertvoll. Aus diesem Grund versuchen wir die Maschinengröße kontinuierlich zu reduzieren“, sagt Swen Nothjunge, Produktmanager für Markierungssysteme bei Asys. „Als Microscan den Quadrus Mini einführte, haben wir schnell sein Lesepotential und die einfache Integration in unsere Maschinen erkannt.“

Der Imager wird von den Dornstädtern erfolgreich seit einigen Jahren eingesetzt. Im Sommer 2012 startete die Implementierung des neuen Mini Hawk in die Maschinen. Mit mehreren verfügbaren Auflösungs- und Geschwindigkeitskonfigurationen ist dieser Imager sehr flexibel einsetzbar.

Der dynamische Echtzeit-Autofokus ist ein weiteres Feature, das die Techniker überzeugte. Das zu identifizierende Symbol wird zunächst im Zentrum des Lesefeldes positioniert. Durch Drücken der EZ-Taste stellt dann der Imager automatisch die Brennweite ein und setzt die internen Parameter für eine optimale Erfassung des Symbols. Im Vergleich zu

Laserscannern können Imager zudem in einem steilen Winkel in Maschinen integriert werden.

Microscans ESP (Easy Setup Program) Software unterstützt dabei die einfache Anwendung der jeweiligen Scannerkonfiguration. „Durch den Einsatz der ESP Software werden alle Scanner in der gleichen Weise in Betrieb genommen“, erklärt Nothjunge. „Unsere Techniker weltweit sind mit der Software vertraut.“

Mehr Traceability

In den letzten Jahren registrierte Asys einen steilen Anstieg der Anzahl eingebauter Barcodescannern in ihren Maschinen, mit hunderten von angeschlossenen Imagern bis heute.

Hersteller fordern mehr und mehr Traceability in ihren Produktionslinien. Erst wurden die Qualität-Checks in die Markiermaschinen ausgelagert, dann auf Scanner-Förderbänder und nun sind Barcodescanner und Imager in den Produktionsstätten, inklusive Assembly-Line, in die Maschinen integriert. Die Hersteller können so auf dem neuesten Stand der Produktionstechnik bleiben.

► **Autorin**
Kirsi Rolf, Marketing Managerin EMEA

► **Kontakt**
Microscan Europa, Freising
Tel.: 08161/919933
deutsch@microscan.com
www.microscan.com

Control



www.control-messe.de

27. Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung

- Messtechnik
- Werkstoff-Prüfung
- Analysegeräte
- Optoelektronik
- QS-Systeme

14.-17.5.2013
Stuttgart

 **SCHALL**
MESSEN FÜR MÄRKTE.
www.schall-messen.de

Priorität eins: Qualität

Interview mit Scott Summerville, CEO von Microscan

Im Jahr 2012 feierte Microscan sein 30. Firmenjubiläum. Im Rückblick wird erkennbar, dass die positive Unternehmensentwicklung einhergeht mit technischen Innovationen, die wie Meilensteine den Weg zum globalen Anbieter von Produkten und Problemlösungen markieren.

INSPECT sprach mit Scott Summerville über das von ihm geführte amerikanische Unternehmen.

INSPECT: Seit der Firmengründung im Jahre 1982 hat Microscan mit technologischen Innovationen richtungweisende Problemlösungen in den Bereichen Auto-ID und Machine Vision entwickelt und erfolgreich vermarktet. Was ist aus Ihrer Sicht die Basis für diese erfolgreiche Entwicklung und die starke globale Marktposition von Microscan?

S. Summerville: Seit seiner Gründung fokussiert sich Microscan als Unternehmen auf seine Kunden und deren Bedürfnisse. Diese Kundenorientierung vereint mit andauernder Innovationskraft erlaubt es Microscan zukunftsweisende und technologisch führende Industrieprodukte herzustellen, die einerseits Kundenprobleme lösen, aber auch dabei helfen, die Time-to-Market zu verkürzen, Gewinne zu steigern und Kosten zu senken.

Viele Unternehmen sprechen über Kundenorientierung und Innovationen, Microscan liefert diese Werte. Die Ausrichtung unserer Marketing- und Technikabteilung entlang vertikaler Marktstrukturen hat unseren kundenorientierten Geschäftsansatz sehr erleichtert. Ich glaube, es ist das größte Kompliment, welches ein Kunde machen kann, wenn er sagt: „Sie haben es geschafft.“ Denn das bedeutet, dass wir sein Geschäft und seine Erwartungen verstanden haben. Wir haben dieses Kompliment bei zahlreichen Gelegenheiten bekommen.

Die technische Entwicklung, z. B. im Bereich der Mikroelektronik, ermöglicht heute Problemlösungen, an die 1982 sicher noch nicht zu denken war. Wie hat sich diese positive Entwicklung auf die von Microscan entwickelten Produkte und Problemlösungen ausgewirkt?

S. Summerville: Microscan hat sich immer vom Konzept der Minimalisierung leiten lassen, nicht zuletzt ist es Teil unseres Namens. Fortschritte bei den elekt-

ronischen Komponenten und Optiken haben es uns erlaubt, hier an der Spitze der Entwicklung zu bleiben. Abgesehen davon spielt die Software, wie viele andere Technologien, eine wachsende Rolle, um den Wert und die Leistungs-

Lösungsqualität und Anwendungs-Sensitivität. An dieser Stelle ist der kundenorientierte Ansatz kritisch.

Wir müssen oft unsere Kunden unterstützen, um unsere Produkte an deren besondere Anforderungen anzu-



fähigkeit von Produkten und Lösungen in AutoID und Machine Vision Märkten zu erhöhen. Deshalb können wir Produkte mit signifikant neuen und verbesserten Fähigkeiten einführen, ohne die Hardware-Plattformen und die Standfläche zu ändern. Dies erlaubt es uns, Produkte schneller und zu geringeren Kosten einzuführen, und unseren Kunden und dem Markt weiterhin Spitzentechnologie anzubieten.

Mit der Komplexität industrieller Produkte steigt auch der Anspruch an deren Qualität. Wie haben sich damit im Laufe der Zeit die Ansprüche Ihrer Kundengruppen an Microscan geändert?

S. Summerville: Wir bieten unseren Kunden hohe Qualität. Sie verlangen es und ich und mein Team sind sehr fokussiert darauf. Die klinische Diagnostik und die Laborautomation sind Märkte, die besonders hohe Ansprüche an Qualität und Zuverlässigkeit stellen. Und es ist oft ein schmaler Grat zwischen Produkt- und

passen. Dabei geht es nicht nur um Produktkenntnisse. Wenn es ums Scannen und/oder die Inspektion geht, verstehen wir in vielen Fällen die Prozesse ebenso gut oder sogar besser als unsere Kunden.

Ich glaube auch, dass es wichtig ist herauszustellen, dass Kunden Einfachheit im Umgang mit Technologie bevorzugen. Andererseits ist es aus der Sicht der Hersteller sehr komplex, diese Einfachheit herzustellen. Unsere letzte Einführung der AutoVision 2.0 Machine Vision Software ist ein gutes Beispiel für eine Technologie, die einfacher zu bedienen, aber komplexer zu entwickeln ist. Wir werden weiterhin Produkte und Lösungen herstellen, die dieses Mantra bedienen, da wir glauben, dass unsere Kunden großen Wert auf eine einfache Bedienung und Einstellung sowie auf eine Skalierbarkeit der Umgebungsarchitektur legen.

Um den hohen Ansprüchen aus der produzierenden Industrie gerecht werden zu können, muss Microscan mit innovativen Produkten



rückzuverfolgen und zu kontrollieren, sowie die Rückverfolgbarkeit der Produkte entlang der Wertschöpfungskette sicherzustellen. Da die Leistungsfähigkeit dieser Technologie wächst sowie AutoID und Machine Vision sich annähern, finden mehr und mehr Firmen das daraus re-

sultierende Kosten/Nutzen- und Wertversprechen verlockend. Für uns ist es wichtig sicherzustellen, dass wir kontinuierlich neue und potentielle Kunden und Märkte erreichen und den Einsatz der Technologie bei den bestehenden Kunden und Märkten ausweiten.

Herr Summerville, vielen Dank für das Gespräch.

► **Kontakt**

Microscan, Freising
Tel.: 08161/919933
deutsch@microscan.com
www.microscan.com

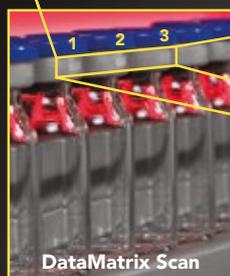
stets bessere Lösungen anbieten. Was sind die aktuellen Highlights aus Ihrem Unternehmen?

S. Summerville: AutoVision 2.0 ist sicher ein Highlight von Microscan. Sie erweitert erfolgreich die Fähigkeiten von AutoVision durch einfache Konnektivität, Verifizierung, vielfache Job-Wechsel und vieles mehr. Und nochmal, alle diese Fähigkeiten werden in einer ausbaufähigen Hardware- und Softwareumgebung geliefert, welche einfach zu bedienen und einzustellen ist. Um das in vollem Umfang nachvollziehen zu können, muss man sich das Produkt ansehen. Aus diesem Grund sind wir begeistert darüber, dass diese Software in Zukunft das Herzstück von Microscans Business sein wird.

Neben den klassischen Industriezweigen, wie etwa der Automobilindustrie mit all ihren Zulieferunternehmen, rücken andere Industrien zunehmend in den Fokus der Machine Vision Branche. Die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie steht hier weit oben auf der Liste. Wo sehen Sie die Wachstumspotentiale für Auto-ID und Machine Vision Systemlösungen?

S. Summerville: Ich glaube hier sagen zu dürfen: the sky is the limit. Denn mehr und mehr Industrien und Länder engagieren sich für eine zukunftsweisende Fabrikation. Dies beinhaltet den Einsatz des automatischen Scannens und der optischen Inspektion, um den Herstellungsprozess und die Qualität zu erfassen,

BESSERE OBJEKTIVE = BESSERE BILDVERARBEITUNG



Mehr Optik | Mehr Technologie | Mehr Service

EO **Edmund**
optics | worldwide

WOLLEN SIE MEHR SEHEN?

www.edmundoptics.de/better-optics

Warum Edmund Optics® Objektive besser sind

Bessere Objektive für Ihr System?

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



Kamera trifft Logistiksystem

Ein starkes Team für die lückenlose Qualitätskontrolle im Warenumsatz

Ganz früher wurde in der Logistik vor allem viel Muskelkraft eingesetzt. Heute geht es zunehmend um Intelligenz. Diese wird nicht nur von den Logistikmanagern gefordert, sondern auch von den technischen Systemen, die für einen weiter steigenden Automatisierungsgrad der Prozesse benötigt werden. Wie so oft steht Intelligenz auch hier für die Fähigkeit des Sehens und Erkennens. Natürlich unter Einsatz modernster Kameratechnik.

Steigende Artikelvielfalt und hohe Umschlagfrequenzen sowie spezielle Anforderungen wie die Berücksichtigung von Mindesthaltbarkeitsdaten fordern im Lebensmittelbereich eine verbesserte Steuerung und Verfolgbarkeit von Logistikprozessen. Das schwäbische Unternehmen LogiSoft-S aus Heilbronn bietet hierzu Lösungen an, die eine erhöhte Prozesssicherheit, optimierte Prozessabläufe und allgemeine Qualitätsverbesserung ermöglichen. Ziel ist es, Logistikprozesse effizient zu gestalten, um Fehllieferungen zu vermeiden und die Reklamationsquote deutlich zu senken. Dies spart Zeit und reduziert die Kosten für den Nachweis unberechtigter Reklamationen.

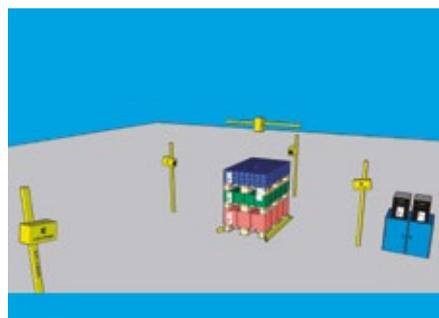


Abb.1: Das LogiSoft-S System im Überblick (Schematische Darstellung)

Tracking und Tracing

Das branchenunabhängige Intra-Logistik-System iLTIS von LogiSoft-S schließt mit der VideoTrace-Lösung eine Lücke bei der Nachvollziehbarkeit von Lieferungen und dient somit der Beweissicherung für die korrekte Zusammenstellung der Sendung.

Das VideoTrace-Kamerasystem wird im Kommissionierungsprozess in der Lebensmittellogistik eingesetzt. Das System führt die Mitarbeiter im Kommissionierungsprozess in der optimalen Reihenfolge zu den verschiedenen Kommissionier-Plätzen. Hierdurch werden Prozessabläufe verbessert und Zeit eingespart. Konkurrierende Bedingungen, beispielsweise kürzeste Wege und Stapelfähigkeit, werden optimal berücksichtigt. Spezifische Anforderungen wie separate Palettenlagen pro Artikel, die strenge Einhaltung des „first-in, first-out“-Prinzips sowie Mindesthaltbarkeitsdaten werden ebenso beachtet wie kundenspezifische Restlaufzeiten und Daten aus früheren Kundenbelieferungen.

Nach Abschluss der Kommissionierung werden NVE-Versandetiketten (EAN 18-Code) nach GS1-Standard sowie Paletten-Inhaltsscheine an der entsprechenden Palette angebracht und diese am Foto-Platz abgestellt. Durch Scannen des Paletten-In-

haltsscheines wird die Foto-Dokumentation ausgelöst. Hierbei wird die Palette von allen Seiten und von oben aufgenommen und somit der Inhalt sowie weitere spezifische Daten genau dokumentiert (Abb. 1). Nach erfolgter Foto-Dokumentation erhält der Bediener eine Statusmeldung über den erfolgreichen Verlauf. Ebenso wird das Ziel für die Bereitstellung des Gebindes am Tor angezeigt.

Die Bilddateien werden auf einen Server im Netzwerk abgelegt und der Datei-Link in der Logistiksoftware abgespeichert. Somit können sich die Sachbearbeiter später die Bilder über eine Kontextmenü-Funktion bedarfsgerecht ansehen. Hierfür stehen verschiedene Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung. Beispielsweise können alle Bilder einer Kommissionierpalette, eines Auftrages, einer Tour oder aber eines Bearbeitungszeitraumes angezeigt werden. Dies ermöglicht eine lückenlose Dokumentation und explizite Nachweisbarkeit bei möglichen Reklamationen.

Bildqualität und Funktionalität

Für das VideoTrace-Kamerasystem wird eine GigE uEye SE Kamera von IDS (Abb. 2) mit einem 5 Megapixel CMOS-Farbsensor verwendet. Aufgrund ihrer kompakten



Abb. 2: IDS GigE uEye SE Kamera

Bauweise ist sie besonders gut für das System geeignet. Der hoch empfindliche Sensor bietet zudem die geforderte hohe Bildqualität und Detailgenauigkeit in der Farbwiedergabe. Dies ist besonders wichtig, da Gewichtsangaben und Beschriftungen auf einer großen Fläche von 120 x 180 cm bei geringem Abstand erkannt werden müssen. Die Kamera verfügt über eine Stromversorgung über Power-over-Ethernet (PoE), was ein separates Stromkabel überflüssig macht. Sie ist auch als



Abb. 3: Das Kamerasystem im Einsatz

Netzwerk-Kamera einsetzbar, weshalb man am Aufstellungsort auf zusätzliche aktive Komponenten, wie beispielsweise PCs, verzichten kann.

Dank eines separaten Moduls ist es möglich, das Produktivsystem in nur einem Tag in Betrieb zu nehmen und zu testen, ohne dabei in unternehmenskritische Prozesse einzugreifen. Dies garantiert einen weiteren reibungslosen Ablauf der Logistikprozesse und vermeidet so mögliche Kosten durch den Ausfall von Lieferungen.

Integration in die Anwendersoftware

Dank umfangreicher Softwareunterstützung ist die Integration der Kamera in eine spezifische Applikation schnell und ohne aufwendiges Engineering möglich. Die Treiber und das Software Development Kit (SDK) gehören zum Lieferumfang der Kamera. Das SDK beinhaltet Demo-Programme für die Kameraeinbindung und Bilderfassung sowie die zugehörigen Source-Codes in C, C++ und VB. Entwickler können diese schnell in eigene Programme übernehmen und an spezielle Anforderungen anpassen. Bei LogiSoft-S beispielsweise bildet der mitgelieferte Treiber die Basis für eigene Softwarewrapper, um die Kameramodelle flexibel in die intern entwickelten Programme einzubinden. Auch die Integration von iLTIS VideoTrace in ERP- oder in andere bestehende LVS-Systeme ist durch die modulare Gestaltung und die Schnittstellenkompetenz von LogiSoft-S möglich. Das SDK unterstützt alle aktuellen Windows- und Linux-Betriebssysteme. Das SDK ist über alle Kameramodelle von IDS identisch. Diese Softwarephilosophie kommt dem Wunsch solcher Anwender entgegen, die eine eigens entwickelte Software für

ihre Systeme einsetzen. Der Wechsel von einer USB 2.0-Kamera auf ein leistungsstärkeres Modell mit USB 3.0 oder Gigabit-Ethernet-Anschluss ist möglich, ohne dass die Applikation neu programmiert werden muss, lediglich die kameraspezifischen Parameter sind neu anzupassen. Das spart Zeit und Kosten.

Fazit

Der Einsatz der GigE-Kameras in der Produktlinie iLTIS VideoTrace hat sich bewährt und soll künftig noch erweitert werden. Geplant sind u.a. Komponenten zur Video-Überwachung von Verladetoren und zur Bildverarbeitung im Wareneingang, beispielsweise zur Kontrolle angelieferter Paletten auf korrekten Artikel und Menge.



Der QR-Code führt Sie direkt zum Video über die iLTIS VideoTrace-Lösung. Alternativ können Sie das Video auch auf <http://www.logisoft-s.de/demo/> aufrufen.

► **Autorin**
Bettina Ronit Hörmann,
Media Communications Manager IDS

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

LogiSoft-S GmbH, Heilbronn
Tel.: 07131/99106-66
info@logisoft-s.de
www.logisoft-s.de

Weniger Rauschen, höhere Auflösung

Bildverbesserung von Time-of-Flight Tiefenkarten

Die Laufzeit des Lichts zur Messung von Distanzen zu nutzen, ist nicht neu. Dies mit einer sog. TOF-Kamera zu tun, um dabei Bilder mit präziser Tiefeninformation zu gewinnen, ist weit weniger alltäglich und nicht trivial. Für eine bessere Bildqualität werden auch hier ausgeklügelte Verfahren eingesetzt, um der Physik auf die Sprünge helfen.

Seit einiger Zeit sind neue Bildsensoren auf dem Markt, die neben dem herkömmlichen Grauwertbild für die Szenenhelligkeit auch eine Tiefenkarte für die Tiefeninformation einer Szene aufnehmen. Dabei messen die Sensoren die Laufzeit des Lichts, die Time-of-Flight (TOF). Sie verwenden dafür spezielle Pixelstrukturen mit Korrelationsempfängern, welche die Phasenlage von gepulstem Licht detektieren. Der Vorteil dieses 3D-Verfahrens im Vergleich zu anderen, wie Stereo oder Laser-Range Verfahren, liegt in der relativ hohen örtlichen Tiefenkartenauflösung und der hohen Aufnahmegeschwindigkeit von etwa 30 vollständigen Tiefenkarten pro Sekunde.

Auf diese Weise lassen sich die Entfernungen einzelner Objekte in einer Szene bestimmen. Für industrielle Bildverarbeitungsanwendungen wie Sortieranlagen, bei denen im schnellen Durchlauf übereinanderliegende Objekte identifiziert werden müssen, oder in der Medizintechnik, bei der Lagedetektion von

Patienten während einer Tumordiagnose, erweist sich dies als sehr nützlich.

Die Funktionsweise

Jede TOF-Kamera hat ihre eigene Lichtquelle (s. Abb. 1). Objekte in einer Szene, die sich in unterschiedlichen Abständen (d_1 und d_2) zur Kamera und zur Lichtquelle befinden, reflektieren das ausgesendete Licht zurück zur Kamera. Wird das Licht moduliert, lässt sich damit der Phasenversatz der Reflexion messen. Dieser variiert mit der Entfernung des angeleuchteten Objekts. Abbildung 1 zeigt, dass mit einer Phasenmessung Distanzunterschiede bestimmt werden können. Deutlich ist die unterschiedliche Phasenlage des reflektierten Lichts der Objekte 1 und 2 zu erkennen, die sich rein aus der unterschiedlichen Entfernung zu Kamera und Beleuchtung ergibt. Aufgrund der Periodizität der ausgesendeten Beleuchtungsmuster lässt sich die korrekte Distanz nur mit dem Vorwissen über den zu erwartenden Messbereich bestimmen.

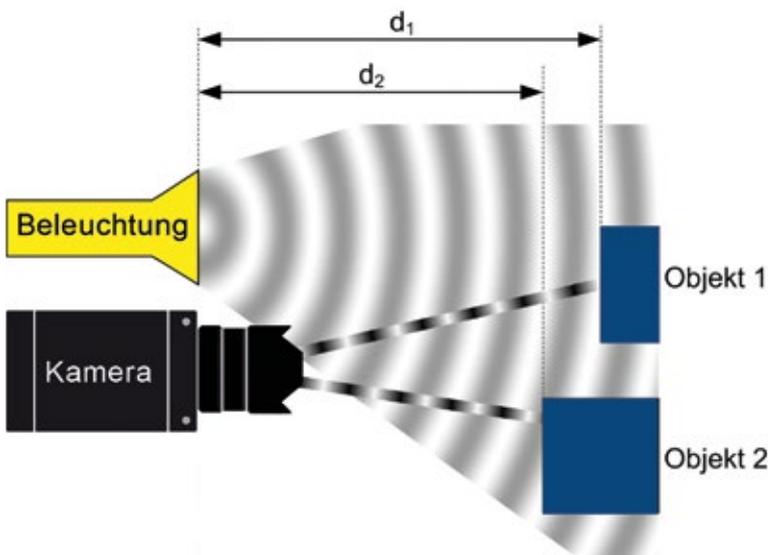


Abb. 1: Funktionsprinzip der Kamera: Mit Hilfe modulierter Beleuchtung lässt sich anhand des Lichtechos per Phasenvergleich die Distanz zu Objekten bestimmen. Zur besseren Veranschaulichung ist die Wellenlänge hier übertrieben kurz dargestellt. In Wirklichkeit ist sie mindestens doppelt so groß wie der maximale Objektabstand.

Messgenauigkeit: Eine Frage des Lichts

Die Phasen und somit die Distanzen lassen sich umso genauer messen, je mehr moduliertes Licht den Empfänger erreicht. Um das zu bewirken, kann die Intensität der modulierten Beleuchtung erhöht werden, die Distanz von Objekten zur Kamera und zur Beleuchtung verringert werden und es können Objekte verwendet werden, die Licht besonders gut reflektieren. Fremdlicht, also nicht moduliertes Licht, verschlechtert generell die Messgenauigkeit. Dies liegt an einer besonderen Eigenschaft des Lichts, dem Photonenrauschen. Die Intensität dieses Rauschens steigt mit der Anzahl der Photonen, die den Empfänger erreichen. Wird also das Fremdlicht reduziert, ist die Distanz noch exakter zu messen. Die Bilder in Abbildung 2 zeigen diesen Zusammen-

MIT uEye® CP KAMERAS IN DEN USB 3 GANG SCHALTEN

Schnell, leistungsstark, bewährt, zukunftssicher



Weitere Modelle mit CMOS Sensoren von:

- e2v 2 Megapixel
- CMOSIS 2 Megapixel
- CMOSIS 4 Megapixel

IDS

Wir sind USB. Kein anderer Hersteller hat so viel Erfahrung in der Entwicklung und im Einsatz von USB-Industriekameras. In der neuen Generation unserer uEye Kamerafamilie mit USB 3.0 stecken die Erkenntnisse von einem Jahrzehnt USB-Technologie. Denn Erfahrung macht den Unterschied.

www.ids-imaging.de/usb3



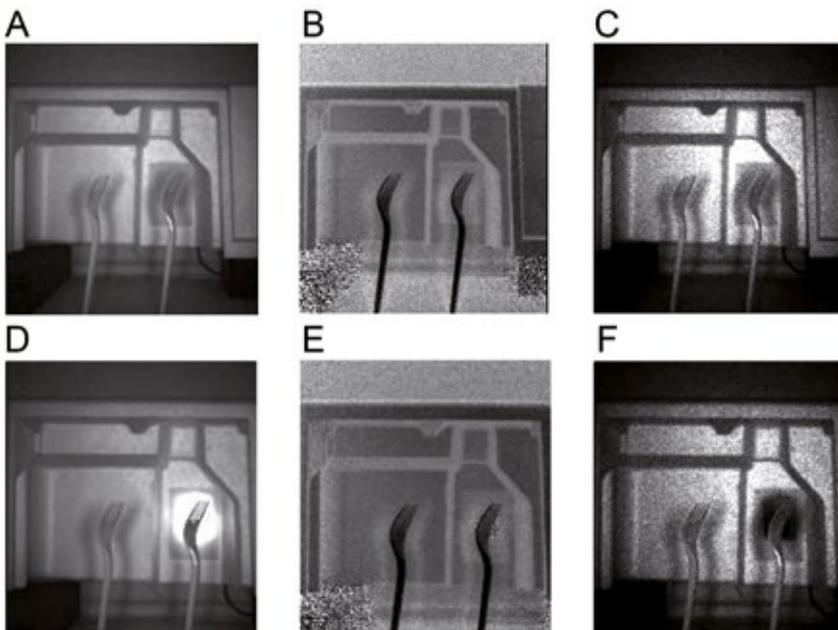


Abb. 2: Einfluss der Lichtintensität auf die mittlere Rauschleistung der Tiefenmessungen. Die obere Reihe wurde ohne Hintergrundbeleuchtung aufgenommen, die untere Reihe mit einer Halogenlampe hinter der rechten Gabel. Die Teilbilder (A) und (D) zeigen das jeweilige Grauwertbild, in dem der Unterschied zwischen der Messung mit und ohne Hintergrundbeleuchtung erkennbar ist. Die Teilbilder (B) und (E) zeigen die jeweiligen Tiefenkarten. Je weiter ein Objekt von der Kamera entfernt ist, desto heller wird es dargestellt. Die Bilder (C) und (F) stellen eine Messgenauigkeitskarte dar. Schwarz bedeutet geringe, weiß eine hohe Genauigkeit der Tiefenmessung.

