

inspect

Angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik

www.inspect-online.com

VISION
Weltmesse für
Bildverarbeitung

Kostenfreie Tickets!
www.vision-messe.de/aktion
Aktionscode einlösen:
VisionInspect

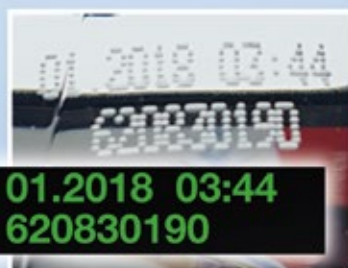
TITELSTORY

**Auf den Punkt genau –
Software-Modul liest schnell
und sicher Dot Matrix OCR**

SureDotOCR



28.01.2017 NES
P01198 23:17



01.2018 03:44
620830190



02.2018 01:48
62173019W

SCHWERPUNKT

Vision 2016



Vision:

Die Qual der Wahl –
Auf der Suche nach
der richtigen
Beleuchtungstechnik

Automation:

Ein Turbo für die Bild-
verarbeitung – Automatische
optische Endkontrolle von
Verdichterrädern

Control:

Leistungsstark und
unverzichtbar –
Mikroskopie in der
industriellen Anwendung

Partner von



WILEY



Besuchen Sie uns!

Halle 1, Stand E 12

08. - 10. November 2016 / Stuttgart

IPC-FLEX

Die hochperformante Lösung für industrielle Anwendungen

**WIDE RANGE
10 - 36V DC IN**



Highlights:

Individuelle Konfiguration:

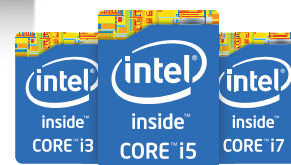
- Kompakter und servicefreundlicher IPC
- Bis zu 3x PCIe und Riser-Card
- Betriebstemperatur bis zu +50°C
- Als AC/DC Version lieferbar
- Intelligentes Lüftungskonzept

Kompakte Bauform:

- Verschiedene Montageoptionen
- Individuell konfigurierbar

Industrielle Standards:

- Langzeitverfügbarkeit
- Zertifizierungen



Kontaktieren Sie uns unter:
www.pyramid.de/ipc-flex

pyramid
building IT

Der gelbe Faden

Fällt Ihnen etwas auf, liebe Leser? Genau – diese inspect wiegt richtig schwer. Immer dann, wenn eines unserer Hefte den Umfang von 100 Seiten übersteigt, muss ein absoluter Branchenhöhepunkt unmittelbar vor der Tür stehen. In diesem Fall – wie Sie unschwer erraten werden – ist es die Vision in Stuttgart, die schon in wenigen Tagen ihre Pforten öffnet. Die unbestrittene Weltleitmesse für Bildverarbeitung zieht sich denn auch wie ein „gelber Faden“ durch diese Ausgabe. Zur Einstimmung auf die Messe möchte ich Ihnen unsere kleine, nicht repräsentative Umfrage unter den Ausstellern zu deren Erwartungen im Vorfeld der Vision empfehlen. Nur so viel vorweg: Die Stimmung der Branche ist ausgesprochen gut und die Zahl der geplanten Produktpremierer schier unüberschaubar. Mehr dazu finden Sie ab Seite 20.



Neben vielen neuen Produkten und innovativen Technologien beleuchten wir in dieser inspect aber auch wieder eine Menge spannender Anwendungen von Bildverarbeitung, die scheinbar unaufhaltsam in immer mehr industrielle und vor allem auch nicht-industrielle Bereiche vordringt: beispielsweise bei der Produktsicherheit (Titelstory ab S. 12), beim Eye-Tracking (S. 42), in der Mars-Forschung (S. 44), beim autonomen Fahren (S. 58), in der Lagerlogistik (S. 66), in der industriellen Mikroskopie (S. 76), bei den Olympischen Spielen in Rio (S. 88) oder auch in der Medizintechnik (S. 96). Ausgesprochen lesenswert ist auch wieder unsere ausführliche „inspect vor Ort“ Reportage ab Seite 61, dieses Mal zum Einsatz von Turbo-Rechnern bei der Kontrolle von Turbolader-Bauteilen.

Damit Sie all dies bequem bei Ihrer persönlichen Messeplanung für die Vision berücksichtigen können, haben wir alle Beiträge mit Bezug zu Ausstellern auf der Vision mit dem Messelogo und der entsprechenden Standnummer gekennzeichnet. Am Ende des Heftes finden Sie auf Seite 105 dazu auch noch einen speziellen Vision-Index.

Natürlich geht auch die Präsenz des gesamten inspect-Teams auf der Vision weit über das bei anderen Messen übliche Maß hinaus: Besuchen Sie uns z.B. an unserem Messestand, gleich hinter den Drehkreuzen im Eingangsbereich und nehmen Sie an unserem Gewinnspiel teil – u.a. verlosen wir ein Fahrsicherheitstraining. Dort werden wir am ersten Messetag um 16:30 Uhr auch die mit Spannung erwarteten inspect awards vergeben. Verpassen Sie keinesfalls die interessanten Vorträge im inspect application forum – das genaue Programm dazu finden Sie auf Seite 99. Oder schauen Sie bei den Ausstellern in der Vision Integration Area vorbei, für die inspect wieder die Schirmherrschaft übernommen hat.

Ach ja, haben Sie eigentlich schon eine Eintrittskarte? Falls nicht, blättern Sie einfach noch einmal zurück. Rechts oben auf der Titelseite finden Sie das Wo? und Wie? – wir laden Sie herzlich ein!

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre der folgenden 105 Seiten und viel Spaß beim Planen Ihres Messebesuchs. Wir sehen uns in Stuttgart!

Joachim Hachmeister



allPIXA wave CMOS-Farbzeilenkamera



Mehr Pixel
Quadlinearer CMOS-Sensor mit bis zu 15.360 Pixel

Mehr Farbe
Echte RGB Farbzeilen in ultra-hoher Auflösung

Höhere Geschwindigkeit
Maximale Zeilenfrequenzen bis zu 150 kHz

Mehr Erfolg
Mehr Pixel – Weniger Kameras – Geringere Kosten



Wir freuen uns, Sie auf der **Vision** in Stuttgart an unserem Stand in **Halle 1 | C61** begrüßen zu dürfen.



12 ▲ **Titelstory:** Auf den Punkt genau
Ein neues Software-Modul liest schnell und sicher Dot Matrix OCR



Vision

- 26** Prägende Erfahrungen
Smart Camera bewährt sich im Qualitätswesen bei Semesterprojekten
Ulli Lansche
- 29** Die Qual der Wahl
Auf der Suche nach der richtigen Beleuchtungstechnik
Boris Lange
- 32** Der Personal Vision Sensor
Frei programmierbare Kamera mit Multi-Core ARM-Prozessor unter Linux
Carsten Strampe, Oliver Barz
- 34** Im Trend –
Das Technologieinterview
Software mit Blick fürs Detail inspect sprach mit Torben Maschmann, Product Manager bei Allied Vision, über ein neu entwickeltes SDK, das sich für jeden Anwender eignet – egal, wie viel Erfahrung er mitbringt.
- 36** Hundert Dinge um ein Prozent besser machen
Bildverarbeitungssysteme optimieren – Taktzeit minimieren
Arnaud Destruels
- 39** Strukturierte Laserbeleuchtung für die Bildverarbeitung
Design- und Herstellungs-konzepte für refraktive und diffraktive Strahlformungselemente
Alexander Runge, Christian Bischoff
- 42** Das Auge des Betrachters
Optimiertes Eye-Tracking mit USB 3.0-Kamera
Renata Sprencz
- 44** Simulation Mars
Autofokus-Industriekamera liefert perfekte Bilder auch unter Extrembedingungen
Jan Jordan
- 46** Prozess- und qualitätsoptimierte Folienherstellung
Schnelle FPGA-Programmierung ermöglicht flexible und zuverlässige Inspektionslösungen
Martin Cassel
- 49** Heller, gleichmäßiger, vielseitiger
- 50** Produkte

Inhalt

Topics

- 3** Editorial
Der gelbe Faden
Joachim Hachmeister
- 8** News

Titelstory

- 12** Auf den Punkt genau
Ein neues Software-Modul liest schnell und sicher Dot Matrix OCR
Raoul Kimmelmann

Märkte & Management

- 14** Im Markt –
Das Managerinterview
Zwei Jahrzehnte Faszination Bildverarbeitung
Aus Anlass des 20-jährigen Jubiläums des Münchner Software-Herstellers MVtec sprach inspect mit den Firmengründern und Geschäftsinhabern Dr. Olaf Munkelt, Dr. Wolfgang Eckstein und Prof. Dr. Carsten Steger
- 18** Perspektive
VDMA Industrielle Bildverarbeitung
So werden Bildverarbeitungsprojekte zum Erfolg!
Anne Wendel
- 20** Nachgefragt
Ausstellerstatements zur Vision 2016

Partner von:

VISION AUTOMATICA





THE OF VISION TECHNOLOGY

Industrielle Bildverarbeitung: die Schlüsseltechnologie für automatisierte Produktion. Erleben Sie, wie Roboter flexibel auf ihre Umwelt reagieren. Treffen Sie Visionäre und Innovatoren der Branche, diskutieren Sie Topthemen wie Embedded Vision und erfahren Sie, welchen Weg die nicht-industrielle Bildverarbeitung beschreitet. Auf der VISION, der Weltleitmesse für Bildverarbeitung.

08. - 10. November 2016
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



61



58



72

Automation

- 58** Ein Auge für mehr Sicherheit
Automatisierte Kameramodulmontage in der Automobilindustrie
Benjamin Stauß
- 61** inspect vor Ort... bei Octum in Ilsfeld
Ein Turbo für die Bildverarbeitung
Schnelle Hardware und Software für die automatische optische Endkontrolle von Verdichterrädern
Bernhard Schroth
- 66** Fahrzeuge werden smart
Lagerlogistik im Zeitalter der Industrie 4.0
Jana Bartels
- 69** Hand in Hand mit dem Roboter
- 70** Aus Zwei mach Eins
- 71** Produkte

Control

- 72** Wenn jede Oberfläche anders ist
Selbstlernende Verfahren zur Prüfung von strukturierten Oberflächen
Hartmut Eigenbrod, Markus Hüttel
- 75** Umfangreiche Qualitätsprüfung mit optischer 3D-Messtechnik
- 76** Leistungsstark und unverzichtbar
Die Mikroskopie in der industriellen Anwendung
Peter Lindheim, Rainer Nick
- 80** Intelligent und vernetzt
Messplatz erfasst sämtliche Merkmale einer Welle direkt in der Produktion
Thomas Köhler
- 82** Berührungsloser Bauelementezähler für die EMS-Branche
- 83** Präzision in blau
- 84** Produkte

inspect 4.0

- 86** Angebotsvielfalt rauf, Kosten runter!
Produktdifferenzierung über Softwarefeatures
Ansgar Dodt



Willkommen im Wissenszeitalter. Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Wir werden weiterhin Anteil nehmen an den Herausforderungen der Zukunft – und Ihnen die Hilfestellungen liefern, die Sie bei Ihren Aufgaben weiterbringen. Die inspect ist ein wichtiger Teil davon.

WILEY



101

Non Manufacturing

- 88** Mit optischer Messtechnik zu Gold in Rio
Eine Sportart wird Innovationsführer dank smarter Messtechnik
Uwe J. Keller
- 91** Robust und smart
Überwachungslösungen für geschäftskritische Applikationen
- 92** Einfach und clever
CCTV Reihe mit zwei Netzwerkvideokameras und IP-Kameravarianten
- 94** Biologisch inspiriertes Bildsensordesign
Fangschreckenkrebs inspiriert Forscher zu einem ganz neuen Ansatz für die Polarisierungsbildgebung
Geraldyn Miller
- 96** Für Autos entwickelt, in der Medizin bewährt
Fotosensorik beschleunigt die medizinische Diagnostik
Ute Häußler, Marco Antoni



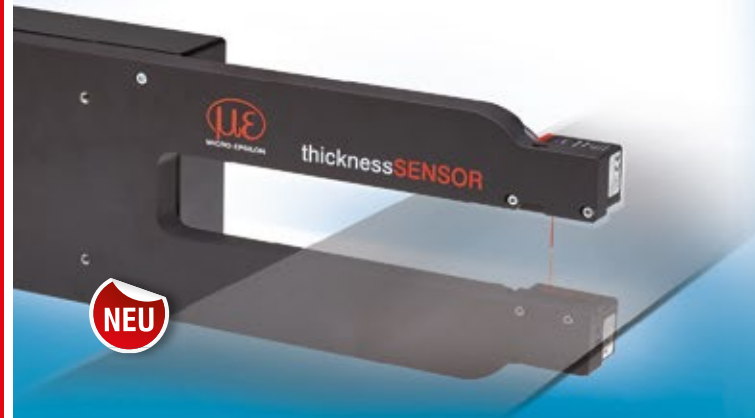
88

Vision Places

- 98** Mit Vision 4.0 auf dem Weg in die Zukunft
Das inspect application forum für Anwender auf der Vision 2016
- 100** News
- 101** Vision 2016: Eine Branche in Feierlaune
- 102** Kalender
- 104** Aussteller auf der Vision 2016
- 106** Index
- 106** Impressum



MICRO-EPSILON



SENSOR ZUR PRÄZISEN DICKENMESSUNG

thicknessSENSOR
zur berührungslosen Dickenmessung
von Band- und Plattenmaterial

- Messbereich 10 mm
- Einfache Integration: betriebsbereit montiertes System mit aufeinander abgestimmten Komponenten
- Einfache Bedienung über Webinterface
- Präzise Messergebnisse bei hoher Dynamik
- Berührungslose & verschleißfreie Dickenmessung mit Laser-Sensoren
- Kompakter Systemaufbau



Tel. +49 8542 1680

www.micro-epsilon.de



Besuchen Sie uns
electronica / München
Halle B1 / Stand 325



Besuchen Sie uns
SPS/PC/Drives
Halle 7A / Stand 130

News



Sick feiert 70. Geburtstag

Sick hat mit einem Festakt das 70-jährige Firmenjubiläum gefeiert. Dr. Robert Bauer, Vorsitzender des Vorstands der Sick, begrüßte zur Jubiläumsfeier zahlreiche Gäste aus Politik und Wirtschaft. Neben dem Baden-Württembergischen Ministerpräsidenten Winfried Kretschmann gratulierten auch Roman Götzmann, Oberbürgermeister der Stadt Waldkirch, und Hanno Hurth, Landrat des Landkreises Emmendingen.

In seiner Rede anlässlich der Feierlichkeiten sprach Ministerpräsident Winfried Kretschmann seine Anerkennung aus: „Wir feiern ja heute nicht einfach nur eine Zeitspanne, sondern eine wahre Erfolgsgeschichte, die vor 70 Jahren quasi mit einem ‚Garagenunternehmen‘ begonnen hat. Inzwischen ist Sick ein Global Player und gehört zweifelsohne zu den Weltmarktführern in seiner Branche. Da freut man sich als Ministerpräsident, wenn man weiß, dass baden-württembergisches Know-how, dass Produkte, die von Menschen in unserem Land erdacht und hergestellt wurden, weltweit genutzt und geschätzt werden.“ www.sick.de

Vision Components wird 20 Jahre alt

Vision Components feiert in diesem Jahr sein 20-jähriges Bestehen. Das Unternehmen wurde 1996 als Vision Components GmbH von Michael Engel gegründet, der mit der Erfindung der ersten industrietauglichen Smart Kamera VC11 die Embedded-Zukunft in der Bildverarbeitung eingeleitet hat. Bis heute ist das mittelständische Unternehmen ein Technologieführer im Bereich der industriellen Bildverarbeitung. Ob für den Zuschnitt von Fischfilets, den zuverlässigen „Griff in die Kiste“ oder die sichere Erkennung von Nummernschildern – das VC-Expertenteam entwickelt maßgeschneiderte Komponenten für den erfolgreichen Einsatz von Embedded-Vision-Lösungen in den verschiedensten Branchen und berät Kunden zu den Umsetzungspotenzialen für ihre Anwendung. www.vision-components.com



Flir übernimmt Point Grey

Flir Systems, führender Anbieter von Wärmebild-, Nachtsicht- und Infrarotkamarasystemen für Thermografie- und Sicherheitsanwendungen, hat den Abschluss einer Vereinbarung zur Übernahme von Point Grey Research Inc. bekanntgegeben. Point Grey, mit Sitz in Richmond, British Columbia (Kanada), entwickelt und produziert hochwertige Kameras für Industrie, Handel, Wissenschaft, Verkehr, Kartografie und andere fortgeschrittene Bildverarbeitungsanwendungen. Die Transaktion soll im Laufe des vierten Quartals 2016 abgeschlossen werden. Als Kaufpreis werden ca. 253 Mio. US-\$ genannt. www.flir.com; www.ptgrey.com



Trioptics eröffnet Außenstelle in Wetzlar

Direkte, schnelle und kompetente Beratung sowie der entsprechende Service sind ein großes Anliegen von Trioptics, einem führenden Hersteller optischer Messgeräte. Um diesen Punkt auszubauen, entschloss sich das norddeutsche Unternehmen, eine Außenstelle im Zentrum der deutschen Optikindustrie in Wetzlar einzurichten.

Die neue Außenstelle bietet auf 210 m² auch einen Showroom für Trioptics Messsysteme. „So können sich Kunden direkt vor Ort informieren und schulen

lassen. Dies verkürzt die Wege des Kunden und ermöglicht uns ein schnelleres Agieren bei Kundenwünschen“, so Peter Watz, der Leiter der neuen Außenstelle. Diese Vorteile sollen dabei nicht nur den Wetzlarer Unternehmen zu Gute kommen. Generell soll die Kundenbindung im deutschsprachigen Raum verbessert werden. Peter Watz ergänzt: „Wetzlar ist mit seiner zentralen Lage der ideale Ausgangspunkt zur Betreuung unserer Kunden deutschlandweit.“ www.trioptics.com

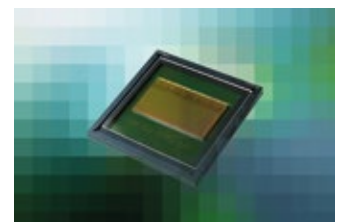
Baslers Online-Portal für Embedded Vision jetzt live

Imaginghub ist eine Online-Community zum Thema „Embedded Vision“ sowie möglichen Anwendungen und richtet sich an Ingenieure und Entwickler, vom Einsteiger bis zum Experten. Gemeinsam mit Unternehmen der Branche wie Advantech, Nvidia und Xilinx unterstützt Imaginghub die Entwicklung neuer Embedded Vision-Lösungen. Imaginghub wird vom Kamerahersteller Basler gesponsert und folgt dem aktuellen Trend, Embedded Design mit Bildverarbeitungstechnologie

zu kombinieren. Der Embedded Ansatz ermöglicht kompakte Hochleistungssysteme für unterschiedlichste Anwendungen. Die Integration einer hochwertigen Board-Level Kamera erfordert allerdings Expertenwissen und ausreichende Ressourcen. Das Community-Portal Imaginghub fördert den Erfahrungsaustausch zu Entwicklungsthemen, reduziert so den Integrationsaufwand und ermöglicht damit kostengünstige Embedded Vision-Lösungen. www.imaginghub.com

Framos geht Partnerschaft mit Pyxalis ein

Framos arbeitet ab sofort mit dem französischen Hersteller Pyxalis zusammen. Ziel der Partnerschaft ist es, den Kunden bei der vollständigen Entwicklung individueller Sensoren von Design über die Architektur, Prototypen, Charakterisierung sowie der Produktion und den Support zu unterstützen. Pyxalis ist spezialisiert auf Konstruktions-Dienstleistungen und die kundenspezifische Entwicklung fortschrittlicher CMOS-Bildsensoren. Das Unter-



nehmen mit Sitz nahe Grenoble bietet langjährige Entwicklungserfahrung und legt mit mehr als 30 angemeldeten Patenten großen Wert auf Innovation. www.framos.de



Welche CMOS-Kamera ist die richtige für Sie?

Die Mako-Kamera bietet zahlreiche Modelle mit neuesten CMOS-Sensoren. Aber welche ist die richtige für Sie? Vertrauen Sie unseren Experten bei der Wahl der passenden Kamera für Ihre Applikation.



➤ Erfahren Sie mehr über die Wahl des richtigen Sensors unter AlliedVision.com/CMOS-Kamera



©Fraunhofer-Allianz Vision

Leitfaden zur Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung

Die Fraunhofer-Allianz Vision hat den 16. Band ihrer Leitfaden-Reihe herausgegeben. Der „Leitfaden zur Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung“ kann gegen eine Schutzgebühr von 37,45 € beim Büro der Fraunhofer-Allianz Vision, im Fraunhofer Vision-Webshop unter shop.vision.fraunhofer.de oder im Buchhandel erworben werden. Die 116 Seiten starke Publikation gibt einen praxisorientierten Überblick über die Möglichkeiten und Randbedingungen der Oberflächenprüfung und -charakterisierung im industriellen Einsatz. Dabei werden neben allgemeinen Grundlagen auch Systemkonzepte, Verfahren und Methoden zur Datenerfassung sowie zur Auswertung der Bild- und Messdaten beschrieben. Darüber hinaus werden anhand von Beispiellösungen typische Anwendungsfelder vorgestellt.

Der Leitfaden setzt sich aus theoretischen und praktischen Beiträgen der angewandten Wissenschaft und industriellen Forschung zusammen. Zunächst erhält der Leser einen thematischen Überblick zu grundlegenden Aspekten der Bildgewinnung und Beleuchtung. Im folgenden Abschnitt werden „Verfahren und Methoden“ vorgestellt. Der dritte Abschnitt widmet sich der „Auswertung der Bild- oder Messdaten“. Um das breite Spektrum der Oberflächeninspektion in wichtigen, für die industrielle Praxis relevanten Facetten zu beleuchten, werden im vierten Abschnitt spezielle Anwendungsfelder beschrieben. shop.vision.fraunhofer.de

Ximea wählt Framos als Kamera-Vertriebspartner in Nordamerika

Framos und Ximea werden auf dem nordamerikanischen Markt noch enger zusammenarbeiten. Jürgen Hillmann, CTO bei Ximea: „In den letzten Jahren konnten wir unser Geschäft in Nordamerika deutlich ausbauen. Die Zusammenarbeit mit einem erfahrenen Partner, der unser Geschäft und unsere Technologie kennt, ist ein logischer Schritt. Gemeinsam können wir der Bildverarbeitungsbranche noch mehr bieten. Durch die Kompetenz von Framos können wir das Lösungsangebot für unsere Kunden erheblich erweitern.“

www.ximea.com

VDMA: Auf Stagnation folgt leichtes Wachstumspuls

Allen Schwierigkeiten auf vielen wichtigen Auslandsmärkten zum Trotz rechnen die Maschinenbauer für das kommende Jahr mit einer leichten Belebung ihrer Geschäfte. „Wir setzen auf die Widerstandskraft sowie Anpassungs- und Innovationsfähigkeit unserer Maschinenbauunternehmen“, zeigt sich VDMA-Präsident Dr. Reinhold Festge kämpferisch. „Unsere Produktionsprognose für 2017 lautet daher: real plus 1 Prozent.“

Für das laufende Jahr bekräftigen die VDMA-Volkswirte ihre Prognose, der zufolge es lediglich zu einem Nullwachstum in der realen Produktion reichen wird. „Angesichts eines schwachen weltwirtschaftlichen Umfeldes und anhaltender politischer Störungen, die unsere Geschäfte spürbar beeinträchtigen, betrachten wir dieses Ergebnis als Erfolg. Aber mehr als die Null ist aktuell einfach nicht drin“, betont Festge.

Im ersten Halbjahr 2016 konnten die Maschinenbauer in Deutschland ihre reale Produktion sogar leicht um 1,1 Prozent steigern. Aufgrund eines außerordentlich schlechten Juli-Wertes (minus 9,3 Prozent) steht für den Sieben-Monats-Zeitraum Januar bis Juli nun ein leichter Rückgang von 0,3 Prozent in den Büchern.

www.vdma.org

Hexagon übernimmt Apodius

Hexagon hat die Apodius GmbH übernommen, ein auf Messlösungen für Faserverbundwerkstoffe spezialisiertes Start-up. Apodius wurde 2012 in Deutschland gegründet und bietet Erstausrüstern (OEM) als auch Zulieferern in der Automobil-, Luft- und

Raumfahrt- sowie Elektronik- und Hausgerätebranche Entwicklungs-, Produktions- und Integrationsleistungen für Messlösungen im Bereich faserverstärkter Kunststoffe.

www.hexagonmetrology.com



Carl Zeiss ruft Stiftung Deutsches Optisches Museum ins Leben

Anlässlich der Feierlichkeiten zum 200. Geburtstag von Carl Zeiss wurde die Gründung der Stiftung Deutsches Optisches Museum in Jena beschlossen. Damit einhergehend ist eine nachhaltige Finanzierung für das zukünftige Deutsche Optische Museum gesichert. So ist ein wichtiger Schritt erreicht, um durch Neukonzeption und Umbau das traditionsreiche Optische Museum in Jena zu einem forschenden Museum

und Referenzort für die Darstellung der Geschichte von Optik und Photonik in der nationalen und internationalen Museumslandschaft zu entwickeln. Zugleich soll das Deutsche Optische Museum eine Begegnungsstätte für die Öffentlichkeit und Experten mit vielfältigen Bildungsangeboten sowie ein attraktiver, touristischer Anziehungspunkt für Stadt und Region werden.

www.zeiss.com

Welt-Roboter-Report 2016: Europäische Union belegt Spitzenplatz

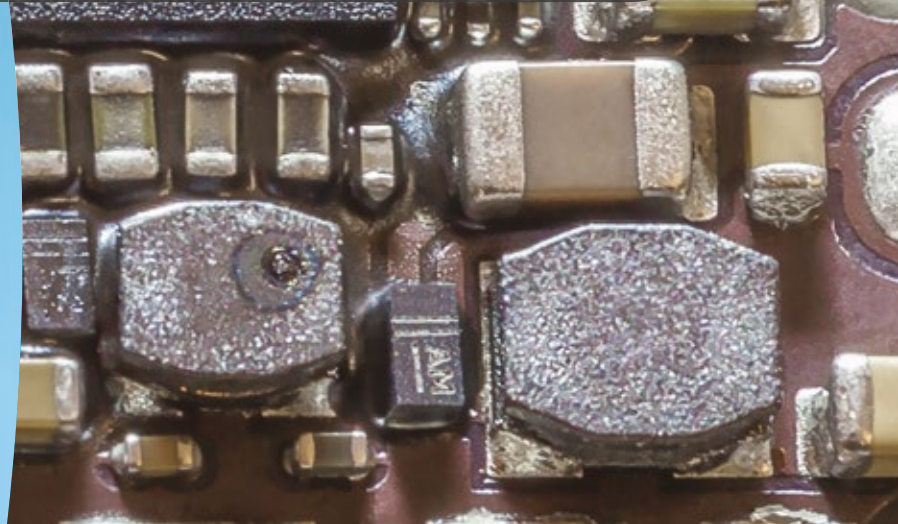
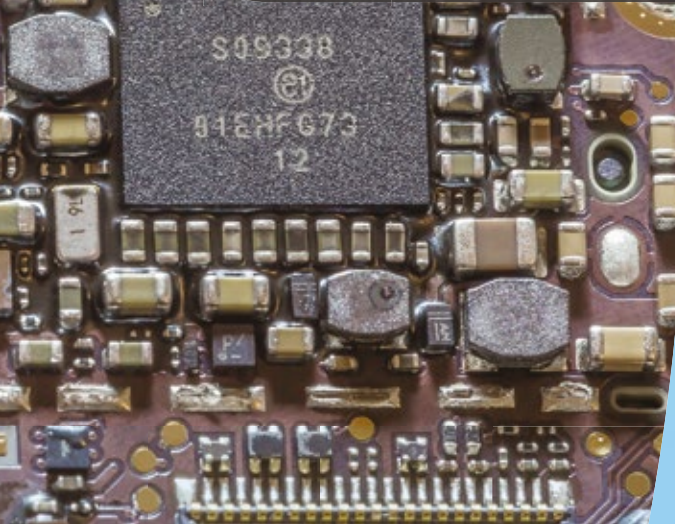
Bis 2019 werden mehr als 1,4 Millionen neue Industrie-Roboter in den Fabriken rund um den Globus installiert – so die jüngste Prognose des Weltbranchenverbands International Federation of Robotics (IFR). Beim Wettlauf um die Automation im produzierenden Gewerbe besetzt die Europäische Union einen weltweiten Spitzenplatz: 65 % der Länder mit einer überdurchschnittlichen Anzahl von Industrie-Robotern pro 10.000 Arbeitnehmer stammen aus der EU. Die stärksten Wachstumsimpulse für die Roboter-Branche kom-

men jedoch aus China: 40 % des weltweiten Marktvolumens an Industrie-Robotern werden 2019 alleine im Reich der Mitte verkauft. Das sind Ergebnisse des Welt-Roboter-Reports 2016, die von der International Federation of Robotics (IFR) veröffentlicht wurden. „Die Automation ist zentraler Wettbewerbsfaktor für die klassisch produzierenden Konzerne, zunehmend aber auch für kleinere und mittlere Firmen rund um den Globus“, sagt Joe Gemma, Präsident der International Federation of Robotics.

www.ifr.org



Von der Aufgabe zur Lösung – Kapitel 2



AUFGABE

Von elektrischen Platinen bis zu Display-Panels – die Packungsdichte wird immer größer. Das erfordert die richtige Kamera für eine präzise, kostengünstige und schnelle Inspektion.