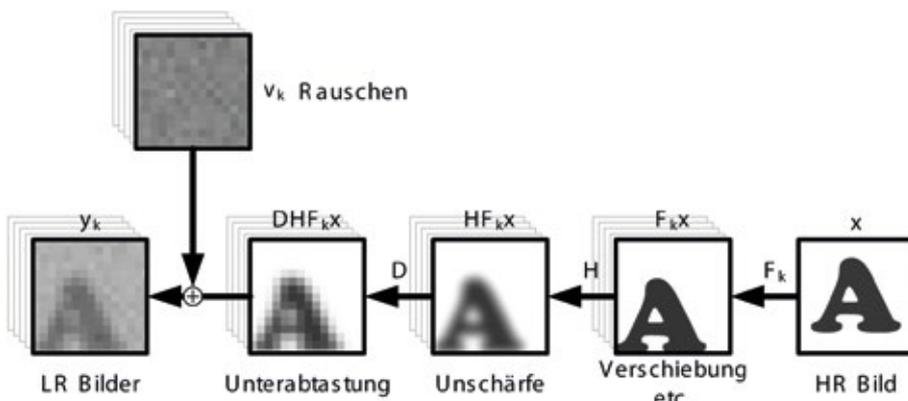


Abb. 3: Das Referenz-Bild x wird durch die drei Operatoren F_k (geometrische Veränderung), H (Unschärfe) und D (Unterabtastung) verändert. Signalverfälschungen (z.B. Rauschen) werden durch v_k berücksichtigt. Die Ergebnisbilder y_k sind die (gemessenen) Resultate.

hang. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Genauigkeit in Bereichen niedriger Intensität abnimmt. Zudem ist der negative Einfluss des Fremdlichts erkennbar.

Mehrbild-Auflösungsverbesserung bei TOF-Tiefenkarten

Für TOF-Tiefenkarten ist lediglich die Ortsauflösung relevant. Da TOF-Sensoren über relativ große Pixelstrukturen verfügen, ist diese örtliche Auflösung der

zeit noch auf VGA (640x480) begrenzt. Gerade deshalb sind hier mathematische Methoden zur Verbesserung der Auflösung interessant.

Eine dieser Methoden rekonstruiert aus einer Reihe von leicht unterschiedlichen, niedrig aufgelösten Einzelbildern ein „gutes“ Bild mit höherer Auflösung – das Referenzbild. Dieses Verfahren stützt sich dabei auf zwei Annahmen: Der Ursprung der Einzelbilder ist das Referenzbild und jedes Einzelbild enthält unterschiedliche Informationen aus diesem

– bislang unbekanntes – Referenzbild. Ziel ist es, dieses Bild auf Basis der Hinweise aus den Einzelbildern zu rekonstruieren.

Ein Bildaufnahmmodell (s. Abb. 3) beschreibt mathematisch, wie sich die Einzelbilder aus dem Referenzbild ergeben haben müssen. Gleichzeitig berücksichtigt das Modell dabei Störfaktoren wie die Unschärfe der Optik, Messrauschen oder geometrische Transformationen.

Diese Mehrbild-Auflösungsverbesserung geht davon aus, dass es sich bei dem im Modell erwähnten Rauschen um ein sog. stationäres Rauschen handelt, die Rauschintensität also über das ganze Bild konstant bleibt. Wie bereits gezeigt, lässt sich bei Tiefenbildern eine bessere Annahme über den Verlauf der örtlichen Rauschintensität treffen. Man kann hier also von einem nicht-stationären Rauschterm ausgehen. Fließt dieses Wissen in den Prozess ein, wird die Rekonstruktion genauer.

Regularisierungen erleichtern die Rekonstruktion

Mit Hilfe der Auflösungsverbesserung sollen sowohl feine Strukturen und scharfe Kanten als auch hohe Bildfrequenzen rekonstruiert werden. Ein BTV-Regularisierer (BTV = Bilateral Total Variation), der auf die Rekonstruktion von stückweise linearen Verläufen spezialisiert ist, eignet sich ideal, um scharfe Kanten wiederherzustellen. Gerade bei der Rekonstruktion von Tiefenkarten spielen die Re-

Zum Autor

Dr.-Ing. Torsten Edeler studierte Ingenieurwissenschaften an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) in Hamburg. 2004 begann er seine berufliche Laufbahn als Entwicklungsingenieur bei der Basler AG. 2007 wechselte er an das Institut für Industrielle Bildverarbeitung Ma.Vi. Tec. (Machine Vision Technology) der Fachhochschule Westküste in Heide, wo er auf seine Promotion hinarbeitete. Dabei unterstützte ihn Basler finanziell zu 50%. Die wissenschaftliche Betreuung der Promotion lag bei Prof. Dr. Alfred Mertins, an dessen Institut an der Universität zu Lübeck auch ähnliche Fragestellungen für andere Bildgebungsmodalitäten bearbeitet werden. Für seine Dissertation wurde Dr. Edeler von der Initiative Bildverarbeitung e.V. mit dem Fokussfinder-Preis 2012 ausgezeichnet.

Tab. 1: Messrauschen aus Abbildung 4

	Örtliche Standardabweichung		
	Region 1	Region 2	Region 3
	7,21 cm	11,85 cm	1,15 cm
(B): BTV + stationäres Rauschen	7,93 cm	18,03 cm	1,12 cm
(C): BTV + nichtstationäres Rauschen	2,90 cm	1,63 cm	1,02 cm

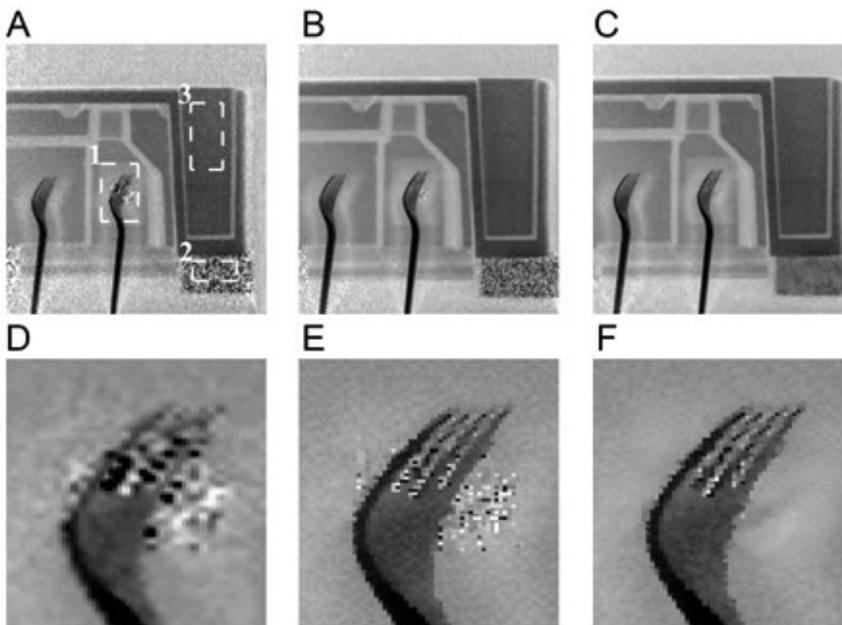


Abb. 4: Rekonstruktion bei Fremdlicht mit verschiedenen Methoden

gularisierer ihre Stärken aus. Wird der nicht-stationäre Rauschterm berücksichtigt, lässt sich durch die Modellparameter festlegen, dass sich die Rekonstruktion in Bereichen hoher Messgenauigkeit eher an den Messwerten orientiert, in Bereichen niedriger Messgenauigkeit jedoch eher an den Vorgaben des Regularisierers.

Abbildung 4 zeigt das Ergebnis der beschriebenen Rekonstruktionsmethoden. Bild A ist eines von 16 originalen Tiefenbildern. Die eingezeichneten Rechtecke begrenzen die Regionen, in denen für die Tabelle 1 die Messgenauigkeit aufgelistet ist. Bilder B und C zeigen die rekonstruierten Referenzbilder. Dabei wurde bei Bild B das stationäre und bei Bild C das nichtstationäre Rauschmodell verwendet. Deutlich ist der Unterschied zwischen beiden Verfahren in den verrauschten Bereichen zu erkennen. Die Bilder D bis F sind Vergrößerungen von Region 1.

Neue wirkungsvolle Verfahren

Die vorgestellten neuen Verfahren tragen signifikant zur Bildverbesserung

von TOF-Tiefenkarten bei. So lassen sich mit den Informationen, die aufgrund der speziellen Funktionsweise von TOF-Bildsensoren neben der Tiefenkarte zur Verfügung stehen, Algorithmen anpassen, um das Rauschen in Tiefenkarten gezielt zu reduzieren. Die Rekonstruktion einer hoch aufgelösten Tiefenkarte aus vielen niedrig aufgelösten Karten beschreibt, wie in sehr verrauschten Bereichen der Tiefenkarte die Rekonstruktionsleistung zugunsten einer besseren Rauschunterdrückung reduziert wird. Anhand des neuen Algorithmus lässt sich zudem die Auflösung in weniger verrauschten Bereichen verbessern.

► **Autor**
 Dr.-Ing. Torsten Edeler,
 Electronic Developer

► **Kontakt**
 Basler AG, Ahrensburg
 Tel.: 04102/463 500
 sales.europe@baslerweb.com
 www.baslerweb.com



WENN ES AUF JEDES DETAIL ANKOMMT...

Kompaktes Kameramodul für maximale Bildqualität. Das neue, auf CMOS basierende HD Modul von Panasonic ist unentbehrlich für alle, die in den Bereichen Überwachung, Industrie, Forschung und Medizin höchste Ansprüche an die Videotechnik stellen.

- FullHD bis zu 1080/60p,50p
- Brillante Farbwiedergabe
- Zoomoptik mit Autofokus
- 22x optischer und 20x digitaler Zoom
- Super-Dynamic-Technology

und weitere innovative Highlights,
 die Spezialisten begeistern.



HD Modul:
 GP-MH322

Tel.: +49 40 8549 2835
 E-Mail: info.medicalvision@eu.panasonic.com
 http://business.panasonic.de/imv

Ich sehe etwas, was Du nicht siehst!

Kleine Revolution: Objekte identifizieren ohne aufgedruckten Code



um einen lange gehegten Wunsch zu erfüllen.

Für viele Applikationen ist es vorteilhaft, Objekte ohne spezielle Aufdrucke wie Barcodes oder Datamatrix-Codes identifizieren zu können. Die Gründe dafür: Entweder verfügen sie gar nicht über aufgedruckte Codes, oder es lassen sich solche Zeichen nicht sinnvoll anbringen. Bei losem Obst, Gemüse oder Eisenwaren ist kein Code vorhanden. Bei manchen abgepackten Objekten lässt sich nicht garantieren, dass der Code sichtbar ist, denn manchmal befindet sich die Kennzeichnung auf der Unterseite.

Bislang war die automatische Erkennung solcher Objekte durch Bildverarbeitung kaum möglich, es sei denn, mit einem sehr speziellen und aufwändigen Aufbau.

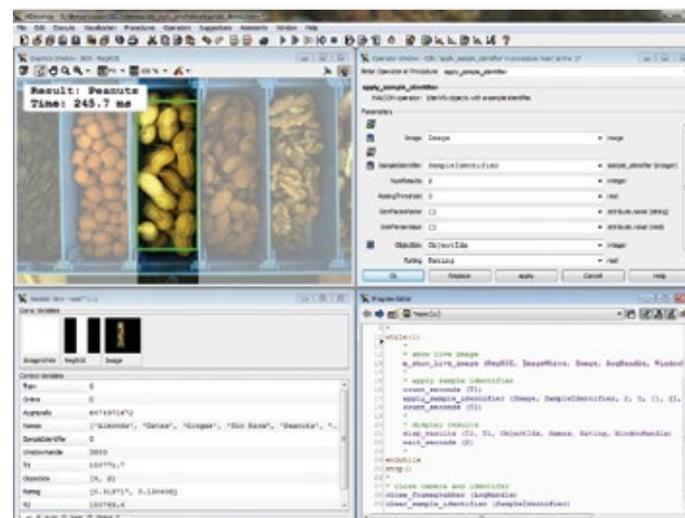
Bei der Entwicklung von SBI wurden von Beginn an bestimmte Ansprüche an die Technologie gestellt: Die Identifikationslösung sollte nicht eingeschränkt sein in Bezug auf den Typ des Objekts, sie sollte in hohem Maße robust sein, auch bei einer hohen Anzahl (Tausende) von zu erkennenden Objekten sehr schnell identifizieren können, und schließlich sollte sie für Nicht-Experten eine hohe Benutzerfreundlichkeit bieten. Diese Bedingungen wurden voll erfüllt.

In der Bildverarbeitung gilt Identifizieren ausschließlich mittels Objekteigenschaften, also nur durch Betrachten, als lang ersehnte Königslösung. Die neue Samplebasierte Identifikation (SBI) kann genau das: Objekte identifizieren ohne jeden aufgedruckten Code.

SBI gemeinsam mit Anwendern entwickelt

Das Identifikationstool ist ein absolutes Novum und wird als integrativer Bestandteil mit der Standardsoftware Halcon11 von MVTec ausgeliefert. Es wurde in Zusammenarbeit mit Anwendern entwickelt,

Durch Vorzeigen und Lernen, nur anhand von Merkmalen wie Textur oder Farbe, erkennt die Samplebasierte Identifikation (SBI) Objekte auf sichere Weise. Auch aus unterschiedlichen Blickwinkeln funktioniert das hervorragend. Dieses einzigartige Verfahren arbeitet selbst bei der Unterscheidung zahlreicher Objekte sehr robust und schnell. Große Vorteile hierbei liegen vor allem im schnellen und unkomplizierten Trainieren der Objekte – und darin, dass SBI auch von Benutzern angewendet werden kann, die wenig geübt sind im Programmieren.



HDevelop, die integrierte Entwicklungsumgebung von Halcon. Hier erkennt SBI Erdnüsse aus einer Reihe von Nüssen und ähnlichen Objekten.

SBI erkennt Gemüsesorten.

Die Samplebasierte Identifikation (SBI) von MVTec erkennt jegliche Objekttypen. Sie ist robust und identifiziert auch bei einer hohen Anzahl (Tausende) von Objekten sehr schnell.

SBI erkennt Steinmaterial.**Virtuelles Warenlager anlegen in Sekunden**

Wie arbeitet das intelligente Tool? Es gibt eine Offline- und eine Online-Phase. Der Benutzer benötigt in der Regel nur ein Beispielbild von jedem Objekt, das identifiziert werden soll, selten zwei. Dann muss er entscheiden, ob nur Texturmerkmale anhand von Grauwerten oder ob auch Farben bei der Identifikation hinzugezogen werden sollen. Auf der Grundlage der Einzelbilder wird dann ein sog. Sample Identifier vorbereitet und trainiert. Das Tool extrahiert dazu automatisch aus jedem Bild vorgegebene Merkmale. Diese werden dann in Beziehung zu den benachbarten Bereichen gesetzt. Dadurch kann die Textur eines Objekts hinreichend beschrieben werden. Ähnlich gilt das für Farbmerkmale, wenn sie ausgewertet werden.

Ein solcher Sample Identifier lässt sich als virtuelles Warenlager betrachten. Zwar können der Speicherbedarf und die Laufzeit der Vorbereitungsphase hoch sein, aber für eine typische Applikation muss diese Vorbereitung nur einmal erfolgen. Danach wird mit den Objekten nur einmal trainiert und das virtuelle Warenlager aufgefüllt. Dieses Training erfolgt für jedes Objekt in Millisekunden. Damit ist der Identifier in der Lage, ein virtuelles Warenlager äußerst flexibel zu gestalten. Ein neues Produkt kann sehr schnell aufgenommen oder ein altes gelöscht werden.

Selbst für zeitkritische Applikationen

In der Online-Phase wird das Bild eines Objekts mit den trainierten Bildern im virtuellen Warenlager verglichen und gibt das erkannte Produkt aus – und das alles in erstaunlicher Geschwindigkeit. Selbst wenn sehr viele (Tausende) Objekte vorgezeigt werden, erhöht sich die Laufzeit nur marginal. Sie liegt beim Vergleich – je nach Objekt – stabil zwischen einigen Zehntel- bis einigen Hundertstelsekunden. Aufgrund der Tatsache, dass Halcon über die automatische Parallelisierung (AOP) verfügt, kann die Leistungsfähigkeit moderner Multicore-Prozessoren herangezogen werden. Das macht die Identifikationslösung auch für zeitkritische Applikationen hochinteressant. Selbst unter widrigen Bedingungen läuft sie sehr robust. Wenn also Objekte in der Betriebsphase aus einem anderen Winkel aufgenommen werden, etwa bei anderen Lichtverhältnissen, teilweise verdeckt, in unterschiedlicher Orientierung, in einer anderen Größe oder leicht verdeckt mit anderen Objekten zusammen, so identifiziert das Tool dennoch zuverlässig anhand des Vergleichsobjekts im virtuellen Warenlager.

Erkennen auch bei Deformation oder Knitter

Viele Objekte präsentieren, je nach Seitenansicht oder Blickwinkel, andere Bilder – man denke an dreidimensionale oder bunt bedruckte Produkte im Supermarkt. Diese typischen 3D-Objekte lassen sich aufgrund von mehreren Trainingsbildern, aufgenommen aus unterschiedlichen Perspektiven, sicher erkennen. So erhöht sich die Trefferquote der Identifikation. In der Regel reicht es, Bilder mit 45° Unterschied zu erfassen. Bereits mit wenigen Bildern steigert sich die Robustheit der Applikation enorm. Andere Objekte, wie Tüten, Säcke, Zeitungen, Gemüse, Salat und ähnliche, können deformiert oder geknittert sein. Auch in solchen Fällen reichen wenige Trainingsbilder aus, um die notwendige Robustheit zu erreichen.

► **Autoren**
Dr. Markus Ulrich, Teamleiter Forschung
Dr. Lutz Kreutzer, Manager PR & Marketing

► **Kontakt**
MVTec Software GmbH, München
Tel.: 089/457695-0
info@mvtec.com
www.mvtec.com

**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

**SPECTROS
INTERNATIONAL**
Tradition and Innovation



Verisens-Vision-Sensoren mit integrierter Optik (vorn) und im C-Mount Design mit integriertem Blitzcontroller (hinten).

Der Trick mit der Halbtransparenz

Einfache Nachparametrierung von Vision-Sensoren mit webbasierter Benutzeroberfläche

Heutige Geräte wie Smartphones müssen vielfältige Funktionen aufweisen und dennoch einfach bedienbar sein. Von Consumer-Produkten ausgehend, werden diese Erwartungshaltungen zunehmend auf andere Bereiche übertragen. So ergeben sich auch für die Komponenten der industriellen Bildverarbeitung neue Anforderungen.

Die Herausforderung bei intuitiv zu bedienenden Benutzeroberflächen liegt darin, die Komplexität der Funktionen im Inneren zu verstecken, um nach außen reduziert und organisiert zu wirken. Auch heutige Maschinensteuerungen müssen einfach bedienbar sein, ohne die Komplexität an den Nutzer heranzutragen. Zudem kostet jeder zusätzliche Bedienschritt Arbeitszeit und schon einfache Bedienfehler können häufig Folgekosten auslösen. Hinzu kommt, dass das Bedienpersonal oft nur noch angelernt ist.

In der Qualitätskontrolle besteht noch immer Automatisierungspotential, das mit Hilfe der industriellen Bildverarbeitung erschlossen werden kann. Allerdings ist die Bildverarbeitung eine komplexe Technologie, die in der Regel mit hohen Initialkosten verbunden ist – vor-

allem, wenn bei überschaubaren Losgrößen individuelle Lösungen zur späteren Visualisierung und Bedienung geschaffen werden sollen.

Ein Bedien-Interface für Vision-Sensoren?

Ein seit einigen Jahren etablierter Lösungsansatz sind Vision-Sensoren, die neue Nutzerkreise erschließen, indem sie die Komplexität nach außen reduzieren. In Analogie zur klassischen Sensorik sind in einem kompakten, industrietauglichen Gehäuse alle Elemente eines Bildverarbeitungssystems integriert: Optik, Beleuchtung, bildgebender Sensor, Hardware und Software zur Bildauswertung und Schnittstellen. Im einfachsten Fall inter-

agiert der Vision-Sensor über digitale Ein- und Ausgänge. Alternativ können, wie bei den Verisens-Vision-Sensoren von Baumer, auch Daten über eine Prozessschnittstelle (TCP/IP) ausgetauscht werden. Eine einmalige Parametrierung ist Voraussetzung, dass der in die Maschine integrierte Vision-Sensor später seine spezifische Aufgabe erfüllt.

Das bedeutet für die Einbindung, dass Vision-Sensoren entweder auf Lebenszeit die gleiche Aufgabe lösen oder von der Anlagensteuerung neue Parameter erhalten. Alternativ könnte auch eine Parametrier-Software wie die Verisens Application Suite auf der Anlage installiert werden, um die Konfiguration des Vision-Sensors bei Produkt- oder Prozessänderungen anzupassen. Die Praxis zeigt aber, dass dies häufig nicht genügt. Viele Kunden installieren z.B. nur ungern Fremd-Software auf ihren Anlagen, die Maschinen verfügen über keinen Windows-PC mehr oder externe Bedienpanels passen nicht ins Anlagendesign. Oft ist die Parametrier-Software für die wenigen, notwendigen Anpassungen auch viel zu umfangreich, um von einem Maschinenbediener oder -einrichter in kurzer Zeit bedient werden zu können.

Andererseits bedeutet das Schreiben einer anlagenspezifischen GUI (Graphical User Interface) zur Anpassung und Visualisierung des Vision-Sensors für viele Kunden einen erheblichen Aufwand, bei dem neben dem Programmieraufwand auch die Funktionalität des Vision-Sensors verstanden und abgebildet werden muss. Hinzu kommt der Pflegeaufwand bei Änderungen, z.B. Software-Erweiterungen des Vision-Sensors. Es werden also Lösungen benötigt, die auf wirtschaftliche Weise ein applikationsspezifisches und für Maschineneinrichter einfach zu bedienendes Interface schaffen. Die auf vielen Maschinensteuerungen vorhandenen Webbrowser bieten sich dafür als plattformunabhängiges Interface an – sofern es gelingt ohne Plug-Ins zu arbeiten.

Der goldene Mittelweg: Ein flexibles Web-Interface

Bereits seit einigen Jahren bietet Baumer für die Verisens-Vision-Sensoren ein Web-Interface an, das ohne Plug-



Für den Anwender ist das Livebild zum laufenden Prozess jederzeit sichtbar.



Während der Parametrierung der Prüfaufgabe kann das Webinterface direkt mit konfiguriert werden.

Ins – und damit ohne Fremd-Software – genutzt werden kann. Das auf der Vision 2012 vorgestellte Web-Interface der zweiten Generation geht dabei über bislang verfügbare Visualisierungsmöglichkeiten und Jobverwaltungsfunktionen hinaus. Denn um eine auf die jeweilige Applikation maßgeschneiderte GUI realisieren zu können, sind neben der Individualisierung der Oberfläche auch die Option zur Änderung von Parametern wie die Größe des zu untersuchenden Objektes, die Möglichkeit der Anpassung des Funktionsumfangs und die Positionierung der Elemente in einem individualisierbaren Menü Pflicht. Die Bedienung an der Maschine erfolgt optimaler Weise am vorhandenen Touchscreen.

Der Einstieg in die Arbeit mit dem Verisens-Web-Interface ist so einfach wie möglich gehalten: Das Interface lässt sich direkt in der Parametrier-Software Verisens Application Suite mit wenigen Klicks passend zur Prüfaufgabe zusammenstellen. Dazu zählt die Belegung der Bedienfelder mit einer Auswahl aus den verwendeten Bildwerkzeugen, Gerätefunktionen, z.B. die Anzeige von Fehlerbildern, und zugehörige Unterfunktionen – auch unter Berücksichtigung von Nutzergruppen.