LÖSUNG

Unsere hochauflösenden Kameras bieten zahlreiche Features für die detaillierte Inspektion großer Objekte.

- > Ersetzen Sie mehrere Kameras mit einer einzigen 9-, 12-, oder 20-Megapixel-Kamera.
- > Erhöhen Sie den Durchsatz dank fortschrittlicher Trigger-Funktionen und hoher Bildraten.
- > Erhalten Sie höchst detaillierte Bilder mit herausragendem Dynamikbereich und geringem Rauschen.

Weitere Informationen finden Sie unter
ptgrey.com/highres

POINT GREY
Innovation in Imaging



Auf den Punkt genau

Ein neues Software-Modul liest schnell und sicher Dot Matrix OCR

In vielen Branchen werden hohe Anforderungen an die Produktsicherheit und die vollständige Rückverfolgbarkeit einzelner Produkte gestellt. Hier werden Produkte bzw. deren Verpackungen mit relevanten Produktionsdaten wie Produktionsdatum, Haltbarkeit, Produktionsstandort, Chargen- und Seriennummer etc. beschriftet.

Im Rahmen der Rückverfolgbarkeit steigt parallel zur vermehrten Kennzeichnung auch die Anzahl der einzelnen Rücklese-Schritte, die ein Produkt durchläuft. Schon lange wird nicht mehr nur einmalig beim Endverbraucher oder Anwender rückgelesen, vielmehr wird entlang des gesamten Produktions- und Transportweges ein einzelnes Produkt wieder und wieder identifiziert, sodass jederzeit eine lückenlose Rückverfolgbarkeit gewährleistet ist.

Speziell bei Produkten, die in hohen Volumina produziert werden, hat sich ein Verfahren zur Beschriftung stark durchgesetzt: Continuous Inkjet, ein berührungsloses Tintenstrahl-Verfahren, bei dem die einzelnen Buchstaben und Zeichen in Form einer Punk-

tematrix gebildet werden (Abb. 1). Bekannte Beispiele sind Lebensmittel, Datenkabel oder Adresseindrücke in Werbematerialien.

Schnell und günstig drucken

Das Continuous Inkjet Verfahren ist extrem schnell bis 600 m pro Sekunde, flexibel, serialisierbar und sehr kostengünstig. Die Qualität dieses Hochgeschwindigkeits-Drucks kann jedoch stark schwanken. Die Ursachen für einen nicht-optimalen Druck sind zahlreich. So können durch ungenaue Synchronisation von Produktvorschub und Druckgeschwindigkeit Dehnungen oder Stauchungen entstehen. Durch unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheit, Oberflächenstruktur oder Oberflächenform können Buchstaben und Ziffern verzerrt werden. Darüber hinaus können einzelne Düsen aus verschiedenen Gründen ausfallen, was zu fehlenden Punkten und damit zu unvollständigen Zeichen führt.

Herausforderungen bei der Schrifterkennung

Für die Entwickler von Rücklese- und Track-und-Trace Systemen stellt deswegen das robuste, stabile und schnelle Lesen von Dot-Matrix-Schrift eine große Herausforderung dar. Bisherige OCR-Algorithmen in Machine Vision sind eher allgemein gehalten und lesen und verifizieren Schriften in vielen unterschiedlichen Anwendungsgebieten. Genau deshalb

„Für die Entwickler von Rücklese- und Track-und-Trace-Systemen stellt deswegen das robuste, stabile und schnelle Lesen von Dot-Matrix-Schrift eine große Herausforderung dar.“

stoßen sie aber im Bereich der Dot-Print-Schrift schnell an ihre Grenzen.

Das konventionelle, template-based OCR auf Basis einer Grauwertkorrelation ist zwar ungeschlagen schnell und kommt mit wenig CPU-Ressourcen aus, arbeitet aber am besten unter konstanten Aufnahmebedingungen und nicht gut mit degradierten Zeichenketten. Häufig unterbrochene Zeichen wie im Beispiel der Dot-Matrix-Schrift erschwert das Lesen zusätzlich.

Das neuere geometric OCR basiert nicht auf einem Mustervergleich, sondern beschreibt anhand von Form und Features die einzelnen Zeichen. Dies erhöht die Flexibilität bezüglich Skalierung, Verzerrung, degradierten Buchstaben etc. deutlich. Beide Ansätze jedoch benötigen in jedem Fall für ein erfolgreiches Lesen



Abb. 1: Verschiedene Getränkeflaschen mit Dot Matrix Kennzeichnung

eine in sich geschlossene Zeichenform. Werden Zeichen aus mehreren „Elementen“ zusammengesetzt, können sie ohne Vorverarbeitung nicht gelesen werden (Abb. 2). Genau in dieser Vorverarbeitung – dem Schließen der einzelnen Zeichen – liegt das bisher nicht optimal gelöste Problem.

Üblicherweise ist dem Leseprozess eine Kombination aus morphologischen Filteroperationen vorgeschaltet, um die Zeichen in sich zu schließen ohne sie jedoch miteinander zu verbinden. Nur selten jedoch ist eine Vorverarbeitung zu finden, die mit den Spezifika der Dot-Matrix-Schrift zurechtkommt. Es gibt zu viele Ausprägungen, wie einzelne Zeichen verzerrt, skaliert, unvollständig, gedehnt oder gestaucht sein können, als dass sich ohne weiteres eine allgemein gültige Vorschrift für die Vorverarbeitung finden ließe. In der Praxis muss die Vorverarbeitung daher immer wieder angepasst werden oder sogar mit mehreren Vorverarbeitungsschritten experimentiert werden. Das Anpassen der Vorverarbeitung erfordert zudem Know-how in der Bildverarbeitung und ist für den Operator/Bediener im Feld kaum durchführbar.

Schnell und sicher lesen

Matrox löst jetzt dieses Problem mit einem völlig neuartigen Ansatz: SureDot OCR, einem Software-Modul, das spezifisch für Dot Matrix OCR entwickelt wurde und nun zum Patent angemeldet ist.

Die Anwendung ist denkbar einfach: Zunächst werden die Dot-Print Character definiert. Hierzu lädt man entweder vorhandene Definitionen z. B. für Domino Drucker oder man definiert seine eigene Punktematrix. Alle Zeichen, Sonderzeichen und Umlaute können angelegt werden. Zusätzlich gibt der Benutzer die zu erwartende Punktgröße sowie die grobe Position des zu lesenden Textes vor (Abb. 3).

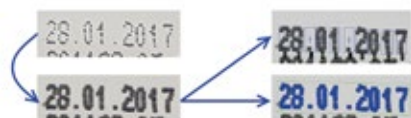


Abb. 2: Das Eingangsbild wird durch eine Erosion (3x) vorverarbeitet, bevor Template Based oder Geometric OCR den Text dekodieren können.

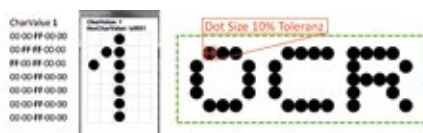


Abb. 3: Definition der Punktematrix für das Zeichen „1“ sowie Parametrisierung der erwarteten Punktgröße

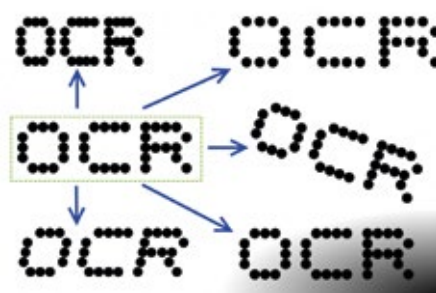


Abb. 4: Matrox SureDotOCR unterstützt alle Freiheitsgrade.

Das Modul lokalisiert daraufhin selbständig die Position, Anzahl der Textzeilen und Anzahl der zu lesenden Zeichen. Ungleichmäßiger Hintergrund, deformierte, verzerrte, gekippte und sich berührende Zeichen sind genauso wenig ein Problem wie rotierter Text, Kontrastschwankungen, unvollständige Zeichen oder wellige Hintergründe (Abb. 4).

Die große Stärke des neuen Algorithmus liegt in der Kombination aus der hohen Leserate zusammen mit der einfachen und ein-

gängigen Parametrisierung. Bereits ab einer Punktgröße von 4 Pixeln wird stabil und sicher gelesen mit einer erlaubten Skalierung von 10%. Alle auftretenden Effekte und Degradierungen, wie sie für Continuous Inkjekt üblich sind, werden toleriert, obwohl auf jede weitere Vorverarbeitung durch die „üblichen“ Schritte der morphologischen Operationen verzichtet werden kann.

Dies ist auch der Grund, weshalb dieser neue Matrox Algorithmus Bestandteil der CIVCore Plattform von Mettler-Toledo, einem der führenden Hersteller von kamerabasierten Inspektionssystemen von Lebensmittelverpackungen, wird. „Wir erwarten mit großer Spannung die neue SureDotOCR Bibliothek von Matrox, die wir in unserem nächsten Release integrieren werden“, bestätigt Tobias Vancura, Head of R&D, SBU Vision Inspection. „Dies wird eine Reihe neuer Anwendungen für Verpackungsindustrie ermöglichen, die es unseren Kunden erlaubt, die Produktsicherheit noch weiter zu erhöhen.“

Für Kunden in allen Branchen lassen sich mit dem neuen Tool Dot Print OCR Reader entwickeln, die im Feld robust arbeiten, äußerst leicht anpassbar sind und vor allem ohne Parametrisierung auskommen. Ein unschätzbare Vorteil in einem Gebiet der Bildverarbeitung, das immer mehr Bedeutung gewinnt.

VISION | Rauscher:
Halle 1, Stand E32

Autor
Raoul Kimmelmann, Geschäftsführer

Kontakt
Rauscher GmbH, Olching
Tel.: +49 8142 448 41 0
info@rauscher.de
www.rauscher.de

Im Markt

Das Managerinterview



Prof. Dr. Carsten Steger



Dr. Wolfgang Eckstein



Dr. Olaf Munkelt

Zwei Jahrzehnte Faszination Bildverarbeitung

Aus Anlass des 20-jährigen Jubiläums des Münchner Software-Herstellers MVTec sprach inspect mit den Firmengründern und Geschäftsinhabern Dr. Olaf Munkelt, Dr. Wolfgang Eckstein und Prof. Dr. Carsten Steger.

inspect: Ihr Unternehmen wurde 1996 als klassisches Spin-off der TU München gegründet. Was war damals Ihre Motivation?

O. Munkelt: Zunächst einmal: Bildverarbeitung ist eine faszinierende Technologie. Unser Anspruch war und ist es, Maschinen das Sehen beizubringen. Daran haben wir vor 20 Jahren gemeinsam im wissenschaftlichen Umfeld gearbeitet und das wollten wir auch im industriellen Markt tun.

inspect: Und welche Bedeutung hat Forschung sowie die Zusammenarbeit mit Hochschulen heute noch für das Unternehmen?

W. Eckstein: Das Thema maschinelles Sehen im industriellen Umfeld lässt sich nur mit intensiver Forschung im eigenen Haus bearbeiten. So hat unsere Forschung zu mehreren Büchern, zahlreichen wissenschaftlichen Veröffentlichungen sowie einer Vielzahl an Patentschriften geführt. Den Draht zu Hochschulen halten wir über

unser Engagement in der Lehre. Prof. Steger hält regelmäßig Vorlesungen an der TU München. Damit leisten wir einen wichtigen Beitrag zu einer praxisorientierten Ausbildung von Studenten in den MINT-Fächern.

inspect: Was waren für Sie herausragende Meilensteine in der Firmengeschichte?

O. Munkelt: Die Anfangsjahre waren von großer Spontanität gekennzeichnet. Innerhalb weniger Jahre konnten wir aber ein erfolgreiches Vertriebsnetz in Asien und Europa aufbauen und unser organisches Wachstum vorantreiben. Dagegen stellte sich der Erfolg im nordamerikanischen Markt erst mit der Gründung einer Tochtergesellschaft vor Ort ein.

W. Eckstein: Die von uns entwickelten Technologien haben immer wieder für Furore gesorgt. Im Regelfall dadurch, dass wir die Möglichkeiten des maschinellen Sehens

kontinuierlich erweitert haben. Parallel zur Einführung neuer Technologien haben wir auch die Bedienbarkeit und Usability unserer Lösungen immer weiter verbessert und so Entwicklungs- und Pflegekosten bei unseren Kunden reduziert. Im Ausnahmefall erregten unsere Technologien auch Aufmerksamkeit aufgrund von Streitfällen zu Fragen des geistigen Eigentums, in denen wir uns erfolgreich verteidigen konnten. Auch diese Erfolge waren wichtig, um zum Wohle unserer Kunden unsere Unabhängigkeit zu bewahren.

inspect: Wie ist das Unternehmen heute – national und international – aufgestellt?

O. Munkelt: Wir sind durch unsere Vertriebspartner weltweit sehr gut aufgestellt und vernetzt. Mit unseren Partnern pflegen wir erfolgreiche, langjährige und vertrauensvolle Beziehungen, was natürlich auch

Fortsetzung auf S. 16



Für Visionäre.

ifm – close to you!

Besuchen Sie die ifm auf der Weltmesse für industrielle Bildverarbeitung. Erleben Sie einen der größten Anbieter für Automatisierungstechnologie und lassen Sie sich von innovativen Ideen und Konzepten begeistern. Denn live sind wir am besten!

Hold the vision, trust the process.



Messe Vision 2016 in Stuttgart,
8.-10. November, Halle 1, Stand E10

www.ifm.com

unseren Kunden zugutekommt. Außerdem bieten wir unseren Kunden einen Mehrwert durch unsere internationalen Partnerprogramme. So ist das MVTec Image Acquisition Partnerprogramm, eine enge Partnerschaft mit Anbietern von Bildeinzugsgeräten, das weltweit größte dieser Art.

inspect: Sie setzen konsequent auf moderne Software-Entwicklungsmethoden, wie z. B. „Agile Entwicklung“ oder „Kanban“. Was bedeutet das konkret und welche Erfahrungen haben Sie dabei gemacht?

W. Eckstein: Die agile Entwicklung erlaubt es uns, schnell und flexibel auf neue Anforderungen zu reagieren und Kundenrückmeldungen unmittelbar in die Produktentwicklung einfließen zu lassen. Techniken wie Kanban mit der Systematik der kontinuierlichen Prozessverbesserung helfen uns außerdem, unseren hohen Qualitätsanspruch nicht nur zu halten, sondern auch weiter zu optimieren.

inspect: Welche Rolle spielt – aus Ihrer Sicht – die Software heute im Kontext moderner Vision-Systeme?

O. Munkelt: Vision-Systeme sind als „Auge der Produktion“ heute aus sehr vielen industriellen und nicht-industriellen Prozessen nicht mehr wegzudenken. In digital vernetzten, integrierten Produktionsabläufen ist es zunächst einmal wichtig, dass sie ihre Aufgabe robust, zuverlässig, flexibel, leistungsfähig und effizient erfüllen. Dabei müssen sie den hohen Qualitätsanforderungen unterschiedlicher Branchen und Anwendungen entsprechen. Wir arbeiten deshalb stetig an einer Verbesserung der Robustheit und Performance unserer Produkte und Verfahren. Und wir setzen uns aktiv für eine Integration mit anderen Disziplinen wie SPS sowie für die Verbreitung von Standards wie OPC UA, GigE Vision, GenICam oder USB3 Vision ein. Selbstverständlich sind alle unsere Produkte auch kompatibel zu diesen Standards. Als reines Software-Haus sind wir frei und unabhängig, um mit vielen verschiedenen Partnern Kooperationen einzugehen.

inspect: Was sind aktuelle und zukünftige Herausforderungen an Vision-Software?

W. Eckstein: Wir sehen verschiedene Herausforderungen: neben der Standardisierung und dem Zusammenwachsen von Bildverarbeitung und Automatisierungs-

technik vor allem eine zunehmende Nutzerfreundlichkeit und intuitive Bedienbarkeit. Vision-Applikationen müssen sich heute schnell, flexibel und benutzerfreundlich erstellen, anpassen und ändern lassen. Wir adressieren diese Anforderung mit unserer Software Merlic. Damit lassen sich Komplettlösungen schnell zusammensetzen, ohne eine einzige Codezeile zu schreiben. Zudem unterstützen Verfahren der industriellen Bildverarbeitung zunehmend automatisierte Fertigungsprozesse in verschiedenen Industriebranchen, etwa bei der Positionsbestimmung von Objekten, der Steuerung von Greifprozessen, bei der Identifikation unterschiedlicher Werkstücke oder bei einer sicheren Mensch-Maschine-Interaktion. 3D-Verfahren ermöglichen es, bewegte Objekte zu verfolgen und deren Bewegungsrichtung im Raum zu erkennen.

C. Steger: Zudem arbeiten wir mit unserer Research-Abteilung ständig daran, Trends aufzuspüren und unseren Anwendern einen Mehrwert durch die Erschließung neuer Technologien zu bieten. Aktuelle Beispiele sind Hyperspectral Imaging und Deep Learning. Bei Ersterem handelt es sich um eine Kamertechnologie, die aktuell hardwareseitig immer weitere Verwendung findet und ganz neue Dimensionen der IBV ermöglicht. Mit Deep Learning lassen sich Anwendungen wie die optische Zeichenerkennung (OCR) signifikant verbessern: Durch neue, mit Deep Learning trainierte Fonts und einen darauf basierenden Klassifikator erhöht sich beispielsweise die Erkennungsrate von Schriften deutlich.

O. Munkelt: Und die wirklich gute Nachricht ist: Unsere Kunden können diese Technologien und Möglichkeiten mit unseren Software-Produkten bereits 2016 für ihre Machine-Vision-Anwendungen nutzen.

inspect: Welchen Einfluss haben aktuelle Trends – wie z. B. Embedded Vision, CNNs, Deep Learning – auf Ihre gegenwärtige und zukünftige Strategie?

W. Eckstein: Als Technologieführer beschäftigt sich MVTec seit langem mit diesen Themen. Im Bereich Embedded Vision sind wir ein Vorreiter und unsere Kunden setzen unser Produkt Halcon seit vielen Jahren in entsprechenden Systemen ein. Eine Herausforderung ist die Vielzahl unterschiedlicher Embedded-Plattformen. Entwicklungen in Richtung von Standard-

plattformen wie Raspberry Pi machen hier vieles leichter. Auch der Abstand hinsichtlich Speicherplatz und Rechenleistung im Vergleich zu PC-Standardsystemen verringert sich durch die Weiterentwicklung der Embedded-Hardware zunehmend. Hier partizipiert die Industrie durch die Entwicklung im Consumer-Bereich. Wir freuen uns, wenn Embedded Vision dadurch eine breitere Aufmerksamkeit genießt – auch im Hinblick auf die Entwicklung von tragfähigen Industriestandards, um Kunden Investitionssicherheit und eine ideale Auswahl an Lösungen bieten zu können.

C. Steger: CNNs und Deep Learning können einen Beitrag für bestimmte Anwendungsfelder der industriellen Bildverarbeitung leisten. Wir sehen das aber immer als Mittel zum Zweck, um die Robustheit unserer Verfahren zu erhöhen und unseren Nutzern damit einen Vorteil zu bieten. Generell arbeiten wir an allen relevanten Forschungsthemen rund um das Thema maschinelles Sehen, also der auf Algorithmen basierenden Auswertung von Bildern.

inspect: Wo sehen Sie sich und Ihr Unternehmen in 10 Jahren?

O. Munkelt: Wir sind davon überzeugt, dass die Technologie des maschinellen Sehens bei der Automatisierung von Prozessen auch in Zukunft nichts von ihrer Relevanz und Faszination einbüßt. Solange sich daraus Kundenbedürfnisse ableiten lassen, solange wird MVTec mit seinem motivierten, internationalen Team und seinen hervorragenden Partnern den Wachstumskurs der vergangenen Jahre erfolgreich weitergehen.

 **MVTec Software:**
Halle 1, Stand E72

Kontakt
MVTec Software GmbH, München
Tel.: +49 89 457 695 0
info@mvtec.com
www.mvtec.de

PAINKILLER

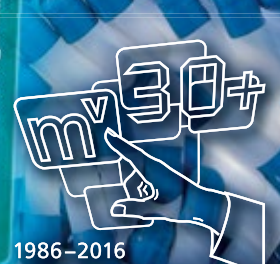


VISION

Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

08.-10. Nov. 2016
Messe Stuttgart

Besuchen Sie uns in
Halle 1/Stand E12



1986-2016

We Change Your Vision

Das Zwillingskonzept aus der Smart Camera mvBlueGEMINI und der Software mvIMPACT-CS ist der „Blutdrucksenker“ für alle Einsteiger, Anwender und Systemintegratoren in der industriellen Bildverarbeitung, die schnell, einfach und ohne Programmieraufwand eine Inspektion konfigurieren möchten.

„Out of the box“, „Plug & Work“, diesen Schlagworten wird das Zwillingskonzept gerecht. Hardware und Software bilden eine perfekt abge-

stimmte Einheit. Mit der per Browser konfigurierbaren Software lassen sich, über die benutzerfreundliche Menüführung und die Wizard-Funktion, Inspektionen visuell und intuitiv erstellen. Die „Tool-Box“ der mvIMPACT-CS bildet dabei die Basis um Applikationen hocheffizient realisieren zu können. Das offene System ermöglicht Profis, bei Bedarf ihre „Tool-Box“ zu erweitern.

Aktuellste Features auf:
www.mv-painkiller.de

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

mv MATRIX
VISION

ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN
- - - - -



Perspektive

Industrielle Bildverarbeitung

So werden Bildverarbeitungsprojekte zum Erfolg!



Anne Wendel

Leiterin der VDMA Fachabteilung
Industrielle Bildverarbeitung

Wie wichtig (und manchmal schwierig) es ist, zu kommunizieren, weiß jeder. Auch im geschäftlichen Umfeld ist es erforderlich, dass wichtige Punkte, potentielle Probleme oder Fallstricke möglichst früh identifiziert und geklärt werden, um allen Beteiligten gegen Ende eines Projektes böse Überraschungen zu ersparen.

Die Richtlinienreihe VDI/VDE/VDMA 2632 schafft eine gemeinsame Basis und strukturiert die Kommunikation zwischen Anbietern und Anwendern von Bildverarbeitung. Die Richtlinien helfen, Missverständnisse zu vermeiden und Projekte effizient und erfolgreich abzuwickeln. Sie sind praxisorientiert, fundiert und wurden speziell für die Bedarfe der Bildverarbeitung konzipiert. Die Dokumente sind zweisprachig (Deutsch und Englisch) und somit auch in der Kom-

munikation mit internationalen Kunden einsetzbar.

Blatt 1: Grundlagen und Begriffe

Wissen, worüber man spricht, ist die Basis für jedes erfolgreiche Projekt. Die Richtlinie beschreibt Grundlagen und definiert Begriffe, die für den Einsatz von Bildverarbeitungssystemen benötigt werden. Sie regelt eine einheitliche Ausdrucksweise auch im überbetrieblichen Umfeld und zeigt wesentliche Zusammenhänge auf.

Blatt 2: Leitfaden für die Erstellung eines Lastenhefts und eines Pflichtenhefts

Die Richtlinie gibt Hinweise für die Erstellung eines Lastenhefts bzw. eines Pflichtenhefts für Bildverarbeitungssysteme. Wesentliches Augenmerk wurde auf die Darstellung und Beschreibung von Einflussfaktoren sowie deren Auswirkungen gelegt. Die Projektpartner werden damit in die Lage versetzt, Einflussfaktoren während der Planung frühzeitig zu identifizieren und gemeinsam optimierte Lösungen zu erarbeiten. Eine Übersetzung von Blatt 2 ins Japanische und Chinesische ist in Vorbereitung.

Blatt 3: Abnahme klassifizierender Bildverarbeitungssysteme – Neu (Entwurf)

Für messende Bildverarbeitungssysteme sind quantitative Fähigkeitsbetrachtungen bereits Standard. Als Kenngröße wird hier üblicherweise die Messunsicherheit herangezogen. Dagegen gab es für klassifizierende Bildverarbeitungssysteme, deren Ergebnisse attributive Variable sind, bisher keine entsprechenden, etablierten Kenngrößen. Blatt 3 schließt diese Lücke und betrachtet Kenngrößen, die die Klassifikationsleistung eines Bildverarbeitungssystems beschreiben.

Bei der Abnahme eines klassifizierenden Bildverarbeitungssystems kommt es darauf

an, ob das System die vereinbarte Leistungsfähigkeit besitzt und ob die Zuordnung zu den verschiedenen Fehlertypen mit der vereinbarten Sicherheit stimmt. Aufgrund der Vielfalt der Ausprägungen klassifizierender Bildverarbeitungssysteme ist es kaum möglich, eine allgemein für alle Aufgabenstellungen gültige Systematik zur Bewertung der Leistungsfähigkeit anzugeben. Die Richtlinie VDI/VDE/VDMA 2632 Blatt 3 schlägt daher Vorgehensweisen zur Bewertung der Klassifikationsleistung bei der Abnahme von Bildverarbeitungssystemen anhand von typischen Beispielen aus der industriellen Prüftechnik vor, die als Richtschnur für ähnliche Fälle dienen können. Dabei werden die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Abnahmekonzepte, wie die Annahme mit Musterkatalogen und die Abnahme mit Produkten aus der laufenden Produktion, mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen diskutiert. Die Richtlinie wendet sich gleichermaßen an Anwender und Anbieter von Bildverarbeitungssystemen und soll helfen, frühzeitig Kommunikationsfallen zu umgehen.

Herausgeber der Richtlinie VDI/VDE/VDMA 2632 Blatt 3 „Industrielle Bildverarbeitung; Abnahme klassifizierender Bildverarbeitungssysteme“ ist die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik. Die Richtlinie ist in deutscher/englischer Fassung zum Preis von 76,30 € beim Beuth Verlag (Tel.: + 49 30 2601 2260, www.beuth.de) erhältlich. Die Möglichkeit zur Mitgestaltung der Richtlinie durch Stellungnahmen bestehen durch Nutzung des elektronischen Einspruchsportals auf www.vdi.de/einspruchsportal. Die Einspruchsfrist endet am 28.02.2017.

www.vdi.de/2632; www.vdi.de/gma
www.vdma.org/Vision

 **VDMA:**
Halle 1, Stand A73

WILEY



© Raman Khilchystyn - forolia.com

VISION INTEGRATION AREA

VISION

Weltleitmesse für
Bildverarbeitung
08.-10. Nov. 2016
Messe Stuttgart

The Power of Vision – sponsored by inspect.