Jederzeit alles im Blick

Doch wie realisiert man dabei die notwendige Transparenz für den Anwender,

für den ein Vision-Sensor oft eine „Black Box“ ist? Ein wichtiges Designmerkmal des Web-Interface ist aus diesem Grund eine permanente Live-Bild-Anzeige, die selbst bei der Navigation in Untermenüs sichtbar bleibt. Damit der Maschinenbediener einerseits die Übersicht behält, andererseits aber nicht durch zu viele Information abgelenkt ist, wird mit einer grafischen Halbtransparenz gearbeitet, die das Live-Bild dezent in den Hintergrund treten lässt. Tieferliegende Menüpunkte gibt es zudem nur dort, wo es unvermeidbar ist. Der Bediener wird aber jederzeit darüber informiert, wie er zurückfindet und ob seine Einstellungen permanent übernommen werden.

Von den Vorteilen des neu entwickelten VeriSens-Web-Interface können nicht nur Neukunden profitieren, sondern auch aktuelle Anwender. Das dafür notwendige Softwareupdate wird serienübergreifend für alle Modelle der XF-, XC-, ID- und CS-Serie noch im ersten Quartal dieses Jahres zur Verfügung stehen.

► **Autor**
Michael Steinicke, Produktmanagement

► **Kontakt**
Baumer GmbH, Friedberg
Tel.: 06031/6007-0
sales.de@baumer.com
www.baumer.com

PowerSolutions
for industrial and medical systems

Vision-Systeme
zuverlässig mit
Strom versorgen...



BEO-Serie
Lüfterlos 40-500 W

- ✓ Wirkungsgrad bis 93 %
- ✓ Für 24/7-Dauerbetrieb
- ✓ 3 Jahre Garantie



BES-540C
Leistungsstark

- ✓ 18...36 VDC-Eingang
- ✓ TÜV und UL geprüft
- ✓ 3 Jahre Garantie



BEPR-506H
1+1 Redundant

- ✓ Kompakt & Lüfterlos
- ✓ Langzeitverfügbarkeit
- ✓ 3 Jahre Garantie

Bicker Elektronik GmbH
Telefon: +49-906-70595-0
www.bicker.de



Neue Kameraserie vorgestellt

Point Grey hat seine neue Serie an Blackfly Kameras vorgestellt und möchte sie besonders günstig anbieten. Das erste Modell BLFY-PGE-13E4 zeichnet sich durch einen 1.3 MP, 60 FPS, CMOS Global Shutter Sensor aus, erhältlich in Monochrom und Farbe, einen Stromverbrauch unter 2W sowie dem kleinsten und leichtesten GigE PoE Kameragehäuse. Durch die Kombination der besten Sensorik, Schnittstellen-Implementierung und geringem Stromverbrauch mit einem unschlagbaren Preis-Leistungsverhältnis ist die Blackfly Kamera eine gute Wahl für die traditionelle Bildverarbeitung und für Aufnahmen im Freien.

www.ptgrey.com

Drei Auflösungen in derselben Kamera

Die neue e2v Eliixa+ 8k-Zeilenkamera basiert auf der Multi-Line-CMOS-Technologie und steht im direkten Wettbewerb zur Zeilenkamera-Technologie mit einer oder zwei Zeilen und den CCD-TDI-Lösungen, jedoch bieten diese neuen e2v Zeilenkameras den Vorteil einer höheren Empfindlichkeit und einfachen Integration. Dank der 5 µm großen Pixel sind die Zeilenkameras sehr kompakt und günstige F-Mount Objektive können bis zur Auflösung von 8k verwendet werden. Die Eliixa+ 8k unterstützt Binning auf Sensorebene und lässt sich so für ein Maximum an Empfindlichkeit bei 10 x 10 µm Pixelgröße mit 4k bzw. und bei 20 x 20 µm Pixelgröße mit 2k Auflösung betreiben.

www.rauscher.de



4-Megapixel-Kamera mit Scientific-CMOS-Sensor

Hamamatsu Photonics stellt seine neue Orca-Flash4.0 V2 vor. Die 4-Megapixel-Kamera mit Scientific CMOS-Sensor, die viele neue Funktionen wie zwei Scan-Geschwindigkeiten, einen Auslesemodus für light-sheet-Mikroskopie sowie USB 3.0 und Camera-Link-Schnittstellen bietet, soll mehr Flexibilität bei Mikroskopie-Anwendungen bringen. Bei dem Fast-Scan-Modus mit 100 Hz Bildfolgefrequenz bei voller Auflösung wird ein Ausleserauschen von 1,3 Elektronen erreicht. Der neue Slow-Scan-



Modus liefert bei 30 Hz sensationelle 0,9 Elektronen bei einer extrem hohen Quanteneffizienz von mehr als 70% bei 600 nm und mehr als 50% bei 750 nm. Mit dem neuen Lightsheet Readout Mode kann die Orca-Flash4.0 V2 nahtlos in light-sheet-Mikroskopiesysteme integriert werden. Hierbei wird der Gen II-sCMOS-Sensor mit einer Abtastung über die gesamte Sensorfläche von unten nach oben oder von oben nach unten ausgelesen. Dadurch werden Geschwindigkeit und Synchronisation bei Light-Sheet-Anwendungen verbessert.

www.hamamatsu.de



Vorteil 11 von 12:
Hohe Qualität, sowohl der LED's als auch der Gehäuse

FALTEC
www.falcon-illumination.de



Intelligente Mehrkopfkamera-Plattform

Mit der VCSBC quadro stellt Vision Components eine Platinenkamera auf Basis der VC360 vor – letztere nimmt mit vier Sensorköpfen 360°-Panoramabilder bei sicherheitstechnischen Applikationen auf. Bei der VCSBC quadro können Kunden nun zwischen Anschlussmöglichkeiten für einen, zwei oder vier Sensorköpfe wählen. So eignet sie sich beispielsweise speziell für Anwendungen, bei denen eine hohe Auflösung in der X- oder Y-Achse gefragt ist, denn hier können bis zu vier Sensorköpfe nebeneinander aufgereiht werden. Überlappende Bildbereiche der benachbarten Sensoren werden von der intelligenten Kamera dabei komplett angeglichen: Sie setzt die Einzelbilder mit jeweils 752 x 480 Pixeln (Wide VGA) zu einer Komplettaufnahme mit einer Auflösung von 3.008 x 480 Pixeln zusammen. Die synchrone Bildaufnahme aller angeschlossenen Sensoren ist hardwareseitig gewährleistet, d.h. die einzelnen Bilder werden mit nur einem Triggersignal zum exakt gleichen Zeitpunkt aufgenommen. Somit eignet sich die VCSBC quadro auch



für den Einsatz als Low-Cost-Stereokamera. Sie verfügt über 32 MB Flash und 128 MB DDRAM zur Programm- und Bildspeicherung. Ihr integrierter Prozessor erreicht eine Rechenleistung von 5.600 MIPS. Zur Einbindung in Automatisierungsumgebungen dienen eine Ethernet-Schnittstelle sowie eine optionale RS232-Schnittstelle.

www.vision-components.com

Neue Kameraplattform zum Jubiläum

Als VRmagic im Jahr 2001 gegründet wurde ahnte niemand, dass der Hersteller von Trainingssimulatoren für die medizinische Ausbildung sich bald auch erfolgreich am Markt der industriellen Bildverarbeitung etablieren würde. Die zur Positionsbestimmung im Augenoperationssimulator Eyesi Surgical entwickelte USB-2.0-Kamera war anfänglich nicht für den eigenständigen Verkauf vorgesehen. Das große Interesse von Seiten der Industrie an der VRmagic Kameratechnik bewegte die Firmengründer jedoch dazu, die USB-2.0-Kamera als autonome Komponente anzubieten. Heute ist VRmagic ein Unternehmen mit 50 Mitarbeitern, eigener Vertriebsgesellschaft in Cambridge, Massachusetts, und zwei eigenständigen Geschäftsfeldern. Im Bereich der industriellen Bildverarbeitung hat sich das Mannheimer Unternehmen den Ruf eines innovativen und erfolgreichen Kameraanbieters erarbeitet. Die ersten beiden Kameramodelle, die VRmagic 2003 einführt, verkauften sich bis zu ihrer



Ablösung durch Nachfolgermodelle über 10.000 Mal. Mit der im Herbst 2012 vorgestellten Kameraplattform D3 geht die Erfolgsgeschichte in das nächste Jahrzehnt. Neben höherer Performance und mehr Speicherkapazität bietet die D3 durch eine erweiterte Anzahl von Key-Features noch mehr Flexibilität und Freiheitsgrade bei einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis.

www.vrmagic-imaging.com

Drei neue Quad-Tap CCD-Sensoren

Matrix Vision hat das Sensor-Portfolio der Dual-GigE mvBlueCougar-XD um drei neue EXview HAD II CCD-Sensoren aus dem Hause Sony erweitert. Den Anfang macht die Kamera mvBlueCougar-XD124a mit dem 2/3"-Sensor ICX 674. Der mvBlueCougar-XD126 ist mit dem EXview HAD II Sensor ICX 694 von Sony ausgestattet. Der neue 1"-Standard bietet bei einer Auflösung von 6,1 Megapixel eine Bildrate von über 25 Bildern pro Sekunde bei geringem

Smear. Das Aushängeschild von Sony im CCD-Technologie-Bereich ist der 1"-Sensor ICX 814. Mit einer Auflösung von 9,3 Megapixel erreicht der Sensor in der mvBlueCougar-XD129 bei voller AOI ganze 18 Bilder pro Sekunde. Neben den Sony CCD-Sensoren ist die Kamerafamilie mit den Sensoren CMV300 (648 x 488), CMV2000 (2.048 x 1.088) und CMV4000 (2.048 x 2.048) von Cmosis erhältlich. Die mvBlueCougar-XD Kamerafamilie ist kom-



patibel zu den Standards GenICam und GigE Vision 2.0. Treiber gibt es sowohl für Linux als auch Windows. Ferner unterstützt die Kamera alle Bildverarbeitungsbibliotheken von Drittanbietern, welche kompatibel zu GigE Vision 2.0 sind. Die Kompatibilität ermöglicht natürlich auch den Betrieb an einem Gigabit Ethernet Port.

www.matrix-vision.de



Vision-Sensoren mit höheren Auflösungen

Mit der neuen EyeSens Vision Sensor Serie von EVT stehen jetzt Smart-Kameras mit ausgewählten Befehlen der EyeVision-Bildverarbeitungssoftware zur einfachen Programmierung und schnellen Auswertung von Prüfaufgaben zur Verfügung. Neu an dem EyeSens System ist die erweiterte Auflösung: Die EyeSens Sensoren gibt es jetzt nicht nur in der Auflösung 782 x 485 Pixel, sondern auch den EyeSens HR mit 1.024 x 768 Pixel und den EyeSens XHR mit einer 1.280 x 1.024 Pixel-Auflösung. Zudem verfügen die EyeSens Sensoren bereits über eine eingebaute Optik mit 6, 12 oder 25 mm Brennweite und über eine Beleuchtung mit 8 LEDs. Und der EyeSens DMC mit dem 1/4" CCD Sensor kombiniert neben dem DMC-Lesebefehl auch z.B. Befehle zur Textausgabe. Dabei erkennt und liest der DMC-Befehl auch problemlos beschädigte, unscharfe, verzerrte oder auch kontrastarme Codes und gibt dem Anwender stets eine Rückmeldung über fehlerhafte Codes. Auch Änderungen der Zeichenstärke stellen für das System kein Problem dar. Darüber hinaus gibt es die EyeSens Reihe mit Befehlen zum Lesen von Barcodes, aber auch zur Objekterkennung, zum Mustervergleich und zum Klarschriftlesen.

www.evt-web.de

 **Baumer**
Passion for Sensors

Unsere gesamte Erfahrung in einer Kamera.

VisiLine® – die neue GigE Kameraserie.



Setzen Sie auf zukunftsweisende Technologien und bewährte Qualität. Die neue *VisiLine*® Kameraserie vereint alles, was Ihnen die Bildauswertung und Integration einfach macht: HDR, FPN Korrektur, Multi I/O und PoE. All das verpackt in einem leichten und robusten Gehäuse.

Profitieren Sie von unserer Erfahrung und überzeugen Sie sich selbst unter www.baumer.com/vision





© nikesidoroff/fotolia.com

Kleines Auge hilft beim Einpacken

Vision-System übernimmt Qualitätskontrolle bei Verpackungsmaschine

Mit einer neuen Tiefziehmaschine im Kompaktformat können auch kleine Pharmaunternehmen bei überschaubaren Investitionskosten nun ihre Produkte selbst verpacken. Ein intelligentes Vision-System sichert die Produktqualität selbst bei hohen Stückzahlen zu 100%.

ren Unternehmen entwickelt, bietet sie den kompletten Verpackungsprozess im Kompaktformat. Darüber hinaus kann sie in großen Pharmaunternehmen eingesetzt werden, um Leistungsspitzen abzufangen. Vollautomatisiert, auf Rollen frei verfahrbar und mit Produktcheck durch Machine-Vision-Technologie, können Produkthersteller nun auf minimalem Raum mit maximaler Qualität ihre Erzeugnisse verpacken – und das bei Taktzeiten von bis zu 45 Einheiten pro Minute.

40.000 Einheiten täglich verpacken

Kleine und mittlere Unternehmen der Pharma- und Gesundheitsbranche steckten bislang in einer Zwickmühle. Die Investitionskosten für eine eigene, durchschnittlich große Verpackungsmaschine waren zu hoch. Ampullen, klinische Produkte oder Blister werden daher meist von externen Dienstleistern verpackt. Hierbei liegen die Stückkosten auf lange Sicht jedoch höher, wie wenn Hersteller ihre Produkte selbst verpacken. Eine neuartige Verpackungsanlage von Knoll VpA inklusive intelligenter Qualitätskontrolle mittels Vision-System In-Sight Micro von Cognex stellt nun eine echte Alternative dar. Speziell für die Anforderungen von kleinen und mittlere

Kleiner und flexibler geht es kaum. Die Blistermaschine MT100H ist nur 70 cm breit und insgesamt 244 cm lang, davon beträgt der Arbeitsbereich gerade einmal 140 cm. Die Tiefziehmaschine aus Hüttisheim bei Ulm eignet sich für klinische Verpackungsvorgänge, wozu das Verpacken von Prototypen, kleinen bis mittleren Produktionsserien sowie von Ampullen und Blistern zählt. Mit ihr können Unternehmen der Pharma- und Gesundheitsbranche feste und weiche Verpackungsmaterialien wie PVC/ALU (Aluminium) oder ALU/ALU formen, füllen und versiegeln sowie Blister-Packungsformate produzieren. Dabei leistet die kleine MT100H alles, was auch große Anlagen können. Sie führt die Ver-



Für 100 % geprüfte Qualität sorgt das intelligente, äußerst kompakte Vision-System In-Sight Micro von Cognex.

packungsfolie zu, erhitzt und formt sie, prüft das Produkt mittels Vision-System, bedruckt die Siegfelie und bringt sie auf, um abschließend die Produkteinheiten zu prägen und zu stanzen. Das zentrale Element der Qualitätskontrolle bildet dabei die intelligente Kamera In-Sight Micro. Sie kontrolliert die Vollstän-

digkeit der verpackten Produkte sowie deren Form und Lage. Für ein Unternehmen, das beispielsweise im Zweischichtbetrieb rund 40.000 Einheiten am Tag verpackt, liefert sie 100% qualitativ einwandfreie Produkte.

Einfaches Handling

Die Hüttisheimer Spezialisten wissen aus jahrelanger Erfahrung mit Verpackungsanlagen in der Pharmaindustrie, wie wichtig Flexibilität und Qualität sind. Bei der Optimierung von zahlreich abgewickelten Anlagen konnten sie ihr Wissen erweitern und in der neuen Anlage umsetzen. Das macht sich beispielsweise in der Leistungsfähigkeit der MT100H bemerkbar. So ist es auch gelungen, mit Hilfe des Vision-Systems die Lagerichtigkeit von Modulen für Tattoo-Maschinen eines Berliner Unternehmens zu prüfen. Trotz schwieriger Kontrastierung aufgrund der schwarz gefärbten Kunststoffköpfe mit integrierten Tattoo-Nadeln, bestimmt das Vision-System die Lage anhand einer ca. 3 x 3 mm kleinen Farbeinfüllöffnung. Darüber hinaus kann die intelligente Kamera feststellen, ob es sich bei den Nadeln um runde oder breite Modelle handelt. So lässt sich auf einfache Weise mittels vorkonfigurierter Settings eine Vielzahl unterschiedlicher Tattoo-Module prüfen. Dies gelingt schnell und komfortabel mit der umfangreichen Bildverarbeitungsbibliothek von Cognex, die es ermöglicht, dass sich In-Sight Micro für eine extrem breite Palette von Bildverarbeitungsaufgaben eignet.

Was die Maschinenspezialisten besonders schätzen, ist das einfache Handling auf Basis der Konfigurationssoftware

Kompakt, leistungsstark, autark!

Viele Aufgaben, die bislang PC-basierten Systemen vorbehalten waren, übernimmt jetzt die Vision-Systemfamilie In-Sight von Cognex. Dabei sind die Micro-Versionen besonders kompakt und lassen sich vor Ort direkt in die Prozesslinie einbauen. Ein robustes Kunststoffgehäuse (IP67) oder auch Edelstahlgehäuse (IP68) vereint Kamera, modulare Optik, Rechner, Kommunikationsschnittstellen und individuell auch LED-Beleuchtung. Die Vision-Systeme arbeiten völlig autark und decken eine breite Anwendungspalette ab, etwa Lesen und Verifizieren der 1D- und 2D-Codes in Hochgeschwindigkeit, bis hin zu Aufgaben mit hoher messtechnischer Präzision etwa mittels In-Sight 5605 und 5 MP Bildauflösung. In-Sight war das erste autarke Vision-System am Markt mit integrierter Ethernet-Schnittstelle. Das neue Kommunikationspaket Cognex Connect ermöglicht einen sofortigen vereinfachten Anschluss der Vision-Systeme an nahezu alle gängigen SPS, Roboter, MMS und Feldbussysteme, die in der Fabrikautomation üblicherweise verwendet werden.

EasyBuilder. Per Touch-Screen lassen sich die hochleistungsfähigen Bildverarbeitungswerkzeuge sehr schnell aktivieren und steuern. Hierfür sorgt ganz ohne PC die Benutzeroberfläche VisionView. Sie vereinfacht die Konfiguration und Überwachung von Fertigungsverfahren. Im Netzwerk von größeren Anlagen eingesetzt, erfasst VisionView automatisch jedes Bildverarbeitungssystem von Cognex und zeigt gleichzeitig die Daten von bis zu neun Bildverarbeitungssystemen an.

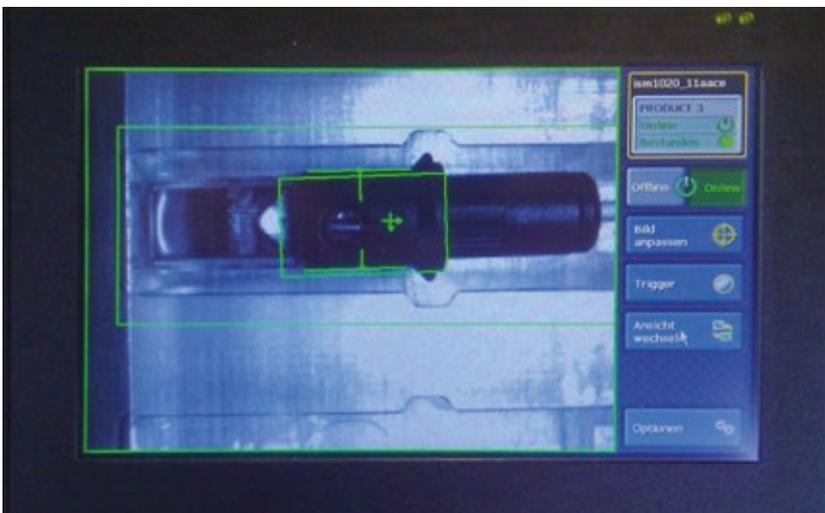


Kleine und mittlere Unternehmen der Pharma- und Gesundheitsbranche können sich jetzt ihre eigene Verpackungsmaschine leisten, die Peter Knoll, Geschäftsführer von Knoll VpA, mit seinem Team entwickelt hat. Bis zu 40.000 Einheiten lassen sich täglich mit der MT100H verpacken.

Trend: kleiner ist schlauer

Einen enormen Vorteil für die kompakte Tiefziehmaschine MT100H bietet das kleine Format des autarken Vision-Systems. Gerade einmal 30 x 30 x 60 mm stellen genug Raum für ein vollständiges Bildverarbeitungssystem mit einer optionalen Bildauflösung von bis zu 1.600 x 1.200 Pixel zur Verfügung. Das ermöglicht eine hohe Präzision in der Prüfung von Merkmalen. Hinzu kommen die flexiblen Montagemöglichkeiten mit einem nichtlinearen Kalibrierwerkzeug. Es erlaubt die Montage in einem Winkel von bis zu 45° selbst unter beengten Verhältnissen etwa an Robotern und an schwer zugänglichen Orten.

Nicht zuletzt aufgrund der hohen Flexibilität der anwendungsspezifisch abgestuften Produktfamilie In-Sight Micro verfügt Knoll VpA auch in Zukunft noch über große Spielräume für weitere Produktentwicklungen. Denn eines steht fest: Die Anforderungen der Anwender in der Pharmabranche steigen kontinuierlich. Nicht „bigger is better“, sondern „smaller is smarter“ gibt den Ausschlag für zukunftsweisende Investitionen.



Mit Hilfe der grafischen Benutzeroberfläche von VisionView kann die Programmierung in der Merkmalsfindung sehr einfach erstellt und an neue Anforderungen angepasst werden.

► **Autor**
Ralf Baumann, Freier Fachjournalist,
Karlsruhe

► **Kontakt**
Cognex Germany Inc., Karlsruhe
Tel.: 0721/6639-00
info@cognex.de
www.cognex.com



Fast schon einer von uns

Humanoider Roboter mit adaptivem Greifsystem

Wer schon einmal die schnell, präzise und emotionslos ausgeführten Bewegungen eines Industrieroboters bei seiner Arbeit beobachten konnte, kennt das Gefühl möglicherweise auch: Angesichts der schwirrenden insektenhaften Aktionen der Maschine macht sich ein leichtes Unbehagen breit. Anders sieht es schon aus, wenn der nette Kerl mit breiten Schultern und zwei starken Armen fast schon menschlich vor sich hin arbeitet.

Ein Roboter mit zwei Augen, zwei Armen und zwei Händen, der ein Laufrad mühelos und genau so schnell und präzise montiert wie ein Mensch. Mit einem solchen Produkt lässt Robomotive, ein Systemanbieter aus dem niederländischen Roermond, derzeit aufhorchen und eröffnet damit zugleich einen Blick in die Zukunft. Solche komplexen Lösungen sind letzten Endes auch das Resultat erfolgreicher Zusammenarbeit von Unternehmen, die mit ihrer speziellen Expertise Projekte wie das eines humanoiden Greifroboters gemeinsam zum Erfolg führen.

Der Roboter der Zukunft kann sehen

Michael Vermeer, General Manager des niederländischen Systemanbieters, hat bereits seit vielen Jahren herkömmliche Industrieroboter entwickelt und im Markt eingeführt. Michael Vermeer erläutert: „Bislang wurden Roboter zur Ausführung immer wiederkehrender monotoner Arbeitsabläufe entwickelt und eingesetzt. Wir möchten nun einen Schritt weiter gehen und Roboter auch dort einsetzen, wo sie eine große Vielfalt von Produkten in kleinen Serien handhaben müssen. Für

diese Aufgabe benötigen Roboter Augen, denn sie müssen sehen können, was sie tun. Das ‚Sehen‘ lernt der Roboter mit 3D-Vision, einer Anwendung, die in unserer Branche zunehmend an Bedeutung gewinnt und dazu beiträgt, dem Roboter ein positiveres Image zu verschaffen. Roboter sind nicht mehr schmutzig, dumm und gefährlich. Sie sind nun flexibel, adaptiv und intelligent. Für die Hardware und Software des Bildverarbeitungssystems haben wir den Systemintegrator Beltech ins Boot geholt.“

Produktspezifische Greifer, Positionierer und Beschicker sind teuer. Um einen guten Return on Investment zu erzielen, muss der Roboter mit adaptiven Greifern ausgestattet sein, die ihm das angepasste Greifen unterschiedlicher Werkstücke ermöglichen. Mit der Lösung des niederländischen Unternehmens lassen sich Programme ganz einfach produkt- und aufgabenbezogen laden.