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

bis zur Medizintechnik. Folgen Sie auf der Vision dem gelben Teppich in Halle 1 und entdecken Sie die Vielfalt der Bildverarbeitungslösungen: Qualitätskontrolle, Identifikation, Inspektion, Messtechnik, sowie 2D- und 3D-Roboterführung.

AKÉO
ADVANCED MACHINE VISION

attentra
Lichtverarbeitung

bi-ber
Bilderkennungssysteme

compar **3C**
vision systems & robotics

CTMV
Consulting Team Machine Vision
für Partner für Industrielle Bildverarbeitung & Automation

COSYNTH

gbs

**Gedon
Soft**

GEFASOFT

in-situ
vision & sensor systems

impuls

KOLEKTOR

MS3D
IN LINE 3D DIMENSIONAL INSPECTION

RH
ENGINEERING
GROUP

SYSMAQ
Sensoren und Algorithmen für Produktion S.L.

ViConT
vision consulting training

ViduTech
Imaginative Solutions

VISIQLASER

VISIOMATICA
VISION APPLICABLE KNOWLEDGE

**VISION
for
VISION**

**Kision
Kronemeyer**

VISION
EXCELLENCE IN QUALITY CONTROL

sponsored by
inspect

Nachgefragt

Ausstellerstatements zur Vision 2016

In diesem Jahr richten sich die Aufmerksamkeit und ein erheblicher Teil des Planens und Handelns der ganzen Branche auf ein Großereignis: Die Vision 2016. Wir wollten von einigen namhaften Ausstellern etwas über deren Sicht auf die Vision erfahren und haben sie befragt.



Andreas Behrens, Sick



Uwe Furtner, Matrix Vision



Michael Giznik, Midwest Optical Systems



Mike Gonschior, Ifm



Jürgen Hillmann Ximea

Vom 8. Bis 10. November wird die Halle 1 der Landesmesse Stuttgart für drei Tage zum internationalen Hot Spot der industriellen Bildverarbeitung. Unternehmen aus dem In- und Ausland werden für die Besucher ein Feuerwerk der Innovationen zünden. Entsprechend hoch sind die Erwartungen der Aussteller an das Messegeschehen.

Die inspect Redaktion wollte nicht bis zum Messebeginn warten, um sich ein erstes Bild vom diesjährigen Top-Branchenevent zu machen. Also haben wir drei kurze Fragen an ausstellende Unternehmen der Branche geschickt und um eine kurze Beantwortung gebeten.

Wir wollten wissen, welche Themen, Trends und Innovationen die Experten der Unternehmen dort erwarten, wie sie mittlerweile den zweijährigen Messturnus einschätzen und welche besonderen Messe-Highlights sie selbst den Messebesuchern präsentieren werden. Obwohl unsere Befragung nicht repräsentativ war und auch keiner statistischen Hochrechnung standhalten würde, ergeben die Antworten ein schlüssiges Bild, dass sicher der zu erwartenden Messewirklichkeit nahe kommt.

Welche Themen, Trends und Innovationen erwarten Sie auf der Vision 2016?

Die Expertenantworten auf diese Frage decken ein weites Technologiespektrum ab, das vom Stichwort Industrie 4.0 bis hin zur Vereinfachung der Bedienbarkeit von Systemen reicht.

Das Thema Industrie 4.0 bzw. Industrial Internet of Things hat aktuell ein besonders großes Gewicht und wurde am häufigsten genannt. Es bildet so etwas wie einen Kristallisationskeim, um den herum sich andere Technologiethemen gruppieren.

„Die besten Ideen kommen immer noch vom Kunden. Dabei werden sicher die Themen und Trends 3D, Internet of Things / Industrie 4.0, Embedded Vision und der Ausbau von Schnittstellen im Mittelpunkt stehen.“

Albert Schmidt, Baumer Optronic

Mit Industrie 4.0 ist hier zunächst die Weiterentwicklung der automatisierten Produktion mit all ihren Einbindungsmöglichkeiten für Vision-Lösungen gemeint. Es geht um Qualitätssteigerung, Prozesssicherheit und Rückverfolgbarkeit, um Logistik und Robotik, um Vernetzung und Datenhandling, oder sehr präzise um das Stichwort Losgröße 1.

„Meiner Meinung nach wird sich auch auf der Vision alles um das Thema „Industrie 4.0“ drehen. Die Rückverfolgbarkeit von Produkten, Qualitätssteigerung sowie Losgröße 1 sind dabei nur einige Schlagworte, die im Fokus stehen.“

Andreas Behrens, Sick

Ein ähnlich heißes Thema ist 3D-Vision. Die Experten erwarten weiterentwickelte Produkte auf der Basis unterschiedlicher Technologien aber auch neue, innovative Ansätze zum räumlichen Sehen.

„Die 3D-Bildverarbeitung wird verstärkt ein wichtiges Thema sein, da in immer mehr Anwendungsbereichen wie z.B. Robotik und Logistik die Aufgabenstellungen industrielle und praktikable 3D-Lösungen verlangen.“

Uwe Furtner, Matrix Vision

Was wäre die Vision, ohne Kameratechnologie. Aus Sicht der befragten Experten ist der Wechsel von den CCD- zu den CMOS-Sensoren erwartungsgemäß eine treibende Kraft für Neues.

„Wir erwarten vor allem viele spannende neue Produkte rund um die großen Trends in der Bildverarbeitung: Umschwung von CCD- auf CMOS-Sensoren, 3D und Embedded Vision.“

Eva Tischendorf, Basler

“I'm looking forward to seeing the latest advancements in the industry, especially with camera sensor technology, and learning more about applications that can benefit from multispectral imaging.“



Michael Giznik, Midwest Optical Systems




Landesmesse Stuttgart

Kleinere kompaktere Industriekameras, höhere Auflösungen und Bildraten werden auch erwartet.

„There is also a growing demand for small size industrial cameras offering a good relationship between a low price and good image quality combined with industrial robustness.“

 Michael S. Lund, JAI

„We would expect to see: cameras to take advantage of the latest high resolution CMOS sensors like the Sony Pregius and Starvis and pack them into small form factors; compact size board-level cameras to enable solutions in handheld applications; and different ways of making 3D or stereo vision easier, more versatile, and more cost effective.“

 Jennifer Yeung, Point Grey

Dann wird als logische Anknüpfung an das Kamerathema auch die Schnittstellenthematik erwähnt. Für einige Experten steht dieses Thema von seiner Bedeutung her sogar ganz oben. Es gäbe Bedarf für neue und vielfältigere Schnittstellen heißt es und es wird die Erwartung geäußert, dass hierzu auf der Vision neue Entwicklungen gezeigt werden.

„Die Vision 2016 wird sicher auch Neuerungen bei Schnittstellen zwischen Komponenten zeigen. Nicht nur USB3.1 wird vorgestellt. Embedded Vision und neue hochauflösende und schnelle Sensoren werden den Focus sicher auch auf neue Hochgeschwindigkeitsschnittstellen wie Thunderbolt oder PCI Express lenken.“

Jürgen Hillmann Ximea

Wo Kameras und Schnittstellen eine Rolle spielen werden, können die Rechner nicht ungenannt bleiben. Es werden Rechner mit höherer Leistung benötigt, die zudem kompakter gebaut sind. Die Experten gehen davon aus, dass sich dies als Trend auf der Vision widerspiegeln wird.

„Mehr als nur Kameras! Tools, die es ermöglichen schneller gut bedienbare Anwendungen zu erstellen. Hyperspektrale

Fortsetzung auf S. 22

VISION. RIGHT. NOW.

Innovative Produkte, kompetente Beratung, umfassender Service. Mit STEMMER IMAGING lösen Sie Ihre Bildverarbeitungsaufgaben einfach, sicher und schnell.

Teilen Sie unsere Leidenschaft für Visionen.

► www.stemmer-imaging.com

► **VISION**
8. – 10. Nov. 2016
Halle 1, Stand E52

► **SPS IPC Drives**
22. – 24. Nov. 2016
Halle 7A, Stand 141

STEMMER[®]
IMAGING



Thomas Jung, Flir



Dr. Boris Lange, Edmund Optics



Dany Longval, Lumenera



Michael S. Lund, JAI



Dr. Albert Schmidt, Baumer Optronic



Hendrik Schuman, Polytec

Kameras und neueste 3D-Erfassungsmethoden, kompaktere Rechner mit vielfältigen Schnittstellen und mehr Rechenleistung, Feldbusanbindung.“

Carsten Strampe, Imago

Die stark anwendungsbezogene Technologie, die unter dem Oberbegriff Hyperspectral Imaging viel diskutiert wird, dürfte auch auf der Vision für Gesprächsstoff sorgen. Das lassen die Antworten auf unsere Befragung erwarten.

„We are expecting that the seen trends in the field of Imaging, Robotics, Hyperspectral and Embedded Imaging are being confirmed and like to find out where and how Edmund Optics could contribute to these trends.“



Boris Lange, Edmund Optics

Für andere Spezialthemen werden ebenfalls Innovationen und erweiterte Einsatzmöglichkeiten vorhergesagt. Etwa für Infrarotkameras, für Mehrkamerasysteme oder für die Multisensorik.

„Wir erwarten, dass Infrarotkameras im High-End-Produktionsumfeld ein Thema sein werden und sehen einen Trend zur einfacheren Integration von Infrarotkameras an Bildverarbeitungssysteme.“

Thomas Jung, Flir

„Trends zur Multisensorik und der smarten Ergänzung verschiedener Messtechniken und -prinzipien sind eine spannende Herausforderung, die wir auch auf der Messe adressiert erwarten.“

Özgür Tan, Polytec

Wer sich auf der Vision intensiver mit dem Thema Embedded Vision vertraut machen möchte, dürfte nach Meinung der von uns befragten Vision-Experten ebenfalls auf seine Kosten kommen. Sie erwarten, dass dieses Thema in Stuttgart neben den anderen Top-Themen ganz weit vorne rangieren wird.

„Auf der Technologieebene zählen voraussichtlich die Hyperspektral-Bildverarbeitung, Embedded Vision, Thermografiekameras auf Basis von LWIR-Detektoren und weiterentwickelte Möglichkeiten für die 3D-Bildverarbeitung zu den wichtigsten Schwerpunkten der diesjährigen Vision.“

Peter Stiefenhöfer, Stemmer Imaging

„The emergence of embedded vision and computer vision processing will be a key topic this year.“



Dany Longval, Lumenera

Software! Ohne dass sie explizit genannt wurde, wird sie sicher ein weiteres großes Thema auf dieser Vision werden. Verpackt in anderen Begriffen taucht sie in



Landesmesse Stuttgart

den Antworten ebenfalls auf. Es ist von intuitiven Benutzeroberflächen und Tools, von vereinfachter Integration und Handhabbarkeit smarterer Lösungen und von der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Bildverarbeitungssystemen die Rede. Die Vereinfachung der Bedienung von Systemen wird laut Expertenmeinung sogar ein Top-Thema auf der Vision sein.

„Von weiterhin wachsender Bedeutung ist die Vereinfachung der Bedienbarkeit, so dass auch Fachleute ohne Spezialisierung mit einfach anwendbaren Systemen robuste, applikationsoptimierte Vision-Lösungen errichten und damit in kurzer Zeit sehr gute Resultate erzielen können.“

Torsten Zöller, Cognex

Zu guter Letzt richten sich die Erwartungen der befragten Ausstellerfirmen auch an das Publikum. Neben Entscheidern wird insgesamt ein vielschichtig interessiertes internationales Publikum aus den unterschiedlichsten Branchen erwartet.

„Die Vision gilt als führende Messe für die Bildverarbeitung. Wir erwarten, hochkarätige Entscheider aus den unterschiedlichsten Branchen in Stuttgart zu treffen.“

Mike Gonschior, Ifm

Hat sich aus Ihrer Sicht der neue zweijährige Turnus der Messe bewährt?

Ohne an dieser Stelle bereits zu viel zu verraten, lautete die mehrheitliche Antwort auf diese Frage: Ja!

Obwohl als geschlossene Frage gestellt, haben sich die befragten Experten bei Ihren Antworten nicht auf ein „Ja“ oder „Nein“ beschränkt, sondern gute Argumente für Ihre Einschätzungen präsentiert. Wobei es nachvollziehbar ist, dass die individuelle Position des jeweiligen Unternehmens im Markt hier eine stärker subjektiv geprägte Beantwortung bedingt.

Als häufigstes und am deutlichsten ausformuliertes Argument für den Zweijahresrhythmus wird der Innovationszyklus der Branche genannt. Dieser lässt sich offenbar deutlich besser mit einem zweijährigen Turnus synchronisierten als mit dem Jahresrhythmus.

„It seems too early to really judge if this new cycle has been proven to be good, but for sure does it give market players more time to work on new product developments to present real highlights at the show.“



Boris Lange, Edmund Optics

„Der zweijährige Messeturnus entspricht unserer Meinung nach eher den Entwicklungs- und Innovationszyklen unserer Branche und hat sich bewährt.“

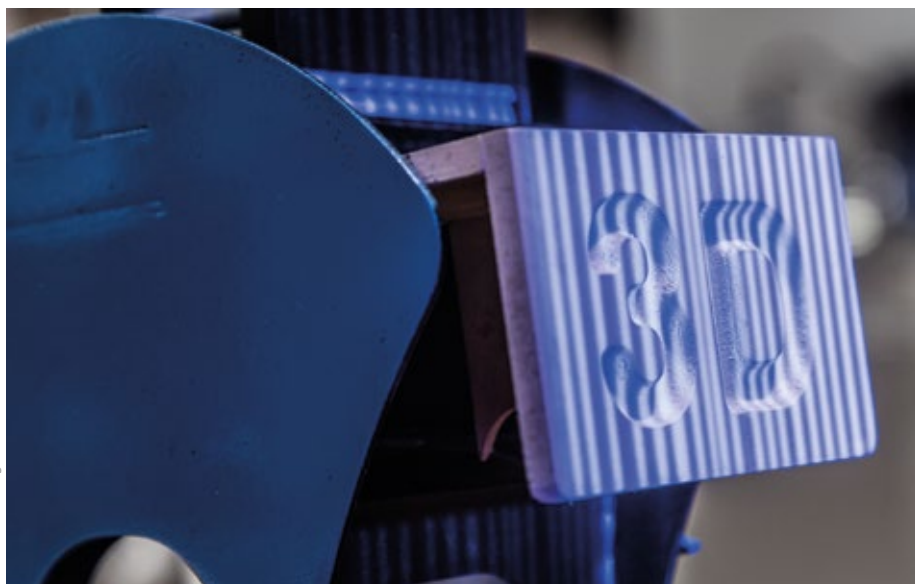
Jürgen Hillmann Ximea

„The 2-year cycle is a great match for the technology innovation cycle found in the machine vision industry.“



Dany Longval, Lumenera

Als weiteres starkes Argument für den Zweijahresrhythmus wird der erhöhte Nutzen für die Messebesucher ins Feld geführt. Es werden geballt innovative Lösungen und Produkte an einem Ort zusammengeführt und präsentiert. Das erhöht für den Besu-



Landesmesse Stuttgart

cher den Wert der Vision. Und macht die Messe attraktiv und spannend.

„Jetzt ist die Messe wieder richtig spannend, denn es gibt jedes Mal etwas Neues zu sehen.“

Andreas Behrens, Sick

„Für Messebesucher hat sich der Turnus insofern bewährt, als dass alle Hersteller nun geballter als früher ihre attraktivsten

Innovationen präsentieren.“

Eva Tischendorf, Basler

„So können die Besucher nun eine viel größere Innovationsdichte erwarten und erhalten auf Anhieb einen Überblick über die geballten Ergebnisse aus zwei Jahren intensiver R&D-Arbeit.“

Torsten Zöller, Cognex

Fortsetzung auf S. 24

A+ | USB 3 | RJ45

THE NEXT GENERATION OF INDUSTRIAL USB3 & RJ45 ASSEMBLIES.



ALYSIUM

Infos & Specs: www.alysium.com

Visit us
8.- 10. November 2016
Vision Stuttgart
Hall 1 / Booth G18



Peter Stiefenhöfer, Stemmer Imaging



Carsten Strampe, Imago



Dr. Özgür Tan, Polytec



Eva Tischendorf, Basler



Jennifer Yeung, Point Grey



Torsten Zöller, Cognex

„So all-in-all, many new products from a wide range of exhibitors give a more exiting and interesting show for visitors coming from all corners of the world.“


 Michael S. Lund, JAI

Natürlich fließen auch Erfahrungen in die Beantwortung der Frage ein, die auf der Vision 2014 gesammelt wurden. So werden der deutliche Anstieg der Besucherzahlen in 2014 und die spürbar höhere Qualität der Besucher als Argumente genannt

„Der zweijährige Turnus der Vision hat unserer Meinung nach dazu beigetragen, dass deutlich mehr qualifizierte Besucher die Messe besuchen.“

Uwe Furtner, Matrix Vision

„While we miss our annual visit to the fair city of Stuttgart, the bi-annual cycle does not appear to have hindered our European sales activities.“

 Jennifer Yeung, Point Grey

„Die Vision ist nicht mehr so anwenderbezogen wie vor einigen Jahren und Machine Vision ist längst ein Standard in Bereich Automation geworden, von daher ist der zwei Jahre-Turnus sehr gut.“


Thomas Jung, Flir

„Der deutliche Anstieg der Besucherzahl um 23 % im Jahr 2014 untermauert den Erfolg der Umstellung auf den neuen Turnus, und wir hoffen, dieser Trend hält auch 2016 an.“

Peter Stiefenhöfer, Stemmer Imaging

Ganz pragmatisch wird aber auch darin ein Vorteil gesehen, dass sich die Planung und Vorbereitung für die Vision etwas entspannter gestalten lässt.

„In addition, since attendees are traveling from around the world, it allows everyone to plan ahead better, which hopefully increases show attendance.“

 Michael Giznik, Midwest Optical Systems

Der Blick geht aber durchaus über die Vision hinaus, denn es werden auch die kleineren regionalen Veranstaltungen gesehen, die als Plattformen für die Präsentation von Innovationen Bedeutung gewinnen. Letztendlich auch ein Vorteil für innovative Unternehmen

„Da das Einsatzgebiet von Machine Vision wächst, haben auch regionale Messen oder Messen mit anderem Schwerpunkt an Bedeutung gewonnen und erlauben dort die Einführung von Innovationen.“

Albert Schmidt, Baumer Optronic

Aber es werden auch gute Argumente für ein jährlich stattfindendes Highlight der Vision-Branche angeführt. Zum Beispiel der

bedeutende internationale Status als Bildverarbeitungsmesse, den die Vision mittlerweile erlangt hat.

„Die Vision ist die wichtigste Bildverarbeitungsmesse der Welt und hat sich an diesen Standort etabliert. Das Thema gewinnt weltweit zunehmend an Aufmerksamkeit und Wichtigkeit in zahlreichen Wirtschaftszweigen. Daher wäre durchaus auch wieder ein einjähriger Turnus gerechtfertigt.“

Mike Gonschior, Ifm

Und auch bezüglich der Innovationstempop gibt es andere Auslegungen, nämlich dahingehend, dass sich gerade wegen des hohen Tempos die Bildverarbeitungs-Experten gern öfter untereinander austauschen möchten.

„Vision – das ist auch eine Kommunikationsplattform. Ideenaustausch, „am Ball bleiben“. Beim heutigen Innovationstempo kann man sich nicht häufig genug sprechen. Ich plädiere daher für den einjährigen Turnus.“

Carsten Strampe, Imago

Unter ähnlichen Kommunikationsgesichtspunkten wird der bisher ersatzlose Wegfall eines Messetermins alle zwei Jahre auch als Verlust empfunden.

„Der zweijährige Rhythmus ist nach unserer Erfahrung kein adäquater Ersatz zur jährlichen Ausrichtung. Alternativen für die Pausenjahre sind schwer zu finden.“

Hendrik Schuman, Polytec

Auf welche besonderen Messe-Highlights dürfen sich die Besucher bei Ihnen am Stand freuen?

Die Antworten auf unsere ersten beiden Fragen zeigen, dass die Stimmung vor der Vision sehr gut ist und die Erwartungen sehr hoch sind. Das belegt auch die große Anzahl und Vielfalt der Produkt-Highlights, die allein die befragten Unternehmen präsentieren werden.

Es würde den Rahmen dieses Beitrags bei weitem sprengen, wenn wir alle neuen Produkte, Technologien und Innovationen vorstellen wollten, die von den Unternehmen aufgelistet wurden. Die folgende Übersicht gibt deshalb nur eine Auswahl der aus unserer Sicht besonders interessanten Highlights wieder. Die Details erfahren die Besucher dann an den Messeständen der Aussteller, die sicher auf der Vision auch noch die eine oder andere bis dato noch geheime Neuheit aus dem Hut zaubern werden. Für einen spannenden Messebesuch und interessante Gespräche in Stuttgart ist also in jedem Fall gesorgt.

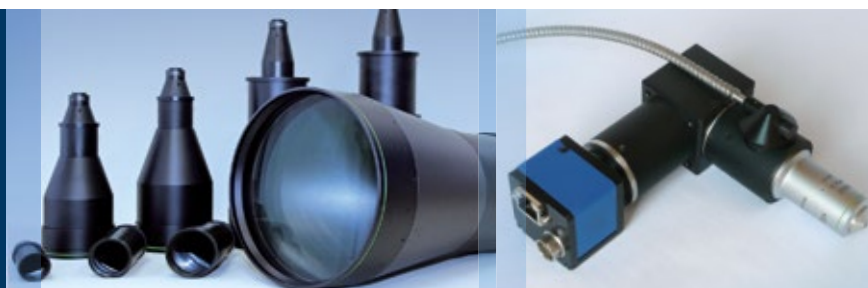
Aussteller	Stand*	Die Messe-Highlights unserer Interview-Partner	Aussteller	Stand*	Die Messe-Highlights unserer Interview-Partner
Basler	E 42	Basler zeigt zahlreiche neue Produkte und Lösungen zu den Meta-Themen Produktzuverlässigkeit, Kamera-Leistungsfähigkeit, steigende Kostensensibilität sowie Embedded Vision – u.a. neue CMOS-Kameras der Ace Serie, eine 3D-/Time-of-Flight Kamera, Basler Lenses.	Lumenera	F 79	Lumenera presents 16 and 29 MP full frame CCD cameras on an plug and play USB3 interface, pushing sensors to the highest frame rate possible, and new global shutter CMOS Sony Pregius based cameras on USB3 with the ability of in camera lens iris control.
Baumer	F 32	Baumer stellt den Ausbau der Kameraserien CX und EX mit GigE und USB3 vor, insbesondere die Nutzung des 12 MP CMOS-Sensors aus der Sony Pregius Serie. Die programmierbaren LX Kameras mit Visual Applets Technologie wurden um 3D-Applikationen erweitert.	Matrix Vision	E 12	MV präsentiert u.a. eine neue GigE Kamera-lösung mit intelligenter Datenreduktion. Vor allem Mehrkamera-Anwendungen mit hochauflösenden, schnellen Kameras hatten bisher mit den anfallenden Datenmengen und der erforderlichen Rechenleistung zu kämpfen.
Cognex	D 72	Cognex sieht sich als wichtigen Player im Industrie 4.0 Szenario und präsentiert neue Vision-Systeme und Lösungen, die technische Antworten auf die aktuellen Trends geben und einfache Bedienung, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit in sich vereinen.	Midwest Optical Systems	G 53	MidOpt will showcase their new StablEdge filter technology. These filters are designed to offer superior wavelength control while also being less susceptible to the effects of angular shifting. See also our large variety of off-the-shelf filters and mounting solutions.
Edmund Optics	E 41	EO will be presenting a large variety of new products addressing the recent trends and needs for more flexibility, durability, robustness, large format and highest resolution. In addition, we will be focusing to present our technical and manufacturing capabilities.	Point Grey Research	B 42	Product highlights include a new 10 GigE camera series leveraging 10 GigE's high data rates to maximize sensor resolutions and frame rates. A new Blackfly S camera featuring a 20MP Sony IMX183 1" CMOS sensor, Point Grey's highest resolution camera to date.
Flir Systems	H 72	Flir präsentiert einen Demostand, auf dem eine A6651 in Echtzeit Platinen aufnimmt und mittels Bildverarbeitung die Inspektion dazu durchführt. Der Bediener erkennt auf einer Oberfläche direkt, inwieweit die Platinen dem Gutmuster entsprechen.	Polytec	C 31	Highlights sind eine innovative Mikroskoplösung aus Fadenkreuzkamera und Zoom- oder Festbrennweiten-Objektiv, vielseitig einsetzbare optische Filter, Hyperspectral-Kameras, 3D-Time-of-flight-Sensoren sowie NIR-Kameras für unterschiedlichste Anwendungen.
ifm Electronic	E 10	Mit der 3D-Kameratechnologie, die ifm in Kooperation mit pmd Technologies entwickelt hat, lassen sich ganz neue Anwendungsfelder erschließen. Die Besucher erleben, wie einfach solche 3D-Kameras in eine industrielle Anwendung zu integrieren sind.	Sick	B 62	Sick zeigt den Besuchern für die jeweilige Applikation perfekt zugeschnittene Lösungen – von kompakten, einfach zu integrierenden Vision-Sensoren über konfigurierbare stand-alone Lösungen bis hin zu programmierbaren Hochgeschwindigkeitskameras.
Imago Technologies	B 41	Imago unterstützt das Messe-Motto Embedded Vision mit neuen Produktlinien: Mit der VisionCam XM ist es z.B. gelungen einen Dual Core 1,5 GHz ARM A15 mit zusätzlichem RISC-Prozessor für Echtzeitfeldbusanbindung im Formfaktor eines Vision Sensors unterzubringen.	Stemmer Imaging	E 52	Zu den Highlights zählen Entwicklungen im Bereich der Hyperspektralsysteme, wo Stemmer gemeinsam mit Allied Vision, Specim und Perception Park mehrere Optionen präsentiert, sowie die neue Generation der Contact Image Sensors von Mitsubishi Electric.
JAI	F 52	JAI highlights two new high-speed monochrome line scan cameras in the Sweep series: The SW-4000M-PMCL is a 4K CMOS line scan camera, delivering a max. scan rate of 200 kHz. The other – SW-8000M-PMCL – features 8K CMOS with a max. scan rate of 100 kHz.	Ximea	C 51	Minimale Masse und Dimensionen bei geringster Leistungsaufnahme: Diese Eigenschaften zeigen auch Ximeas neue USB3.1 Kameras mit CMOS Sensoren, kleinste PCI Express Systeme, Thunderbolt Kameras und Höchstgeschwindigkeitskameras mit bis zu 64 GBit/s.

* alle Stände in Halle 1

Opto@Vision Stuttgart Standnummer 1-H32

Optische Komponenten

- Bi-Telezentrische Objektive
- Konfigurierbare Digital Mikroskope
- Integrierbare Imaging Module





Prägende Erfahrungen

Smart Camera bewährt sich im Qualitätswesen bei Semesterprojekten

Das Erste, was einem beim Betreten des C-Gebäudes der Hochschule Heilbronn auffällt, sind die Schaukästen an der Wand, deren Inhalte eine „Ahnengalerie“ darstellen. Vom Brennpastenboot über ein solarbetriebenes Windrad bis hin zu einem dreidimensionalen Vier-Gewinnt-Spiel ist alles vertreten. Das Design gefällt, denn das vorherrschende Material ist glänzender Edelstahl. Dass die Produkte hierher gehören erschließt sich schnell, zieren doch sowohl das Logo der Hochschule als auch das eigens kreierte Logo der Heilbronner Lernfabrik deren Oberflächen. Und die besondere Wertschätzung der Lernfabrik durch ein eigenes Logo ist berechtigt. Jeder Student des Bachelor-Studiengangs „Produktion und Prozessmanagement“ im

Im 6. Semester des Studiengangs „Produktion und Prozessmanagement“ sollen sich die Studenten der Hochschule Heilbronn beweisen und das anwenden, was sie in den vorherigen Semestern und im Praktikum gelernt haben. Die Zeit ist knapp bemessen: Innerhalb von nur vier Monaten muss von Null an ein Serienprodukt zu konkurrenzfähigen Kosten erstellt werden. Daher konnten sich die Studenten meist nur oberflächlich um das Qualitätswesen kümmern – bis jetzt.