Ein robustes Bildverarbeitungsmodul

Beltech ist ein Spezialunternehmen für Bildverarbeitung in industriellen Anwendungen. Léon Bemelmans, Technischer

Direktor des Unternehmens, führt aus: „Warum haben wir uns bei der Entwicklung des Vision-Moduls mit Phaer zusammengetan? Es war tatsächlich ein Zufall. Koenraad Van de Veere, Bereichsleiter bei Phaer, stellte uns eines Tages in unseren Büros einige ganz besondere Vision-Komponenten vor. Natürlich war uns bekannt, dass der Lieferant aus dem belgischen Gentbrugge ebenso wie unser Unternehmen auf eine langjährige Erfolgsgeschichte in der Bildverarbeitung zurückblicken kann. Das nötige Vertrauen war entstanden, und so wollten wir seine Bildverarbeitungsmodul testen. Wir begannen mit der 3D-01-CMOS-Kamera von Photonfocus, den ‚Peak Detector‘- und ‚Metric Calibration‘-Algorithmen von Aqsense, dem Z Laser M18 und der PCI-Karte von Bitflow. Das Ergebnis? Ein überzeugendes Vision-Modul mit überraschend hoher Performance, das wir Robomotive sehr zuversichtlich vorstellten.“

3D-Rekonstruktion für exakte Roboterführung

Zur Erkennung der Position und Raumlage der Objekte wurde ein Lasertriangu-

Der humanoide Roboter von Robomotive verwendet ein adaptives Greifsystem.



lationsverfahren eingesetzt. „Derzeit ist Lasertriangulation die beste Lösung für die Roboterführung. Das Verfahren ist sehr robust und zuverlässig, und es ist zudem unempfindlich gegenüber Helligkeitsänderungen und Reflexion“, erläutert Vermeer. „Wir experimentierten mit anderen 3D-Vision-Technologien. Sie erwiesen sich allerdings als weniger robust als die Triangulation.“ Der Peak-Detektor in der Photonfocus-Kamera hatte die Aufgabe, das Intensitätsmaximum des Lasers zu ermitteln. „Der Peak-Detektor ist bis zu 10-mal genauer als die üblichen Center of Gravity-Algorithmen, und wir erhalten schärfere Oberflächende-

tails“, betont Carles Matabosch, Technischer Direktor bei Aqsense. Darüber hinaus wurde mit einem Kamerafilter alles Licht mit einer anderen Wellenlänge als der des Z-Lasers herausgefiltert.

Das Triangulationssystem hatte die Aufgabe, eine 3D-Punktwolke zu erzeugen, aus der 3D-Koordinaten gewonnen und zum Roboter übertragen wurden. Die vom Systemintegrator aus Eindhoven entwickelte Software musste den Laufweg und das Zielgebiet des Greifers berechnen, und zwar so, dass keine Objekte den Laufweg blockieren. Darüber hinaus treten bei diesem Verfahren keine perspektivische Verzerrungen der Punktwol-

ken auf, sodass exakte metrische 3D-Koordinaten bereitgestellt werden konnten. Zu diesem Zweck hat Beltech das „Metric Calibration“-System des spanischen Unternehmens Aqsense eingesetzt.

Das resultierende Gesamtsystem hat schließlich das Zielgebiet der Greifer berechnet – basierend auf einem Zylinder mit dem Durchmesser des Greifers oder einem 3D-Modell des Greifers, auf den metrischen 3D-Koordinaten und der Raumlage des Objekts, wobei Kollisionen des Roboters mit seiner Umgebung vermeiden wurden.

► **Autor**
Koenraad Van De Veere,
Bereichsleiter bei Phaer

► **Kontakt**
Aqsense S.L., Girona, Spanien
www.aqsense.com

Beltech B.V., Eindhoven, Niederlande
www.beltech.nl

Phaer, Gentbrugge, Belgien
www.phaer.be

Robomotive B.V., Roermond, Niederlande
www.robomotive.nl

MYTRON

Telecentric Lens Series for Precise Measurement

29 Mega Pixel

LSTL Series

- Magnification: 1.0x, 1.5x, and 2.0x
- Suitable for large format, $\phi 44\text{mm}$
- Large aperture and high resolution
- Adjustable iris

5 Mega Pixel

MGTL-VM Series

- Design for 3.45μ of $2/3''$
- Various magnification: 0.14x - 1.0x
- Adjustable iris
- Co-axial type is available

Mega Pixel ~ 5 Mega Pixel

FT Series

- Magnification: 0.5x - 6.0x
- Mega pixel resolution, up to 5 Mega
- Compact design

MGTL-V Series

- Suitable for $1''$ of 4 Mega
- Adjustable iris
- Compact desing

VTL Series

- Variable magnification: 0.5x - 1.3x
- Mega pixel resolution, up to 5 mega
- Suitable for $1''$ sensor

MYUTRON Inc.

3-31-14, Nishikojiwa, Edogawa-ku, Tokyo, 133-0057, Japan

TEL +81-3-5612-1884 FAX +81-3-5612-1890

E-mail opt@myutron.com



Von der Kunst, Kunststoffe zu prüfen

Optisches Kontrollsystem überwacht Kunststoffe auf Fehler

Nahezu alle Lebensmittel sind in Kunststofffolien verpackt. Wir als Verbraucher verlangen, dass diese ohne Einschlüsse den Blick auf das Innenleben freigeben. Daher wird während der Produktion die gesamte Breite der Kunststoffbahn von parallel arbeitenden Zeilenkameras überwacht.

Produkte aus Kunststoff sind aus unserem alltäglichen Leben nicht mehr wegzudenken. Doch müssen vor allem bei Folien und anderen Bahnwaren, wo die Brauchbarkeit nur aufwändig zu kontrollieren ist, oftmals hohe Qualitätsstandards eingehalten werden. Unvollständig aufgeschmolzenes Material, Fremdkörper oder Verschleiß in der Maschine, Insekten und Fehler wie Kratzer, Dünnstellen oder Verbrennungen mindern den Wert der Bahnware bis hin zur Produk-

tion von Ausschuss. Ein wichtiger Produktionsschritt bei der Herstellung von Kunststoffen ist daher die Qualitätskontrolle während der Fertigung. So kann frühzeitig an entsprechender Stelle eingegriffen und die Qualität des fertigen Produktes gleichbleibend auf einem hohen Niveau gehalten werden.

Das Unternehmen OCS, Optical Control Systems, hat sich auf die Produktion und den Verkauf von optischen Kontrollsystemen für Bahnware spezialisiert und beliefert Kunststoffhersteller weltweit. Bei der für die Breitbahn-Inspektion entwickelten Lösung, die für unterschiedliche Werkstoffe geeignet ist, werden mehrere parallel arbeitende Zeilenkameras eingesetzt, um die gesamte Bahnbreite lückenlos optoelektronisch zu überwachen.

Fehlerüberwachung in Echtzeit

Wichtiges Merkmal der von OCS entwickelten Überwachungs-Software ist zum einen die Fehleranalyse in Echtzeit, so

dass der Nutzer möglichst schnell in die Produktion eingreifen kann. Zum anderen können die einzelnen Fehler in unterschiedliche Kategorien eingeteilt werden, wie z.B. Insekten, Löcher, Stippen oder Verbrennungen. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, Fehlerprotokolle erstellen zu können, um die Fehler später z.B. in Form einer Wochenstatistik analysieren zu können. Zudem kann mit den Systemen von OCS die Fehlerdichte überwacht, eine Trendanzeige angezeigt und die Fehler automatisch markiert werden. Auch eine Aussage über die Bahnverteilung der Fehler sowie eine grafische Fehlerausschnittanzeige ist möglich.

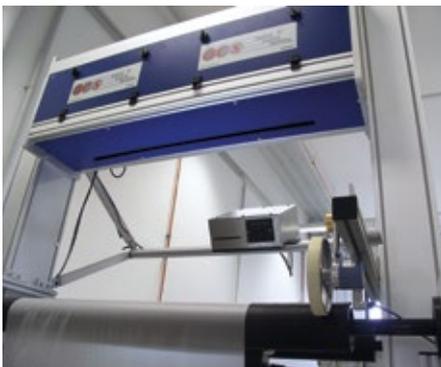
Wichtig für eine fehlerlose Funktion und eine korrekte Auswertung der von den Zeilenkameras gewonnenen Daten ist eine exakte Aussage über die Geschwindigkeit der zu kontrollierenden Bahnware direkt am Messpunkt, da diese nicht immer gleich hoch ist. Mit bis zu 400 m pro Minute bewegen sich die Kunststoffbahnen unter den Kontrollsystemen hindurch. Beim Anfahren und

Stoppen der Maschine ändert sich das Tempo des Materialvorschubs, unterschiedliche Werkstoffe werden mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten verarbeitet und Eingriffe von außen wirken sich auf die Geschwindigkeit der Kunststoffbahn aus.

Den Sensor beeinflussende Fehlerquellen

OCS hat seine ersten optischen Überwachungssysteme für kontrollierte Laborumgebungen konzipiert. Hier war ein einfacher Sensor mit zwei Impulsen pro Umdrehung ausreichend, um korrekte Werte für die Geschwindigkeit der Kunststoffbahn zu liefern. Im Einsatz unter harten Industriebedingungen spielen jedoch andere Faktoren eine Rolle: Motoren in der Nähe, Starkstromleitungen in einer Werkshalle sowie die Produktionsmaschinen selbst. Sobald die Geschwindigkeit der Bahnware nicht mehr korrekt erfasst wird, kann die Software von OCS die Fehler im Material nicht mehr korrekt erfassen, da sie je nach Abfälschung der Tempomessung als zu groß oder zu klein aufgezeichnet werden.

Um dieses Problem zu lösen, wird an einer Umlenkrolle direkt vor der Messstelle ein Drehgeber von Wachendorff montiert, der genaue Daten liefert und gegen störende Einflüsse im Industriebereich abgeschirmt ist. Schutzart IP 67



Bei transparenter Bahnware wird mit Durchlicht gearbeitet, um Fehler in der Kunststoffbahn erkennen zu können.

stellt sicher, dass der eingesetzte Geber WDG58B auch unter schwierigen Bedingungen funktioniert. Am Welleneingang beträgt die Schutzart hohe IP 65, durch den Einsatz eines zusätzlichen Simmerings IP 67. Die zulässige Arbeitstemperatur liegt zwischen -40 und 80°C. Die Drehgeber können mit einer Genauigkeit von bis zu 25.000 Impulsen pro Umdrehung geliefert werden. OCS verwendet für diese spezielle Anwendung Geber mit 60 Impulsen pro Umdrehung.

Exakte Ergebnisse durch Kontrollsystem und Drehgeber

Die zulässige Wellenbelastung des Drehgebers liegt radial bei 220 N und axial bei 120 N. Der Geber ist durch zwei Präzisionskugellager doppelt und spielfrei gelagert. Die Lebensdauer beträgt eine Milliarde Umdrehungen bei 100% Lagerlast und verlängert sich auf bis zu 100 Milliarden Umdrehungen bei 20% Lagerlast. Die maximale Betriebsdrehzahl beträgt 8.000 Umdrehungen pro Minute. Der Anschluss der Geber erfolgt im Regelfall über einen radialen Stecker. Sollte dies aus Platzgründen nicht möglich sein, können die Geber auch mit Kabelabgang ausgeliefert werden. Die Kabellänge kann bei den Gebern von Wachendorff bis zu 100 m betragen und reicht somit auch für große Produktionsanlagen aus, da die Geschwindigkeit in der Regel in unmittelbarer Entfernung zur Messstelle ermittelt wird. Die Geber werden komplett mit Messrädern und Federarmen geliefert, sodass der Anwender diese einfach montieren kann. Die Vorspannkraft der Federarme ist wahlweise auf 20, 25 oder 30 N einstellbar, die Laufrichtung des Bandes spielt ebenso wenig eine Rolle wie die Montagerichtung – das Messrad am Geber wird aus allen Positionen mit der gewünschten Kraft auf die Unterlage gedrückt.

Die Geber werden von OCS nach Bedarf eingebaut. Kann der Endkunde genaue Daten über die Geschwindigkeit der Bahnware liefern, so kann auf diesen Posten verzichtet werden. „Wir erhalten oft Rückmeldungen von Kunden, die mit der Genauigkeit der Geschwindigkeitsangabe unzufrieden sind. Dann bauen wir einen Drehgeber von Wachendorff ein, verfügen somit über exakte Daten der Geschwindigkeit der Bahnware und schon liefert unser System absolut korrekte Ergebnisse“, so Mendo Gusevski von OCS.

► **Autor**
Dieter Schömel, Produktmanager

► **Kontakt**
Wachendorff Automation GmbH & Co. KG,
Geisenheim
Tel.: 06722/9965-25
wdg@wachendorff.de
www.wachendorff-automation.de

OCS Optical Control Systems GmbH, Witten
Tel.: 02302/95622-0
www.ocsgmbh.com

D3 Intelligent Camera



CUSTOM AND OEM DESIGNS AVAILABLE



- Freely programmable
- Linux OS
- 1 GHz ARM-Cortex™ -A8
- Floating-point unit
- 700 MHz DSP C674x
- 2 GB RAM / 16 GB Flash

- HALCON EMBEDDED
- OpenCV
- MONO-compatible .NET interface
- APTINA, CMOSIS & SONY sensors
- VGA up to 4.2 megapixel
- Global shutter



VRmagic

VRmagic GmbH
Augustaanlage 32
68165 Mannheim
Germany

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



© Delphimages / Fotolia.com

Perfektion im Codelesen

Es geht auch bildbasiert

Im Jahr 1981 gründete Dr. Robert J. Shillman das Unternehmen Cognex. Mittlerweile zählt es zu den globalen Marktführern in der industriellen Bildverarbeitung. INSPECT sprach mit Torsten Zöllner, European Marketing Manager bei Cognex, über die Marktsituation im Bereich des bildbasierten Codelesens.

INSPECT: Schon seit 1989 ist Cognex mit einer Niederlassung in Deutschland vertreten. Welche Bedeutung hat der Standort Deutschland für Cognex?

T. Zöllner: Deutschland ist für uns der wichtigste Markt in Europa und auch ein wichtiger Standort, weil wir hier mitten im Maschinenbaumarkt stehen. Von unserem ersten Büro in München sind wir Mitte der 90er Jahre nach Karlsruhe gezogen. Wir wollten im Zuge unseres Wachstums neue Mitarbeiter gewinnen und daher bot sich Karlsruhe mit einer der besten IT-Hochschulen als idealer Standort an. Anfang 2000 haben wir diesen Standort weiter ausgebaut. Heute arbeiten in Deutschland um die

90+ Mitarbeiter für Cognex. In Anbetracht der insgesamt etwa 200+ Mitarbeiter in Europa zeigt dies die starke Gewichtung des Standortes Karlsruhe.

Basierend auf dem Zukauf der in Aachen ansässigen Firma Gavitec im Jahre 2005 findet in Deutschland auch Entwicklung für ID-Produkte statt. Diese Firma hatte sich auf mobile Codelesegeräte spezialisiert. Das war eine interessante Ergänzung zu unserem damaligen Produktportfolio. Ein weiteres europäisches Entwicklungszentrum befindet sich in Budapest. Die Entwicklung regionaler Standorte ist uns wichtig, um unsere Produkte den regionalen Bedürfnissen und Märkten anzupassen.

Der Name Cognex steht heute für industrielle Bildverarbeitungssysteme und für ID-Systeme. Stehen dem auch zwei grundverschiedene Märkte gegenüber?

T. Zöllner: Aus unserer Sicht sind es keine unterschiedlichen Märkte. Wenn man digitale ID-Systeme betrachtet, ist die Identifikation eigentlich ein Teil der Bildverarbeitung. Schon das erste marktreife System von Cognex für die Halbleiterindustrie, der DataMan von 1982, war ein ID-Produkt zum Lesen von Barcodes und Klarschrift. Wir kommen letztendlich von der Bildverarbeitung und haben unsere Technologie in die Digitalisierung des Codelesens transferieren können. Vor allen Dingen im Zuge des Wechsels

von den 1D Barcodes hin zu den zweidimensionalen Codes. Hier können wir unser Know-how aus der Bildverarbeitung voll ausspielen.

In welchem der beiden Anwendungsbereiche ID oder klassische industrielle Bildverarbeitung erwartet Cognex in absehbarer Zeit die höchsten Wachstumspotentiale?

T. Zöllner: Die Bildverarbeitung erschließt sich zunehmend neue Felder. Die Preise von Bildverarbeitungskomponenten sind seit vielen Jahren rückläufig, daher können diese heute auch in Branchen einen guten „Return of Investment“ sichern, die vorher nicht adressiert wurden. Sehr interessant ist die fort-

schreitende industrielle Automatisierung im Bereich Non-Manufacturing, wie beispielsweise Medizintechnik oder Diagnostik. Hier wird es immer mehr automatisierte Handhabungssysteme geben und diese benötigen Bildverarbeitungssysteme. Die Bildverarbeitung wird also weiter wachsen. Bedingt durch den Wechsel von der Analogtechnik zur Digitaltechnik wird für uns der ID-Bereich prozentual stärker wachsen. Hier bietet der Pharmabereich ein hohes Potential. Durch Vorgaben der EU zur Serialisierung und Traceability von Pharmaprodukten wird sich in Deutschland einiges tun.

Mittel- bis langfristig wird hier auch der Lebensmittelbereich nachziehen müssen. Dabei werden letztendlich die Qualitätssicherung und der Schutz vor Produktfälschungen im Vordergrund stehen.

Auf die Identifikation von Produkten und deren lückenlose Rückverfolgbarkeit mittels verschiedener Codes kann heute kein Unternehmen verzichten, das im Wettbewerb um Top-Qualität punkten muss. Was macht Cognex in diesem Bereich zu einem so starken Anbieter?

T. Zöllner: Unsere Stärke ist unser Know-how in der Bildverarbeitung, das wir in vollem Umfang für das Lesen von Codes verwenden können. Sie brauchen ein gutes Wissen über die Algorithmen, die sich hinter der Bildverarbeitung verbergen. Hier haben wir über 30 Jahre Erfahrung und genügend Patente, um uns eine führende Position in diesem Markt zu sichern.

Bildverarbeitung lernt auch niemand von heute auf morgen. Da braucht es viel Erfahrung und Know-how, um zu wissen, was funktioniert und was nicht. Firmen, die in diesen Markt hinein wollen, müssen viel investieren, um ein wettbewerbsfähiges Produkt im Markt zu positionieren.

Zwei Technologien beherrschen den ID-Markt: Laserscanner und bildgestützte ID-Lesegeräte. Die Systeme von Cognex sind bildgestützt. Warum?

T. Zöllner: Das liegt daran, dass bildgestützte Systeme flexibel sind. Sie können unterschiedlichste Codes gleichzeitig in einem Bild erfassen und decodieren. Sie erhalten ein direktes Feedback, aufgrund dessen Ihnen ein Bild vorliegt, welches sie zur Analyse heranziehen können. Wenn eine Nichtlesung stattfindet, können Sie eine gezielte Aussagen zur Ursache machen: War der Code überhaupt da, war er beschädigt oder war er möglicherweise verdeckt? Das ist für die Prozessoptimierung optimal.

Sie haben zudem ein robusteres System, weil sie nicht nur auf eine singuläre Information angewiesen sind. Denn sie können ein Bild mehrmals aufnehmen und somit eine höhere Redundanz erzeugen, um das, was Sie gesehen haben, zu verifizieren. Ein wesentlicher Vorteil eines Imagers (Bildsensors) besteht auch darin, dass er im Unterschied zu einem Lasersystem keine mechanischen Komponenten oder Bauteile besitzt, also keinem mechanischen Verschleiß unterliegt und somit keine Wartung erfordert.

Hinzukommt, dass ein System, das vom Prinzip her ein Bildverarbeitungssystem ist, zusätzlich auch als solches genutzt werden kann. Irgendwann könnte die Anforderung gestellt werden, gleichzeitig mit dem Lesen des Codes weitere Merkmale zu untersuchen.

Die neueste Cognex-Produktserie DataMan 50/60 ist u.a. besonders klein. Haben spezielle Kundenanforderungen zu dieser Miniaturisierung geführt?

T. Zöllner: Es war einfach nicht nötig, es größer zu bauen. Im Detail geht es uns aber um das Replacement der kleinen einfachen Laser. Die haben eine bestimmte Bauvorgebe,

die wir damit unterschreiten. Der Formfaktor ist somit keine Limitierung mehr, wenn jemand von den analogen auf die digitalen Systeme wechseln möchte. Auch auf der Kostenseite brauchen bildbasierte Systeme den Vergleich mit den laserbasierten Systemen nicht zu scheuen. Sie haben mittlerweile ein so niedriges Preisniveau erreicht, dass es eigentlich gar keinen Grund mehr gibt, auf laserbasierte Systeme zu setzen

Zum Schluss noch ein Blick in die Kristallkugel. In welche Richtung werden sich aus Ihrer Sicht die Anforderungen im Bereich ID entwickeln und wie zeitnah könnten geeignete technische Lösungen zur Marktreife gebracht werden?

T. Zöllner: Ich glaube, dass spätestens bis zum Ende dieses Jahrzehnts die laserbasierten Systeme nicht mehr die automatisierte Welt dominieren werden. Die alternative Technologie gibt es. Die Marktreife ist da. Die Produkte sind da. Die Lösungen sind da. Diese Erkenntnis müssen wir in den kommenden Jahren weiter in den Markt kommunizieren. Wir können bereits heute einen Code in jeglicher Richtung mit jeglicher Art von Hintergrund in jeglicher Lage zuverlässig lesen. Und mit jeder neuen Hardwaregeneration wird das noch einfacher zu realisieren sein. Im ID-Bereich sind wir technologisch schon da, wo wir eigentlich hin wollten.



In der Factory Automation hat es viele Jahre gedauert, bis dort die Bildverarbeitung wirklich angekommen war. Heute finden Sie Bildverarbeitung jedoch überall in der Produktion Anwendung. Im ID-Bereich kommen die Leute aus einer anderen Ecke. Bildverarbeitung war dort für viele bisher kein Thema. Mit Blick auf die heute realisierbaren Lösungen wird dort der Know-how-Transfer noch erfolgen. Ich bin zuversichtlich, dass uns dies gelingen wird. Die Ergebnisse sprechen für sich.

► **Kontakt**

Cognex Germany Inc., Karlsruhe
Tel.: 0721/6639-252
info@cognex.de
www.cognex.com



Der neue pictor®!

VISION&CONTROL
SYSTEMS • LIGHTING • OPTICS

- Intelligente Kameras
- Mehrkammersysteme
- Software
- Optik & Beleuchtung



QUALITÄT
MADE IN
GERMANY

www.vision-control.com

Runde Sache

Reifengroßhändler automatisiert Versand mit zuverlässigen Barcode-Scannern

Mittels intelligenten Automatisierungstechnologien lassen sich im Warenausgang merklich Zeit und Kosten sparen und die Fehlerquote im Versandprozess senken. Der Autoreifenspezialist Reifen Gundlach setzt in seinem Logistikzentrum zu diesem Zweck auf eine effiziente Lösung mit Barcode-Scannern, die Montage, Verpackung und Versand der Autoreifen überwachen und steuern helfen.

2006 war es erstmals soweit. Das fortschrittliche Logistikzentrum des Unternehmens Reifen Gundlach wurde eingeweiht. Im rheinland-pfälzischen Dürrholz-Daufenbach werden Reifen und Felge zu einem Kompletttrad vormontiert und von dort an Automobillieferanten wie KIA und Hyundai, große Autohändler und kleinere Werkstätten sowie an Endanwender verschickt. Der Reifenspezialist richtete die



Seit Reifen Gundlach die Barcode-Scanner im Einsatz hat, erhöhte sich die Durchlaufgeschwindigkeit der Reifen von der Komplettmontage bis zum Versand bei gesunkenen Endkosten. Bis zu 4.000 Reifen durchlaufen täglich in der Hochsaison den Montage-, Verpackungs- und Versandprozess. Hier die Lesestation AL 5010 von Datalogic und Zuordnung der Reifen am Warenausgang.



© Thomas JansalFotolia.com

automatisierte Lösung ein, um im Montageprozess Kosten einzusparen und die Fehlerquote zu senken.

Barcode-Scanner überwachen Komplettmontage

In einer der modernsten Reifenmontagestraßen Europas sorgen mehrere Barcode-Scanner der Marke Accu-Sort, die 2012 von der Datalogic-Gruppe übernommen wurde, dafür, dass Felgen und Reifen über ein Fließbandsystem an die richtige Stelle transportiert werden. Dazu lesen die Scanner der Marke Axiom-X die Barcodes omnidirektional aus. Diese wurden zu Beginn des Prozesses manuell auf die zu montierenden Reifen und Felgen aufgebracht. Auf Basis der darauf gespeicherten Informationen wird dann über die nächsten Montageschritte entschieden. Zugleich speisen die Scanner die Daten automatisch in das CRM (Customer-Relationship-Management)-System ein.

Für die automatisierte „Verheiratung“ von Reifen und Felge hatte sich die Scannerlösung schnell bewährt, insbesondere, weil die Geräte in der Lage sind, auch ein schräg aufgebrachtes Label an allen Stationen sauber auszulesen, ohne dass die Ware dazu präzise ausgerichtet werden muss. Als nun die Entscheidung getroffen wurde, auch den Warenversand zu automatisieren, lag es nahe, in diesem Prozess auf die gleichen Scanner zurückzu-

greifen. „Das vereinfacht auch die Ersatzteilbeschaffung erheblich“, erklärt Alexander Mauer, Projektleiter bei Reifen Gundlach. „Hinzu kam“, so Mauer weiter, „dass wir mit den zuverlässigen Barcode-Scannern von Accu-Sort bereits gute Erfahrungen gesammelt hatten und mit ihnen programmieretechnisch sehr vertraut waren“. Das stellte dem Projektleiter zufolge für die Implementierung der neuen Warenversandlösung einen deutlichen Vorteil dar.

Automatisierung des Warenausgangs

Nachdem die Erneuerung der Verpackungsanlage im Warenausgang beschlossene Sache war, wurde sie zu Beginn des Jahres 2011 auf das automatisierte Verfahren umgestellt. Die datentechnische Anbindung der neuen Barcode-Scanner an das System konnte wie geplant von den hauseigenen Technikern vorgenommen werden, denn sie hatten mit der erst wenige Jahre zurückliegenden Umstellung der Komplettmontage bereits die nötigen Erfahrungen gesammelt. Somit verlief die Implementierung reibungslos.

Das neue System garantiert einen deutlich vereinfachten Verpackungs- und Versandprozess der Reifen. Der Prozess schließt sich an die Komplettmontage von Reifen und Felge an: Soll

ein vormontierter Reifen verschickt werden, liest ein Mitarbeiter in der Warenausgangshalle zunächst mit Hilfe eines Scanners den dazugehörigen Auftrag in Papierform aus und generiert auf diesem Wege einen Barcode, den er auf den Reifen klebt. Dieser Barcode enthält alle wesentlichen Informationen darüber, wie das Rad verpackt und wohin es versandt werden soll. Ab hier läuft der Prozess voll automatisch: Über ein Förderband wird der Autoreifen zur automatischen Verpackung geschickt und durchläuft einen Schrumpftunnel, indem er mit einer entsprechenden Folie sicher verpackt wird – in der Regel in Zweierbündeln. Die verpackten Reifen erhalten ein neues Label, das wie im Montageprozess durch Axion-X-Scanner automatisch ausgelesen wird. Danach wird entschieden, wohin die Reifen nun transportiert werden sollen. Über den Warenausgangszyklus gelangen sie schließlich zum entsprechenden Versandtor und werden dort ein letztes Mal gescannt. Hier wird dann der Prozess gesteuert, in welche Versandbrücke sie laufen sollen – je nachdem, ob die Reifen selbst ausgeliefert oder mit einem Dienstleister wie dem DPD verschickt werden sollen.

Durchlaufgeschwindigkeit erhöht, Fehlerquote reduziert

Seit gut einem Jahr ist die neue Lösung nun im Warenausgang im Einsatz und



In der modernen Reifenmontagestraße sorgen mehrere Barcode-Scanner der Marke Accu-Sort, die 2012 von der Datalogic-Gruppe übernommen wurde, dafür, dass Felgen und Reifen über ein Fließbandsystem an die richtige Stelle transportiert werden. Dazu lesen die Scanner Axiom-X-SDC12904 die Barcodes omnidirektional aus.

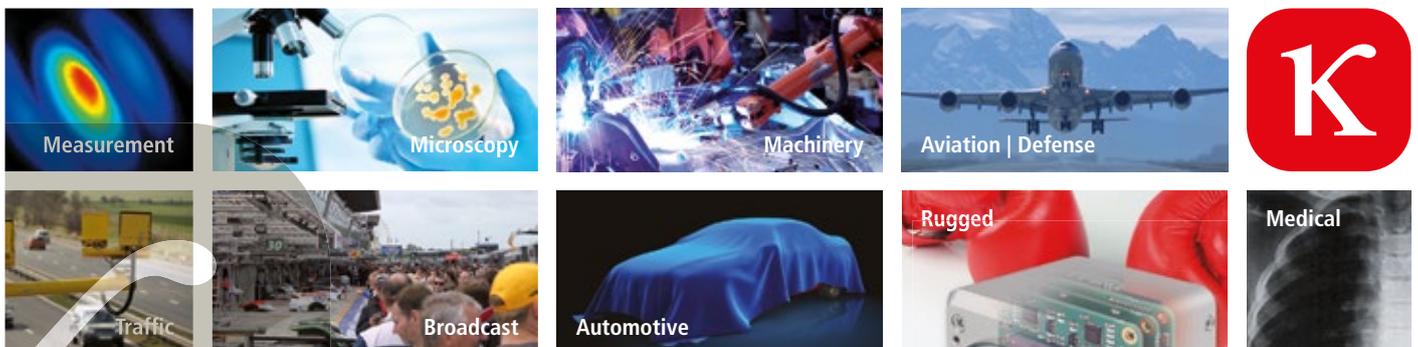
läuft seitdem reibungslos. Kleinere Performance-Schwierigkeiten konnten mit dem Support des Dienstleisters schnell ausgeräumt werden. „Wann immer es im System gehakt hat“, erinnert sich Projektleiter Mauer, „konnten wir das Problem mit einem kurzen Anruf bei unserem Berater von Datalogic auf kurzem Wege lösen“.

Rund 3.000 bis 4.000 Reifen durchlaufen im Schnitt täglich in der Hochsaison den Montage-, Verpackungs- und Versandprozess – Stückzahlen, die auf manuellem Wege kaum zu bewältigen wären. Durch den automatisierten Prozess lässt sich diese Menge jedoch zuverlässig durch das Lager schleusen. „Seit wir die Barcode-Scanner im Einsatz haben, hat sich die Durchlaufgeschwindigkeit unserer Reifen von der Komplettmontage bis zum Versand deutlich erhöht – und das bei gesunkenen Endkosten. Hinzu kommt, dass durch den Wegfall der manuellen Etikettierung eines Labels auch die Fehlerquote drastisch gesunken ist. Fehllieferungen können wir somit so gut wie ausschließen. Selbst wenn wir in Zukunft auf Data Matrix Barcodes umstellen würden, hätte Datalogic mit dem STS400 eine Lösung für unsere Reifensortierung parat, die einfach und schnell zu installieren ist“, fasst Mauer den erfolgreichen Automatisierungsprozess zusammen.

► **Autorin**
Sandra Meyer, IT-Journalistin
für Wordfinder Ltd. & CO. KG

► **Kontakt**
Datalogic Automation S.r.l.,
Kirchheim unter Teck
Tel.: 07021/50970-0
info.automation.de@datalogic.com
www.automation.datalogic.com
www.reifen-gundlach.de

Applikationsspezifische **Kameraserien**



Kappa optronics GmbH
Germany | USA | France
www.kappa.de

realize visions .



Foto: NASA/JPL-Caltech/Malin Space Science Systems

Bitte nicht stolpern!

Weltraumpropte Vision-Sensoren für die sichere Erkundung der Marsoberfläche

Mit einem spektakulären Landemanöver setzte am 6. August 2012 der Mars-Rover Curiosity erfolgreich auf dem Boden des Marskraters Gale auf. Während seiner Mission im rauen Gelände wird der Rover erhebliche Strecken autonom zurücklegen müssen. Moderne Vision-Technologie gibt dem Rover die nötige Sicherheit auf seinem Weg.

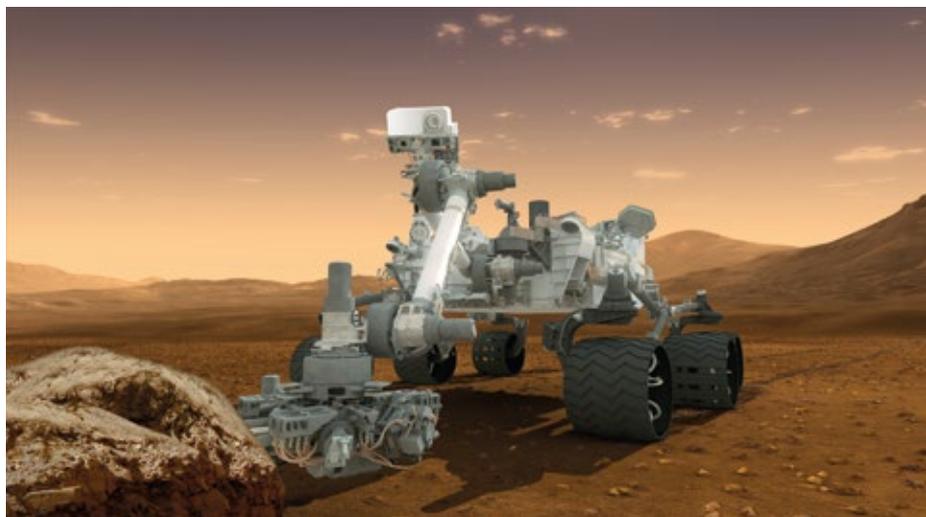
Das Mars Science Laboratory wird vom Jet Propulsion Laboratory (JPL), einer Abteilung des California Institute of Technology in Pasadena, Kalifornien, für die NASA geleitet. 23 Monate lang wird Curiosity Gesteinsproben aus Felsbohrungen oder aus dem Boden analysieren und verfügt dabei über den bis dato größten Aktionsradius. Der Rover ist etwa so groß wie ein kleiner Geländewagen - 3 m lang (ohne seinen Roboterarm), 2,7 m breit und 2,2 m hoch, und wurde vom JPL so gebaut, dass er eine Fahrstrecke von bis zu 200 m pro Tag zurücklegt und dabei bis zu 65 cm hohe Hindernisse überwinden kann.

Während seiner Erkundungsmission soll Curiosity herausfinden, ob der Landebereich jemals günstige Umgebungsbedingungen für mikrobielles Leben geboten hat oder sogar noch bietet. Dafür fährt er den felsigen Gale-Krater ab und kartiert ihn. Maßgeschneiderte CCD-Bildsensoren von Teledyne Dalsa, deren Zuverlässigkeit schon bei der früheren Raumfahrtmission Mars Exploration Rover (MER) erfolgreich erprobt wurde, dienen dem Rover als Orientierungs- und Führungshilfe.

Gefahrenabwehr- und Navigation

Die CCD-Sensoren der Marsmission werden auf zwei verschiedene Arten von Kameras montiert: Gefahrenabwehrkameras, als „Hazcams“ bezeichnet, und Navigationskameras, sog. Navcams. Gemeinsam liefern beide Kameratypen eine umfassende und detaillierte Ansicht des Geländes.

Acht Schwarzweiß-Hazcams sind an der unteren Front- und Heckpartie des Rovers montiert. Jede Kamera verfügt



Künstlerische Darstellung des Marsrovers Curiosity des NASA Mars Science Laboratory

Foto: NASA/JPL-Caltech

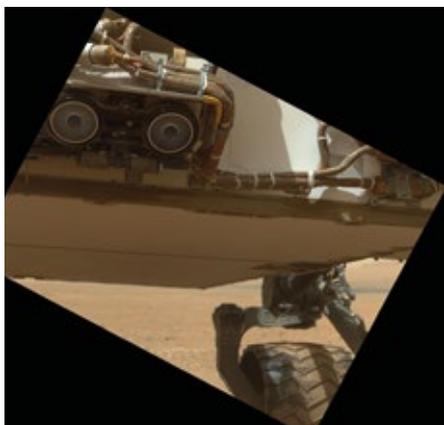
über ein breites Sichtfeld (124 x 124°). Die Kameras müssen über einen breiten Sichtbereich auf beiden Seiten verfügen, weil sie direkt am Fahrgestell des Rovers montiert sind und sich nicht unabhängig bewegen können. Um die Form des Geländes keilförmig bis zu 3 m vor sich und mit über 4 m Breite bei der weitesten Entfernung zu erfassen, stützt sich der Rover auf Bildpaare, die von diesen Kameras erzeugt werden.

Die Hazcams nehmen die dreidimensionalen Bilder im sichtbaren Licht auf. Die Bildinformationen schützen den Rover davor, sich zu verirren oder unbeabsichtigt gegen Objekte zu stoßen. Im Zusammenspiel mit einer leistungsfähigen Software geben sie ihm die nötige Autonomie. Das Bodenpersonal verwendet die Hazcams auch zur Steuerung des Fahrzeuges und des Roboterarms.

Die Navigationskameras (Sichtfeld 45 x 45°) bestehen aus zwei Stereo-Schwarzweißkameras, die auf einem Mast montiert sind und im sichtbaren Licht 3D-Panoramabilder des Bodens in der Nähe der Räder aufnehmen. Basierend auf diesen Panoramaaufnahmen fertigen Wissenschaftler und Ingenieure Oberflächennavigationspläne an. Die Navcams werden auch zur Hinderniserkennung an Bord des Rovers eingesetzt.

Bildsensoren für die Raumfahrt

Zwischen 1998 und 2003 arbeiteten Ingenieure des kanadischen Unternehmens Dalsa und der NASA gemeinsam an der Entwicklung und der Konstruktion verschiedener Ausführungen von CCD-Sensoren für das MER-Projekt. Die NASA-Ingenieure entwarfen 1,2 x 2,4 cm große Frame-Transfer-Sensoren, die



Untere Frontpartie und Unterbauch des Marsrovers Curiosity der NASA; Gefahrenabwehrkameras auf der Vorderseite des Rovers.

Foto: NASA/JPL-Caltech/Malin Space Science Systems

www.inspect-online.com

Licht in elektrische Signale umwandeln. Das nötige Know-how für die Herstellung kam aus Kanada.

Das Unternehmen stützte sich dabei auf seinen bewährten Herstellungsprozess und adaptierte ihn nach den Anforderungen der NASA an die Marsmission. Die Ingenieure prüften das Design gemeinsam mit den NASA Experten, schlugen Änderungen vor, fertigten Masken für die Konstruktion der Elemente an, stellten die Wafer her und testeten sie. Die Wafer wurden dann zur NASA geschickt, wo die CCD getestet und zusammengebaut wurde. Die Elemente wurden bei umfassenden Prüf- und Eignungstests für einwandfrei befunden und so für den Marsflug ausgewählt.

Die NASA stattete die beiden Marsrover Spirit und Opportunity der 2003 gestarteten Mission mit je 10 dieser Sensoren aus. Aufgrund der bewährten Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Sensoren in dieser Mission griff die NASA auch bei Curiosity auf diese Technologie zurück.

Schlussfolgerung

Der Marsrover Curiosity hat viele Begeisterte in seinen Bann gezogen und verfügt sogar über einen eigenen Twitter- und Facebook-Account, um Informationen und Fotos über Social Media bereit zu stellen. Die von den Kameras des Marsrovers gesendeten Signale benötigen rund 14 Minuten bei Lichtgeschwindigkeit, bis sie auf der Erde angekommen sind. Danach müssen sie heruntergeladen und verarbeitet werden. Erstaunlicherweise können diese Bilder der Öffentlichkeit innerhalb von kürzester Zeit verfügbar gemacht werden.



Der QR-Code führt Sie direkt zur Webseite der Marsmission „Mars Science Laboratory“.

► **Autoren**
Robert Groulx, CCD Product Engineer
Raymond Frost, Senior Process Integration Scientist

► **Kontakt**
Teledyne Dalsa Semiconductor,
Waterloo, Ontario, Kanada
Tel.: 001/519/8866001
info@teledynedalsa.com
www.teledynedalsa.com



BERÜHRUNGSLOSE SPALTMESSUNG mit gapCONTROL

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



HANNOVER MESSE
08.04.2013 - 12.04.2013
Halle 9 / Stand D05

www.micro-epsilon.de

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



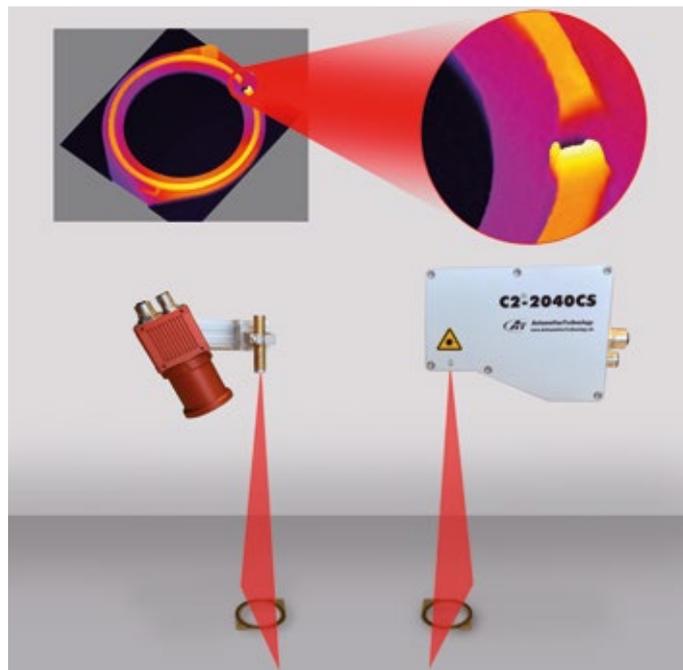
Flexibles Codelesen in Hochgeschwindigkeit

Das ganze Umfeld der Logistik und damit verbundenes Codelesen ist gegenwärtig geprägt von einem sehr dynamischen Technologiewandel hin zum bildbasierten Codelesen. Mit dem neuen DataMan 503 erweitert Cognex seine Produktlinie bildbasierter Barcode-Lesegeräte für Logistik-, Post- und Einzelhandelsanwendungen. Mit extrem hoher Leserate bis nahezu 100%, Leistungs-Feedback und keinerlei beweglichen Teilen setzt der neue Codeleser Maßstäbe für anspruchsvolle Barcode-Leseanwendungen in Hochgeschwindigkeit und mit extrem sicher arbeitenden Bildverarbeitungs-

Algorithmen. Die höhere Leserate minimiert manuelle Nachbearbeitung von Frachtstücken und reduziert die Kosten für den Anwender. Das neue Barcode-Lesegerät vergrößert den Anwendungsbereich, in dem bildbasierte Lesegeräte eingesetzt werden können, und ist speziell für Logistik-Anwendungen mit hohen Geschwindigkeiten, breiten Fördergurten und großen Abweichungen in der Frachtstückhöhe geeignet. Die wichtigsten Anwendungen sind: Hochgeschwindigkeits-Sortierung, Mehrseiten-Tunnel-Scan und Scannen großformatiger Verpackungen.

www.cognexlogistics.com

Kompakte Hochgeschwindigkeits-3D-Sensoren



Automation Technology präsentiert mit der C2-Serie eine neue Generation von Hochgeschwindigkeits-3D-Sensoren. Die C2-Modelle zeichnen sich durch ein neues und schlankes Design aus, das sowohl Gewicht, Größe und Preis reduziert. Die neue Kamera-Serie wird aus den Modellen C2-640-GigE, C2-2040-GigE und C2-2040HS-GigE bestehen, die sich im Wesentlichen durch ihre Auflösung und Messgeschwindigkeit unterscheiden werden. So ist die C2-2040HS-GigE mit einer Auflösung von 2.048 x 1.088 Pixel ausgestattet und liefert eine Profilfrequenz von maximal 32 kHz, während die C2-640-GigE eine Sensorfläche von 648 x 488 Pixel aufweist und Messgeschwindigkeiten von bis zu 22 kHz erreicht. Die neue C2-

Serie kommt mit einem Gehäusemaß von 40 x 40 x 47 mm. Zudem sind die Gehäuse robust (IP67) und eignen sich für ein breites Feld von 3D-Anwendungen. Ansonsten übernehmen alle C2-Modelle viele Charakteristiken von ATs bewährter C4-Serie. Denn auch diese verfügen über eine Gigabit Ethernet-Schnittstelle und entsprechen dem GigE Vision-Standard. In Verbindung mit dem GenCam-Protokoll geschieht die Konfiguration dadurch schnell und einfach per Plug n' Play, sodass der Anwender mit seiner Bildverarbeitungs-Software ebenso einfach auf die 3D-Kamera zugreifen kann wie bei einer herkömmlichen 2D-Kamera.

www.automationtechnology.de

BIS ZU 22 µm

HandyPROBE

OPTISCHE PORTABLE CMM

- > Schnelle und einfache Messungen
- > Hohe Messgenauigkeit unabhängig von Störfaktoren in der Messumgebung
- > Größeres erweiterbares Messvolumen
- > In Kombination mit dem MetraSCAN 3D Scanner: Umfassende Lösung für 3D-Inspektionen und Reverse Engineering

PORTABLE 3D-MESSTECHNIK-LÖSUNGEN

+49 711 1856 8030

www.creaform3d.com

Hannover Messe: Halle 17, E72

Neuer Miniatur Barcode-Imager

Microscan stellt die neue Xi Serie von Miniatur Barcode-Lesegeräten vor. Der Mini Hawk Xi und MS 4Xi Imager sind Barcode-Leselösungen für Automations-Umgebungen, mit leistungsstarken Dekodier-Algorithmen für das Lesen von 1D/2D Symbol inklusive anspruchsvoller Direktmarkierungen (DPM). Beide Produkte bieten 10 bis 30 VDC Stromanschlüsse, opto-isolierte I/O sowie RJ45 und M12 Anschlüsse zusammen mit der Kompatibilität für die komplette Serie an industriellen M12 Zubehör von Microscan. Die Imager der Xi Serie bieten Microscans

industrieführende X-Mode Dekodier-Algorithmen für das Lesen von beschädigten, verdrehten oder schwierigen kontrastarmen Codes inklusive direkte Teilemarkierungen wie Nadelprägung, Lasergravierung und chemischer Ätzung. Die X-Mode-Technologie bietet ein einfaches Setup und Anschlussfähigkeit in nahezu jeder Automationsapplikation. Der Mini Hawk Xi beinhaltet zusätzlich Autofokus und jeweils Konfigurationen für Hochgeschwindigkeit und Hochauflösung.



www.microscan.com

LASER World of PHOTONICS



LIGHT APPLIED

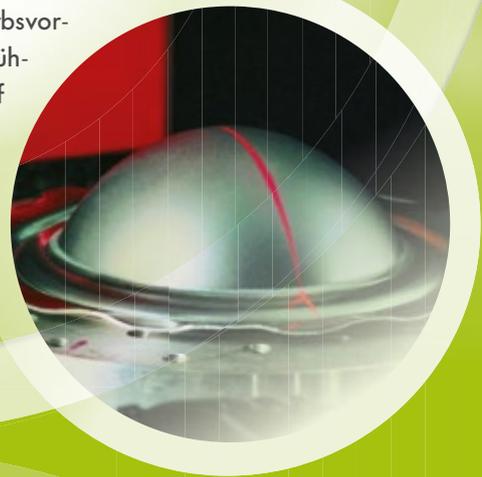
40
JAHRE

DRIVING INNOVATION
1973–2013

DAS MASS
ALLER DINGE:

OPTISCHE
MESSTECHNIK.

Optische Messtechnik und Sensorik bilden die Grundvoraussetzung für Qualitätssicherung und Prüftechnik in der Produktion. Als weltweite Nr. 1 der Optischen Technologien und Fachmesse mit dem höchsten internationalen Anteil fokussiert die LASER World of PHOTONICS das gesamte Spektrum der optischen Messtechnik und laserbasierten Sensorik und bietet Ihnen geballte Kompetenz, einen konzentrierten Marktüberblick sowie konkrete Lösungen für Ihr Daily Business. Ihre Verbindung von Innovation und Anwendung verschafft Ihnen den entscheidenden Wettbewerbsvorsprung. Gehen auch Sie mit uns in Führung und registrieren Sie sich online auf www.world-of-photonics.net



13.–16. MAI 2013

www.world-of-photonics.net

MESSE MÜNCHEN



Fine-tuning angesagt!

Weißlicht-Scanner beschleunigt Qualitätssicherung des neuen Honda Civic

Höchste Präzision ist obligatorisch im Automobilbau. Dies zu erfüllen, erfordert während der Entwicklung genaueste Messungen an der Karosserie. Durch den Einsatz eines Weißlicht-Scannersystems konnten so beim Honda Civic Prozesse verfeinert werden, die dafür sorgen, dass etwa Heckklappe und Türen perfekt eingesetzt sind und präzise schließen. Die hierfür nötigen Ursachenanalysen wurden dabei enorm beschleunigt.

Bei Honda am britischen Fertigungsstandort in Swindon wird jetzt noch genauer gefertigt. In jeder Phase des Produktionsprozesses werden im Werk „Honda of the UK Manufacturing Ltd“ (HUM) Präzisionsmessungen durchgeführt, damit vom Motor bis hin zur Karosserie optimale Qualität gewährleistet ist. Während der Entwicklung des neuen, preisgekrönten Honda Civic setzte das Messteam, das zuständig ist für Qualitätssicherungsaufgaben wie etwa die hohe Präzision der Karosserie, das Weißlicht-Scannersystem Cognitens WLS400M von Hexagon Metrology ein. Der Fokus war, den Fertigungsprozess wichtiger Teile wie Türbaugruppen und Heckklappe zu verfeinern. Diese kritischen Bereiche wirken sich gleichermaßen auf Optik und Funktion des Fahrzeugs aus. Schließt die Heckklappe nicht sauber oder ist das Spaltmaß zwischen Tür und Karosserie nicht überall einheitlich, sind weder die Anwender noch Honda zufrieden. Dieses Streben nach Genauigkeit findet innerhalb knapper Fristen bis zum Produktionsbeginn statt, die unbedingt eingehalten werden müssen. Die Messstrategie in der Entwicklungsphase schlägt daher eine Brücke zwischen hoher Präzision ei-

nerseits und Geschwindigkeit und Effizienz andererseits.