Smart Camera und Software inspizieren die Prägestempel

6. Semester muss sich dieser projekt- und problembasierten Herausforderung stellen. Hierbei soll die Eigeninitiative, Vernetzungs- und Selbstorganisationsfähigkeit der Studierenden gefordert und gefördert werden.

In diesem Rahmen werden von den Studierenden, die sich in Fachteams organisieren, alle Kernprozesse eines realen Produktionsunternehmens – von der Produktentwicklung bis hin zur operativen Fertigung und Qualitätssicherung – arbeitsteilig ausgeübt. Die Hälfte der Studienwoche ist für das Projekt reserviert, was selten ausreicht. Eher sind es drei bis vier Tage, die parallel zu den laufenden Vorlesungen geleistet werden müssen. Meist wird dies durch Nachtschichten oder Wochenendarbeit erreicht und durch die Fokussierung auf das Wesentliche: die Realisierung des Produktes. Unter dem Zeitdruck litt über die Jahre hinweg zumeist das Qualitätswesen, welches vorwiegend aus dem Dokumentieren der Prozesse bestand – ein Dilemma.

Kontrollieren statt Dokumentieren

Das Qualitätswesen aufzuwerten, insbesondere im Bereich der Qualitätssicherung, war das gesteckte Ziel für das neue Semester. Während die Studenten im März in der Auftaktveranstaltung die Aufgabe erhielten, eine „Präge- und Stanzvorrichtung zum Erstellen von Einkaufswagen-Chips (PSE)“ zu entwickeln und herzustellen, machten sich die Professoren auf die Suche. Die klassische Lösung mit Industriekamera und einer programmierten Bildverarbeitungs-Lösung wurde in den Vorjahren schon teilweise angeregt, aber nur dann im kleinen Rahmen verwirklicht, wenn Studenten des Jahrgangs schon Programmiererfahrung aufweisen konnten. Eine generelle Lösung konnte dies also nicht sein.

Die Suche führte die Professoren auch nach Oppenweiler zu Matrix Vision. Und hier wurden sie schnell fündig: Mit dem Zwillingkonzept aus der Smart Camera mvBlueGemini und dem mvImpact Configuration Studio (kurz: mvImpact-CS) hat

das Unternehmen eine Lösung im Portfolio, mit der Anwender ohne Programmier-Know-how und Entwickler ohne Bildverarbeitungskenntnisse komplette Inspektionsaufgaben visuell, schnell und kosteneffizient umsetzen können. Ermöglicht wird dies durch das intuitive und einfache Bedienkonzept, welches durch Wizards unterstützt wird, sowie die Reduzierung der Oberfläche und der erforderlichen Parameter auf das Mini-

mum. Beispiel: Der Anwender möchte ein Objekt in einem Bild finden. Hierfür gibt es das Tool „Objekt finden“. Nachdem ein Bild aufgenommen wurde, leitet der Wizard den Anwender durch eine Reihe von Fragen bzw. Aufgaben wie „Statischen Hintergrund ohne Objekt aufnehmen“, „Fehlerfreies Testobjekt in Sollposition aufnehmen“, „Objektbereich mit dem Pinsel markieren“ etc. Danach wählt die Software die passenden Al-

gorithmen aus; bei Bedarf auch die richtigen Filter, die auch gleich automatisch richtig parametrisiert werden.

Den „eingebauten“ Bildverarbeitungsexperten in mvImpact-CS lernten auch die Studenten im aktuellen Semesterprojekt zu schätzen: Sie hatten sich überlegt, den Prägestempel auf Abnutzung bzw. Fehler zu prüfen. Ursprünglich war hier die Idee, die Kanten

Fortsetzung auf S. 28

PRODUKTEINFÜHRUNG UC SERIE

TECHSPEC® ULTRA-KOMPAKTE OBJEKTIVE

Exzellente Auflösung für kleine Sensoren



- Entwickelt von Bildverarbeitungsexperten
- Hergestellt von Perfektionisten
- Attraktive Preisgestaltung für Sie

KONTAKTIEREN SIE UNSERE
EXPERTEN NOCH HEUTE!

**DR. BORIS
LANGE**
Dipl.-Phys. &
Spezialist für
Bildverarbeitung

**NICHOLAS
SISCHKA**
Ingenieur
für
Bildverarbeitung

**GREG
HOLLOWS**
Bereichsleiter
Bildverarbeitung



VISION

BESUCHEN SIE UNS:
Halle H1, Stand 1E41
8. - 10. November 2016
Messe Stuttgart

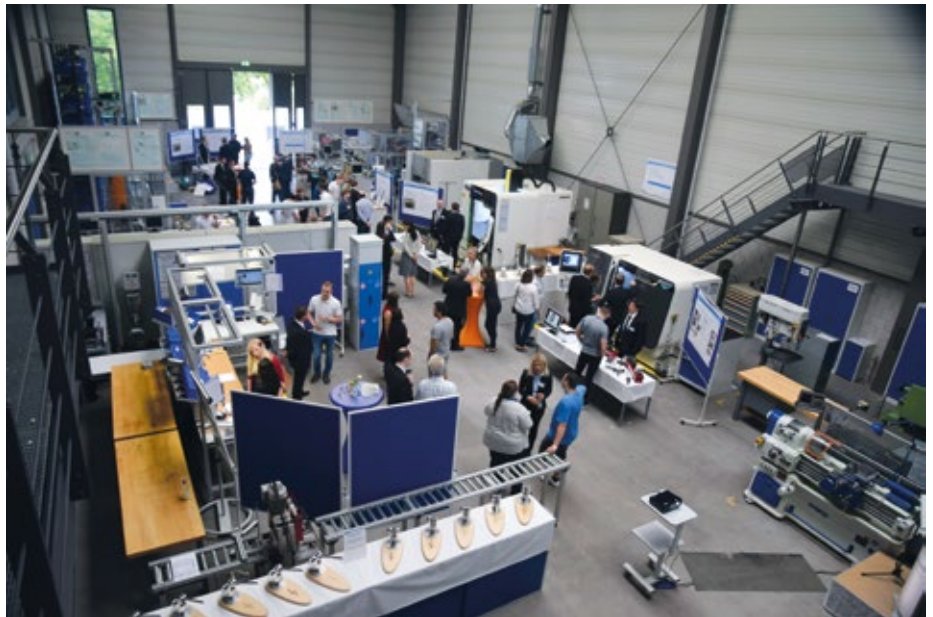
EO **Edmund**
optics | worldwide

www.edmundoptics.de/uc-series

+49 (0) 721 6273730

sales@edmundoptics.de

„Insgesamt mussten sich die Studenten nur 10 Stunden mit der Smart Camera beschäftigen, um eine funktionierende Lösung für das Qualitätswesen zu implementieren.“



Vom Projektstart bis zum fertigen Produkt – die Studenten demonstrieren die einzelnen Schritte.

des Stempels zu vermessen. Jedoch stand in der vorhandenen Vorabversion der Software noch kein Vermessungstool zur Verfügung. Mit dem Tool „Objekt prüfen“ konnte über Gut- und Schlechteileabgleich allerdings eine andere Lösung gefunden werden. Das Tool „Objekt prüfen“ kontrolliert, ob der Stempel im aktuellen Bild vom Gutteil abweicht. Falls dies der Fall sein sollte, werden die Abweichungen rot markiert. Um die Prüfung zu beschleunigen, wird das Tool „Objekt finden“ vorgeschaltet. Egal wie der Stempel unter der Smart Camera liegt, wird das Bild intern so gedreht, dass der Stempel im Ausgangsbild immer gleich ausgerichtet ist. Damit konnten die Studenten in nur vier Schritten – zu den beiden genannten kommen noch die Tools „Kamera einrichten“ und „Bild aufnehmen“ – eine vollständige Inspektion verwirklichen.

Nur 10 Stunden bis zur Lösung

Insgesamt mussten sich die Studenten nur 10 Stunden mit der Smart Camera beschäftigen, um eine funktionierende Lösung für das Qualitätswesen zu implementieren. Eine Usability-Umfrage unter den Studenten bestätigte danach das positive Gesamtbild: Die Bedienung ist einfach, keine überflüssigen Eingaben sind notwendig, das GUI ist verständlich und informiert den User darüber, was er gerade macht, das Einlernen erfordert wenig Zeit, man wird ermutigt neue Funktionen auszuprobieren – das ist nur ein Auszug von Punkten, die mit der Schulnote „1“ benotet wurden. Ihre eigenen Fähigkeiten in Verbindung mit der Smart Camera bewerteten die Studenten mit der Schulnote „2“, was auch die Gesamtnote für die Smart Camera und Software ist – ein sehr erfreuliches Ergebnis.

Und wie sieht es mit der gestellten Aufgabe aus? Sie wurde rechtzeitig fertig, sodass die Studenten ihren Professoren, Kommilitonen, Familienangehörigen und Firmenvertretern das Ergebnis nun erleichtert präsentieren konnten. Vom Projektstart bis hin zu den einzelnen Produktionsschritten demonstrierten die Studenten, welche Gedanken sie sich gemacht haben, welche Materialien sie getestet haben, welche Konstruktionen und Prototypen erstellt wurden und natürlich, wie sie die Stempel kontrolliert haben. Die Präge- und Stanzvorrichtung für Einkaufswagen-Chips dürfte sich ohne Zweifel nahtlos in die Ahnengalerie einreihen.

Von der Smart Camera mvBlueGemini profitieren alle Beteiligten: Die Professoren freuen sich, dass das Qualitätswesen aufgewertet wurde. Die Studenten haben gelernt, dass sie Qualitätsprüfungen ohne großen Zeitaufwand verwirklichen und insgesamt das Prestige ihres Projekts steigern können. Mit der kommenden Version 1.3 von mvImpact-CS legt Matrix Vision nach und erweitert das Toolset mit dem von den Studenten vermissten Tool „Objekt vermessen“.



mvBlueGemini und mvImpact-CS von Matrix Vision

VISION | Matrix Vision:
Halle 1, Stand E12

Autor
Ulli Lorsche, Technischer Redakteur

Kontakt
Matrix Vision GmbH, Oppenweiler
Tel.: +49 7191 9432 0
info@matrix-vision.de
www.matrix-vision.de



Die Qual der Wahl

Auf der Suche nach der richtigen Beleuchtungstechnik

Beim Design eines Bildverarbeitungssystems wird die Wahl der richtigen Beleuchtung oftmals unterschätzt. Dabei ist der Beitrag der Beleuchtung zur Bildqualität ebenso maßgeblich wie die Wahl des Sensors bzw. der Kamera und der Optik. Dass diese Wahl nicht unbedingt einfach ist, hängt mit den enormen Unterschieden der zu prüfenden Objekte zusammen, die einem im Rahmen der industriellen Bildverarbeitung begegnen können.

Fortsetzung auf S.30

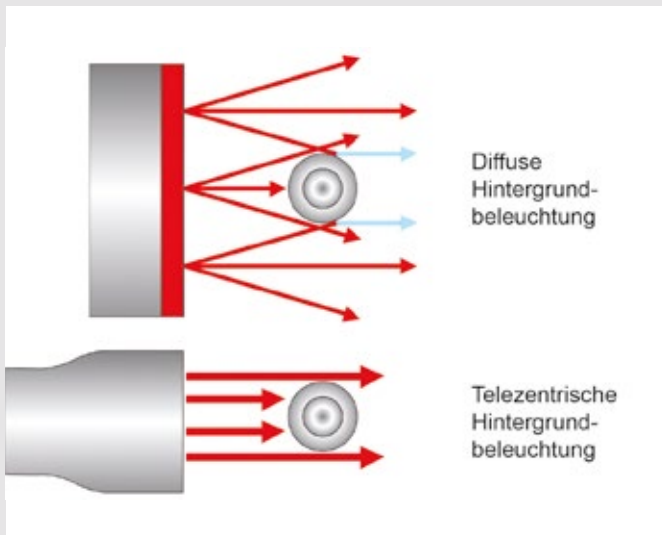


Abb. 1: Vergleich zwischen diffuser und telezentrischer Hintergrundbeleuchtung. Die oben in blau eingezeichneten Strahlen führen zu einer Reduktion des Kantenkontrasts.

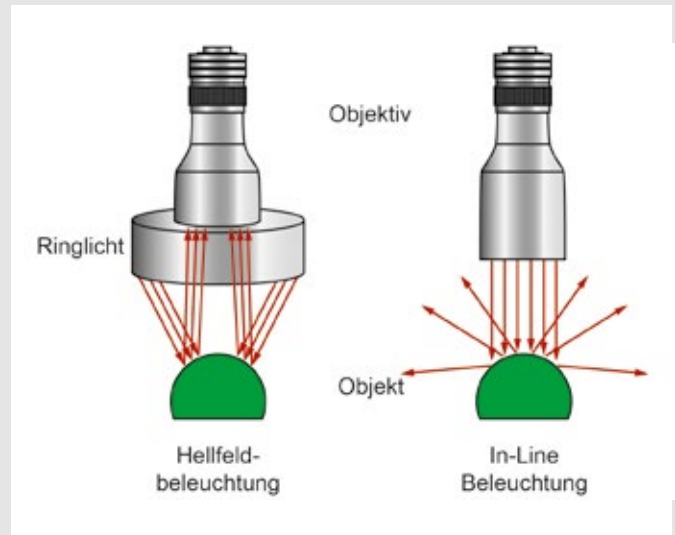


Abb. 2: Vergleich des Strahlengangs für ein gewölbtes Objekt: links für ein Ringlicht, rechts mit einem In-line Objektiv.

Bei der Wahl der richtigen Beleuchtung ist die erste Frage, die man sich stellen sollte: Wie kann das Objekt so beleuchtet werden, dass die kritischen Features mit möglichst hohem Kontrast aus dem Bild herausstechen? Hierfür muss man verstehen, auf welchem Weg das Licht von der Quelle zum Objekt gelangt, wie es von diesem gestreut oder reflektiert wird, und wie dieses Licht vom Objektiv aufgenommen und auf den Sensor abgebildet wird. Diese Aspekte sollen am Beispiel ausgewählter Beleuchtungstechniken zu einem besseren Verständnis dieser Themen beitragen und somit die Auswahl der passenden Beleuchtung vereinfachen.

Auflichtbeleuchtung mit Ringlichtern

Die wohl am weitesten verbreitete Beleuchtungstechnik wird mit Ringlichtern umgesetzt, welche in einer Vielzahl unterschiedlicher Größen und mit LEDs mit verschiedener Wellenlänge erhältlich sind. Deren symmetrische Anordnung gewährt eine homogene Ausleuchtung des Sichtfelds und vermeidet, bei nicht allzu komplexer Form des Objekts, weitgehend Schattenwürfe. Entscheidend bei der Wahl des Ringlichts ist der durch die Anwendung vorgegebene Arbeitsabstand, da dieser letztlich den optimalen Winkel der LEDs im Ringlicht bestimmt. Ist dieser Aspekt berücksichtigt, muss noch der Reflexionsgrad des Objekts in Betracht gezogen werden. Bei stark reflektierenden Gegenständen werden unter Umständen die direkten Reflexe der LEDs auf den Sensor abgebildet und sättigen diesen. Sofern dies nicht durch geometrische Maßnahmen (andere Orientierung des Objekts, anderer Abstand zwischen Ringlicht und Objekt) behoben werden kann, bleiben noch zwei

weitere Möglichkeiten, um diesen Effekt zu vermeiden oder diesem zumindest entgegenzuwirken, dies jedoch zu Ungunsten der Messgeschwindigkeit. Zum einen kann man Ringlichter mit Diffusoren verwenden, so dass es gar nicht erst zu direkten Reflexen kommen kann. Zum anderen kann man mit Hilfe von Polarisationsfolien bzw. Polarisationsfiltern diese Reflexe herausfiltern. Bei beiden Optionen bleibt zu prüfen, ob die längere Belichtungszeit der Kamera mit der Anwendung vereinbar ist. Ist dies nicht der Fall, empfiehlt es sich auf eine andere Beleuchtung zurückzugreifen.

Ringlichter mit extrem flachen Einfallswinkel, die nur wenige Millimeter über dem Prüfobjekt platziert werden, eignen sich speziell zur Inspektion von strukturierten, flachen Oberflächen. Mit diesem Aufbau wird der Großteil des Lichts von den unstrukturierten Bereichen reflektiert und erreicht somit nicht die Kamera, so dass die entsprechenden Stellen im Bild dunkel erscheinen. Jegliche Struktur oder Verunreinigung auf der ansonsten flachen Oberfläche hingegen streut das flach einfallende Licht in alle Richtungen und dieses Licht wird von der Kamera erfasst. Dadurch erscheinen diese Strukturen mit sehr gutem Kontrast in dem entstehenden Bild. Der Nachteil hierbei ist allerdings die lange Belichtungszeit, da wie beschrieben der Großteil des Lichts nie die Kamera erreicht. Daher auch die Bezeichnung „Dunkelfeldbeleuchtung“.

Koaxialbeleuchtungen

Wie oben beschrieben eignen sich Ringlichter besonders für raue, diffus streuende Objekte, denn in Verbindung mit flachen, glänzenden oder stark reflektierenden Gegenständen (z. B. Text unter einer Folie, Lei-

terplatten, etc.) erhält man mit Ringlichtern eventuell direkte Reflexe oder ein in der Mitte unterbeleuchtetes Bild. In diesem Fall sind koaxiale Beleuchtungen besser geeignet, da hierbei die diffuse Lichtquelle über einen Strahlteiler das Sichtfeld ausleuchtet. Die Kamera wird bei diesem Aufbau hinter dem Strahlteiler positioniert und ist somit durch den Strahlteiler hindurch auf das Objekt gerichtet.

Dombeleuchtung

Eine weitere Form der Beleuchtung, die Dombeleuchtung, eignet sich speziell für gekrümmte oder komplex geformte, stark reflektierende Objekte. Bei der klassischen Dombeleuchtung strahlen ringförmig angeordnete LEDs von unten in eine diffus streuende Kuppel, in deren Mitte sich ein Loch für die Kamera befindet. Als Folge erhält man eine sehr gleichmäßige Beleuchtung mit einer sehr großen Winkelverteilung, die sehr effizient ungewollte Schattenbildung vermeidet. Wie bei jeder diffusen Beleuchtung ist auch hier nachteilig, dass man mit der Dombeleuchtung sehr nah an das Objekt herangehen muss, um die Belichtungszeit möglichst klein zu halten. Weiterhin benötigen Dombeleuchtungen vergleichsweise viel Platz und sind insbesondere bei großen Prüfobjekten meist nicht praktikabel. Eine interessante Alternative bieten hier jedoch die Flat Dome Beleuchtungen, welche die genannten Nachteile durch ihre flache Bauweise vermeiden.

Hintergrundbeleuchtungen

Kompakte, diffuse Hintergrundbeleuchtungen sind für transparente Objekte das Mittel der Wahl. Sofern es sich jedoch um Messaufgaben handelt, bei der die Silhouette

eines Gegenstands mit einem telezentrischen Objektiv vermessen werden soll, empfiehlt es sich, eine telezentrische Hintergrundbeleuchtung zu verwenden. Typischerweise wird hier das Licht einer LED- oder Halogenlampe über eine Faser in eine kollimierende Optik gekoppelt. Durch das parallele Licht erscheinen die Kanten der Silhouette deutlich ausgeprägter, wie in Abbildung 1 schematisch dargestellt, wodurch eine genauere Vermessung des Gegenstands ermöglicht wird. Neben der Verbesserung des Kantekontrasts wirkt sich die Verwendung einer telezentrischen Beleuchtung auch positiv auf die Belichtungszeit aus. Nachteilig sind jedoch der deutlich größere Platzbedarf und die höheren Anschaffungskosten.

In-line Beleuchtung bei telezentrischen Objektiven

Oftmals werden telezentrische Objektive mit einer optionalen In-line Beleuchtung angeboten. Hierbei wird eine Lichtquelle entweder direkt oder über eine Faser seitlich in das Objektiv eingekoppelt und durch einen Strahlteilerwürfel umgelenkt. Dieser befindet sich in der Brennebene der vorderen Objektivbaugruppe, wodurch das Licht in guter Näherung kollimiert wird und das Objektiv als paralleles Strahlenbündel verlässt. Diese Beleuchtungstechnik scheint sehr elegant, da sie sehr kompakt ist und das Licht homogen über dem betrachteten Sichtfeld verteilt wird. Für viele Anwendungen ist diese Technik allerdings vollkommen ungeeignet, was man schnell einsehen kann, wenn man bedenkt, wie das Bild in diesem Spezialfall zustande kommt. Das telezentrische Objektiv wird nur Lichtstrahlen auf den Sensor abbilden, die parallel zur optischen Achse vom Objekt zurück reflektiert werden. Legt man also einen Spiegel unter ein telezentrisches Objektiv mit In-line Beleuchtung, würde man ein homogenes Bild erhalten, bei dem jeder Pixel den gleichen Grauwert aufweist. Hat der Spiegel einen Kratzer oder eine Verunreinigung, würde das ursprünglich parallele Licht an dieser Stelle in alle Richtungen zerstreut, wodurch es nicht

mehr parallel zum Objektiv zurückgelangt. Die entsprechende Stelle erscheint im Bild dunkel und grenzt sich sehr gut zu dem sauberen Bereich der spiegelnden Oberfläche ab. Der ideale Anwendungsfall für In-line Beleuchtung ist daher die Inspektion von stark reflektierenden, flachen Oberflächen, die senkrecht zur optischen Achse orientiert sind. Wafer, CCD- und CMOS-Sensoren und flache, glat-

te Metallteile sind sehr gute Beispiele für Anwendungen, bei denen die In-line Beleuchtung ihre Stärken ausspielen kann. Sobald die Oberfläche aber gewölbt, gekrümmt oder nicht unter 0 Grad orientiert ist, gelangt nur noch ein Bruchteil des Lichts zurück durch das Objektiv und es können keine brauchbaren Resultate erzielt werden (vgl. Abb. 2). Das gleiche gilt für diffus streuende Oberflächen und Objekte.

VISION | Edmund Optics:
Halle 1, Stand E41

Autor
Dr. Boris Lange, Imaging Specialist

Kontakt
Edmund Optics GmbH, Karlsruhe
Tel.: +49 721 627373-0
info@edmundoptics.de
www.edmundoptics.de

Für **monochrome** Zeilenkamera-Anwendungen ...

JAI.COM

Zwei neue Sieger



Spendieren Sie Ihrem nächsten Inspektionssystem mit den neuen monochromen 4K- und 8K-Pixel-Zeilenkameras der JAI Sweep-Serie den entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

Diese neuen „Rennpferde“ gehören zu den schnellsten monochromen High-Speed-Zeilenkameras – und liefern mehr als 800 Millionen Pixel pro Sekunde. Sie erfüllen zudem die hohen Schock- und Vibrationsstandards von JAI, damit sie schnell und ausdauernd laufen, Jahr für Jahr. Wenn Sie Geschwindigkeit wollen, dann setzen Sie auf einen Sieger.

Erfahren Sie mehr unter:
www.jai.com/win-the-race



Sweep Serie
SW-4000M-PMCL
200 kHz



- ✓ 4K (4096 pixel)
- ✓ Monochrom
- ✓ Bis zu 200 kHz
- ✓ 7,5 x 7,5 µm
- ✓ 8/10-Bit
- ✓ PMCL-Schnittstelle

Sweep Serie
SW-8000M-PMCL
100 kHz



- ✓ 8K (8192 pixel)
- ✓ Monochrom
- ✓ Bis zu 100 kHz
- ✓ 3,75 x 5,78 µm
- ✓ 8/10-Bit
- ✓ PMCL-Schnittstelle



See the possibilities

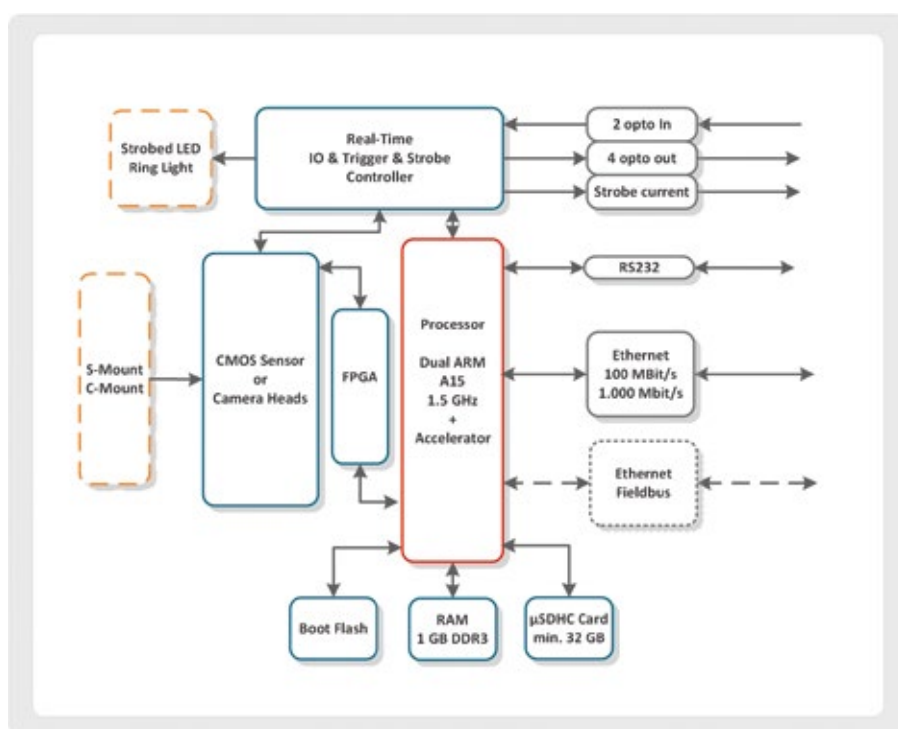


Der Personal Vision Sensor

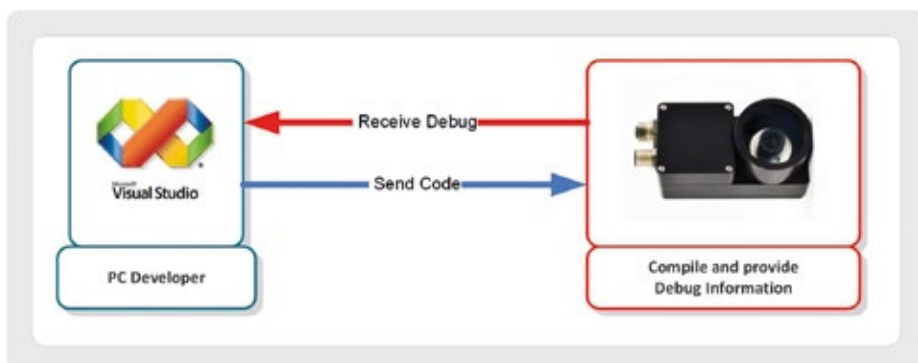
Frei programmierbare Kamera mit Multi-Core ARM-Prozessor unter Linux

Neuentwicklungen von Prozessoren erhöhen stetig die verfügbare Rechenleistung in Vision Sensoren und Smart Cameras. Was noch vor wenigen Jahren PC-typische Rechenleistung war, steht heutzutage in einer Kamera zur Verfügung. Daher kann es sinnvoll sein, bisherige PC-Anwendungen in einen Vision Sensor zu portieren. Hierfür benötigt man jedoch eine frei programmierbare Plattform ohne vorgefertigtes Programm.

Vision Sensoren sind weit verbreitet und erfüllen eine Vielzahl von Standardaufgaben. Eine einzige, kompakte Sensoreinheit erhöht insgesamt die Akzeptanz von Bildverarbeitungssystemen. Intelligente Kameras haben eine umfangreiche Software für die Lösung unterschiedlichster Aufgaben, adressieren den Techniker, den Endanwender. Ein Bildverarbeitungsingenieur sieht die Aufgabe hingegen mit anderen Augen – den Bildverarbeitungsäugen. Schnell ist er dabei und sagt: „Diese Anwendung kann ich mit sieben Operatoren lösen.“ Warum sollte man nicht den direkten Weg gehen und genau diese Operatoren implementieren? Eine Bildverarbeitungsbibliothek wie Halcon hilft noch dabei. Ein weiterer Vorteil: Mit nur wenigen Parametern kann ein einfaches GUI (Graphical User Interface) gestaltet werden. Dokumentation, Schulungen, Einweisungen werden wesentlich einfacher, da der Vision Sensor nur diese spezielle Aufgabe ausführt, ohne zusätzlichen Overhead – wie ein typischer Sensor eben. Daher kommt auch die Bezeichnung „Personal Vision Sensor“.