Geschwindigkeit und Genauigkeit zählen

Das Messteam ist im Honda-Werk Swindon in der Schweißabteilung angesiedelt, umfasst jedoch Mitarbeiter aus der Lackiererei, Montage und Fertigungstechnik. Diese tauschen Erfahrungen aus und klären komplexe, fachgebietsübergreifende Aspekte. Ziel war es, Materialien und Verarbeitung vor der Aufnahme der Serienfertigung des Honda Civic zu optimieren: Die Konstruktionszeichnungen kommen aus Japan. Zunächst definieren die Experten die kritischen Parameter. Anschließend erstellen sie die ersten Versuchsbauten des Fahrzeugs und diskutieren die gesammelten Erfahrungen unternehmensweit. Das 3D-Weißlicht-Sensorsystem dient dabei zur Prüfung von Unterbaugruppen sowie kritischen Elementen wie der Heckklappe. Die Leiter des Messteams scannen die Bauteile in unterschiedlichen Stufen des Fertigungsvorgangs ein. Eine Heckklappe wird beispielsweise nach Abschluss der

Schweißarbeiten sowie vor und nach dem Lackieren, Montieren und anderen Tätigkeiten vermessen. Diese Messdaten werden dann übereinandergelegt, um festzustellen, ob Veränderungen aufgetreten sind oder ob diese außerhalb der definierten Toleranzen liegen.

Der Weißlicht-Sensor projiziert ein zufälliges Muster auf das Messobjekt und erfasst den Bereich gleichzeitig mit seinen drei Kameras. Innerhalb des Scanfelds von einem halben Quadratmeter werden sämtliche Oberflächen, Elemente und Kanten gemessen. Einzigartig ist die Geschwindigkeit, in der sich die vollständige Messung ausführen lässt. Die Daten werden innerhalb weniger Millisekunden erfasst, sodass die Messungen auch in der Werksumgebung nicht durch Erschütterungen oder unterschiedliche Beleuchtungsbedingungen gestört werden können. Anzeigen lassen sich die Messdaten mittels einer intuitiv verständlichen, farbcodierten Darstellung des Werkstücks.

Zeit für Ursachenanalyse enorm reduziert

Durch den Einsatz des Cognitens-Weißlicht-Scanners konnte sich das Team auf bestimmte Bereiche konzentrieren und in der Entwicklungsphase die Ursachenanalyse bezüglich potentieller Mängel erheblich beschleunigen. Messungen, die im Produktionswerk in Swindon nach der Erfassung einer Aufspannvorrichtung einst 1,5 Stunden gedauert haben und manuelle Verfahren und den Einsatz von mobilen Messarmen kombinierten,



Durch den Einsatz des Weißlicht-Scannersystems Cognitens WLS400M von Hexagon Metrology konnten beim Honda Civic Ursachenanalysen beschleunigt und Prozesse verfeinert werden. Hier Messungen im Bereich der Heckklappe.

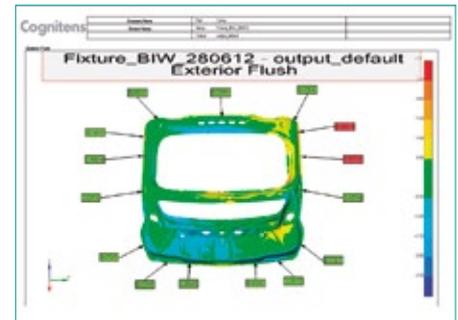
lassen sich nun in 15 Minuten erledigen. Ursachenanalysen, die früher mehrere Tage dauern konnten, werden nun häufig innerhalb einer Schicht abgeschlossen.

Der Leiter des Messteams erklärt: „Durch die Nutzung des Cognitens-Systems erhalten wir klare, eindeutige Messergebnisse, was unsere Ursachenanalyse beschleunigt. Die Toleranzen nach dem Montieren, Pressen und Schweißen betragen bei fertigen Teilen +/- 0,5 mm. Wir können nun mehr Daten erfassen, die präziser und rascher verfügbar sind und innerhalb unseres knappen Zeitrahmens die angepeilten, hervorragenden Ergebnisse erzielen.“

In Bezug auf die stufenweise Messung – den Vorgang des Scannens der einzelnen Bestandteile einer Baugruppe – bedeutet das, dass eine Messung, die früher nur einmal durchgeführt wurde, nun fünfmal wiederholt werden kann.

Farbliche Darstellung der Messergebnisse

Es ist viel einfacher, den Verbesserungsbedarf an bestimmten Teilen visuell darzustellen, etwa in Blau, wenn der Messwert unter dem Sollwert liegt, in Rot, wenn er den Sollwert überschreitet und in Grün, wenn die Toleranzen eingehalten werden. Mitarbeiter, ohne tiefere messtechnische Kenntnisse, verstehen diese Darstellungsart besser, statt alles in Form von Zahlenreihen zu erläutern. So haben sich die farbcodierte Darstellung der Cognitens-eigenen Software CoreView und die Messprotokolle bei HUM als wichtige Dokumente etabliert. Sie leisten wesentliche Beiträge zu einem effizienten Wissenstransfer und zur Entscheidungsfindung. Obwohl es sich hier um ein interaktives Berichtssystem handelt, sind die komprimierten Dateien klein genug, um sie per E-Mail zu übermitteln.



Die Messdaten werden in Form einer intuitiv verständlichen, farbcodierten Darstellung des Werkstücks angezeigt.

Der Messteamleiter resümiert: „Seit wir das Weißlicht-Scannersystem haben, ist es bei uns fast täglich in Betrieb. Es ist zu einem integrierten Bestandteil unserer Entwicklungs- und Fertigungsprozesse geworden. Die Investition hat sich mehr als gelohnt – müssten wir es wieder hergeben, bekämen wir Probleme.“

Messen in 3D

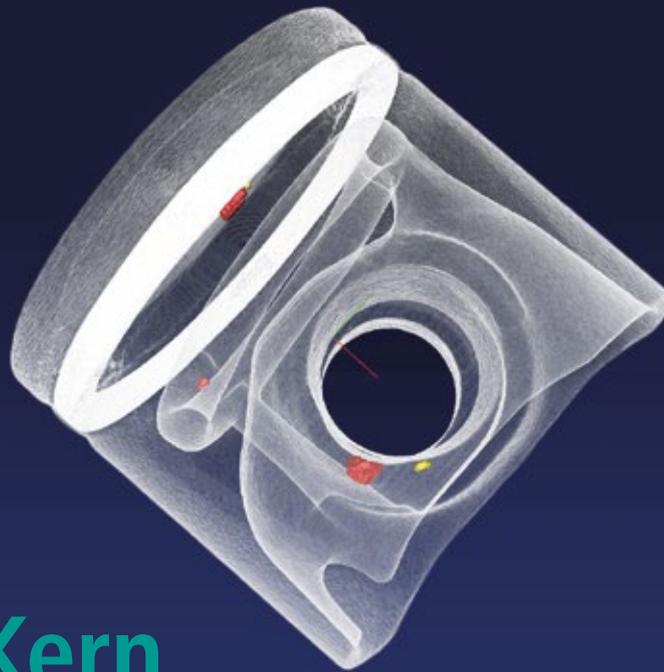
Cognitens WLS400M ist das einzige Hochleistungsweißlicht-System, das von Hand geführt und dessen Messungen unmittelbar ausgelöst werden können. Es ist vielseitig einsetzbar für Messungen, Qualitätsprüfungen und Digitalisierung in 3D und verfügt über drei 4.0 Megapixel Digitalkameras. Über die Projektions- und 3D-Rekonstruktionstechnologie erfolgt die Lichtprojektion von Zufallsmustern. Die Schnellschuss-Stereo-Vision-Technologie, eine integrierte 2D- und 3D-Technologie, sorgt für die rasche und präzise Messung von Oberflächen und Elementen. Die robuste Sensorbasis aus Kohlefaser gibt den optischen Komponenten stabilen, sicheren Halt und gewährleistet höchste Zuverlässigkeit – auch unter schwierigen Bedingungen. Das System wird über einen handelsüblichen Laptop bedient, der als Analyse- und Protokollstation dient und für Offline-Anwendungen vom Scanner getrennt werden kann. Der Cognitens-WLS400-Sensor ist mit modernster LED-Technologie ausgestattet.

► **Autor**
Jim Sutton, Proof Communication, London

► **Kontakt**
Hexagon Metrology GmbH, Wetzlar
Tel.: 06441/207-0
contact.de@hexagonmetrology.com
www.hexagonmetrology.de



Cognitens WLS400M ist das einzige Hochleistungsweißlicht-System, das von Hand geführt und dessen Messungen unmittelbar ausgelöst werden können.



Des Kolbens Kern



Röntgentechnologie für den Blick ins Innere der Dinge

Es gibt Werkstücke und Komponenten, an denen hängt im Extremfall das Leben vieler Menschen. Eine zerstörungsfreie 100%-Prüfung solcher kritischen Teile ist erstrebenswert. Röntgentechnologie, wie sie am Fraunhofer EZRT in Fürth entwickelt wird, liefert hier bestechende Resultate. INSPECT sprach darüber mit Prof. Dr. Randolph Hanke, Stellvertretender Leiter des Fraunhofer Instituts für integrierte Schaltungen IIS.

INSPECT: Die Fraunhofer-Einrichtungen und besonders das Fraunhofer IIS haben eine recht komplexe Struktur. Wie fügt sich das Entwicklungszentrum für Röntgentechnik (EZRT) hier organisatorisch ein?

R. Hanke: Das Fraunhofer IIS ist aus verschiedenen Perspektiven betrachtet das größte Institut innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft und hat historisch gewachsene Geschäftsfelder und Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte. Hauptschwerpunkte sind u.a. die Audio- und auch die Videocodierung. Das am IIS entwickelte Audio-Dateiformat MP3 dürfte den meisten bekannt sein. Das integrierte Schaltungsdesign ist ein weiteres Geschäftsfeld, ebenso wie die drahtlose Kommunikation. Ein anderes Arbeitsgebiet befasst sich traditionell mit elektronischen Systemen. Dort ist heute die Bildverarbeitung angesiedelt.

Alles, was die Material- und Bauteilprüfung betrifft, entwickelte sich in diesem Umfeld. Hier werden neben optischen auch Röntgen- und thermografische Methoden eingesetzt und in geringerem Umfang auch Ultraschallmethoden. Um dieses Geschäftsfeld herum wurde 1997 eine Abteilung zum Thema Röntgentechnik gegründet, die sehr eng mit dem Fraunhofer Institut für zerstö-

rungsfreie Prüfverfahren (IZFP) in Saarbrücken kooperiert. Diese Abteilung wurde 1998 in ein Entwicklungszentrum für Röntgentechnik umgewandelt und erhielt innerhalb der Gesellschaft mit einem eigenen Logo auch eine eigene Sichtbarkeit. Daraus ist schließlich das Fraunhofer-Entwicklungszentrum Röntgentechnik (EZRT) entstanden, dessen Schwerpunkt die Forschung und Entwicklung in der industriellen Röntgentechnik ist. Im Jahr 2000 zog das EZRT dann nach Fürth, da sich in der Region Einrichtungen und Schwerpunkte rund um die Themen Werkstoffentwicklung und Werkstoffprüfung konzentriert hatten.

Wo liegen die Forschungsschwerpunkte des Fraunhofer EZRT?

R. Hanke: Unsere Arbeitsgebiete würde ich grob in die Radioskopie, die Computertomographie und die Bildverarbeitung aufteilen.

Bei der Radioskopie, also der Durchstrahlungsprüfung, wird ein Objekt in einem Röntgenstrahl positioniert, wobei auf der gegenüber der Röntgenquelle liegenden Seite ein Projektionsbild in der Röntgenkamera entsteht. Das ist eine schnelle Methode, um in das Innere eines Materials hineinzuschauen. Diese einfa-

che Radioskopie hat aber den Nachteil, dass ich hier „nur“ zweidimensionale Informationen bekomme.

Dieser Sachverhalt führt unmittelbar zu unserem zweiten Arbeitsschwerpunkt, der Computertomographie. Bei diesem Verfahren werden von einem Objekt aus verschiedenen Perspektiven sehr viele Bilder aufgenommen. Das dauert natürlich länger, bietet aber auch entsprechend mehr Information.

Neben den beiden genannten Arbeitsschwerpunkten ist die digitale Bildverarbeitung, also die Datenverarbeitung, das dritte wichtige Arbeitsgebiet. Hier geht es vereinfacht darum, zunächst optimale Rekonstruktionsalgorithmen zu finden, mit diesen Volumendaten zu generieren und dann Merkmale und Bildinformationen zu extrahieren, um dann am Ende eine Entscheidung über gut oder schlecht, voll oder leer, funktionsfähig oder schadhaft treffen zu können.

Was sind gegenwärtig aus Ihrer Sicht die spannendsten Themen?

R. Hanke: Meine spannenden Themen sind die Arbeitsgebiete, mit denen ich mich an meinem Lehrstuhl für Röntgenmikroskopie in Würzburg beschäftige. Das ist die Materialcharakterisierung auf mikroskopischer oder nanoskopischer

www-inspect-online-com

online

Die

INSPECT

ist

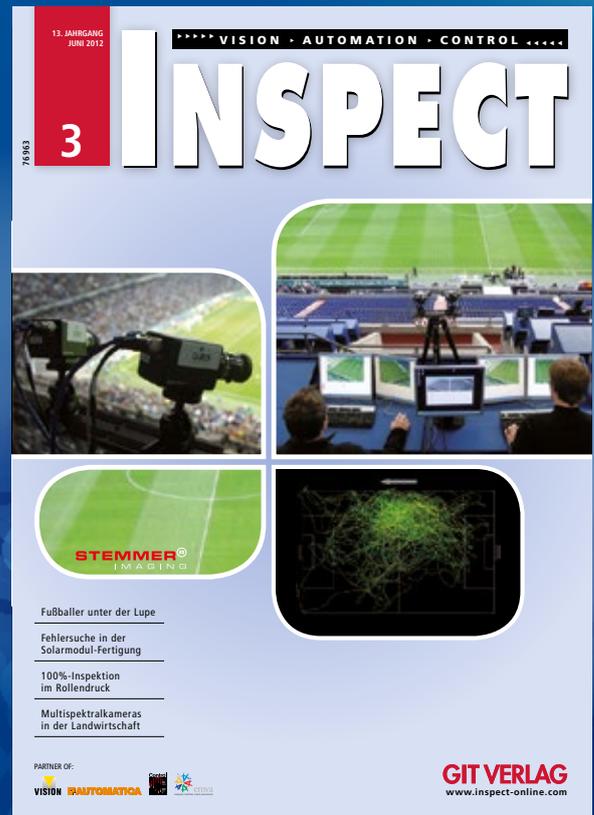
online

Das

**INTERNET-
PORTAL**

für

- INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG
- OPTISCHE MESSTECHNIK
- CONTROL



VISION · AUTOMATION · CONTROL
INSPECT

Ebene. Wir entwickeln dort Methoden, Verfahren und Systeme, die im Nanometerbereich von einigen 10 bis hin zu 100 nm volumenbildgebend Strukturauflösung und Detailerkennbarkeiten ermöglichen. Also höchstauflösende Röntgenmikroskopie im weitesten Sinne.

In Würzburg betreibe ich im Prinzip eine Art grundlagenorientierte Vorlauforschung, die hoffentlich irgendwann Ergebnisse produziert, die wieder industriell umsetzbar sind und möglicherweise einen Markt finden. Ich kann dort Fragestellungen aufgreifen, die in Richtung höchstauflösender Mikroskopie gehen und die ich am Fraunhofer EZRT ablehnen muss.

Wo liegen die besonderen Herausforderungen beim Einsatz der Röntgentechnologie in Prüfverfahren?

R. Hanke: Röntgenquellen haben eine vergleichsweise sehr geringe Photonenintensität; daher sind Röntgenröhren im Vergleich zu Lichtquellen des sichtbaren Bereichs relativ dunkel. Sie haben in der Regel einen Wirkungsgrad von nur etwa 1%. Es gibt neue Ideen und Anwendungen, mit denen die Ausbeute dieser Röntgenquellen verbessert werden kann, und es wird intensiv daran gearbeitet.

Weitere Problemfelder sind die Geschwindigkeit und die Auflösung. Wenn ich bei der Röntgenprojektion genaue Details erkennen will, muss ich stark vergrößern, also mein Objekt sehr nahe an die Röntgenquelle heranfahren und die Lichtquelle möglichst klein machen. Bei einer Röntgenlampe mit einem kleinen Brennfleck konzentriert sich die Wärme dann auf kleinstem Ort, folglich muss ich die Leistung zurückfahren. Höhere Auflösung geht also einher mit längeren Messzeiten. Bei den reinen Bestrahlungs-, Schwächungs-, Transmissions-, Radioskopieverfahren, alles Begriffe für dasselbe Verfahren, besteht die große Herausforderung also darin, kleine Röntgenquellen mit hohen Lichtleistungen zu entwickeln.

Bei der Röntgen-CT liegt die Herausforderung darin, Verfahren zu entwickeln, die besser mit verrauschten Bildern umgehen können oder mit einer geringeren Anzahl von Projektionen auskommen.

Das zuverlässige Identifizieren von Objekten bzw. Mustern sowie deren präzise Messung sind zwei wesentliche Aufgaben industrieller Bildverarbeitung. Was kann Röntgenstrahlung sichtbar machen? In welchen Dimensionen kann man mit ihr messen?

R. Hanke: Zum einen lässt sich ins Material hineinschauen, um zu sehen, was im Metall oder im Kunststoff an Fehlern vorhanden ist. Und zum anderen lassen sich Abstände messen, d.h. Übergänge zwischen Luft und Material, wie etwa die Breite eines Aluminiumsteges.

In der praktischen Anwendung kann ich mit Röntgenstrahlen Materialien und Werkstoffe gut durchstrahlen und messen, die niedrige Ordnungszahlen haben. Also werden Röntgenstrahlen typischerweise im Bereich der Kunststoffe, der Faserverbundwerkstoffe, bei Aluminium, Magnesium und auch Stahl, wenn er nicht zu dick ist, standardmäßig eingesetzt und auch bei organischen Werkstoffen wie Holz.

Was die Dimensionen angeht, so arbeiten wir im Auflösungsbereich von etwa einem bis einigen Mikrometern bei Objektgrößen von einigen Millimetern, bzw. einem field of view von dieser Größe.

Im Bereich der Röntgen-Computertomographie muss ich im Regelfall Objekte haben, die während der 360°-Drehung nicht aus dem Strahlkegel herauswandern. Das schränkt natürlich die CT-Untersuchung von großen Objekten ein.

Nichtsdestoweniger gibt es noch die sog. Linearbeschleuniger mit hohen Energien, wie wir einen hier am Standort zur Verfügung haben, mit dem sich auch ganze Motorblöcke aus Stahl untersuchen lassen. Da wird mit Beschleunigungsspannung von bis zu 9 MeV gearbeitet. Damit kommen wir dann auch durch bis zu 30 cm dicken Stahl.

Die meisten Leser werden mit dem Begriff CT sehr große und sehr teure Maschinen aus der Medizintechnik verbinden. Wie muss man sich

Mit seinen 19 kg und Abmessungen von nur 35 x 30 x 23 cm findet der Computertomograph „CTportable“ überall dort Anwendung, wo ein Einsatz in wechselnden Laboren wünschenswert ist, z.B. an Universitäten und Forschungsabteilungen von Industrieunternehmen

die Röntgen-CT im industriellen Einsatz vorstellen?

R. Hanke: Im Moment erheben wir den Anspruch, die kleinste und die größte CT-Maschine weltweit als einsatzfähige Systeme vorzeigen zu können. Unser CTportable, für das wir bereits einen Forschungs- und Entwicklungspreis bekommen haben, ist deutlich kleiner als ein Getränkekasten und wiegt auch etwas weniger. Die besondere Bauweise erlaubt es, auf eine Strahlenschutzkammer für die Röntgenquelle zu verzichten. Dadurch wird weniger Blei verwendet, was wiederum eine erhebliche Gewichtsreduktion bewirkt.

Im Gegensatz dazu ist unser größtes System eine Linearbeschleuniger-CT-Anlage. Die dafür nötige Halle hat 20 m Innendurchmesser und ist 16 m hoch. Darin können zukünftig ganze Autos oder Flugzeugmotoren tomographiert werden. Zwischen der kleinsten und der größten Anlage gibt es verschiedenste Baugrößen je nach Objektgröße und Materialzusammensetzung des Objekts.

Wo liegen genau die Vorteile der Röntgen-CT gegenüber anderen Prüfverfahren?

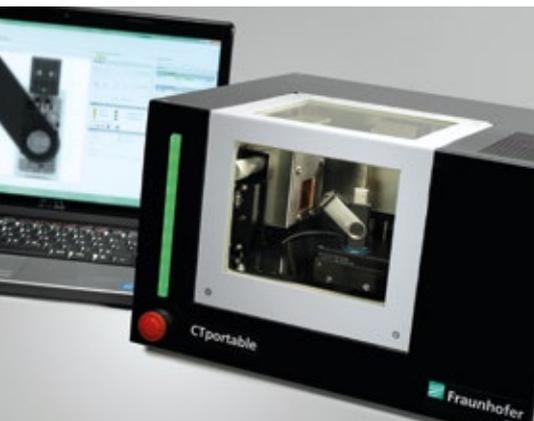
R. Hanke: Das ist schnell beantwortet: Sie ist berührungslos, durchdringend, sehr präzise bildgebend und hochauflösend. Es gibt natürlich andere Verfahren, wie z.B. Thermographie oder Ultraschallverfahren, die hier und da kostengünstiger sein können. Aber in der Kombination der genannten Leistungsmerkmale ist die Röntgen-CT als hochauflösende Volumenabbildung den anderen Verfahren überlegen.

Gibt es prädestinierte Anwendungsfelder für den Einsatz der Röntgentechnologie, und was können kommerziell verwirklichte Systeme da bereits leisten?

R. Hanke: Wie schon vorher erwähnt, ist die Röntgentechnologie ideal für die Untersuchung und Prüfung von Kunststoffteilen und Faserverbundwerkstoffen geeignet. Also für fast alles, was in der Leichtbautechnik Verwendung findet.

Ein weiteres bedeutendes Anwendungsfeld ist die Metrologie. Die Anbieter solcher Messsysteme sprechen dann aber nicht von Röntgen-CT-Geräten, sondern nennen sie Koordinatenmessgeräte (KMG).

Auflösung und Geschwindigkeit sind regelmäßig verwendete Schlagworte in der Bildgebung und Bildanalyse. In welche Richtung entwickelt sich hier die Röntgentechnologie?



R. Hanke: Ein ganz spannendes Zukunftsthema für die Röntgen-CT ist das dynamische Messen. Damit ist nicht gemeint, dass im schnellen Takt immer wieder verschiedene Produkte gemessen werden, sondern es geht darum, ein sich veränderndes Produkt schnell zu messen. Das heißt also, zu beobachten, wie sich ein nicht optisch transparentes Material im Laufe der Zeit verändert. Wir sind gerade dabei zu eruieren, wo zukünftig dynamische CT oder dynamische Prüfmethoden in der Produktion eingesetzt werden können. Es ist sehr spannend, darüber mit Produktionsingenieuren zu reden. In der gemeinsamen Diskussion kommen den Experten Ideen oder Problemstellungen in den Sinn, die sie bis dahin überhaupt noch nicht ernsthaft in Erwägung gezogen hatten, weil sie nicht geglaubt haben, dass man sie irgendwann einmal bearbeiten könnte. Das ist sozusagen auch ein Synergieeffekt im Dialog.

Hat die Röntgentechnologie das Potential, andere technische Entwicklungen zu beschleunigen oder sogar erst zu ermöglichen?

R. Hanke: Dazu gibt es ein klassisches Beispiel. Ich nenne es einmal das CFK-

Fraunhofer Vision

In der Fraunhofer-Allianz Vision arbeiten derzeit 16 Fraunhofer-Institute und -Einrichtungen institutsübergreifend mit dem Ziel zusammen, das Know-how der Fraunhofer-Gesellschaft auf den Gebieten der Bildverarbeitung und Handhabung zu bündeln und den Kunden Lösungen für maschinelles Sehen aus einer Hand anzubieten. Fachliche Schwerpunkte sind die optische Vermessung und automatische Inspektion für die Qualitätssicherung. Immer stärker in den Fokus treten dabei Technologien wie Röntgen, Thermographie oder Terahertz, mit denen Materialien auch unterhalb der Oberfläche bzw. im Inneren untersucht werden können. Die Geschäftsstelle der Fraunhofer-Allianz Vision ist am Fraunhofer IIS in Erlangen angesiedelt und sowohl das Fraunhofer IIS als auch das Fraunhofer EZRT arbeiten in der Fraunhofer-Allianz Vision mit.

www.vision.fraunhofer.de

Flugzeug. Das sind die Flugzeuge, die den Anspruch haben, zumindest in den wesentlichen Teilen aus CFK gefertigt zu sein. Die Entwicklung all dieser Flugzeugtypen hat sich u.a. auch deshalb so deutlich verzögert, weil nicht

ausreichend gute Prüfwerkzeuge in der Fertigung zur Verfügung standen. Darüber wurde sogar in der Tagespresse berichtet. Heute hebt kein neues Flugzeug ohne Zerstörungsfreie Prüfung ab, und es kommt auch kein neues Auto ohne ZfP auf die Straße.

Ich wage hier zu sagen, dass technologische Entwicklungen beschleunigt oder überhaupt erst realisierbar werden, weil es heute die Möglichkeit gibt, zerstörungsfrei in den Werkstoff, in das Bauteil hineinzuschauen. Nur so ist sicherzustellen, dass man das auch tatsächlich erreicht hat, was man sich am Reißbrett in der Konstruktion vorgestellt hat.



Das vollständige Interview finden Sie auf **INSPECT online**.

► Kontakt

Fraunhofer Entwicklungszentrum
Röntgentechnik EZRT, Fürth
Tel.: 0911/58061-7511
info-ezrt@iis.fraunhofer.de
<http://www.iis.fraunhofer.de/de/bf/xrt.htm>



IHRE QUALITÄTSVERSICHERUNG

Mit den multisensorischen Optiv-Systemen messen Sie jegliche Geometrien, Flächen oder Formen an Ihren Werkstücken. Dank verschiedener Sensoren wie taktilen Tastern, Vision- und Weißlichtsensoren sowie TTL-Lasern entgeht Optiv Messsystemen nichts.

3D-CNC-gesteuerte Drehachsen verleihen den Systemen noch mehr Flexibilität. In nur einer Aufspannung lassen sich so alle Merkmale messen. CAD-Modelle unterstützen die einfache und schnelle Messprogrammerstellung – online oder offline.

Demo? Besuchen Sie uns unter <http://hex.ag/hopAd>



HEXAGON
METROLOGY

Schaufeln mit Qualität

Mobiler 3D-Scanner unterstützt die Erstbemusterung von Komponenten für Radlader

Qualitätssicherung beim Bau von Radladern ist jetzt viel einfacher, flexibler und präziser geworden.

Denn seit Anfang 2011 setzt Atlas Weyhausen für die Messung von Radlader-Komponenten und Vorrichtungen sowie für die Datenrückführung von Prototypen einen neuartigen portablen 3D-Scanner von Creaform ein und spart dadurch Zeit und Kosten.

Das Baugewerbe, der Garten- und Landschaftsbau, die Landwirtschaft, der Materialumschlag oder auch der Recyclingbereich, alle nutzen die starke Einsatzkraft von Radladern zum Transportieren und Beladen. Atlas Weyhausen produziert denn auch seit über 40 Jahren für diese Branchen Qualitätsfahrzeuge. Innovation wird dabei großgeschrieben. So fällt der Abteilung Qualitätssicherung bei dem Mittelständler eine entscheidende Rolle zu.

Altes versus neues Messsystem

Wurden in der Vergangenheit traditionelle Messsysteme wie ein Koordinatenmessarm in der Qualitätssicherung eingesetzt, entschied sich der Radladerhersteller in 2011 für eine innovativere und flexiblere Lösung. Denn mit dem Messarm konnten nur einzelne Messpunkte, jedoch keine kompletten Flächen erfasst werden. Außerdem war der Arm nicht für den Einsatz bei wechselnden Arbeitsumgebungen geeignet. Er musste stets neu kalibriert und in ein stabiles Arbeitsumfeld installiert werden. Durch Vibrationen oder Instabilitäten ergaben sich ungenaue Messre-

sultate. Auch ein möglicher zusätzlicher Scanaufsatz für den Messarm konnte nicht überzeugen. Die Wahl fiel auf das portable 3D-Messsystem von Creaform, den Handyscan 3D Scanner REVscan. Die integrierte TRUaccuracy-Technologie erlaubt eine dynamische Referenzierung. Damit kann das zu messende Teil während des 3D-Scanvorgangs bewegt werden, ohne dass bei der Messung ein Genauigkeitsverlust entsteht. Ein starres Setup, wie es bei Messarmen der Fall ist, entfällt. Ralf Vosteen von der Qualitätssicherung bei Atlas Weyhausen erklärt: „Der große Vorteil des Scanners liegt klar auf der Hand: Wir können problemlos Freiformflächen komplett mit 3D-Daten abgleichen. Ein weiteres Plus ist außerdem die Datenrückführung in unser CAD-System.“

Aufwandsarm Displayerschale ein-scannen

Atlas Weyhausen setzt inzwischen den 3D-Scanner mit der Software Geomagic Quality und Studio ein, insbesondere zur Erstbemusterung von neuen Komponenten und zur Überprüfung von Serienteilen. Es kommt aber auch immer wieder vor, dass mehrere Komponenten in montiertem Zustand in ihrer Einbaulage

überprüft werden müssen oder Vorrichtungen zum Teil direkt beim Lieferanten im Ausland abgenommen werden. Der Scanner lässt sich darüber hinaus auch zur Datenrückführung von Prototypen verwenden, die im Musterbau selbst gefertigt werden.

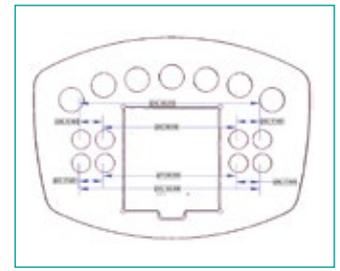
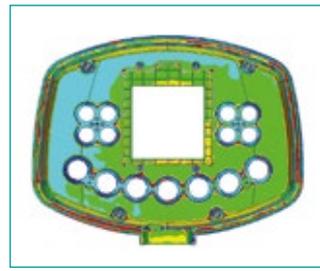
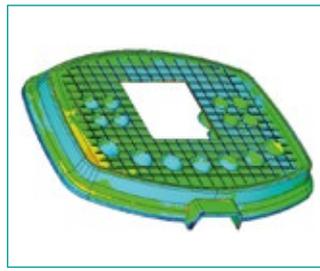
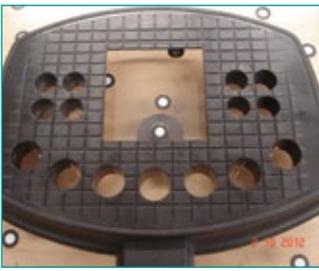
Ein Projekt, bei dem der Handyscan 3D mit der Geomagic Software zum Einsatz kam, war die Serieneinführung der Displayerschale für Radlader. Hier kamen die Vorteile des handlichen 3D-Scanners klar zum Tragen: Die ersten Musterteile wurden zur Vermessung eingeschickt, in der Software Geomagic Qualify auf dem 3D-Modell ausgerichtet und ein Farbvergleich zur Feststellung von Abweichungen durchgeführt. Das Projekt hätte zwar auch ohne den 3D-Scanner von Creaform durchgeführt werden können, jedoch mit immensem Aufwand. Mit dem alten Messarm hätten nur einzelne Messpunkte aufgenommen und nicht die komplette Displayschale digitalisiert werden können.

Portabel mitführen im Handgepäck

Durch den Einsatz des handlichen Scanners spart Atlas Weyhausen Zeit und Geld,



In 2011 setzte der Radladerhersteller Atlas Weyhausen erstmals den 3D Scanner REVscan von Creaform in der Qualitätssicherung ein. Das Gerät erzeugt exakte und reproduzierbare, hochauflösende 3D-Daten und spart gegenüber der herkömmlichen Messmethode Zeit und Kosten.



Ein Projekt, bei dem der 3D Scanner REVscan von Creaform mit der Geomagic Software zum Einsatz kam, war bei Atlas Weyhausen die Serieneinführung der Displayoberfläche für Radlader. Die ersten Musterteile wurden zur Vermessung eingescannt, in der Software Geomagic Quality auf dem 3D-Modell ausgerichtet und ein Farbvergleich zur Feststellung von Abweichungen durchgeführt. Um einzelne Maße zu überprüfen, haben die Entwicklungsingenieure einen Schnitt in den Scan gelegt.

Nun können alle relevanten Maße überprüft werden, um dann anschließend das Werkzeug für die Produktion freizugeben.

denn das portable Messsystem lässt sich leicht an jedem beliebigen Ort einsetzen und kann in kürzester Zeit auch komplexe Objekte digitalisieren. So können nun Produktionsvorrichtungen und die darauf gefertigten Teile direkt beim Lieferanten überprüft sowie die Ergebnisse sofort ausgewertet werden. Selbst bei Reisen mit dem Flugzeug ist der 3D-Scanner kein Hindernis, da er im Handgepäck transportiert werden kann.

Digitale mit realen Teilen vergleichen

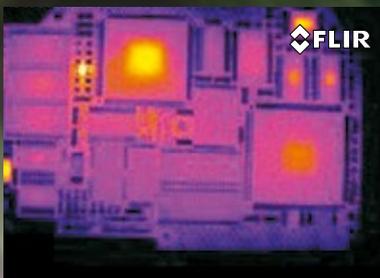
Als vorteilhaft erweist es sich auch, digitale Dateien eines Bauteils zu besitzen. Wenn bei der Erstbemusterung z. B. ein kompletter Scan erstellt wird, können später Messungen zu jeder Zeit durchgeführt werden, da das Erstmuster digital vorliegt. Dies hat sich bei dem Radladerbauer schon oft bewährt. So wurden z. B. der Stahlbau ei-

ner neuen Fahrerkabine und diverse Verkleidungsteile digitalisiert. Die vorhandenen CAD-Dateien können nun stets für Vergleiche herangezogen werden. Vosteen ist begeistert: „Die Handhabung des Scanners ist kinderleicht: Das Bauteil, was geprüft werden soll, muss nicht fixiert werden, und es müssen nur wenige Positionierungszielpunkte auf das zu messende Teil gesetzt werden. Damit kann sich der

Laserscanner auf den Untergrund einstellen, der erfasst werden soll.“

► **Autorin**
Annick Christina Reckers,
Regional Marketing
Managerin EMEA

► **Kontakt**
Creaform Deutschland GmbH,
Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 0711/1856-8030
germany@creaform3d.com
www.creaform3d.com



Infrarotaufnahme einer Leiterplatte



Darstellung des Enteisungsvorgangs einer Windschutzscheibe

FLIR®



FLIR A35 sc
Wärmebildkamera

FLIR SC35 Paket: Infrarotkamerapaket für F&E – und Laboranwendungen

Wärmebildkameras können für zahlreiche Entwicklungsaufgaben eingesetzt werden. Tendenziell war der Einsatz einer geeigneten Infrarotkamera jedoch eher größeren F&E Abteilungen vorbehalten. Mit dem budgetfreundlichen SC35 Paket kann ab sofort nahezu jeder in seinem Labor von den Vorzügen einer Wärmebildkamera samt Software profitieren.

Mit diesem Paket kann berührungslos die Temperaturverteilung von Baugruppen und Objekten jeder Art qualitativ und quantitativ ermittelt werden. Im Lieferumfang enthalten sind neben einer FLIR A35 sc Wärmebildkamera die FLIR Tools+ Analysesoftware, ein Transportkoffer, ein Schwanenhalsstativ, 2 Ethernet Kabel, Adapterplatte, Fokussieradapter, PoE Adapter und eine Stromversorgung.

-  Besonders preiswert
-  Kompakt
Nur 40 mm x 43 mm x 106 mm
-  Auflösung 320 x 256 Pixel
-  Power over Ethernet (PoE)
-  Synchronisierung möglich

-  Schnittstelle für Dateneingang/
Datenausgang
-  Großer Temperaturmessbereich
-40°C bis +550°C
-  Hohe Temperaturempfindlichkeit
< 50 mK
-  Kompatibel zum GigE Vision™ Standard
-  Kompatibel zum GenICam™ Protokoll

FLIR Tools+ Software ist Bestandteil jeden SC35 Pakets. Hiermit können Infrarotmessungen betrachtet, in Echtzeit aufgezeichnet und gleichzeitig bzw. nachgelagert analysiert werden. Dazu gehört die Möglichkeit von Temperatur- / Zeit-Verläufen.



FLIR Systems Deutschland
Tel. : +49 (0) 69 95 00 90 21
e-mail: research@flir.com

www.flir.com

Maß nehmen an Luxuskarossen

Lasermessgerät zur Profilprüfung hilft Produktionsvolumen im Automobilbau zu erhöhen

Vor einigen Jahren wünschte sich ein Hersteller von Allrad- und Sportwagen der Premiumklasse ein portables, optisches Messgerät zur Prüfung von Spalt und Bündigkeit am Fahrzeug. In Partnerschaft mit dem britischen Messtechnikhersteller Third Dimension entstand so ein Lasermessgerät, das optimal auf die Anforderungen im Automobilbau ausgerichtet ist.



Die GapGun kann direkt im Produktionsumfeld eingesetzt werden.



Für jedes Modell des optischen Lasermessgeräts GapGun von Third Dimension stehen unterschiedliche Messköpfe zur Verfügung, die verschiedene Anwendungsbereiche abdecken: von der Überprüfung kleiner Spaltmaße im Innenraum des Fahrzeugs bis hin zu komplexen Profilmessungen wie Spaltmaß und Versatz zwischen Tür und Karosserie.

Früher genügten manuell handhabbare Messschieber oder Lehren, um einen Qualitätsnachweis zu erbringen. Heute wird deren Einsatz eher kritisch gesehen: zum einen, weil die hochpräzise Kalibrierung dieser Messmittel Schwierigkeiten bereitet, zum anderen, weil die Messergebnisse von Nutzer zu Nutzer variieren können. Wird stattdessen ein Koordinatenmessgerät (KMG) herangezogen, um das Objekt zu analysieren, ist es notwendig, viele Ressourcen für den Prüfprozess bereitzustellen: Das Komplettfahrzeug muss zum KMG geschafft werden, und Spezialisten müssen vor Ort sein, um die Messung durchzuführen.

Gesteigertes Produktionsvolumen

Beim Einsatz eines optischen Lasermessgeräts, wie der GapGun von Third Dimension, lässt sich dieser Aufwand umgehen. Das handliche System kann dank einer speziellen Schutzhülle direkt in der Produktionsumgebung – auch im Fertigungsprozess (inline) – eingesetzt werden und erfasst diverse Profile wie etwa Spaltmaße, Senkbohrungen, Radien und Versatz. Der Bediener des Gerätes braucht nicht über messtechnisches Fachwissen zu verfügen. Eine kurze Schulung genügt, um den Umgang mit dem System zu erlernen. GapGun liefert hochpräzise und nutzerunabhängige Ergebnisse, auch bei Messungen auf glänzenden, farbigen, metallischen oder Carbon-Oberflächen. Die Resultate werden sofort auf dem großen Display des Lasermessgeräts angezeigt, inklusive der Abweichung von den Soll-Daten.

Der Automobilhersteller, der an der Entwicklung des handlichen Systems mitgewirkt hat, konnte durch dessen Einsatz sein Produktionsvolumen signifikant erhöhen und damit auf die steigende Nachfrage in Wachstumsmärkten wie China reagieren. Die Reaktionszeit im Fall von

neuen Bauteilen ist heute deutlich geringer. Der Einsatz des Lasermessgeräts schafft also einen echten Mehrwert im Produktionsprozess.

Robust und leicht vor Ort integrierbar

Soll ein laserbasiertes Profilmessgerät direkt in der Produktion und nicht primär im Messraum eingesetzt werden, sind, neben der robusten Beschaffenheit des Gerätes, weitere Punkte zu beachten wie etwa die einfache Integration in die bestehende Produktionsumgebung – z. B. direkt in die Montagelinie. Zudem muss die für die Messung benötigte Zeit unter der Taktzeit liegen. Diese Voraussetzungen sind bei der GapGun gegeben. Vor dem ersten Einsatz des Systems wird darüber hinaus jeder im Messplan aufgeführte Messpunkt mit einer individuellen Nummer versehen, damit die einzelnen Messwerte im Anschluss eindeutig zugeordnet werden können. Die Messpunkte werden dann vom Operator Schritt für Schritt abgearbeitet. Per WLAN lassen sich die Messwerte sofort als Textdatei an einen angeschlossenen PC übertragen. Die gesammelten Daten können im Anschluss in das firmeninterne System eingespeist und in weiterführende Messberichte integriert werden.

Einfach zu bedienen – auch für den Laien

Wer direkt in der Produktion messen möchte, benötigt ein System, das auch ein Laie bedienen kann. Erfahrungswerte von Third Dimension belegen: Der Erfolg bei der Einführung eines neuen Messsystems hängt maßgeblich von der Akzeptanz des Anwenders ab. Es hat sich beispielweise herausgestellt, dass die Nutzer großen Wert auf ein kabelloses Messgerät legen. So kann sich der An-

wender frei um das Auto herum bewegen und alle Messpunkte problemlos anvisieren. Aus diesem Grund wird die GapGun mit einem externen Akkupack mit 6,5 Stunden Laufzeit ausgeliefert. Eine klare Farbcodierung, akustische Signale und eine Vibrierfunktion informieren den Anwender zudem über nicht eingehaltene Toleranzen, auch in sehr lauter Umgebung. Das einfache Anvisieren der Messstellen wird durch eine Kompassfunktion auf dem Display gewährleistet.

Aufgabenspezifische Modellvarianten

Während es anfangs nur ein Standardmodell des Lasermessgeräts gab, steht nun für jedes Einsatzgebiet eine Speziallösung zur Verfügung: eine Einsteigerversion mit vorkonfigurierten Standardeinstellungen, eine robuste Variante speziell für den Einsatz in der Produktion sowie eine High-Class-Lösung, die sehr flexibel einsetzbar ist, vom Anwender konfigurierbar und mit einer Anbindung an Statistikprogramme ausgestattet ist. Für den automatisierten Einsatz mit Roboterführung wurde ebenfalls eine Sonderlösung entwickelt. Ein Upgrade auf eine andere Modellvariante ist jederzeit möglich, sodass das Gerät an andere Messaufgaben angepasst werden kann. Für jedes Modell stehen darüber hinaus unterschiedliche Messköpfe zur Verfügung, die verschiedene Anwendungsbereiche abdecken: von der Überprüfung kleiner Spaltmaße im Innenraum des Fahrzeugs – etwa rund um die Lenkrad-Tasten – bis hin zu komplexen Profilmessungen wie Spaltmaß und Versatz zwischen Tür und Karosserie.

Da Third Dimension in sehr engem Kontakt mit den Automobilherstellern steht, wird kontinuierlich an neuen Anwendungsmöglichkeiten gearbeitet. Die Ziele bleiben stets gleich: Schnelle Fehlererkennung und durchdachte Messprozesse für eine effizientere Produktion mit höherer Produktqualität.

► **Autorin**
Sara Martin, Marketing Executive
Third Dimension

► **Kontakt**
Third Dimension Ltd., Bristol, England
Tel.: 0044/3333/443000
info@third.com
www.third.com



Foto: ESA/CNES/Anaspace-Service Optique CSG

Flüchtiger Stoff in der Schwerelosigkeit

Wärmebildkamera unterstützt die Entwicklung eines neuen Tankdesigns für kryogene Treibstoffe

Treibstofftanks für Raumfahrzeuge sind eine echte Herausforderung für Entwickler. Vor allem dann, wenn es um Tankvolumen und sichere Antriebseigenschaften geht. Die bisher beste technische Lösung, der Einsatz von kryogenem Treibstoff, besticht zwar durch sein herausragendes Energie-Masse-Verhältnis, sorgt aber bei fehlender Schwerkraft für andere Probleme.

Kryogene Treibstoffe müssen bei extrem niedrigen Temperaturen gehalten werden, damit sie ihren flüssigen Aggregatzustand behalten. Die Kombination von flüssigem Sauerstoff und flüssigem Wasserstoff ist am weitesten verbreitet, da sie ein hervorragendes Energie-Masse-Verhältnis bietet und außerdem sehr sauber verbrennt. Doch kryogener Treibstoff darf in gasförmigem Zustand nicht in die Zuleitung zur Antriebseinheit gelangen. „Wenn das passiert“, erläutert Ronald Mairose, Leiter der Elektronik-Werkstatt am Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) der Universität Bremen, „kann es zu Kavitationen kommen, die möglicherweise schwere Schäden an den Bauteilen des Raumfahrzeugs anrichten oder sogar den Ausfall der gesamten Einheit verursachen“.

Herausforderung ohne Schwerkraft

Auf der Erde verhindert die Schwerkraft, dass Gas in die Kraftstoffleitung gelangt. Der dichtere flüssige Teil des kryogenen Treibstoffs sammelt sich am Boden des Tanks, während der gasförmige Teil nach oben steigt. In der Beschleunigungsphase des Raumfahrzeugs sorgt die Beschleunigungskraft auch au-

ßerhalb des Gravitationsfeldes für denselben Effekt. Aber sobald der Antrieb im Weltraum abgeschaltet wird, ist die Verteilung und die Trennung des Flüssigkeit-Gas-Gemischs schwer zu steuern, da nun Schwerkraft und Beschleunigung fehlen. Der Kraftstoff durchströmt dann den gesamten Tank sowohl in flüssigem als auch in gasförmigem Aggregatzustand, was einen sicheren Neustart des Antriebs gefährdet.

Für die Lösung dieses Problems bieten sich zwei Verfahren an. Das wohl berühmteste Beispiel für das erste Verfahren ist die Mondlandemission von Apollo 11 im Jahr 1969, bei der ein Hilfsantrieb für die nötige Anfangsbeschleunigung sorgte. Diese Beschleunigung genügte, um den kryogenen Treibstoff in Richtung Kraftstoffleitung zu bewegen und somit einen blasenfreien Neustart zu ermöglichen. Doch das Verfahren besitzt zwei Nachteile: zum einen steigt das Gesamtgewicht des Raumfahrzeugs und zum anderen kann der Hilfsantrieb nur so lange eingesetzt werden, wie sein Treibstoff reicht.

Eine zweite Lösungsmöglichkeit ist die Verwendung eines porösen Mediums, wie beispielsweise eines Gittergewebes aus Edelstahl in einem PMD (Propellant Management Device). PMDs sind Vorrichtungen, die flüssigen Treibstoff im Be-

reich der Tankauslassöffnung sammeln. Flüssiger Treibstoff strömt durch die poröse Struktur, während Gase daran gehindert werden; so kann der Neustart des Antriebs blasenfrei erfolgen. Die Flüssigkeit wird durch Kapillarwirkung in dem porösen Medium gehalten. „Der Kapillareffekt tritt in Verbindung mit Flüssigkeiten auf“, erläutert Ronald Mairose. „Jeder, der schon einmal einen Zuckerwürfel in einen Kaffee getunkt hat, konnte dieses Phänomen beobachten. Der Kaffee wird in den Zucker gesogen, weil die Kapillarwirkung zwischen Kaffee und Zucker größer ist als die Schwerkraft.“ Damit dieses Verfahren funktioniert, muss das poröse Medium im PMD mit genug Flüssigkeit getränkt sein; wenn Bereiche trocken sind, kann Gas bis zum Antrieb vordringen. Weil Verdunstung zur stellenweisen Austrocknung des porösen Elements führen kann, wird dieses Verfahren derzeit nur in Kombination mit flüssigen Treibstoffen verwendet, die sehr langsam oder überhaupt nicht verdunsten. Kryogene Flüssigkeiten neigen dagegen zur Verdunstung und ihr Kapillarverhalten ist unbekannt. Daher kann die Verdunstung größeren Einfluss haben als der Kapillareffekt.

Labortests

Die Wissenschaftler des ZARM-Forschungsinstituts haben jetzt mit Hilfe einer FLIR SC7600 Wärmebildkamera neue Ergebnisse hierzu erarbeitet. In ihrem Versuchsaufbau verwendeten sie flüssigen Stickstoff, da seine physikalischen Eigenschaften denen von anderen kryogenen Substanzen, wie beispielsweise flüssigem Sauerstoff, ähneln. Die Verantwortung für die Durchfüh-



Diese Wärmebildfolge zeigt das Ergebnis der Kapillartests für die poröse Glasfritte.