Blockschaltbild VisionCam XM



So einfach geht die Entwicklung von Embedded Vision heute.

Aktuelle Neuentwicklungen im Hause Imago berücksichtigen die genannten Wünsche und Trends. Die VisionCam XM getaufte Kamera bietet mit einem 1,5 GHz getakteten ARM A15 Zweikern-Prozessor erheblich mehr Rechenleistung im Vergleich zum Vorgänger. Hinzu kommen mehr Arbeitsspeicher sowie zwei Gleitkommarechner für Sonderaufgaben. Im Umfeld industrieller Bildverarbeitung ist jedoch ein anderes Merkmal ausschlaggebend: der Echtzeit-Ethernet-Feldbus (z.B. EtherCAT, Sercos III, Profinet u.a.). Er ist integraler Bestandteil und wird über einen speziellen RISC-Prozessor realisiert, der ausschließlich die Aufgabe hat, die erste Ebene des Feldbusprotokolls abzuwickeln. Damit ist die nächste Entwicklungsstufe der Maschinenkommunikation schon integriert und aufwendige I/O-Verkabelung kann entfallen. Die neue Serie wird abgerundet durch Optionen wie IP65-Schutz oder die 1 Gigabit/s Netzwerkschnittstelle.

Bequeme Entwicklung und Portierung

Wie läuft ein Entwicklungs- und Portierungsprozess ab? Fangen wir an mit dem Linux Betriebssystem und der Applikation, die vielleicht unter Windows läuft. Hier greift die VisionBox-Plattform AGE-X, die mit x86er Prozessoren ausgestattet ist und sowohl Windows Embedded als auch Linux als Betriebssystem nutzt. Das SDK (Software Development Kit) – aber auch Bildverarbeitungs-Bibliotheken oder Kamertreiber gibt es üblicherweise unter Linux. Abgesehen vom GUI-Design lässt sich der Kern einer Anwendung recht fix auf Linux portieren. Und damit steht die Tür offen für einen Versuch, diese auf einer Smart Camera ablaufen zu lassen.

Natürlich kann auch der Programm-Code direkt auf die Kamera portiert werden. Ist hierfür eine neue Toolchain erforderlich – z.B. Eclipse oder Third-Party Tools? Eine häufige Frage, denn Entwickler sind mit Microsoft Visual Studio vertraut. Die Antwort lautet: nein. Code editieren und debuggen findet weiterhin in Visual Studio statt, kompiliert wird direkt auf der Kamera. Hierzu überträgt ein Plug-In sämtliche Dateien auf die Kamera, führt dort die Kompilierung aus und erhält auch von dort Debug-Informationen. Schnell ist ein erstes Programm auf der

Kamera lauffähig. Und Linux als Betriebssystem liegt im Trend, getrieben von vielen ARM-basierten Boards, IoT, iOS, Android. Die hohe Schule der Programmierung sind echtzeitfähige BV-Systeme. Auch dies kann mit der VisionCam XM mit ähnlicher Toolchain, einem kostenlosen Echtzeit-Betriebssystem und C++ erreicht werden, ohne Einschränkung bei der Nutzung der vier ARM- und Gleitkomma-Kerne.

Bildvorverarbeitung in der Kamera

Typische Vision Sensoren haben keine 1 Gbit/s Ethernet-Schnittstelle. Die neue Kamera kann jedoch auch Daten und/oder Kamerabilder sehr schnell übertragen. Damit ist sie ebenfalls für Bildverarbeitungsaufgaben prädestiniert. Beispiel: In einem großen Bild muss irgendwo ein Code gelesen werden. Ein Paket ist vielfältig beschriftet, alleine die Suche des Codes ist ein komplexer Algorithmus. Dieser wird von der Kamera ausgeführt, übertragen wird nur die Area-of-Interest um den Code. Ein übergeordneter Rechner ist in der Lage, kleine Bilder von vielen Kameraansichten schnell auszuwerten, ohne Einbußen bei Datenraten oder Kabellängen.

Zusammengefasst ist die neue VisionCam eine Plattform für Bildverarbeitungsingenieure mit dem Anspruch, ihre persönliche Anwendung im Formfaktor einer Kamera umzusetzen oder alternativ eine Kamera zur Bildvorverarbeitung einsetzen zu können. Und dieses alles mit einem der schnellsten Dual Core ARM-Prozessoren inklusive Echtzeit-Feldbusanbindung. Live zu sehen gibt es das neue Gerät auf der Vision 2016, exklusiv auf dem Imago-Stand.

VISION | Imago Technologies:
Halle 1, Stand B41

Autoren
Carsten Strampe, Geschäftsführer
Oliver Barz, Key Account Manager

Kontakt
Imago Technologies GmbH, Friedberg
Tel.: +49 6031 984 26 11
sales@imago-technologies.com
www.imago-technologies.com

TRIOPTICS
See the Difference.

ProCam Test R&D

Testen von Kameramodulen
in Entwicklung und Qualitäts-
kontrolle



Mit neuesten Software-
Algorithmen

- Höchste Präzision bei allen Messungen, z.B. MTF, Brennweite und weiteren Parametern
- Einfache und schnelle Anpassung an verschiedene Prüflingsgrößen und Messanforderungen

www.trioptics.com

Im Trend

Das Technologieinterview

Software mit Blick fürs Detail



Es heißt, Software sei nur so schlau wie ihr Anwender. Doch das ist nicht grundsätzlich so. inspect sprach mit Torben Maschmann, Product Manager bei Allied Vision, über ein neu entwickeltes SDK, das sich für jeden Anwender eignet – egal, wie viel Erfahrung er mitbringt.

inspect: Vimba 2.0 soll die Software-Integration von Kameras einfacher denn je machen. Durch welche Funktionen wird diese Einfachheit realisiert? Und was genau wird einfacher?

T. Maschmann: Besonders wichtig war es uns, allen Benutzern eine schnelle Integration unserer Kameras in ihre Anwendung zu ermöglichen, unabhängig vom Erfahrungslevel. Dazu bietet Allied Vision mit Vimba 2.0 eine komplett neue Software-Generation mit zahlreichen neuen Features und benutzerfreundlichen Widgets. Die Software kombiniert die Vorteile einer standardisierten GenICam-basierten Feature-Liste mit einer intuitiv zu bedienenden grafischen Benutzeroberfläche. Durch die benutzerfreundliche Oberfläche lassen sich z.B. Helligkeit, Farben, Region of Interest oder Trigger komfortabel einstellen. Erstanwender können intuitiv ihre Kamera konfigurieren, ihre Einstellung speichern und in ihrer Applikation hochladen. Mühselige manuelle Konfigurationen sind nicht mehr notwendig. Anwender müssen keine GenICam-Kenntnisse haben, um ihre Applikation schnell einzustellen.

inspect: Wie gerade beschrieben, lag der Fokus bei der Entwicklung des SDK (Software Development Kit) auf Benutzerfreundlichkeit. Aber auch Flexibilität war ein wichtiger Treiber. Inwieweit ist der Nutzer mit der Software jetzt flexibler?

T. Maschmann: Vimbas Kompatibilität mit zahlreichen Betriebssystemen, Kamera-Interfaces, Programmiersprachen und Third-Party-Software-Paketen macht den Einsatz sehr flexibel. Vimba 2.0 ist Windows-, Linux-, und Linux für ARM-kompatibel. Dies ermöglicht Anwendern die problemlose Portierung auf andere Systeme. Durch die Unterstützung des ARMv7-Prozessors können Entwickler, die Embedded-Vision-Lösungen für ihr System nutzen möchten, ebenfalls auf Vimba 2.0 setzen.

Die Architektur der Software erlaubt zum einen ihre einfache Nutzung und sie kann genauso mit Third-Party-Software wie beispielsweise von Mathworks, Cognex, MVTec, Norpix, OpenCV, Matrox, Stemmer verwendet werden. GenICam-basierte Software kommuniziert automatisch durch die Transport Layer. Zum anderen unterstützt Vimba die gängigsten Programmiersprachen (C, C++, .NET) und kann alle Anschlüsse über eine einzige Programmierschnittstelle (API) kontrollieren. Unabhängig von Betriebssystem, Systemarchitektur oder Kamera-Interface kann jeder Anwender nach der Software-Erweiterung weiterhin seine Applikation einfach aktualisieren oder portieren.

inspect: Was bietet die Version 2.0, was die Vorgängerversion 1.4 nicht bietet?

T. Maschmann: Über die neuen Widgets hinaus haben wir noch eine Menge weitere Features eingebaut. Camera-Link-Kameras werden jetzt unterstützt. Man kann die Einstellungen der Kamera auf dem Host speichern und wieder laden. Das funktioniert natürlich sowohl im Vimba Viewer als auch in der API (Application Programming Interface). Auch wird Windows 10 zum ersten Mal offiziell unterstützt, inklusive eines komplett neuen NDIS-6-Filtertreibers für GigE Vision. Zudem haben wir noch eine Unmenge an weiteren Detailverbesserungen vorgenommen.

Das alles haben wir erreicht, ohne alte Werte wie z.B. die Betriebssystem-Unabhängigkeit zu opfern. Übrigens lässt sich ein Vimba-1.4-Programm ganz einfach durch Neukompilierung auf Version 2.0 portieren. Hierfür ist nicht eine Zeile Code-Änderung nötig.

inspect: Die Bedienung der Software soll sich sowohl für Anfänger als auch Fortgeschrittene und Experten gleichermaßen einfach gestalten. Ist eine Anwendung nicht immer nur so schlau wie sein Anwender?

T. Maschmann: Ein SDK ist ein Werkzeug, das gleichzeitig verschiedenen Benutzergruppen gerecht werden muss. Diese Aufgabe ist nicht trivial, aber – wie wir mit Vimba 2.0 zeigen – lösbar. Auch der Exper-

„Es ist meiner Meinung nach unser benutzerorientierte Blick fürs Detail, der den entscheidenden Unterschied macht.“

te weiß es zu schätzen, wenn alles gleich nach dem Anschließen funktioniert und ihm die zuerst benötigten Funktionen auch direkt präsentiert werden.

Gleichzeitig können GenICam-versierte Anwender weiterhin ihre Einstellungen über die GenICam-Feature-Liste vornehmen. Für Entwickler, Systemintegratoren und Endanwender ist somit das Programmieren und Aufbauen ihres Systems noch einfacher geworden.

Sehr schön kann man diese Entwicklung auch an unseren Bibliotheken nachvollziehen. Es gibt im GenICam-Standard die Pixel Format Naming Convention (PFNC), die vorschreibt, wie Bildformate heißen. Leider ist bei einem Bildformat wie „mono12“ für einen Anfänger nicht direkt ersichtlich, dass es sich um einen 16-bit-Container handelt. Der Experte erwartet allerdings, dass das Bildformat auch tatsächlich so heißt. Mit der Version 2.0 haben wir deshalb eine Funktion in unsere Bildkonvertierungs-Bibliotheken eingefügt, die für den Anwender automatisch das korrekte Bildformat setzt. Der Experte kann selbstverständlich weiterhin die Bildformate manuell setzen. Es sind diese kleinen Details, die unsere Kunden so sehr schätzen: Überall ist die Software durchdacht, nirgendwo wird man abgehängt – egal, wie viel Erfahrung man mitbringt.

inspect: Wird eine Software, die sich durch zahlreiche Funktionen und Widgets auszeichnet, nicht irgendwann wieder zu komplex und für den Nutzer schwierig in der Anwendung?

T. Maschmann: Wir sind uns darüber im Klaren, dass jeder Kunde nur einen Bruchteil der gesamten Funktionen nutzt. Es kommt also darauf an, die gesamte Software intuitiv erfassbar aufzubauen. Thematisch gruppierte Widgets reduzieren die Komplexität, indem sie übersichtlich Funktionen zu einem speziellen Thema zusammenfassen. Die GenICam-Features sind zudem direkt mit den Widgets verknüpft, sodass alle Einstellungen auch im Feature-Baum nachvollzogen werden können.

Zudem ist Vimba hochmodular aufgebaut. Unser Kunde muss sich dabei nur mit den Modulen befassen, die für ihn wichtig sind. Ein anderer Weg, Komplexität zu verringern, ist, die Anwendung erst gar nicht komplex erscheinen zu lassen. Nehmen wir z.B. den Firmware-Updater. Ein Firmware-Update über GigE funktioniert komplett anders als über Camera Link. Davon merkt der Kunde überhaupt nichts. Die Firmware-Container sehen für den Kunden komplett gleich aus, genauso wie der Firmware Updater selbst.

Ebenso verhält es sich mit der Bedienung der Kamera selbst. Auch bei den neu unterstützten Camera-Link-Kameras funktionieren alle Widgets. Features werden ebenfalls in einem GenICam-Baum gezeigt. Mit der seriellen Kommunikation in Camera Link muss unser Kunde sich nicht befassen. Dies macht es möglich, nicht nur Kameras, sondern auch Interfaces nach Belieben auszutauschen.

inspect: Vimba 2.0 ist unter den Nominees für den Inspect Award 2017. Wo sehen Sie denn die

Vorteile respektive Alleinstellungsmerkmale Ihres SDKs im Vergleich zu Software-Produkten von Marktbegleitern?

T. Maschmann: Vimba bietet die beschriebene einzigartige Kombination aus zeitgemäßer Benutzeroberfläche und GenICam-basiertem SDK. Die Software ist somit gleichermaßen geeignet für Anfänger, Fortgeschrittene und Experten. In dieser Konsequenz, beide Welten miteinander zu kombinieren, wurde es bislang in keinem vergleichbaren SDK umgesetzt.

Es ist aber meiner Meinung nach unser benutzerorientierte Blick fürs Detail, der den entscheidenden Unterschied macht. Einzelne Funktionen mögen Sie auch woanders finden, aber in der Summe werden Sie sofort den Unterschied spüren. Egal, wieviel Erfahrung man mitbringt, man wird immer schnell zum Ziel kommen und spart damit viel Zeit. Dazu kommt noch die Gewissheit, dass man mit der Integration von Vimba perfekt für die Zukunft gerüstet ist, egal wohin die Reise geht. Kameras, Interfaces, Sensortechnologien und auch Betriebssysteme tauscht man nach Belieben.

VISION | Allied Vision Technologies:
Halle 1, Stand F62

Kontakt

Allied Vision Technologies GmbH, Stadtroda
Tel.: +49 36428 677 0
www.alliedvision.com

Schneller. Kompakter. Intelligenter. Die neue Systemgeneration: **ProfilControl 7**

360° Oberflächeninspektion für Profile und Schläuche · Inline-Dimensionsvermessung von komplexen Profilgeometrien
Modular skalierbar mit neuer Sensortechnologie, Bauweise und Prozesssteuerung · Ready for Industry 4.0



Düsseldorf
19.-26. Oktober
Halle 10, Stand C53



www.pixargus.de



© tashatuvango - Fotolia.com

Hundert Dinge um ein Prozent besser machen

Bildverarbeitungssysteme optimieren – Taktzeit minimieren

Die industrielle Bildverarbeitung spielt eine unbestrittene Rolle, wenn die Qualität von Inline-Inspektionsanlagen erhöht werden soll. Da die Technologie sich aber immer weiter entwickelt, liegt der Fokus nun auf integrierten Systemen, die Inspektionsaufgaben kostengünstig und ohne Fehler erledigen und den Produktionsfluss nicht verlangsamen.

Die Taktzeit ist die durchschnittliche Zeit zwischen dem Produktionsbeginn einer Einheit und dem Produktionsbeginn der nächsten Einheit. Eine Verringerung dieser Zeitspanne ist entscheidend, um den Gesamtdurchsatz des Systems zu erhöhen und die Produktionskosten pro Einheit zu verringern.

Die Taktzeit wird wie folgt ermittelt:

$$T = Ta/D$$

wobei „T“ für die Taktzeit, „Ta“ für die zur Erledigung der Arbeit verfügbare Nettozeit und „D“ für die Nachfrage steht.

Die eine Lösung zur Verringerung der Taktzeit gibt es nicht. Stattdessen muss das System als Ganzes betrachtet werden. Die Fähigkeit des Bildsensors, Bilder schnell zu erfassen, ist ein offensichtlicher Faktor, aber bei weitem nicht der einzige. Die Ausleuchtung, die Bildverarbeitungsalgorithmen und der Dynamikbereich des Moduls sollten ebenfalls mit berücksichtigt werden.

CMOS-Bildsensor

Als Ausgangspunkt dient der CMOS-Bildsensor. Wurde er für Consumer-Anwendungen

entwickelt, sorgt er für eine maximale Bildrate, indem jede Zeile mit der Belichtung des nächsten Bildes beginnt, nachdem sie ausgelesen wurde. Damit wird jede Zeile gleich lang belichtet, aber jedes Belichtungsintervall wird zeitlich leicht verschoben. Die Zeile am unteren Rand des Sensors bleibt damit fast ein ganzes Bild hinter der obersten Zeile zurück. Bei sich schnell bewegenden Objekten ist dies jedoch problematisch, denn es wird dabei eine deutliche räumliche Verzerrung sichtbar.

Eine Global-Shutter-Architektur ermöglicht, dass alle Pixel gleichzeitig gelöscht und aktiviert werden können. Dies verhindert die Verschiebung, wie sie bei einem herkömmlichen CMOS-Shutter auftritt.

Ausleuchtung

In der industriellen Bildverarbeitung ist Verlässlichkeit entscheidend. Daher spielt die Ausleuchtung eine wichtige Rolle, da sie die Reproduzierbarkeit des aufgenommenen Bildes garantiert. Um eine möglichst kurze Belichtungszeit zu erreichen, kann der aufgenommene Bereich entweder stark ausgeleuchtet werden oder die Lichtempfindlichkeit des Bildsensors wird erhöht. Dies bringt Herausforderungen mit sich, da eine hohe Ausleuchtung zu Blendungen in anderen Teilen des Bildes führen kann. Bei der Beleuchtungsrichtung kommt es daher darauf an, dass ein hoher Kontrast zwischen der aufgenommenen Komponente und dem Hintergrund erzeugt wird.

Um die Taktzeit zu verringern, sollte auch die Gleichförmigkeit der Lichtquelle garantiert sein. Damit verkürzt sich der Zeitaufwand bei der Nachbearbeitung durch die Bildverarbeitungssoftware.

Der erforderliche Grad an Ausleuchtung für ein Objekt kann sehr schwer zu erzielen sein. Wichtige Regionen des Produkts bzw. der Baugruppe können z.B. im Schatten anderer Komponenten liegen. Die Ausleuchtung sollte zudem mögliche Folgen einer Vignettierung berücksichtigen. Hierbei verändert sich die vom Sensor erfasste Beleuchtungsstärke über den Linsendurchmesser. Auch wenn sich die Beleuchtung sehr nahe am Objekt befindet, ist eine einheitliche Beleuchtung nur schwer erreichbar. In vielen Fällen führt dies zu Bildbereichen, die etwas heller erscheinen als andere.

Bildverarbeitungsalgorithmen

Nach der Ausleuchtung sollte der Einfluss der Bildverarbeitungsalgorithmen näher betrachtet werden. Diese können für eine teilweise Korrektur verwendet werden; was aber den

Rechenaufwand erhöht und das System verlangsamt.

Durch eine Überwachung der Bilderfassung auf Pixelebene und eine hohe Bildrate, wie es mit CMOS-Bildsensoren möglich ist, lassen sich die Probleme bezüglich der Ausleuchtung fast überall beseitigen.

Dynamikbereich und Mehrfachaufnahmen

Ein hoher Dynamikbereich ermöglicht eine Shading-Korrektur

für bestimmte Bildbereiche, was eine bessere Erkennung erlaubt, ohne dabei effektive Bit-Tiefe zu verlieren, wie es bei der Einzelbelichtung der Fall ist.

Diese Technik findet sich in der Fotografie immer häufiger. Dabei werden mehrere Bilder mit unterschiedlicher Belichtungszeit schnell hintereinander aufgenommen. Die Bilder werden anschließend miteinander kombiniert, womit sich eine wesentlich höhere Bit-Tiefe als bei

einer Einzelaufnahme ergibt. So kann ein System noch Bereiche erfassen, die sonst durch hohe Helligkeit oder Dunkelheit verloren gehen.

Mehrfachaufnahmen haben zudem den Vorteil, die Gesamtschärfe des Bildes zu erhöhen. Dies wirkt Effekten wie Hitzeflimmern entgegen, die eine Bewegung scharfer Linien und Punkte im Zeitverlauf verursachen, was bei langen

Fortsetzung auf S. 38

 **Baumer**
Passion for Sensors

Vitamin C für Ihre Anwendung.

Die leistungsstarke CX-Serie mit neuester CMOS-Sensortechnologie.



Besuchen Sie uns:
VISION / Stand #1F32

Die neuen CX-Kameras bringen mit den aktuellsten Sony® Pregius™ und ON Semiconductor® PYTHON CMOS-Sensoren Ihre Anwendung in Schwung. Profitieren Sie von ausgezeichneter Bildqualität und hohen Bildraten, um Applikationen flexibel und zukunftssicher zu realisieren.

Mehr erfahren Sie unter:
www.baumer.com/cameras/CX





Abb. 1: Sony Kamera mit CMOS-Sensor

Belichtungszeiten zu Unschärfe und bei nachfolgenden kurzen Belichtungen zu Positionsverschiebungen von Produkt zu Produkt führt.

Für die Software wirken diese Effekte wie ein Fehler, da der visuelle Effekt als eine Folge des Fertigungsprozesses interpretiert wird, der außerhalb des Toleranzbereichs liegt. Ist dies der Fall, werden Produkte und Baugruppen an eine zeitaufwändige erneute Inspektion übergeben oder ausgesondert. Beide Varianten sind äußerst kostspielig.

Referenzbilder und Look-up Tables

Moderne Bildsensoren verbessern die Detailtreue eines Bildes, indem sie die effektive Helligkeit der Pixel verändern, die in schlechter beleuchteten Bereichen liegen. Dazu wird die Bildaufnahme mit einem Referenzbild kalibriert. Im nächsten Schritt lassen sich mehrere Referenzeinstellungen speichern, um mehrere Lichtquellen in aufeinanderfolgenden Aufnahmen zu berücksichtigen. Look-up Tables (LUTs) und eine Pixelfehler-Korrektur sind weitere Möglichkeiten, um Probleme rund um die Ausleuchtung und den Bildsensor zu vermeiden.

Der interessierende Bildbereich

Ein weiterer Faktor, um die Gesamtleistungsfähigkeit des Systems zu verbessern, ist die Möglichkeit, interessierende Bildbereiche auszuwählen. Dabei wird der Bildsensor so programmiert, dass er nur Teilbereiche eines Bildes überträgt, was die Netzwerkbandbreite verbessert.

Damit lassen sich mehr Bildverarbeitungs-Subsysteme einsetzen, mehr Bilder eines Produkts erfassen sowie eine höhere Anzahl an Sensoren entlang der Fertigungslinie einsetzen. Ein einzelner Prozess kann somit wesentlich effizienter überwacht werden.

Fazit

Die Bedeutung einer Reduzierung der Taktzeit lässt sich mit einem Beispiel aus dem Sportbereich verdeutlichen. Der Trainer des Teams, das den Rugby World Cup gewonnen hat, Sir Clive Woodward, erklärte: „Der Gewinn des Rugby World Cup erfolgte nicht, weil wir eine Sache einhundert Prozent besser, sondern hundert Dinge um ein Prozent besser machten.“

Die eine Lösung zur Verringerung der Taktzeit gibt es nicht. Stattdessen muss das

„Der Gewinn des Rugby World Cup erfolgte nicht, weil wir eine Sache einhundert Prozent besser, sondern hundert Dinge um ein Prozent besser machten.“

gesamte System in Betracht gezogen werden. Verschiedene Techniken und Technologien sorgen dafür, dass Bildsensoren, die speziell für die industrielle Bildverarbeitung ausgelegt sind, von Integratoren und Endanwendern für Bildverarbeitungssysteme eingesetzt werden können, um für weitere Verbesserungen in der Fertigung und für kürzere Taktzeiten zu sorgen.

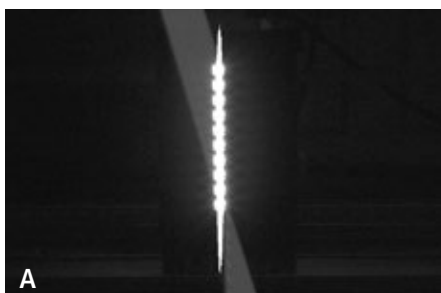


Abb. 2: Vergleich des Smear-Effektes für einen CCD-Sensor (A) und einen CMOS-Sensor (B); beides Bildsensoren mit 5,1 MP

VISION | Sony:
Halle 1, Stand D31

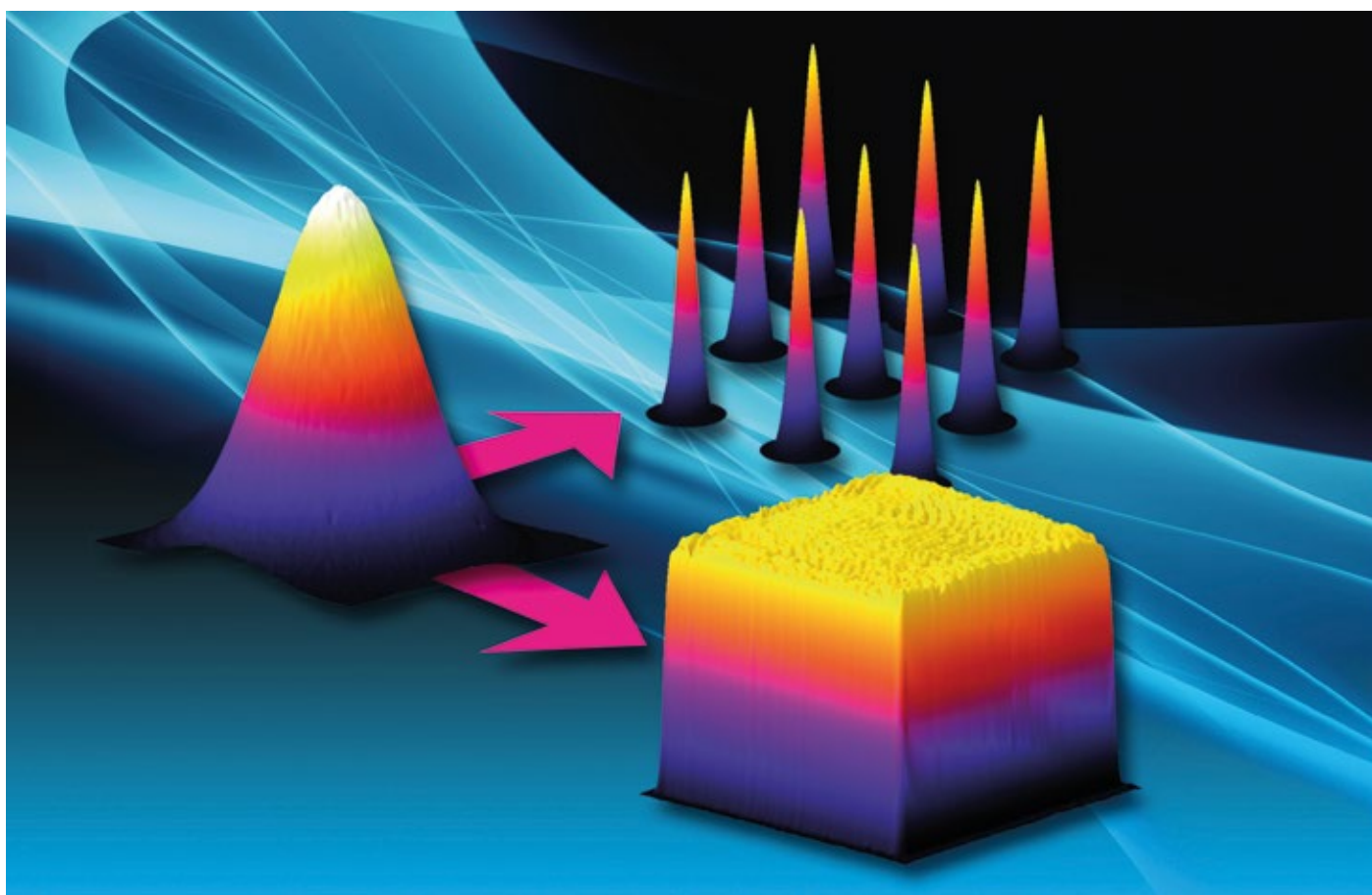
Autor
Arnaud Destruels, VC Product Marketing Manager

Kontakt
Sony Image Sensing Solutions Europe, Puteaux, Frankreich
Tel.: +33 1 55 90 35 12
iss.europe@eu.sony.com
www.image-sensing-solutions.eu

Weitere Informationen
English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/vision/optimising-machine-vision-systems-minimise-takt>





Strukturierte Laserbeleuchtung für die Bildverarbeitung

Design- und Herstellungskonzepte für refraktive und diffraktive Strahlformungselemente

Für eine Vielzahl von Anwendungen der industriellen Messtechnik und Bildverarbeitung stellt die Beleuchtung mittels kompakter Lasermodule ein zentrales Werkzeug dar. Zur Realisierung eines optimalen Ergebnisses ist es jedoch wichtig, die meist punktförmige Lichtverteilung der Lasermodule an die Aufgabenstellungen anzupassen. Dies geschieht durch optische Komponenten, die das ursprüngliche Strahlprofil in eine Ziellichtverteilung umformen.

Je nach verwendeter Strahlquelle und der für eine Anwendung benötigten Lichtverteilung werden entweder refraktive oder diffraktive Strahlformungselemente verwendet. Für Laser mit kohärenten und Gauß-förmigen Intensitätsprofilen eignen sich in der Regel refraktive Strahlformer, insbesondere dann, wenn die gewünschte Lichtverteilung einen kontinuierlichen Intensitätsverlauf aufweist.

Einfache Linienprojektionen

So ist es z. B. bei Triangulations- oder Lichtschnittverfahren notwendig, statt einer punktförmigen Lichtverteilung möglichst beugungsbegrenzte Linienprojektionen zu verwenden. Eine Variante, dies zu realisieren, besteht in der Verwendung von Zylinderlinsen. Aufgrund der typischerweise Gauß-förmigen Intensitätsverteilung der Laserstrahlprofile erhält man auch einen

Gauß-förmigen Intensitätsverlauf entlang der Linienprojektion. Ist es für die Anwendung entscheidend, einen konstanten bzw. homogenen Intensitätsverlauf zu haben, kommen Optiken mit asphärischen Oberflächen wie z. B. Powell-Linsen zum Einsatz.

Freiformoptiken bieten mehr Möglichkeiten

Sind zweidimensionale homogene Lichtverteilungen (rund oder rechteckig) notwendig, können sogenannte Top-Hat-Strahlformer eingesetzt werden. Das Design solcher Optiken erfolgt mittels analytischer Methoden, die auf dem physikalischen Prinzip der Energieerhaltung basieren. Zur Realisierung der gewünschten Lichtverteilung wird für jeden Punkt auf der Oberfläche des Strahlformers ein lokaler Ablenkwinkel berechnet (sogenanntes Mapping) [1]. Daraus resultieren

Fortsetzung auf S. 40

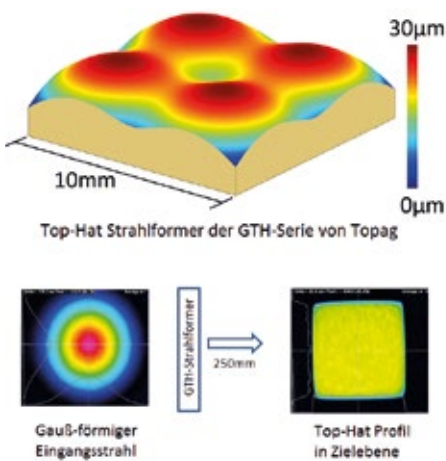


Abb. 1: Typische Freiform-Oberfläche eines refraktiven Top-Hat Strahlformers der GTH-Serie von Topag (oben). Umformung eines Gauß-förmigen Eingangsstrahls (Durchmesser: 5 mm @ 1/e²) in ein 4x4 mm² Top-Hat Profil in einer Entfernung von 250 mm (unten)

Optiken mit einem kontinuierlichen, doch teilweise komplexen Oberflächenprofil. Man spricht daher auch von Freiformoptiken (Abb. 1). Die Herstellbarkeit solcher optischer Flächen eröffnet zudem neue Konzepte bei der Entwicklung von optischen Systemen. So können die Anzahl der Optiken reduziert und die Abbildungseigenschaft verbessert werden.

Isothermer Glasprägeprozess: kostengünstige Fertigung

Zur Herstellung von Zylinder- und auch Powell-Linsen werden meist klassische Schleifprozesse verwendet. Für die Herstellung der komplexen Oberflächen von Freiformoptiken benötigt man eine Ultra-Präzisions-Herstellung (UPH), wie z. B. Diamantdrehen. Die Oberflächengenauigkeit kann dabei < 100 nm, die Rauigkeit < 10 nm betragen. Für Einzelstücke ist die UPH-Methode jedoch sehr komplex und kostenintensiv. Für eine kommerzielle Nutzung wird daher ein hochpräziser isothermer Glasprägeprozess verwendet. Hierfür wird zunächst ein Formkörper (Stempel) mittels UHP hergestellt. Anschließend wird dessen Oberflächenprofil über einen isothermen Prägeprozess in das optische Glas abgeformt [2]. Dies ermöglicht insbesondere für mittlere und hohe Stückzahlen eine kostengünstige Fertigung von Freiformoptiken, Powell-Linsen und Mikrolinsen-Arrays. Diese werden insbesondere bei Shack-Hartmann Sensoren, plenoptischen Kameras [3] oder auch bei der Erzeugung einer homogenen Beleuchtung mittels inkohärenter Strahlung, z. B. für LED, angewendet.

Ein Vorteil der refraktiven Strahlformung ist die hohe Lichteffizienz, die meist größer 95 % ist. Im Fall von Top-Hat-Strahlformern können einzelne Optiken zudem in einem großen Wellenlängenbereich (NIR bis UV) eingesetzt werden. Allerdings sind sie aufgrund der Design-Methode für bestimmte Eingangsstrahldurchmesser und -profile op-

timiert. Zudem ist es wichtig, sie zentrisch zur Strahlmitte auszurichten. Abweichende Strahlprofile und -durchmesser bzw. eine Dezentrierung können zu inhomogenen Ziellichtverteilungen führen.

Die physikalische Grenze in der Herstellung refraktiver Elemente liegt bei einem bestimmten noch herstellbaren Krümmungsradius der Oberfläche. Dadurch kann mit refraktiven Elementen nicht jede beliebige Lichtverteilung generiert werden. Doch neben homogenisierten Strahlprofilen werden insbesondere für kamerabasierte Anwendungen zahlreiche weitere Lichtverteilungen benötigt, wie z. B. Punkt-, Kreis- oder Kreuzmuster (Abb. 2).

Erzeugung beliebiger Lichtverteilungen mit diffraktiven Optiken

Für solche Projektionsmuster werden in der Regel sogenannte diffraktive optische Elemente (DOEs) verwendet. Die Funktion solcher DOEs basiert auf dem Prinzip der Beugung, die an der mikrostrukturierten Oberfläche dieser Elemente auftritt. Durch die nahezu frei wählbaren Oberflächenstrukturen lassen sich mit einem entsprechenden Design nahezu beliebige Lichtverteilungen erzeugen. Um die durch das DOE erzeugte Lichtverteilung beschreiben zu können, muss das komplexe Lichtfeld, d.h. die ortsabhängige Amplitude und Phase der Lichtwelle, berücksichtigt werden. Erst dies ermöglicht es, die durch die Mikrostruktur erzeugten Interferenzeffekte in der Zielebene zu berechnen. Für das Design solcher Strukturen, wie sie z. B. für die Erzeugung von einer Punktmatrix notwendig sind, werden typischerweise iterative Methoden verwendet. Viele basieren dabei auf dem sogenannten Iterativen-Fourier-Transformations-Algorithmus (IFTA) [4]. Die mittels IFTA berechneten Strukturen ähneln dabei einem sehr komplexen Schachbrettmuster mit lateralen Strukturgrößen im Bereich von einem bis wenigen Mikrometern, wobei die einzelnen „Felder“ unterschiedliche Höhen im Bereich von wenigen 100 nm aufweisen (Abb. 3).

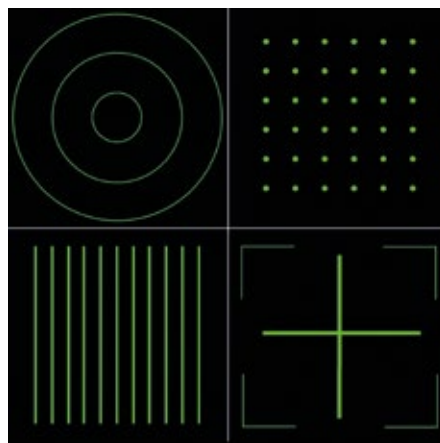


Abb. 2: Beispiele für strukturierte Laserbeleuchtung mittels diffraktiven optischen Elementen (DOE)

„Ein Vorteil der refraktiven Strahlformung ist die hohe Lichteffizienz, die meist größer 95 % ist.“

Effizienzsteigerung

Die Anzahl der unterschiedlichen Höhen wird dabei durch den verwendeten lithografischen Herstellungsprozess vorgegeben. Die einfachste diffraktive Struktur besitzt ein binäres DOE mit zwei unterschiedlichen Stufenhöhen. Hierfür wird die gewünschte Struktur in eine dünne Chromschicht übertragen, die sich auf einem Glassubstrat befindet (Amplitudenmaske). Anschließend wird die Struktur dieser Maske mittels eines Belichtungsverfahrens in einen photoempfindlichen Lack auf dem Zielsubstrat kopiert und der Lack entwickelt. Das so im Photolack entstandene Höhenprofil wird anschließend mittels eines Ionenätzverfahrens übertragen. Durch das n-fache Ausführen der lithografischen Prozessfolge können Höhenprofile mit 2ⁿ Stufen realisiert werden. Die Anzahl der Stufen beeinflusst die Effizienz des DOE. So liegt diese für zwei Stufen bei ca. 40 %, für vier Stufen bei ca. 80 % und für 16 Stufen bei über 90 %.

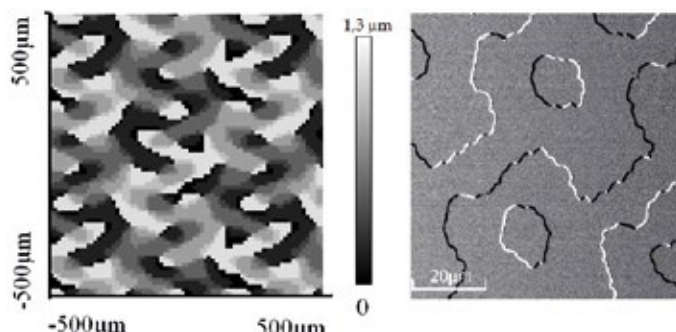
Limitierung durch den Herstellungsprozess

Unter Berücksichtigung von Symmetrieeigenschaften können binäre DOEs auch mit einer Effizienz von 75 % bis 90 % realisiert werden (Abb. 3). Dies ist oftmals von Vorteil, denn mit zunehmender Stufenanzahl steigt auch der Herstellungsaufwand. Zudem können verstärkt Abweichungen vom Sollprofil auftreten, wodurch die Ziellichtverteilung negativ beeinflusst wird und unerwünschtes, nicht gebeugtes Restlicht auf der optischen Achse (0. Beugungsordnung) verbleiben kann. Da die Anforderungen an den Herstellungsprozess mit kleiner werdender Strukturgröße steigen, ist der maximale Öffnungswinkel des gebeugten Lichts limitiert, denn gemäß Gleichung 1 ergibt sich dieser aus der kleinsten Strukturgröße:

$$2 \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\lambda}{d} \tag{1}$$

Dabei entspricht „α“ dem vollen Öffnungswinkel, „λ“ der Wellenlänge und „d“ der kleinstmöglichen Strukturgröße, die meist im Bereich von einem Mikrometer liegt. Zudem muss berücksichtigt werden, dass ein DOE für eine bestimmte Wellenlänge des Lasers von der Designwellenlänge ab, resultiert dies in einer Erhöhung der Intensität in der 0. Beugungsordnung. Neben der Erzeugung

Abb. 3: Links: Simulationsdaten einer diffraktiven Struktur zur Erzeugung einer 5x5 Punktmatrix 8-stufig, Designwellenlänge: 650 nm, Material: Quarzglas. Rechts: REM-Aufnahme eines binären DOE zur Erzeugung einer 4x4 Punktmatrix, Stufenhöhe: 500 nm, Designwellenlänge: 650 nm, Material: Quarzglas



beliebiger Lichtverteilungen haben DOEs zudem den großen Vorteil, unempfindlich gegenüber Veränderungen anderer Eingangsstrahlparameter wie Durchmesser, Strahlprofil oder Dezentrierung zu sein, wodurch deren Justage erheblich erleichtert wird.

Diffraktive Optiken mit verbesserten Eigenschaften

Für Stückzahlenanwendungen werden zur DOE-Herstellung ebenfalls Prägwerkzeuge strukturiert und anschließend über einen Replikationsprozess abgeformt. Dabei erfolgt die Abformung meist in Polymere. Mit einer neuartigen isothermen Glasprägetechnik lassen sich nun erstmals solche DOEs auch kostengünstig in optische Gläser übertra-

gen. Dadurch steigen die Lebensdauer, die thermische und chemische Stabilität solcher DOEs und der Einsatz im UV-Bereich wird ermöglicht.

Quellen

- [1] Fred M. Dickey et al.: "Laser Beam Shaping Theory and Techniques", Marcel Dekker (2000)
- [2] Michael Wolz et al.: "Manufacture of refractive and diffractive beam-shaping elements in higher quantities using glass molding technology", Proceedings SPIE 9343, Laser Resonators, Microresonators, and BeamControl XVII, 93431Z
- [3] J. Fehr, B. Jähne: „Bilder berechnen – nicht nur aufnehmen“, Optik & Photonik, Februar 2012 Nr.1, Wiley-VCH Verlag

- [4] O. Pipoll et al.: "Review of iterative Fourier-transform algorithms for beam shaping applications", Optical Engineering 43, 2549 (2004)

VISION | Topag:
Halle 1, Stand J34

Autoren
Dipl.-Ing. (FH) Alexander Runge, Vertriebsingenieur
M.Sc. Christian Bischoff, F&E Ingenieur

Kontakt
Topag Lasertechnik GmbH, Darmstadt
Tel.: +49 6151 42 59 78
info@topag.de
www.topag.de

Digital CMOS Cameras for Industrial Applications

The new Digital CMOS Camera achieves a high-speed readout of 65 frames/s, making it ideal for imaging fast moving objects. It also delivers readout noise levels as low as 6.6 electrons, allowing imaging with high signal to noise ratios, even when imaging objects in low light conditions.

Features

- 2.3 megapixel CMOS sensor
- High speed readout: 65 frames/s
- Low readout noise: 6.6 electrons
- Wide dynamic range: 5000 : 1
- Global shutter
- USB 3.0 interface

Applications

- Optical inspection in production lines
- Low light level imaging
- Microscope observation
- X-ray scintillator readout



Visit us at stand: 1G17

HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

www.hamamatsucameras.com



© Frank Taubel - Fotolia.com

Das Auge des Betrachters

Optimiertes Eye-Tracking mit USB 3.0-Kamera

Die Verfolgung von Augenbewegungen hat im Laufe der Jahre eine enorme Entwicklung durchlebt. Alles nahm seinen Anfang vor mehr als einem Jahrhundert, als der Schulpsychologe Edmund Huey eine Kontaktlinse mit Löchern für die Pupillen entwickelte, um festzustellen, wie Leute lesen. Heutzutage kommen „nicht invasive“ Eye-Tracker in den verschiedensten Situationen zum Einsatz.

UX/UI-Experten (UX = User Experience, UI = User Interface) und akademische Forscher verwenden die Eye-Tracking-Technologie, um Verhaltensdaten zu sammeln und Analysen für Bilder, Videos und Webseiten durchzuführen. Allein durch die Blickrichtung wird es Menschen mit Behinderungen möglich sein, eine Computermaus oder eine Tastatur auf dem Bildschirm zu steuern und zu bedienen. Entwickler setzen die Technologie derweil ein, um neue Eye-Tracking-Anwendungen zu entwickeln. In den vergangenen drei Jahren hat der GP3 Eye-Tracker von Gazepoint maßgeblich zu neuen und unerwarteten Entwicklungen auf diesen Märkten beigetragen. Dieser nutzt eine Firefly MV-Kamera von Point Grey und war damit der erste Eye-Tracker, der eine hohe Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit zu einem erschwinglichen Preis geboten hat. Mit der Markteinführung des neuen GP3HD sollen die Fähigkeiten des Gerätes weiter ausgebaut werden.

Hohe Standards gesetzt

Die aktuelle Version des GP3 Desktop Eye-Trackers wird unter dem Bildschirm und

etwa eine Armlänge vom Nutzer entfernt angebracht. Um den Blickpunkt zu errechnen, werden Gesicht und Augen von Infrarotlichtern (IR) angestrahlt. Diese verringern die Empfindlichkeit gegenüber der Umgebungsbeleuchtung. Das System umfasst eine Firefly MV Mono USB 2.0 Board-Level Kamera, die hochwertige Bilder von der Pupille sowie eine Reflexion von der Oberfläche der Hornhaut, einen sogenannten Glint, aufnimmt. Des Weiteren setzt sich das System aus einem Miniaturobjektiv und einem IR-Durchlassfilter, kompakten IR-LED-Leuchten und dazugehörigen Steuergeräten und E/A-Elektronik zusammen. Nachdem das FlyCapture SDK das Bild bezogen hat, isolieren Bildverarbeitungsalgorithmen die Pupille und die Glints. Anhand dieser Bildmerkmale wird der Blickpunkt errechnet – ein Schätzwert, der darauf verweist, auf welche Stelle ein Nutzer auf einem Bildschirm schaut. Das System verfügt zudem über eine API, mit der Entwickler innovative Verfahren für erweiterte natürliche Mensch-Computer-Interaktionen untersuchen können.

„Da die Augen das Fenster zu den Gedanken des Nutzers darstellen, sind die Erkennt-

nisse, die durch das Eye-Tracking gewonnen werden können, für eine Vielzahl von Anwendungen entscheidend. Dies umfasst alles von Gebrauchstauglichkeitsprüfungen bis hin zur akademischen Forschungsarbeit im Bereich der kognitiven Prozesse“, sagt Dr. Craig Hennessey, Mitbegründer von Gazepoint.

Eye-Tracking: die nächste Generation

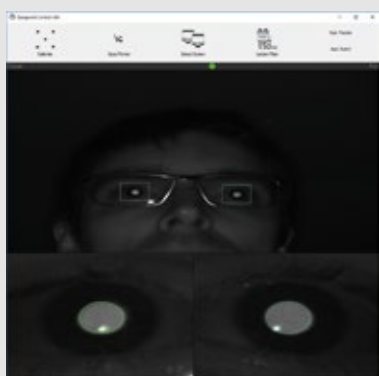
Als man mit der Entwicklung begann, zogen die Ingenieure eine Vielzahl von Kameraherstellern aus der gesamten Welt in Betracht. „Wir haben uns aufgrund der erschwinglichen, qualitativ hochwertigen Produkte sowie des freundlichen Kundendienstes und des vollausgestatteten SDKs für Point Grey entschieden“, erklärt Hennessey weiter. Dementsprechend erschien es nur logisch, dass man sich beim Eye-Tracker der nächsten Generation ebenfalls wieder für ein Produkt des kanadischen Herstellers entschieden hat. Die Chameleon3 Kamera baut auf den Vorzügen des Vorgänger-Systems auf und sorgt damit für eine Optimierung verschiedener wichtiger Kennzahlen. Die erhöhte Auflösung (1.280 x 1.024) samt 1/2-Zoll P1300 Global-Shutter CMOS-Sensor von



GP3 Desktop Eye-Tracker von Gazepoint



Chameleon3 Board-Level Kamera von Point Grey



Gesichtsaufnahme mit Pupillen und Glints

On Semi ermöglicht ein größeres Kamera-sichtfeld und dementsprechend auch ein größeres zulässiges Spektrum an Kopfbewegungen vor dem System. Die Bildrate wurde ebenfalls von 60 Hz auf 150 Hz erhöht, was mit einer Verbesserung des temporalen Tracking-Vermögens einhergeht. Zudem wird dadurch ein weitaus stabileres Blickdatensignal gewährleistet. Wie der GP3 nutzt auch der GP3HD die Strobe-Funktion der Kamera, um das IR-LED-Beleuchtungssystem zu synchronisieren.

Beim ursprünglichen System entschied man sich aufgrund der damals sehr gängigen USB2-Schnittstelle für die Firefly MV. Auch bei der Wahl der neuen Kamera spielte die Schnittstelle eine entscheidende Rolle, sodass sich das Unternehmen für die Chameleon3 mit ihrem USB3-Anschluss entschied. Hennessey begründet dies wie folgt: „Das sind die Kernanforderungen an ein kostengünstiges, vielseitig einsetzbares System.“ Weitere Vorteile beider Kameras umfassen die qualitativ hochwertigen Kamerasensoren für die industrielle Bildverarbeitung, die gute IR-Empfindlichkeit und die elektrische Steuerung des IR-Beleuchtungssystems. Dank des zuverlässigen Fertigungsprozesses und der hohen Qualität seiner Komponenten wird der GP3 als leistungsfähige und benutzerfreundliche Komplettlösung für das Eye-


Tracking anerkannt. Durch den Einsatz der Chameleon3 Kamera von Point Grey geht Gazepoint davon aus, dass der GP3HD den Forschern und Entwicklern, die das Produkt nach seiner Markteinführung im Sommer 2016 verwenden werden, sogar noch umfassendere Vorteile bieten wird.

VISION | Point Grey:
Halle 1, Stand B42

Autorin
Renata Sprencz, Senior Marketing Communications Manager

Kontakt
Point Grey Research GmbH, Ludwigsburg
Tel. : + 49 7141 488 817 0
eu-sales@ptgrey.com
www.ptgrey.com

Weitere Informationen zu Gazepoint
www.gazepoint.com

 English version:

<https://www.ptgrey.com/case-study/id/11038>



FUJIFILM
Value from Innovation

Unvergleichlich. Die neue HF-12M Serie

2.1 μm
33mm \varnothing



Besuchen Sie uns in Stuttgart
VISION, 8.-10. November 2016
Halle 1 Stand H15

Die derzeit kleinsten Objektive für Kameras mit 2.1 μm Pixel Pitch. Trotz des hohen Auflösungsvermögens überraschen die Objektive mit sehr kleiner Bauform. Mit einem Außendurchmesser von nur 33 mm bietet die neue Serie die derzeit kleinsten Objektive auf dem Markt im Vergleich zu anderen Objektiven mit ähnlichem Auflösungsvermögen. Mehr auf www.fujifilm.eu/fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

FUJINON

Simulation Mars

Autofokus-Industriekamera liefert perfekte Bilder auch unter Extrembedingungen

Ist der Mars tatsächlich vollkommen lebensfeindlich oder könnten bestimmte, auf der Erde vorkommende Organismen auch unter den dort herrschenden Umgebungsbedingungen überleben? Wissenschaftler am Institut für Planetenforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) gehen dieser Frage nach. Eine USB 2.0 Industriekamera unterstützt die Wissenschaftler bei der Auswertung und Dokumentation der Experimente und liefert auch unter extremen Voraussetzungen perfekte Bilder.

Auf dem Roten Planeten herrschen raue Bedingungen: Nur ca. 8 mbar Atmosphärendruck, eine Gasatmosphäre mit ca. 96 % CO₂-Anteil und eine relative Luftfeuchte von bis zu 100 %. Zudem schwanken die Temperaturen in äquatorialen bis mittleren Breiten im Sommer zwischen -75°C und bis zu +20°C. Um herauszufinden, ob unter diesen Bedingungen lebende Organismen bestehen können, untersuchen Wissenschaftler die Aktivität von polaren und alpinen Flechten und Cyanobakterien in einer marsähnlichen Umgebung. Mit an Bord bei dieser „Mission“ ist eine USB 2.0 Industriekamera von IDS. Die Autofokus-Kamera unterstützt die Wissenschaftler am Institut für Planetenforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) bei der Auswertung und Dokumentation der Experimente und liefert auch unter den extremen Voraussetzungen perfekte Bilder.

Mit ihrem Experiment wollen die Forscher des Mars Simulation Laboratory am DLR Institut für Planetenforschung herausfinden, ob es irdische Organismen gibt, die unter Marsbedingungen Stoffwechselprozesse und Wachstum zeigen. Was sind die optimalen Bedingungen dafür und wo auf dem roten Planeten würde am ehesten etwas wachsen, in höheren Lagen oder eventuell in Felsspalten?

Simulierte Marsumwelt

Um Antworten auf diese Fragen zu finden, simulieren die Planetenforscher des DLR die Marsumgebung in einer speziellen Klimakammer. Aus verschiedenen mineralischen Bestandteilen wurde u.a. der Marsboden nachgebildet; die Informationen dazu lieferten die Mars-Rover „Opportunity“ und „Spirit“ während ihrer Erkundungsfahrten auf dem Mars. In der Kammer selbst schaffen die Forscher um den Astrobiologen Dr. Jean Pierre de Vera eine Marsatmosphäre, die zu ca. 96 % aus Kohlendioxid besteht. Weitere Hauptbestandteile sind Stickstoff, Argon und Sauerstoff. Zudem sorgt ein Vakuumpumpensystem dafür, dass auf dem „künstlichen Mars“ ein Luftdruck von ca. 6-8 mbar herrscht. Spezielle Strahlenquellen vom UV- bis Infrarotbereich ahmen die solare Oberflächenstrahlung auf dem Roten Planeten nach. Darüber hinaus werden die vorherrschenden Temperaturschwankungen im Bereich von ca. -50°C bis +20°C nachgestellt. Diesem extremen Umfeld setzen die Wissenschaftler in Versuchen von teilweise über 30 Tagen Dauer verschiedene Mikroorganismen (Flechten, Pilze und Cyanobakterien) aus und beobachten, wie sich die Proben und auch das Bodenmaterial unter diesen Bedingungen entwickeln und ob z. B. Photosynthese- bzw. Stoffwechselprozesse stattfinden.

Experiment unter Beobachtung

Um die Vorgänge zu analysieren und zu dokumentieren, werden von einer in der Simulationskammer angebrachten Kamera regelmäßig Fotos erstellt. Für den Einsatz wählten die Forscher eine spezielle Industriekamera von IDS: Die USB 2 uEye XS. Die 5 Megapixel Autofokus-Kamera bietet einerseits den Bedienkomfort und viele Features einer gängigen Digicam, andererseits die kompakte Bauweise und die Robustheit einer Industriekamera. Mit ihrem Magnesi-



Die weniger als einen Kubikzoll kleine Industriekamera (links oben im Bild) war den rauen Bedingungen in der Simulationskammer voll ausgesetzt.