Diese Wärmebildfolge zeigt das Ergebnis des Kapillartests für das Gewebe aus Edelstahl.

rung dieser Tests liegt derzeit bei Ming Zhang, einem wissenschaftlichen Mitarbeiter am ZARM. „Eine poröse Glasfritte oder ein Edeltahlgitter werden in ein mit flüssigem Stickstoff gefülltes Dewargefäß getaucht“, erläutert Ming Zhang. „Wenn der flüssige Stickstoff in das poröse Medium einzieht wie der Kaffee in den Zuckerwürfel, ist dies ein Beweis für das kapillare Verhalten kryogener Flüssigkeiten.“

„Uns ging es darum, exakt zu bestimmen, bis wohin genau der flüssige Stickstoff in die poröse Struktur eindringt. Mit einer Tageslichtkamera ist nur schwer zu erkennen, wie weit der Stickstoff in das poröse Medium vordringt, außerdem zeigt sie nur die auf der Oberfläche ablaufenden Prozesse; die Vorgänge im Innern der porösen Struktur lassen sich damit nicht erfassen.“

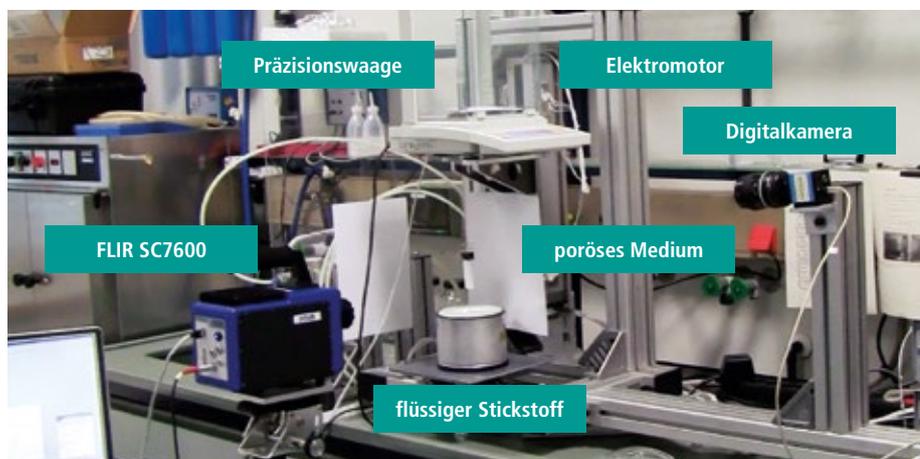
Visualisierung des Kapillarverhaltens

Die Wärmebildkamera brachte die Lösung. „Aufgrund des großen Temperaturunterschieds zwischen dem flüssigen Stickstoff und der Raumtemperatur ist auf dem Wärmebild klar und deutlich

zu erkennen, wie der flüssige Stickstoff in das poröse Element aufsteigt“, berichtet Ming Zhang. „Der im Innern der porösen Struktur aufsteigende flüssige Stickstoff beeinflusst auch die Oberflächentemperatur dieses Mediums. Dadurch kann die Wärmebildkamera ebenfalls exakt zeigen, wie weit der flüssige Stickstoff im Element aufgestiegen ist. Es war bislang nicht bekannt, ob kryogene Flüssigkeiten ein Kapillarverhalten zeigen und wie dies durch die Verdunstung beeinflusst wird. Die Tests und die mit der Kamera aufgezeichneten thermischen Daten haben dies eindeutig belegt“, ergänzt Ming Zhang.

Blasenfreie Starts

Die Informationen der Wärmebildkamera werden mit den Ablesewerten einer Präzisionswaage kombiniert, welche die Gewichtszunahme des porösen Mediums misst, während der flüssige Stickstoff im Material aufsteigt. Aus der Kombination von zurückgelegter Strecke und Gewicht des aufgestiegenen flüssigen Stickstoffs lassen sich die genauen Kapillareigenschaften der kryogenen Flüssigkeiten ermitteln. Mit diesem Wissen können Entwickler von Raumfahrzeugen neue PMDs für kryogene Treibstoffe bauen. „Wir wissen jetzt, dass sich kryogene Flüssigkeiten aufgrund der Kapillarkraft in poröse Medien hineinziehen. Dadurch kommt es nicht zu lokalen Austrocknungen und die Antriebe lassen sich ohne unterstützenden Hilfsantrieb viele Male blasenfrei und sicher neu starten“, stellt Ming Zhang abschließend fest.



Bei diesem Versuchsaufbau wird mit Hilfe eines Elektromotors das poröse Medium in den flüssigen Stickstoff getaucht. Die Präzisionswaage misst die Gewichtsveränderung, und die FLIR-Wärmebildkamera liefert Informationen über die Geschwindigkeit, mit der der flüssige Stickstoff das poröse Medium durchdringt.

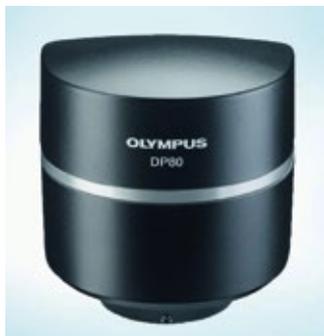
► **Autor**
Joachim Sarfels, Area Sales Manager
Central Europe

► **Kontakt**
FLIR Systems GmbH, Frankfurt am Main
Tel.: 069/950090-0
info@flir.de
www.flir.com

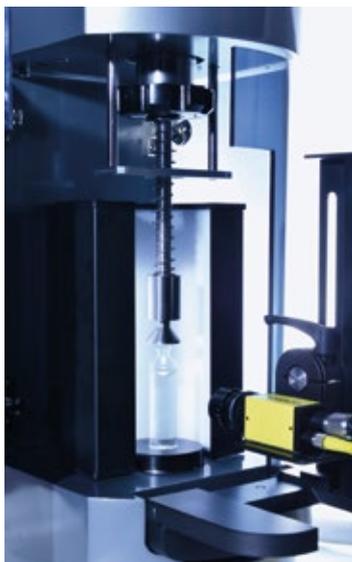
Dualsensor für hochwertige Farbbilder

Olympus hat die DP80 auf den Markt gebracht, eine Mikroskopiekamera für Farbdokumentation und Fluoreszenzerkennung. Durch Kombination eines Farb-Chips und eines Schwarzweiß-Chips in einem Gehäuse eignet sich die DP80 sowohl für eine hoch aufgelöste Hellfeld-Darstellung als auch für eine empfindliche Photonen-Detektion. Die Steuerungs-Software ermöglicht einen schnellen und automatischen Wechsel zwischen den Chips, ohne Wechseln der Kamera oder des Strahlengangs. Außerdem bietet die DP80 die Möglichkeit, Bilder von den beiden Sensoren mit beeindruckend exakter Pixel-Pixel-Entsprechung zu überlagern. Damit ergeben sich interessante Möglichkeiten für die gleichzeitige Farb- und Fluoreszenz-

darstellung. Diese Funktion gewährleistet Zuverlässigkeit im Forschungsumfeld und in klinischen Umgebungen, wenn beispielsweise histologische Färbung und Fluoreszenzfarbstoffe an ein und demselben Präparat kombiniert werden müssen. www.olympus.de



Visuelles Inspektionsgerät



Aus dem Portfolio von Eisai Machinery, das aus manuellen, halb- und vollautomatischen Inspektionsmaschinen besteht, präsentiert Bosch das computergestützte visuelle Inspektionsgerät Etac Easy View. Es überprüft Vials, Ampullen, Spritzen und Karpulen auf partikuläre Verunreinigung und kosmetische Containerdefekte und ist für Behältnisse von 8 bis 50 mm Durchmesser geeignet. Die Ergebnisse werden direkt von der Kamera auf den All-in-One PC übertragen und ermöglichen eine besonders schnelle Auswertung. Das benutzerunabhängige, vollständig validierbare Tischgerät ist aufgrund seiner kompakten Bauweise und seinem geringen Gewicht flexibel einsetzbar. www.bosch.de

Optische Einzelstück-Prüfung von Feinst- und Präzisionsrohren

Pixargus präsentiert das neue Profil-Control 6-FFI-System für die optische Inspektion von geschnittenen Feinst- und Präzisionsrohren für die Medizintechnik, an deren Oberflächenqualität und Kantenausprägung herausragende Ansprüche gestellt werden. Das System wird für die 100%-Kontrolle von Feinst- und Präzisionsrohren verwendet, die in medizinischen Instrumenten und Apparaten eingesetzt werden, sowie für Kanülen aus Metall und Kunststoff. Es detektiert und klassifiziert Oberflächenfehler über die gesamte Länge der Rohre – z.B. Einschlüsse, Riefen, Kratzer oder Dellen. Außerdem prüft es mit einem neu entwickelten Algorithmus,



ob die Schnittkanten sauber gearbeitet sind und/oder Grate aufweisen. Auf diese Weise gewährleistet es, dass nur zu 100% geprüfte, fehlerfreie Produkte das Werk des Anwenders verlassen. www.pixargus.de

LED-Beleuchtungen einzeln prüfen

Mit der Serie Colorcontrol MFA 1 hat Micro-Epsilon Eltrotec einen preiswerten Sensor zur Prüfung der Funktion und Intensität von einzelnen LEDs auf den Markt gebracht. Ergänzend zu den LED-Analysern Colorcontrol MFA 55/100 zur Prüfung von bis zu 100 Lichtleitern und Colorcontrol MFA 5 für bis zu 20 Messstellen ist jetzt die Serie Colorcontrol MFA 1 zur Kontrolle einzelner LEDs verfügbar. www.micro-epsilon.de



Kompakte Wärmebildkameras

FLIR eine neue Serie an Wärmebildkameras vorgestellt: die Axx-Serie. Sie bietet sich für Anwendungen an, bei denen die Wärmebildtechnik echte Vorteile bringt, die aber keine exakte Temperaturmessung benötigen. Kalibriert für Messungen von Temperaturen zwischen

-40°C bis +550°C, werden bereits kleinste Temperaturunterschiede von nur 50 mK erfasst. Datenübertragung und Spannungsversorgung laufen dabei über ein einziges Ethernet-Kabel. Unterschiedliche Kamera-Versionen sind lieferbar: Die höchste Infrarot-Auflösung von 640 x 512 Pixeln liefert die FLIR A65. Die FLIR A35 erzeugt klare Wärmebilder mit 320 x 256 Pixel Auflösung, die FLIR A15 mit 160 x 128 Pixeln, während die FLIR A5 (zu einem äußerst günstigen Preis) Wärmebilder mit 80 x 64 Pixel Auflösung darstellt. Die Wärmebildkameras der FLIR Axx-Serie arbeiten nahtlos mit der Software FLIR Tools zusammen. www.flir.co



LED mit Powerdown-Modus

Für alle LED-Beleuchtungen der Multilight-Serie wurde der neue Controller entworfen. Die Helligkeit der angeschlossenen Beleuchtung kann hochauflösend zwischen 0% und 100% eingestellt werden. Die LED-Maus ist mit allen Beleuchtungen der Multilight-Serie kompatibel. Eine Nachrüstung in bestehende Systeme ist problemlos möglich. Das Metallgehäuse ist auch für den harten Industrieinsatz geeignet. Die kompakte Bauweise des Controllers ermöglicht eine ergonomische Bedienung. Beim Ausschalten der LED-Maus wird die eingestellte Helligkeit gespeichert. Beim erneuten Einschalten wird automatisch die letzte gewählte Helligkeit reproduzierbar eingestellt. Der integrierte Leuchtring informiert den Benutzer über den aktuellen Zustand des Controllers. Ein neuer Powerdown-Modus verlängert die Lebensdauer der LEDs und spart nebenbei auch noch Strom: Wird länger als

30 Minuten nicht mit der LED-Maus gearbeitet, fährt sie automatisch auf 25% der eingestellten Leistung zurück. Ein kurzes Drehen am Regler genügt, und die vorher eingestellte Helligkeit wird wieder aktiviert. Der Controller wird durch ein Universalnetzteil (100 bis 230 V) mit Strom versorgt. Alle Multilight-Beleuchtungen können somit weltweit betrieben werden. www.optometron.de

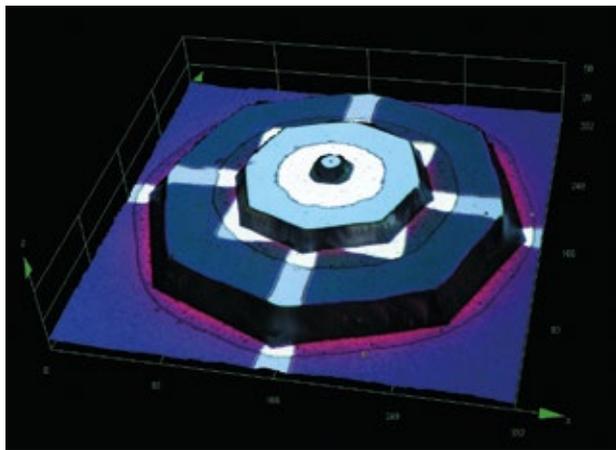


Schnelles Aufnehmen hochwertiger Bilder

Mit der ersten Aktualisierung der Industriemikroskopsysteme DSX führt Olympus eine Reihe von Optionen zur weiteren Steigerung der Bildqualität und Ergonomie dieser Geräte ein. Die neue Super-HDR-Software wurde zur Verbesserung der Standard-HDR-Funktion (HDR: High Dynamic Range, hoher Dynamikumfang) des DSX100, DSX500 und DSX500i entwickelt. Mit dieser Funktion werden mehrere, unter verschiedenen Belichtungsbedingungen aufgenommene Bilder kombiniert, um Helligkeitsunterschiede auf der Probenoberfläche präzise korrigieren zu können. Die einzigartige Super-HDR-Funktion bewirkt ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis und erhöht die Aufnahmegeschwindigkeit der Bilder. Zwei Betriebsarten stehen zur Auswahl: Im schnellen Modus beträgt die Bildgeschwindigkeit bis zu 12 Bil-

der pro Sekunde, wodurch auch während der Scharfeinstellung der Probe oder der Bewegung des Tisches für reibungsloses Imaging gesorgt ist. Im Fein-Modus werden hingegen höhere Auflösung und ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis erzielt. Einzig das Modell DSX100 verfügt über neue Adapter zum Schutz vor Lichthöfen. Diese kontrollieren vom LED-Beleuchtungsring ausgehende Reflexionen unter Nutzung polarisierten Lichtes. Auf diese Weise werden durch Lichtreflexionen an glänzenden Oberflächen bedingte Artefakte vermieden und neue Möglichkeiten der Farbwiedergabe eröffnet, die eine detaillierte Erfassung bestimmter Bereiche für Analysen in höchstmöglicher Klarheit erlauben. Darüber hinaus ist das DSX100 nun mit dem motorischen Tisch DSX-UFSSU kombinierbar.

www.olympus-ims.com/opto-digital



Neue Dombeleuchtung

Falcons neue Dombeleuchtung Faltec Fibs besteht aus einem Aluminiumgehäuse mit Kühllinien und beinhaltet 1 bis 4 LED-Reihen, welche in exakt definierten Winkeln auf einer Biegeplatte angeordnet sind. Die Anzahl der Reihen ist abhängig von der Größe der Beleuchtung. Diese kann nach Kundenanforderung variieren. Die einzelnen Reihen können mit LEDs in unterschiedlichen Farben (Weiß, Rot, Grün und Blau, aber auch Infrarot und Ultraviolett) ebenso nach Kundenwunsch bestückt werden und sind, je nach Anforderung in Reihen zu zwei oder mehreren zusammengefasst, in der Intensität steuerbar. Ebenso kann die Beleuchtung in allen Reihen eingeschaltet werden. Aufgrund der Anordnungsart in exakt definiertem Winkel und dank individueller Bestückung kann eine gute Ausleuch-

tung der zu prüfenden Objekte mit nur einer Beleuchtung erreicht werden. Anwendungsmöglichkeiten sind u.a. die Klassifizierung von zu prüfenden Objekten in nur einem Durchgang, das Erkennen von Defekten in der Oberfläche, Lesen von Schriften, Prüfung von Aufdrucken, Vollständigkeitskontrolle, Kanteninspektion und das Aussortieren fehlerhafter Teile aus der laufenden Produktion. www.framos.de



www.inspect-online.com

Neues Tool für 3D Scanner



3D Systems hat die Veröffentlichung von Go!Model bekannt gegeben, einem 3D-Reverse-Engineering und Design-Tool, welches in Zusammenarbeit mit dem portablen 3D-Messlösungsspezialisten Creaform speziell für den neuen tragbaren Scanner Go!Scan 3D entwickelt wurde. Mit dem integrierten Go!Model- und Go!Scan-3D-Paket können Anwender physikalische Ob-

jekte erfassen und direkt Renderings und Designs in hoher Qualität modellieren, die für den 3D-Druck geeignet sind. Auf der 3D Systems Rapidform Plattform basierend, bietet Go!Model professionelle STL-Editiermöglichkeiten mit automatischer NURBS-Flächenerstellung, die speziell auf die Verwendung mit dem Go!Scan 3D zugeschnitten ist.

www.creaform3d.com

Neues optisches Messsystem

NextSense, innovativer Anbieter optischer Sensorik, präsentiert auf der CONTROL 2013 in Stuttgart (Halle 5 Stand 5401) das berührungslose Multi-Plattformverfahren Calipri zur schnellen Erfassung und flexiblen Auswertung von Spaltkonturen. Das Verfahren erfüllt die Forderungen der Automobilindustrie nach immer engeren Spaltmaßen und plattformunabhängigen Messlösungen. Das optische

oder Schablonen – Geometriedaten von Spalten geprüft werden. Anders als andere Verfahren liefert es durch die berührungslose Profilerfassung bis in die Tiefe des Spalts von Annahmen befreite Messergebnisse. Das vielseitige, exakte und einfach zu handhabende optische Messgerät ist in drei Varianten erhältlich: In der Variante ‚Portable‘ für ortsungebundene Spalt- und Versatzmessung, als ‚Inline Ope-



Messsystem erlaubt Messungen mit sehr hoher Genauigkeit genauso wie den durchgängigen Einsatz ein und desselben Messmittels bei allen Karosserieproduktionsschritten. Mit dem System können – wie mit Passstiften

rator‘ für den manuellen Einsatz in der Fertigungsstraße und als vollautomatisiertes, robotergeführtes System ‚Inline Robot‘. Letztgenanntes System wird auf der CONTROL 2013 erstmals präsentiert. www.nextsense.at

Allied Vision Technologies	5	Framos	10, 11, 57	Panasonic	23
AMC Hofmann	12	Fraunhofer Allianz Vision	6, 46	Phaer	32
Aqsense	32	Fraunhofer EZRT	46	Pixargus	56
Asys Group	14	Hahn & Kolb Werkzeuge	6	Point Grey Research	7, 11, 28
Atlas Weyhausen	50	Hamamatsu Photonics Europe	28	Qioptiq Photonics	11
ATR Industrie-Elektronik	11	Hexagon Metrology	44, 49	Rauscher	28
Automation Technology	42	Honda	44	Reifen Gundlach	38
Basler	20	IDS Imaging Development Systems	18, 21	Robomotive	32
Baumer	8, 26	Impuls Bildanalyse	28	P.E. Schall	8, 15
Baumer Optronic	29	Kappa optronics	39	Silicon Software	6
Bausch + Ströbel	11	Knoll	30	Spectros	25
Beltech	32	Landesmesse Stuttgart	6	Stemmer Imaging	8, 10
Bicker Elektronik	27	LMI Technologies	13	T.G. Ritter	6
Bosch	56	LogiSoft-S	18	Teledyne Dalsa	40, 4, US
Brevetti	6	Matrix Vision	9, 29	The Imaging Source	2, US
Cognex	30, 36, 42	Messe München	43	Third Dimension	52
Communication Harmonists	56	Micro-Epsilon Messtechnik	41, 56	Tichawa Vision	6
Creaform	6, 11, 42, 50, 57	Microscan Systems	14, 16, 42, Titelseite	VDI	10
Datalogic Automation	38	Mitsubishi Electric	8	VDMA	6
Edmund Optics	17	MVTec Software	24	Vision & Control	37
Eltromat	11	Myutron	33	Vision Components	28
EMVA	10	NASA	40	Vitronic	11
EVT Eye Vison Technology	29	NextSense	57	VRmagic	28, 35
Falcon Illumination	28	OCS Optical Control System s	34	Wachendorff	34
Faro Europe	3	Olympus	56, 57	WI-Systeme	14
FLIR	51, 54, 56	Optometron	56		

IMPRESSUM

<p>Herausgeber Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA GIT VERLAG Boschstraße 12, 69469 Weinheim, Germany Tel.: +49/6201/606-0</p> <p>Redaktion Bernhard Schroth (Chefredakteur) Tel.: +49/6201/606-753 bernhard.schroth@wiley.com</p> <p>Anke Grytzka Tel.: +49/6201/606-771 anke.grytzka@wiley.com</p> <p>Andreas Grösslein Tel.: +49/6201/606-718 andreas.groesslein@wiley.com</p> <p>Redaktionsassistentz Bettina Schmidt Tel.: +49/6201/606-750 bettina.schmidt@wiley.com</p> <p>Beirat Roland Beyer, Daimler AG Prof. Dr. Christoph Heckenkamp; Hochschule Darmstadt</p>	<p>Dipl.-Ing. Gerhard Kleinpeter, BMW Group Dr. rer. nat. Abdelmalek Nasraoui, Gerhard Schubert GmbH Dr. Dipl.-Ing. phys. Ralph Neubecker, Schott AG</p> <p>Anzeigenleitung Oliver Scheel Tel.: +49/6201/606-748 oliver.scheel@wiley.com</p> <p>Anzeigenvertretungen Claudia Brandstetter Tel.: +49/89/43749678 claudia.brandst@t-online.de</p> <p>Manfred Höring Tel.: +49/6159/5055 media-kontakt@t-online.de</p> <p>Dr. Michael Leising Tel.: +49/3603/893112 leising@leising-marketing.de</p> <p>Herstellung Christiane Potthast Claudia Vogel (Sales Administrator) Maria Ender (Layout) Elke Palzer, Ramona Kreimes (Litho)</p>	<p>Leserservice / Adressverwaltung Marlene Eitner Tel.: +49/6201/606-711 marlene.eitner@wiley.com</p> <p>Sonderdrucke Oliver Scheel Tel.: +49/6201/606-748 oliver.scheel@wiley.com</p> <p>Bankkonto Commerzbank AG, Darmstadt Konto-Nr. 01.715.50100 BLZ 50880050 Druckauflage: 20.000</p> <p>Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. Oktober 2012 2013 erscheinen 7 Ausgaben „INSPECT“ Druckauflage: 20.000 (4. Quartal 2012)</p> <p>Abonnement 2013 7 Ausgaben EUR 46,00 zzgl. 7 % MWSt Einzelheft EUR 14,80 zzgl. MWSt+Porto</p> <p>Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.</p> <p>Abonnement-Bestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnement-Bestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.</p>	<p>Originalarbeiten Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.</p> <p>Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen, so wie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträgern aller Art.</p> <p>Alle etwaig in dieser Ausgabe genannten und/ oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.</p> <p>Druck Frotscher Druck Riedstr. 8, 64295 Darmstadt Printed in Germany ISSN 1616-5284</p>
---	--	---	--



AUFGEDECKT ...



**INSPECT – die Nr. 1
der Bildverarbeitung!**

**Ab der Ausgabe 2/2013
zur CONTROL mit neuem Layout
und erweiterten Inhalten.**

GIT VERLAG

A Wiley Brand

UNERREICHTE GESCHWINDIGKEIT UND ANSPRECHEMPFINDLICHKEIT – CMOS DER NÄCHSTEN GENERATION

MONOCHROM

8k, 7µm, 70kHz, dualline

4k, 10µm, 100kHz (200kHz/100kfps), dualline

4k, 7µm, 70kHz (140kHz/70kfps), dualline

2k, 10µm, 100kHz (200kHz/100kfps), dualline

2k, 14µm, 140kHz (280kHz/140kfps), dualline

1k, 14µm, 140kHz (280kHz/140kfps), dualline

**Max. Zeilenrate im Hochempfindlichkeitsmodus
(Bereichsmodus)**

FARBE

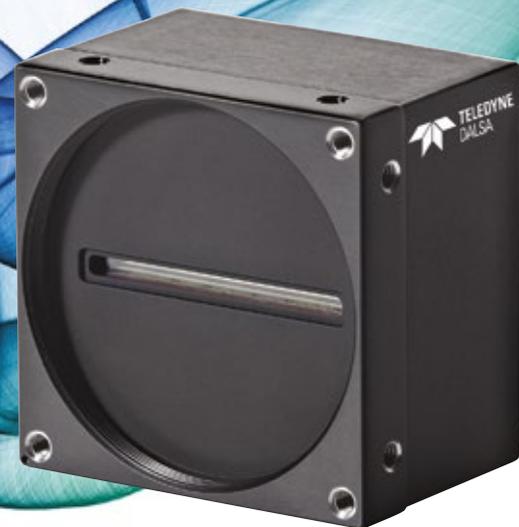
8k, 7µm, 50kHz, RGB bilinear

4k, 10µm, 70kHz, RGB trilinear

2k, 14µm, 70kHz, RGB trilinear



Piranha4 8k



Piranha4k/2k/1k

Piranha™ 4 > Trilinear > Bilinear > Dual Line Scan

Mit der Piranha4 setzt Teledyne DALSA neue Maßstäbe bei der Performance. Dank dem neuen Hochleistungs-**CMOS-Imager** mit Auflösungen von 1K bis 8K und Pixelgrößen von 7 bis 14 µm ist die Piranha4 ideal für die Web- und Oberflächeninspektion geeignet. So können Kontroll- und Erfassungsvorgänge im Rahmen der industriellen Bildbearbeitung mit unvergleichlicher Präzision, Geschwindigkeit und Ansprechempfindlichkeit durchgeführt werden.



Verbessern Sie Ihre Sicht.

Laden Sie das ergänzende Whitepaper herunter:

Die Entwicklung der CMOS Imaging-Technologie

www.teledynedalsa.com/m/i2013

 **TELEDYNE DALSA**
Everywhereyoulook™