© helen.f - Fotolia.com

IDS Imaging Development Systems GmbH



Die USB 2 uEye XS verbindet die Robustheit einer Industriekamera mit den Auto-Features einer klassischen Digitalkamera.

umgehäuse ist die Kamera für Einsätze unter rauen Bedingungen gut gerüstet, nichtsdestotrotz

waren die Verhältnisse in der Marssimulationskammer auch für die XS eine Herausforderung. Doch selbst bei -50°C funktioniert der Autofokus unter den auch sonst harten Umgebungsbedingungen einwandfrei. Zudem wurde aus Platzgründen auf ein zusätzliches Gehäuse verzichtet und die kleine Kamera direkt auf einen Kupferblock, welcher der Wärmeableitung dient, geschraubt.

Die uEye XS ist eine der kleinsten Industriekameras der Welt, nur 12 Gramm leicht und weniger als einen Kubikzoll klein (ca. 23 x 26,5 x 21,5 mm). Trotz dieser minimalen Abmessungen verfügt sie über einen schnellen Autofokus und viele Automatikfunktionen. Über einen USB 2.0 Anschluss, der auch für die Stromversorgung der Kamera sorgt, lässt sie sich an jeden PC und jedes Notebook anbinden.

Bereits ab einer Entfernung von 10 cm stellt der Autofokus scharf, wahlweise automatisch oder manuell per Software. Ein digitaler Zoom erlaubt die einfache und nahezu stufenlose Vergrößerung kleinerer Bildausschnitte. Der 5 Megapixel Aptina CMOS-Sensor mit einer Pixelgröße von 1,4 µm liefert detailgenaue und farbtreue Bilder, wobei sieben feste Bildformate, von VGA bis 5 MPixel, ausgewählt werden können. Zudem

„Nichtsdestotrotz waren die Verhältnisse in der Marssimulationskammer auch für die XS eine Herausforderung.“

überträgt die Minikamera Livebilder in verschiedenen Größen bis hin zur HD-ready-Auflösung 720p (1.280 x 720 Pixel) mit 15 Bildern pro Sekunde. In kleineren Auflösungen wird sogar eine Framerate von 30 Bilder/s erreicht. Das integrierte Objektiv besitzt einen horizontalen Bildwinkel von 53°, was einer Brennweite von 35 mm im Kleinbild-Format entspricht.

Viele automatische Funktionen zur Bildregelung, wie beispielsweise Auto-Weißabgleich, Auto-Gain und Auto-Belichtungszeit werden in der Kamera ausgeführt. Mit den Optionen Belichtungskorrektur, Gegenlichtkorrektur, Photometrie und Anti-Flicker-Funktion kann die automatische Bildregelung noch individuell angepasst werden. Dank der automatischen Funktionen der Mini-Industriekamera müssen in den meisten Situationen so gut wie keine Einstellungen mehr angepasst werden. Trotzdem ließe sich bei Bedarf jeder einzelne Kameraparameter über das mitgelieferte Software Development Kit manuell verändern.

Erste Ergebnisse

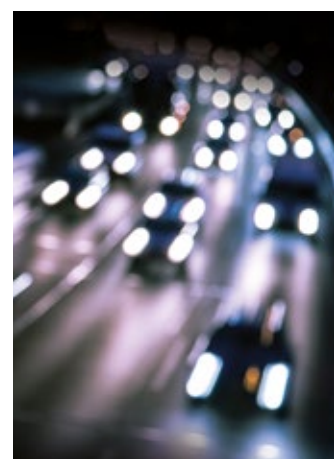
Doch zurück zur Frage, ob Leben auf dem Roten Planeten möglich ist. Einige Flechten und Bakterien zeigten auch in den Versuchen mit mehr als

30 Tagen Dauer unter Marsbedingungen messbare Aktivitäten und betrieben Photosynthese. Vor allem unter Bedingungen, wie sie in Bodennischen oder in kleinen Rissen und Ritzen in Gesteinen vorherrschen, erwiesen sich die Flechten als Überlebenskünstler. Innerhalb des untersuchten Zeitraums zeigten sie eine Aktivität, wie sie sie auch in ihrem natürlichen Umfeld erreichen, beispielsweise in der Antarktis. Falls vor vier Milliarden Jahren auf dem Mars Leben entstand, könnte es also bis heute in Nischen im Marsboden überlebt haben. Für zukünftige Missionen zum Mars sind die Ergebnisse der DLR-Forscher sehr aufschlussreich. Vielleicht wird dann auch eine uEye XS auf der Reise zum Roten Planeten mit von der Partie sein. Ihre Tauglichkeit hat sie schon unter Beweis gestellt.

VISION | IDS Imaging Development Systems: Halle 1, Stand F72

Autor
Jan Jordan,
Marketing-Kommunikation & PR

Kontakt
IDS Imaging Development Systems GmbH, Obersulm
Tel: +49 7134 96196-0
info@ids-imaging.de
www.ids-imaging.de



Besuchen Sie uns auf der VISION in Stuttgart Halle 1 G27

UNS ENTGEHT NICHTS XENON-TOPAZ OBJEKTIVE

- 1.1" - 12 Mpixel
- robust und fixierbar
- C-Mount Anschluss
- p-Iris motorisierte Blende optional



www.schneiderkreuznach.com



Folieninspektionssystem mit vier x 8K Kameras zur Erfassung einer 5,50m breiten Folie

Bild: R.A.M. GmbH

Prozess- und qualitäts-optimierte Folienherstellung

Schnelle FPGA-Programmierung ermöglicht flexible und zuverlässige Inspektionslösungen

Bei der Herstellung von Bandmaterial wie Folien gilt es, eine fehlerfreie Qualität an die Endkunden zu liefern, um Rückläufe und teure Nachbearbeitungen zu vermeiden. Dies zu erreichen setzt voraus, dass bereits in der Produktion die Oberflächen der Folien auf Fehler zuverlässig analysiert und rechtzeitig qualitätssichernde Maßnahmen eingeleitet werden.

Anhand eines Inspektionssystems der R.A.M. GmbH, in das Framegrabber und Software von Silicon Software integriert sind, lassen sich Folien flächendeckend mit hoher Auflösung analysieren, detektierte Fehlstellen sicher unterscheiden sowie zeitnah auswerten und somit die Abläufe in der Produktion optimieren.

Bislang eingesetzte 2k-Kameras konnten die hohen Anforderungen an Geschwindigkeit, Auflösung und Qualität der Aufnahmen kaum mehr erfüllen und wurden durch bis zu 16k-CMOS-Zeilenkameras mit integriertem Framegrabber abgelöst. Diese Kameras erlauben eine ressourcenschonende Bildvorverarbeitung bereits auf dem FPGA-Prozessor des Framegrabber-

„Die Zusammenarbeit von Silicon Software und R.A.M. führt zu einer höheren Qualität bei der Folienherstellung.“

bers. Mit einer einzigen 8k-Kamera lassen sich bereits sehr kleine Fehlstellen detektieren, was ausreicht, um bei Folienmaterial übliche Fehlergrößen ab 0,2 mm lückenlos zu finden. Für noch höhere Anforderungen ist es zusätzlich möglich, eine Parallelschaltung von mehreren 4k, 8k oder 16k-Kameras mit Framegrabbern per Ethernet einzurichten.

Auswertung von 40.000 Zeilen pro Sekunde

Um Fehler auf und in Bandmaterial zu finden, scannt das Inspektionssystem die komplette Vorder- und Rückseite der Folien bei möglichen Bahnbreiten von 50 mm bis 10 m mit einer Kameraauflösung von zum Beispiel 81.920 Pixeln in CD (Cross Direction) durch Parallelschaltung von fünf 16k-Kameras. Diese Parallelschaltung ist im Übrigen beliebig erweiterbar. Dabei erreicht das System leicht eine Abtastrate von 40.000 Zeilen pro Sekunde. Als Beleuchtungsquellen stehen Fluoreszenz- und LED-Linienleuchten für Durchlicht, Hellfeld, Dunkelfeld oder Auflicht zur Verfügung. Neben Framegrabbern für Camera Link kommen inzwischen die leistungsstärkeren Framegrabber für CoaXPress zum Einsatz (siehe separaten Kasten).

Der FPGA-Prozessor auf dem Framegrabber lässt sich anhand der Entwicklungsumgebung VisualApplets von Silicon Software kundenindividuell für spezielle Bildverarbeitungs-Anwendungen programmieren. Über eine Sensor-Korrektur beispielsweise werden die aufgenommenen Pixel in der richtigen Reihenfolge sortiert. Eine andere Anwendung zählt und klassifiziert die detektierten Fehler. Softwareentwickler von R.A.M. können die gewünschten Funktionen auf dem FPGA selbst programmieren, ohne eine Hardware-Beschreibungssprache einzusetzen. Somit bleibt das Unternehmen ge-

genüber seinen Kunden flexibel ohne Zuhilfenahme externer Ressourcen.

Anwendungen selbst programmieren

Sobald eine Anlage für die Folienherstellung betriebsbereit ist,

gehen die zur Anlage passenden Zeilenkameras in Betrieb. Die hoch auflösenden CoaXPress-Graukameras mit 8 Bit Bildtiefe werten für jeden Pixel des sich bewegenden Bandmaterials 256 verschiedene Grauwerte als Schwellwerte aus. Wird der

Pixel-Toleranzbereich sehr hoher (= heller) und sehr niedriger (= dunkler) Werte und somit der jeweilige Schwellwert überschritten, gilt die Stelle auf der Folie als fehlerhaft: Ein zu heller Bereich kann demnach als Loch

Fortsetzung auf S. 48

MIDOPT FILTERS

with **StableEDGE**[®]
Superior Wavelength Control at any Angle



Visit us at **VISION #1 G53**

New Products. Live Demo. Filter Training.



MIDOPT FILTERS are the premier solution for industrial imaging to ensure flawless control, dependable results, unmatched repeatability and exceptional image quality for any vision system.



Get Started at
MIDOPT.COM
info@midopt.com | +1-847-359-3550

identifiziert werden, ein zu dunkler Bereich zum Beispiel als Fleck. Die insgesamt vier Schwellwerte für Hell-/Dunkelabweichungen hat R.A.M. in VisualApplets über Lookup-Tabellen selbst programmiert.

Bei der Detektion von Fehlstellen überträgt die Kamera anstelle des gesamten Zeilenbilds lediglich den betroffenen Fehlerbereich für eine detaillierte und ressourcenschonende Auswertung. Diese Funktion ließe sich künftig ebenso in VisualApplets realisieren. Sollte der Speicher des Framegrabbers durch rechenintensive Aufgaben wie die Pixelanalyse über Schwellwerte und Lookup-Tabellen ausgelastet sein, lässt er sich



Folieninspektionssystem in einer Biaxiallinie

MicroEnable 5 Marathon VCX-QP für Hochgeschwindigkeits-Bildverarbeitung

- Bis zu vier CoaXPress Kameras mit einer Bandbreite bis 25 Gbit/s
- DMA1800 mit bis zu 1,8 GB/s PCIe Datenbandbreite über PCIe x4 Gen2 für individuelle Machine-Vision-Anwendungen
- Individuelle FPGA-Programmierung mit VisualApplets auf dem Xilinx Kintex FPGA
- Industrielle Multi-Geräte- und Multi-Kamera-Unterstützung
- Unterstützung opto-entkoppelter Signale über das Front-I/O
- Umfangreiche Unterstützung von Bildverarbeitungs-Softwareadapter



mittels Framegrabber-Aufsatz Pixel Plant von Silicon Software erweitern. Dadurch ist zusätzlich das Ausschneiden fehlerhafter Flächen steuerbar.

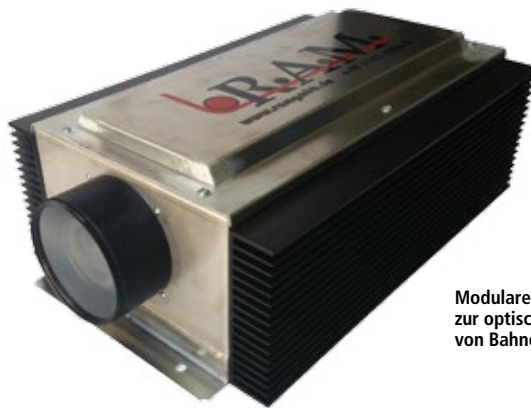
Fehlerbilder klassifizieren und analysieren

Das Inspektionssystem verfügt über digitale Eingänge (z. B. für Rollenwechsellsignal, Drehgebersignal oder Inspektion-Stoppssignal) und digitale Ausgänge (z. B. für das Ansteuern der Alarmlampe bei kritischen Fehlern bzw. einer bestimmten Anzahl Fehler pro m², Anlagenstopp). Optische Fehler werden automatisch nach Fehlerklassen, wie zum Beispiel Stippen/Gels, Anbrenner, Fischaugen, Verunreinigungen, Einschlüssen oder Fliegen, klassifiziert und fortlaufend als Bilder sowie in symbolischer und graphischer Darstellung angezeigt. Grauwertbilder dieser Fehler (Fehlerauschnitts-Anzeige) stehen zur weiteren Auswertung zur Verfügung.

Die R.A.M.-Prozessleitsoftware CAMEN (Computer Aided Manufacturing Environment) unterstützt Bediener dabei, Fehler anhand von Fehlerbildern zeitnah nach Opazität, Trübung und Transmission zu typisieren und darauf basierend nach Klassen zu sortieren. Über eine Alarm-Funktion haben sie die Möglichkeit, kurzfristig in die Produktion einzugreifen. Ein Klassifikator legt automatisch die Inspektionsparameter für die einzelnen Fehler fest. Anhand des Prüfprotokolls PAT (Post Analysis Tool) von R.A.M. erscheint eine genaue Anzeige der Fehlerverteilung auf einem Bildschirm. Dies ermöglicht eine nachträgliche Analyse der Fehlerbilder, -daten und -merkmale. Fehlerhäufungen lassen sich so sehr schnell erkennen und passende Maßnahmen in der Produktion einleiten.

Optimierte Qualitätssicherung bei Folienherstellung

Die Zusammenarbeit von Silicon Software und R.A.M. führt zu einer höheren Qualität bei der Folienherstellung. Fehlerstellen auf Folien lassen sich nunmehr in der gewünschten hohen Auflösung und innerhalb eines bestimmten Toleranzbereiches in hoher Geschwindigkeit detektieren, klassifizieren und anhand der Analyse- und Prüfwerk-



Modulare Kamera zur optischen Kontrolle von Bahnoberflächen

Bild: R.A.M. GmbH

zeuge zeitnah auswerten. Die mit 25 µs extrem kurze Belichtungszeit der Kamera erlaubt es, hohe Bandgeschwindigkeiten für einen höheren Datendurchsatz zu erreichen. Die umfangreichen Analysewerkzeuge lassen detaillierte Rückschlüsse auf die Fehlerursachen zu und unterstützen die Prozessoptimierung der Anlage. Damit wird eine durchgängige Qualitätssicherung in der Produktion gestärkt.

R.A.M. ist gegenüber seinen Kunden in der Lage, Kameras mit integriertem Framegrabber anzubieten und auf die darauf enthaltenen FPGAs spezifische Bildverarbeitungs-Anwendungen mit VisualApplets in kurzer Zeit und beliebig oft durch eigene Softwareentwickler zu programmieren. Die Voranalyse der Daten im FPGA ohne einen zusätzlichen Computer reduziert die Datenmenge auf den Framegrabbern, was die Gesamtperformance erhöht. Der Schulungsaufwand für das Programmieren mit VisualApplets beträgt bei vorhandenen Vorkenntnissen lediglich einen Tag. Notwendige Softwareänderungen lassen sich eigenständig durchführen und Updates für das Kamerasystem zeitnah bereitstellen. Das ist ein großes Plus für die Anwender.

VISION | Silicon Software:
Halle 1, Stand C72

Autor
Martin Cassel, Redakteur, Silicon Software GmbH

Kontakt
Silicon Software GmbH, Mannheim
Tel.: +49 621 789507 0
cassel@silicon-software.de
<https://silicon.software>

R.A.M. – Realtime Application Measurement GmbH, Flörsheim
Tel.: +49 6145 9356 0
info@ramgmbh.de
www.ramgmbh.de

Weitere Informationen
English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/vision/process-and-quality-optimized-foil-manufacturing>





Die LNSP2-Serie von CCS

Heller, gleichmäßiger, vielseitiger

Für neuere Line-Scan-Kameras mit ihren besonders hohen Auflösungen bietet CCS, japanischer Hersteller von LED-Beleuchtung für die industrielle Bildverarbeitung, durch die vollständig neue LNSP2-Baureihe jetzt noch mehr Helligkeit an. Die neue Baureihe ergänzt als Folgebaureihe zu den bekannten LNSP-Leuchten das bisherige Angebot an Linienleuchten. Die neuen Leuchten sind dabei wesentlich lichtstärker als die bisherigen: Im Abstand von 50 mm beleuchten sie die Objekte mit 650.000 lx. Damit sind sie 50 % heller als die LNSP-Leuchten und das ohne Abstriche an der Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung. Die neue Baureihe verfügt über ein spezielles Verteilungssystem für das Licht. Aufgrund der Steuerung der Lichtverteilung durch dieses neuartige System verändert sich die Helligkeit auch dann nur wenig, wenn der Abstand zum Objekt vergrößert wird.

Kompaktes Gehäuse

CCS hat das Gehäuse der Leuchten neugestaltet, sodass diese

noch einfacher und vielseitiger einsetzbar sind. Dank der neuen Formgebung können Leuchten dieser Baureihe sehr nahe an der Kamera angeordnet werden, wenn eher von oben beleuchtet werden soll, da auch dann das Gehäuse nicht in das Kamerabild ragt. Umgekehrt kann man bei Beleuchtung unter eher flachem Lichteinfall jetzt noch näher an das Werkstück herangehen.

Ebenso wie ihre Vorgänger werden auch die neuen Linienleuchten durch natürliche Luftkonvektion gekühlt. Infolge der durchdachten Gehäuseform ist keinerlei Zwangsbelüftung erforderlich. Dadurch und aufgrund der an sich bereits sehr leichten und kompakten Bauweise lassen sich diese Leuchten besonders einfach in fast jede Fertigungseinrichtung einfügen. Auf Wunsch sind Koaxialelemente bis 500 mm erhältlich. Diese Elemente lassen sich zusätzlich an die LNSP2-Leuchten ansetzen, was diese für Ausleuchtung in der Kameraachse ideal geeignet macht.

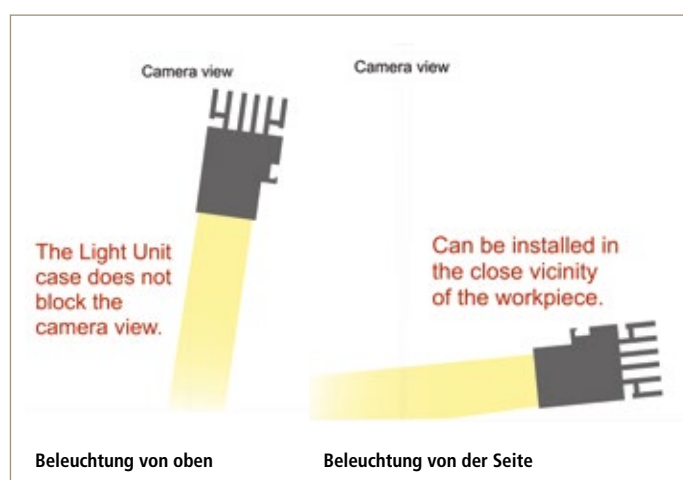
Mit und ohne Diffusor

Im Rahmen dieser Baureihe führt CCS zwei unterschiedliche Bauformen ein. Die Standardbauform ist durch einen Diffusor für die gleichmäßige Ausleuchtung gekennzeichnet und eignet sich ideal für Hellfeld-Anwendungen wie z.B. das Erkennen von Fremdmaterial auf Werkstücken. Die Bauform NDF hingegen verzichtet auf den Diffusor und erreicht dadurch in einem Abstand von 50 mm eine Leuchtstärke von 900.000 lx,

wenn auch mit geringerer Gleichmäßigkeit im Vergleich zur Standardbauform. Diese Bauform empfiehlt sich daher besonders für Dunkelfeldanwendungen, wenn z.B. Flecken und Kratzer auf Glas oder stark reflektierenden Oberflächen erkannt werden sollen.

www.ccs-grp.com

VISION | CCS Europe:
Halle 1, Stand E53



NEW 1" HC-V SERIES
VIBRATION & SHOCK RESISTANT

RUGGEDIZED 4 MEGAPIXEL LENSES
8MM TO 50MM FOCAL LENGTH
DESIGNED FOR 5 µm PX

VISION

Hall 1
Booth I 62

Kowa Optimed
Bendemannstraße 9
40210 Düsseldorf
Germany
fn +49-(0)211-542184-0
lens@kowaoptimed.com
www.kowa.eu/lenses

Produkte

CMOS-Kameras mit 25 Megapixel

Mit der Integration des Global Shutter CMOS-Sensors Python 25K von ON Semiconductor erweitert Baumer die LX-Serie auf nunmehr 25 Megapixel. Durch die hohe Auflösung von 5.120 x 5.120 Pixel und Bildraten von bis zu 30 Vollbildern je Sekunde ist die Kamera ideal für Applikationen, die gleichzeitig hohe Anforderungen an die Detailgenauigkeit der Bilderfassung und den Durchsatz stellen. Modelle mit Dual GigE oder Camera Link Schnittstelle stehen jetzt zur Evaluierung zur Verfügung. Die Serienproduktion startet im 3. Quartal 2016.

Der neue Python Sensor verfügt über eine verbesserte Empfindlichkeit im Vergleich zu Kameras mit der vorherigen Generation auf Basis des VITA 25K Sensors. Mit einem Seitenverhältnis von 1:1 werden die Objektformate optimal ausgenutzt. Die Dual GigE Schnittstelle der LXG-Variante ermöglicht im Vergleich zu Single-GigE-Kameras eine Ver-



dopplung der Bildrate oder eine Halbierung der Übertragungszeit. Außerdem ermöglicht die Kamera sehr hohe Bildraten für kurze Bildsequenzen im Burst Mode oder bei Verwendung einer ROI. Dadurch kann in Applikationen die Reaktionszeit oder die Prüfdauer erheblich reduziert werden.

www.baumer.com

VISION | Baumer:
Halle 1, Stand F32



Die Zukunft gehört CMOS

Bei Allied Vision ist man sich sicher: Die Zukunft der Bildverarbeitung gehört der CMOS-Technologie. Deshalb hat das Unternehmen sein Kameraprogramm um viele neue Modelle mit den neuesten CMOS-Sensoren erweitert. Im Juli 2016 wurden bereits zwei neue Modelle der Manta-Familie, Allied Visions vielseitigster GigE-Vision-Kamera, mit Sony Pregius-Sensoren in den Markt eingeführt. So ist die Manta G-507 mit dem 5 Megapixel Sony IMX264 Sensor ausgestattet und die Manta G-319 verfügt über einen 3,1 Megapixel Sony IMX265 Sensor. Beide Modelle zeichnen sich neben hohen Bildraten durch eine hohe Sättigungskapazität, geringes Bildrauschen und einen außerordentlichen Dynamikbereich aus. Sie bieten somit eine Performance, die die von CCD-Sensoren in vielerlei Hinsicht übertrifft. Auf dem Allied Vision Stand können Besucher sich selbst live über die Bildqualität von state-of-the-art CMOS-Kameras im Vergleich zu herkömmlichen CCD-Kameras überzeugen. Neben den zuvor genannten Manta-Kameras wird Allied Vision weitere Kameramodelle mit neuesten CMOS-Sensoren von Sony und ON Semiconductor präsentieren.

www.alliedvision.com

VISION | Allied Vision:
Halle 1, Stand F62



Robuste Bildverarbeitungsrechner

Imago Technologies hat eine Generation von Bildverarbeitungsrechnern vorgestellt: Die VisionBox LeMans, ausgestattet mit dem Arm LS2088. Imago Technologies zeigt erstmalig auf der Vision die VisionBox LeMans mit PCIe-Steckplätzen in einer Demo unter Nutzung der Bildverarbeitungsbibliothek Halcon. Diese kann die acht Prozesskerne inklusive den Neon-Beschleunigerbefehlen ausnutzen. Die Vorteile der Architektur sind die höhere Rechenleistung bei gleichem Leistungsverbrauch kombiniert mit den Vorzügen des Linux-Betriebssystems. Die Systeme können bis zu 10 Jahre geliefert werden.

www.imago-technologies.com

VISION | Imago Technologies:
Halle 1, Stand B41



Hochauflösende Monochrom-Kameras

Hitachi Kokusai stellt erstmals in Europa hochauflösende Monochrom-Kameras mit 5 Megapixel Auflösung (Sony IMX 250LL) und den Schnittstelle Mini CameraLink, GigE und USB3 vor. Die Kamera bieten eine Auflösung von 2.464 x 2.056 Bildpunkten, eine Transferrate von bis zu 163 Bildern/s, SCL/GigE/USB3 Schnittstelle, einfachste Handhabung und eine Baugröße von nur 44 x 44 x 41mm. Als Einsatzgebiete bieten sich alle Bereiche in der industriellen Bildverarbeitung an, speziell Applikationen bei denen es auf größtmögliche Auflösung bei schnellstmöglichem Datentransfer zwischen Kamera und Rechner ankommt.

www.hitachi-keu.com

VISION | Hitachi Kokusai:
Halle 1, Stand C36

Neue Softwareversion auf World Tour

MVTec Software präsentiert die neue Version 13 der Bildverarbeitungs-Software Halcon einer breiten Zielgruppe: Im Rahmen einer weltweiten Roadshow werden Unternehmen von September 2016 bis weit ins 1. Quartal 2017 die umfassenden neuen Funktionen in zahlreichen Veranstaltungen detailliert kennenlernen. Angemeldet haben sich bisher rund 1.800 Teilnehmer. Organisiert wird die World Tour von den internationalen MVTEC-Vertriebspartnern.

Den Auftakt der World Tour bildeten die Halcon Days, eine Seminarreihe für Vertriebspartner zu technischen und vertriebsbezogenen Themen vom 26. bis 28. September in München. In dem Kick-Off-Event wurden mehr als 70 Techniker und Sales-Mitarbeiter der weltweiten Partner fundiert zu Halcon 13 geschult – und können ihr Wissen dann gezielt an die Anwender weitergeben. MVTEC will so für Kunden-Support weltweit sorgen. Halcon bietet mit dem nächsten Release seiner Standard-Software eine ganze Reihe neuer und verbesserter Technologien. So wurde etwa die Performance des formbasierten Matchings deutlich gesteigert. Überdies lassen sich beschädigte, verdeckte oder unvollständige Barcodes und deformierte Data-codes nun noch robuster erkennen und auslesen. Außerdem ist das Feature der besonders anwenderfreundlichen Texturinspektion neu hinzugekommen. Zudem bietet das neue Release weiterentwickelte Funktionen für die optische Zeichenerkennung (OCR) auf der Ba-



sis von Deep Learning und ermöglicht künftig auch die automatische, robuste Identifikation von Dot-Print-Schriften. Mit Halcon 13, das am 1. November veröffentlicht wird, treibt das Unternehmen die Standardisierung sowohl im Bereich Machine Vision als auch in der M2M-Kommunikation weiter voran.

www.mvtec.com

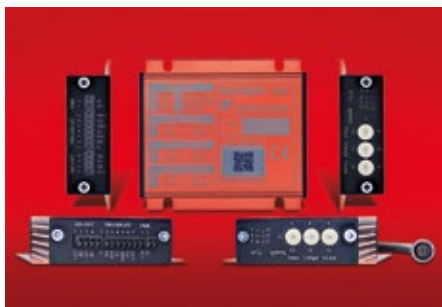
VISION | MVTEC Software:
Halle 1, Stand E72

Neuer digitaler Beleuchtungscontroller

Smart Light ist eine neuartige Beleuchtungstechnologie, mit der Vision & Control nach eigenen Angaben die industrielle Bildverarbeitung revolutionieren will. Eine Smart Light Beleuchtung ist eine intelligente Beleuchtung, die robust ist gegen Anschlussfehler und bei der eine Fehlbedienung ausgeschlossen werden kann. Außerdem ist sie vor Überlastung geschützt und in der Lage, Warn- und Fehlermeldungen an den Beleuchtungs-Controller abzusetzen, d.h. mit ihm zu kommunizieren. Dieses Konzept hat Vision & Control mit

der Entwicklung des digitalen Beleuchtungs-Controllers Vicolux DLC3005 umgesetzt. Dabei handelt es sich um einen digitalen Ein-Kanal-Controller, der mit zusätzlichen Beleuchtungs-Controllern zu einem Mehrkanalcontroller kombiniert werden kann. Die enorm gestiegene Leistungsfähigkeit der Lichtquelle LED ist verbunden mit einer gesteigerten Empfindlichkeit. Das betrifft konkret die zu bewältigenden hohen Ströme im Blitzbetrieb sowie die zu begrenzenden Temperaturen bei Dauerlicht. Wichtig im industriellen Einsatz sind besonders die Reproduzierbarkeit und die Präzision der lichttechnischen Parameter, aber auch die Möglichkeiten, Betriebsparameter des Gerätes sowie fehlerhafte Zustände zu überwachen.

www.vision-control.com



VISION | Vision & Control:
Halle 1, Stand H35

RICOH
imagine. change.



NEU 9 MEGAPIXEL
MACHINE
VISION OBJEKTIVE
FÜR SENSOREN BIS 1"

Für hochentwickelte Bildverarbeitungs-Systeme mit großen Sensoren:

- Brennweiten 12 mm, 16 mm, 25 mm, 35 mm, 50 mm, 75 mm
- 135 lp/mm bis in die äußersten Bildecken
- Pixel Pitch 3,69 µm
- Fixierschrauben
- Geeignet auch als Messoptik



Minimale Verzeichnung für die Aufnahme von hochauflösenden Bildern bis in die äußersten Bildränder. Geeignet als Messoptik von bearbeiteten Präzisionsteilen.

JETZT INFORMIEREN!



**RICOH IMAGING
DEUTSCHLAND GmbH**
Industrial Optical
Systems Division

Am Kaiserkai 1
20457 Hamburg, Germany
Office: +49 (0)40 532 01 33 66
Fax: +49 (0)40 532 01 33 39
E-Mail: iosd@eu.ricoh-imaging.com

www.ricoh-mv-security.eu



Starke Vision-LED-Beleuchtung

High Speed Vision bietet ab sofort eine kompakte Multihead-Beleuchtungslösung HIB-2 mit neuester LED-Technologie an. Sie ermöglicht durch ihre modulare Bauweise eine hohe Flexibilität in anspruchsvollen Anwendungen der industriellen Hochgeschwindigkeits-Bildverarbeitung und High-Speed Videoanalyse. Bei geringem Streulicht können flimmerfrei bis zu vier Leuchtköpfe mit einer Beleuchtungsstärke von jeweils 270.000 Lux (Lichtstrom 13.700 Lumen) – bezogen auf 50 cm Abstand – miteinander kombiniert werden. Der Abstrahlwinkel jedes Leuchtkopfes mit Abmessungen von nur 85 x 85 x 69 mm kann mittels Linse auf 14° oder 30° eingestellt werden. Die LED Farbtemperatur ist für Farbsensoren optimiert. Diese modulare Beleuchtungslösung für anspruchsvolle

Aufgaben verfügt über eine intelligente Steuerung mit Gigabit Ethernet Schnittstelle und kann gleichzeitig bis zu vier Module in den Betriebsmodi von flickerfreiem Dauerlicht als auch Blitzlicht ansteuern. Der Triggereingang verfügt über eine programmierbare Logik und in die Steuerung ist ein Sync Generator integriert. Die Beleuchtung ist prädestiniert für lichtintensive Anwendungen der Bildverarbeitung wie beispielsweise von schnell bewegten Objekten in Anlagen mit hohen Taktraten oder der Videoanalyse mit extremen Zeitaufnahmen.

www.hs-vision.de

VISION | High Speed Vision:
Halle 1, Stand H31



Industriekamera-Modelle mit USB 3.1

IDS wird auf der diesjährigen Vision gleich mehrere neue Kameraserien mit USB 3.1- und GigE-Anschluss vorstellen. Im Mittelpunkt stehen dabei eine noch leistungsstärkere Sensorik, eine robuste Gehäuse- und Anschlusstechnik und nicht zuletzt eine möglichst einfache Integration. Die Messebesucher werden Lösungen für ein breites Einsatzspektrum – vom klassischen Machine Vision Segment über 3D Robot Vision und Embedded Vision bis zu ITS-Anwendungen – sowie entsprechende Demoapplikationen zu sehen bekommen.

Ein Highlight wird die extrem robust gebaute GigE uEye FA Kamera mit IP65/67-Gehäuse und M12 X-Type Rundsteckverbinder sein, die die hohe Bandbreite der Schnittstelle optimal ausschöpft und konsequent für Einsätze in der Fabrikautomation oder unter rauen Umgebungsbedingungen ausgelegt ist. Zudem wird IDS seine erste GigE-Vision-Kamera präsentieren. Damit hat der Kunde künftig die Wahl, ob er die Vorteile des Standards GigE Vision oder des IDS-eigenen Treiberpakets, das alle Features der modernen Sensoren unterstützt, nutzen will.

www.ids-imaging.com

VISION | IDS:
Halle 1, Stand F72

Upgrade-Version von Wärmebild-Temperatursensoren

Flir hat die Upgrade-Version ihrer A35 und A65 Wärmebild-Temperatursensoren für maschinelles Sehen vorgestellt. Obwohl die Upgrade-Versionen der A35 und A65 Wärmebildkameras speziell für die Prozesskontrolle und Qualitätssicherung entwickelt wurden, eignen sie sich ebenso für Zustandsüberwachungs- und Brandschutzanwendungen und sorgen nicht nur dort für einen noch flüssigeren Ablauf Ihrer Prozesse. Außerdem zeichnen sich die A35 und A65 jetzt durch eine noch höhere Vibrationsfestigkeit aus, die einen Einsatz unter rauen Bedingungen ermöglichen. Die Kameras sind mit zehn Sichtfeldoptionen erhältlich, die von 8 bis 90 Grad reichen, damit die Nutzer je nach Bedarf ei-

nen bestimmten Punkt anvisieren oder einen großen Bereich überwachen können. Auch bei den digitalen Kommunikationsstandards sind die A35 und A65 führend, denn sie sind nicht nur GigE Vision-kompatibel, sondern unterstützen auch das GenICam-Protokoll, das eine nahtlose Integration mit vorhandenen Systemen ermöglicht.

www.flir.de



VISION | Flir:
Halle 1, Stand H72

Falcon - das Original ist rot. (T. 07132 99169-0)

FALCON
LED-Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung

www.falcon-illumination.de

LED-Leuchten

LUMIMAX®
POWER LIGHTS FOR MACHINE VISION

Besuchen Sie uns zur VISION 2016 in Halle 1, Stand 1C62.

www.lumimax.de



Hardwareunabhängige Entwicklungsumgebung

Auf der Vision zeigt Matrox Imaging Vision Projekte, die mit einer neuen Version des Flussdiagramm basierenden Matrox Design Assistant erstellt wurden, um Integrität und Markierungen an Containern zu untersuchen. Die Projekte laufen auf der neuen Matrox Iris GTR Smart Kamera, sowie dem Matrox 4Sight GPM Vision Controller mit zwei zusätzlichen Kameras.

Die Möglichkeiten des Matrox SureDot-OCR sind jetzt im Matrox Design Assistant eingebaut und werden aufgezeigt. Damit sind Hersteller von Verpackungslinien in der Lage, Inspektionssysteme zu bauen, die zuverlässig die von industriellen Inkjet-Druckern aufgetragenen, aber oft verzerrten, Informationen zu lesen.

Matrox Design Assistant ist die erste hardwareunabhängige integrierte Entwicklungsumgebung (IDE), mit der Benutzer auf ein-

fache Weise Ablaufdiagramm und Bediener-schnittstelle für Anwendungen erstellen. So werden Projekte in Rekordzeit vom Konzept zum Abschluss gebracht, ohne klassisch programmieren zu müssen.

Matrox Iris GTR ist eine extrem stabile, IP-67 zertifizierte Kamera mit gerade mal 75 x 75 x 54 mm. Damit passt sie auch in beengte und schmutzige Umgebungen. Sie verwendet einen On Semiconductor Python CMOS-Bildsensor mit hohen Ausleseraten und einen Intel Celeron Dual-Core embedded Prozessor, der Inspektionen auch auf schnell laufenden Bändern erlaubt.

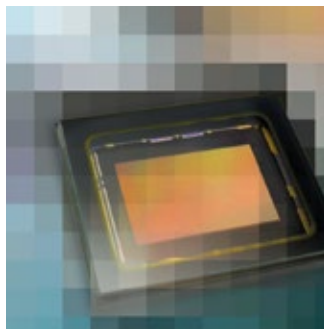
www.matrox.com

VISION | Matrox Imaging:
Halle 1 Stand F21

Hochauflösende CMOS-Bildsensoren

Sony fügt seiner Pregius CMOS Global Shutter-Serie weitere hochauflösende Bildsensoren für verzerrungsfreie Bilder bei hohen Geschwindigkeiten hinzu. Die weltweit von Framos, dem Distributionspartner von Sony, erhältlichen Sensoren erfüllen alle industriellen Anforderungen: hohe Auflösung, hohe Empfindlichkeit, auch im nahen Infrarotbereich, sowie hohe Bildraten.

Die neuen Modelle IMX255 mit 8,9 MP und IMX253 mit 12 MP erfüllen diese Leistungsanforderungen und eignen sich daher hervorragend unter anderem für Anwendungen in Industrie, Verkehrsüberwachung und Mikroskopie, wo hohe Empfindlichkeit oder eine präzise Erfassung von sich schnell bewegenden Objekten benötigt werden. Mit einer Pixelgröße von 3,45 µm bietet diese neue IMX253/IMX255 Sensorfamilie die branchenweit kleinsten Pixel in diesem Bereich. Sie bieten höhere Empfindlichkeit, geringeres Rauschen, eine verbesserte Bildqualität, höhere Auflösungen und eine schnellere Bildverarbei-



tung als die Sensoren IMX174 und IMX249 der ersten Pregius-Generation mit einer Pixelgröße von 5,86 µm. Darüber hinaus sind sie im Infrarotspektrum empfindlicher als ihre Vorgänger und erreichen ca. 18% bei 850 nm.

www.framos.com

VISION | Framos:
Halle 1, Stand D41



Telezentrische Objektive

- Feste und variable Blende
- Objektgrößen 50 - 300 mm
- UV, NIR, SWIR Versionen
- Kundenspezifische Modifikation



Kondensoren

- LED-Beleuchtung (R, G, B, IR)
- Dauer- und Blitzbetrieb
- High Power LED
- Dimmbar



Made in Germany



Besuchen Sie uns
Halle 1/ 1H12

08.-10. Nov. 2016 Messe Stuttgart

SILL OPTICS
GmbH & Co. KG
www.silloptics.de
info@silloptics.de



Lichtleiter- und LED- Beleuchtungen für **faseroptik**
optische Mess- und Prüfsysteme **Faseroptik Henning GmbH**
D-90584 bei Nürnberg kontakt@faseroptik-henning.de

Neue Hochgeschwindigkeits-Zeilenkameras

Auf der Vision stellt JAI ein neues Sortiment industrieller Hochgeschwindigkeits-Zeilen- und -Flächenkameras vor. Das Unternehmen präsentiert zwei neue monochrome Hochgeschwindigkeits-Zeilenkameras der Sweep-Se-

rie: Das Modell SW-4000M-PMCL ist mit einem monochromen 4K (4.096 Bildpunkte) CMOS-Zeilensensor ausgestattet, der eine Abtastrate von bis zu 200 kHz (200.000 Zeilen/Sekunde) ermöglicht. Das andere neue Monochrommodell Sweep SW-8000M-PMCL verfügt über einen 8K (8.192 Bildpunkte) CMOS-Zeilensensor für eine Abtastrate von bis zu 100 kHz (100.000 Zeilen/Sekunde). Beide Kameras sind mit F- und M42-Objektiv-Anschluss ausgestattet, und der 8- und 10-Bit-Datenausgang wird über ein Camera Link Deca-Interface angeschlossen.

www.jai.com



VISION | JAI:
Halle 1, Stand F52

Sondenobjektive für kundenspezifische Vision-Lösungen

Die Realisierung einer Vision-Lösung scheitert oftmals dann, wenn die zu beobachtenden und auszuwertenden Prozesse in unzugänglichen Bereichen, aus einem Hohlkörper heraus, auf engstem Raum beschränkt oder unter extremen Umgebungsbedingungen stattfinden. Zur Erweiterung der Anwendungsbereiche einer Kamera als bildgebendes Element eines Vision-Systems wurden die Sondenobjektive entwickelt. Dabei handelt es sich prinzipiell um starre oder flexible Endoskop-Optiken, die wie ein normales Videobjektiv ohne Adapter oder Zwischenoptik direkt an eine Videokamera montiert werden können. Neben einem umfangreichen Standardprogramm von Sondenobjektiven mit und ohne integrierter Beleuchtung (Glasfaser oder LED) hat Hinze insbesondere Sonder-Optiken entwickelt und gefertigt, die hinsichtlich mechanischer und optischer Eigenschaften exakt an anwendungsspezifische Anforderungen angepasst werden. So können Sondenobjektive bei Durchmessern zwischen 0.5 und 25mm mit unterschiedlichen Blickrichtungen und Vergrößerungen ausgestattet, gekühlt, druckfest oder strahlenresistent ausgeführt, für spezielle Wellenlängen optimiert und passgenau in Maschinen oder Roboter integriert werden und so völlig neue Problemlösungen ermöglichen.

www.hinze-opto.de

VGA-Infrarotkamera für die Glasindustrie

Optris präsentiert zur Messe Glasstec eine Infrarotkamera für die Glasindustrie. Die Optris 640 G7 ist durch ihren 7,9 µm-Filter optimal geeignet für die Messung von Glas und bietet durch die VGA-Auflösung noch mehr Anwendungsmöglichkeiten. Die Software PI Connect ermöglicht eine Nutzung als Zeilenkamera, was elementar ist bei der Temperaturkontrolle von Glasbändern und -scheiben. Bei der exakten Messung von Temperaturen ist der Emissionsgrad ein wesentlicher Faktor. Glas weist im langwelligen Bereich Emissionsgrade von ca. 0,85 auf. Bei höheren Prozess-Temperaturen misst man es typischerweise bei 5,0 µm oder auch 7,9 µm, da in diesen Spektralbereichen der Emissionsgrad $\geq 0,95$ ist. Der wesentliche Vorteil von 7,9 µm ist zusätzlich die geringere Winkelabhängigkeit des Emissionsgrades. In der Glasindustrie ist die Kontrolle der Temperatur von entscheidender Bedeutung und wird in fast allen Prozess-Schritten gemacht. In abgeschlossenen und heißen Be-

reichen lässt sich die Temperatur teilweise nur mittels Raumfühler bestimmen. Die kompakten Infrarot-Thermometer und Kameras von Optris ermöglichen den Einsatz auch in be-



engten Umgebungen mit hohen Temperaturen. Die Kamera wird im Abkühlprozess bei der Flachglasherstellung ebenso eingesetzt wie bei der Behälterglasproduktion.

www.optris.de

Optris auf der Glasstec:
Halle 14, Stand G30

VISION | Hinze:
Halle 1, Stand A16

Kameragehäuse!

autoVimation.com



LED-Beleuchtungen made in Germany

IMAGING LIGHT TECHNOLOGY
BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/inspect





Neue Kameras mit CMOS-Sensoren

Basler präsentiert sein Portfolio auf der Vision. Am Messestand wird unter anderem die Basler Ace Serie präsentiert. Die neuesten Ace Modelle sind ausgestattet mit Sonys leistungsstarken IMX-Sensoren sowie mit den CMOS-Sensoren der neuesten Generation aus der Python-Serie von ON Semiconductor. Diese Kameras liefern Auflösungen von VGA bis 5 Megapixel sowie Bildraten von bis zu 751 Bildern pro Sekunde. Alle neuen ace Modelle zeichnen sich durch die Kombination aus kleiner Bauform, leistungsstarken CMOS-Sensoren mit modernster Global Shutter-Technologie und ein optimales Preis-/Leistungs-Verhältnis aus. Im Rahmen von Live-Demonstrationen können Messebesucher sich von den Vorteilen des PGI-Feature-Sets, Baslers einzigartiger In-Kamera-Bildoptimierung, oder der Basler ToF-Kamera, der ersten, industriellen Time-of-Flight-Kamera mit VGA-Auflösung im mittleren Preissegment, überzeugen.

www.baslerweb.com

VISION | Basler:
Halle 1, Stand E42



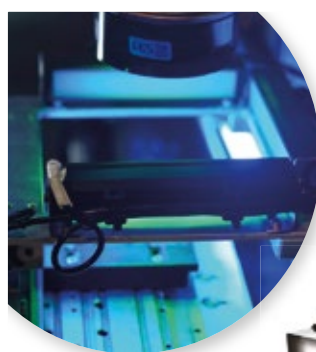
Wasserkühleinheit mit Hochleistungspumpe

Autovimation hat eine neue Wasserkühleinheit mit Hochleistungspumpe vorgestellt. Für größere Entfernungen zwischen Kühleinheit und Kameragehäuse bietet die neue Pumpe nun eine deutlich gesteigerte Performance mit einem maximalen Durchfluss von bis zu 15l/min und 5,7 m Förderhöhe. Die Abmessungen sind gleich geblieben. Optisch unterscheidet sich das neue System durch den gläsernen Einfüllstutzen, der nun eine Überprüfung des Füllstandes bei geschlossenen Deckel zulässt. Die Kühlmodule können so nun auch auf längeren Distanzen betrieben werden und eine gleichmäßige Klimatisierung der Kamera gewährleisten.

www.autovimation.com

VISION | Autovimation:
Halle 1, Stand D02

www.inspect-online.com



ALL NEW
HIGH INTENSITY
LINE LIGHT
LNSP2 SERIES



LIGHTING SOLUTION

LED ILLUMINATOR FOR MACHINE VISION

WORLD CLASS LED LIGHTING TECHNOLOGY

LET OUR EXPERTISE WORK FOR YOU

n.v. CCS Europe s.a.
Tel + 32 (0)2 333 00 80
e-mail info@ccseu.com - www.ccs-grp.com



Offering standard and custom lens, cameras, and LED illumination to fit your optical needs.



M Plan APO Series Objective Lens



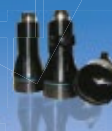
USB3.0 Cameras (BU series)



Giga-E Cameras (BG series)



FVL 120 Series Compact Telecentric lenses



High Resolution Telecentric Lens



Your "CORRECT" solution for Machine Vision

Schubertstrasse 1
D-60325 Frankfurt/M Germany
Phone: +49-69-7408-7847
Email: info@seiwaeurope.com

Visit us at
electronica
November 8 - 11, 2016
Messe München, Hall A-1,
Booth #270

Contact Image Sensoren für Highspeed-Anwendungen

Mitsubishi Electric hat auf die Bedürfnisse des Marktes für Oberflächeninspektion mit der Einführung einer Hochgeschwindigkeitsversion des unter dem Namen Mitsubishi Electric Line Scan Bar vertriebenen Contact Image Sensors (CIS) reagiert. Die neuen CIS CX-Modelle, die wie bereits zuvor die AX- und MX-Modelle bei Stemmer Imaging erhältlich sind, garantieren ein qualitativ hochwertiges, bis zum Rand hin verzerrungsfreies Abbild des Objekts mit bis zu 600 dpi Auflösung. In dieser maximalen Auflösung scannt die CIS-Weiterentwicklung Oberflächen in einem Tempo von bis zu 138 m pro Minute. Die häufig genutzte Auflösung von 300 dpi ermöglicht zuverlässige Inspektionen bis 450 m pro Minute, bei 150 dpi sind sogar über 1.100 m pro Minute realisierbar. Zur Übertragung der großen Datenmengen, die sich aus diesen Geschwindigkeiten ergeben, verfügen die neuen CIS CX-Modelle je nach Sensorlänge über eine oder zwei CoaxPress-Schnittstellen. Die bisher verfügbaren CIS AX- und MX-Vari-



ten waren mit CameraLink-Schnittstellen ausgestattet. Typische Anwendungsbereiche für Compact Image Sensoren sind die Druckindustrie und die Dünnschichttechnik, wo sie der Erfassung von Oberflächenfehlern auf Papier, Kunststofffolien, Textilien, Banknoten und sogar der Inspektion von Hologrammen dienen.

www.stemmer-imaging.de

VISION | Stemmer Imaging:
Halle 1, Stand E52



Lowcost-Varianten für spezifische Anwendungsfälle

Nicht jeder benötigt den vollen Funktionsumfang der Software im Zwillingkonzept aus der Smart Camera mvBlueGemini und dem mvImpact Configuration Studio kurz mvImpact-CS. Für diesen Kundenkreis veröffentlicht Matrix Vision zwei Lowcost-Varianten für spezifische Anwendungsfälle. Die erste Variante mvBlueGemini-Ident ist für das Lesen von Texten und Codes gedacht. Während der Text-Reader unterschiedliche Schriftarten aus Industrie und Pharmazie unterstützt, erkennt der Code-Reader automatisch, ob es sich beim vorgelegten Code um einen Barcode, 2D-Code oder um einen QR-Code handelt und decodiert diesen ohne weiteres Zutun. Bei beiden Readern kann der Text bzw. der Code mit regulären Ausdrücken oder im Falle des Text-Readers anhand von Wörterbüchern geprüft werden. mvBlueGemini-Inspect ist die zweite Variante, die für das Inspizieren von Objekten zum Einsatz kommt. Drei Tools stehen in der Inspect-Variante im Fokus. „Objekt finden“ findet in einem Bild lageunabhängig ein Objekt und richtet das Bild entsprechend aus. Damit werden nachfolgende Prozesse wie „Objekt prüfen“ und „Objekt vermessen“ beschleunigt. Ersteres prüft anhand von eingelernten Gut- und Schlecht-Teilen, ob das aktuelle Objekt fehlerfrei ist. Mit Letzterem können Objekte im Bild vermessen und gegebenenfalls geprüft werden, ob sie sich in einem zulässigen Toleranzbereich befinden.

www.matrix-vision.de

VISION | Matrix Vision:
Halle 1, Stand E12

Sondenobjektive

DIE Lösung für anspruchsvolle Vision-Aufgaben

- Starre und flexible Sondenobjektive
- C/CS- und F-Mount Kameraanschluss
- Sondendurchmesser ab 0,5mm
- Sondenlänge bis >5m
- Blickrichtung 0° geradeaus bis 110° Rückblick
- Bildwinkel von 10° Tele bis 140° Weitwinkel
- Makro- und Mikroskopsonden
- Mit /ohne integrierter (Faser- oder LED-)Beleuchtung
- Druckfest bis >1000bar, temperaturfest bis >1000°C
- Linsensysteme für UV- und IR- Anwendungen
- Individuelle Bauformen zur passgenauen Integration
- Lichtquellen, Faseroptik, Kameras, Software
- Systemlösungen, OEM-Fertigung

Neben unserem umfangreichen Standardprogramm entwickeln und fertigen wir seit mehr als 55 Jahren Endoskope, Objektive, Kameras, Beleuchtungstechnik und komplette Systemlösungen zur visuellen Prüf- und Inspektionstechnik. Nutzen Sie diese Erfahrung!



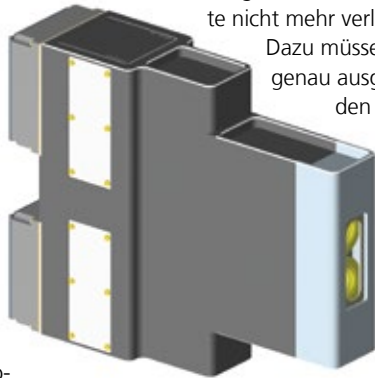
Hinze OptoEngineering

Barkhausenweg 11 | D-22339 Hamburg | info@hinze-opto.de | www.hinze-opto.de

Neue 3D-Kameras mit verbesserter Bildqualität

Chromasens erweitert sein Portfolio an hochauflösenden 3D-Kameras um zwei neue Produkte. Die 3DPixa HR 5 µm und die 3DPixa HR 2 µm zeichnen sich durch eine verbesserte Bildqualität dank einer auf 3D-Anwendungen optimierten Optik aus. Damit werden stabilere und genauere 3D-Daten

auch auf kritischen Oberflächen erzielt. „Der Anwendernutzen High Resolution (HR) ist bereits in der Namensbezeichnung unserer neuen 3D-Kameras klar definiert. Anwender verfügen jetzt über die Möglichkeit, noch kleinere Strukturen und Objekte im Größenbereich von Mikrometern zu prüfen“, erläutert Klaus Riemer, Produktmanager 3D bei Chromasens. Die große Erfassungsbreite von ca. 35 mm und die hohe Abtastgeschwindigkeit von bis zu 30 kHz sorgen bei der 3DPixa HR 5 µm für sehr kurze Prüfzeiten bei Auflösungen von 5 µm. Die 3DPixa HR 2 µm ist für Anwendun-



gen mit noch höheren Auflösungs- und Genauigkeitsanforderungen konzipiert und erreicht eine Abtastbreite von 16 mm. Typische Anwendungsgebiete liegen in der Elektronik, Halbleitertechnologie und im Automobilsektor. Ein konkretes Beispiel: Bei der Flip-Chip-Montage werden miniaturisierte Bauelemente nicht mehr verlötet, sondern verpresst.

Dazu müssen diese auf µm-Ebene genau ausgerichtet sein. Dafür werden Inspektionssysteme mit einer sehr hohen optischen Auflösung benötigt.

www.chromasens.de

VISION | Chromasens:
Halle 1, Stand C61

Neue Bildverarbeitungsmöglichkeiten mit 10 GigE

Unter dem Motto „Empowering Your Innovation“ möchte Point Grey auf der diesjährigen Vision fortschrittliche Kameratechnologie präsentieren, mit der alltägliche Bildverarbeitungsprobleme der Vergangenheit angehören und moderne Bildverarbeitungsanwendungen ermöglicht werden. So wird Point Grey eine neue 10-GigE-Kameraserie und die Vorzüge und Möglichkeiten von 10-Gigabit-Ethernet für die industrielle Bildverarbeitung demonstrieren. Die neue Serie von GigE Vision konformen Produkten umfasst die neueste Global Shutter CMOS-Technologie und nutzt die hohen Datenraten von 10-GigE zur Maximierung der Sensoraufösungen und Bildraten. Außerdem wird der kanadische Hersteller ein neues Blackfly S-Kameramodell vorstellen, das über einen Sony Exmor R IMX183 1"-CMOS-Sensor mit 20 Megapixel verfügt und damit Point Greys Kamera mit der bisher höchsten Auflösung darstellt. Die Blackfly S-Kameraserie kombiniert kompakte Größe (29 x 29 x 30 mm), umfassende Funkti-



onen, hohe Bildraten und eine umfassende Reihe an Sensoren, wodurch sie sich für verschiedene industrielle, medizintechnische und wissenschaftliche Anwendungen eignet. Das ebenfalls neue Spinnaker SDK basiert auf der branchenüblichen Referenz-API GenICam3 und verfügt über eine Reihe an neuen Funktionen zur Vereinfachung und Beschleunigung von neuen Bildverarbeitungsanwendungen.

www.ptgrey.com

VISION | Point Grey:
Halle 1, Stand B42

Line Scan Cameras

Color, monochrome, or TDi sensors
from 512 to 8160 pixels

Interfaces: Gigabit ETHERNET, GIGAVISION, USB 3.0, CAMERA LINK

Line Scan Sensors - monochrome or color

color | monochrome

Spectral range

Large Area Scan Macroscope

The objective analysis of filiform corrosion

Bright-field illumination

Test plate for ISO 21227-4

Line Scan Cameras and Lasers for Research and Machine Vision

Fiber Optic Components and Fiber Coupled Laser Sources

polarization maintaining for wavelengths 350 - 1700 nm

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

Inclined fiber coupling axis

Option: Amagnetic (Titanium) Fiber Connectors and Fiber Optic Components

PM-Fiber Type Panels, SM-Fiber, Standard Fiber, Fiber with End Caps

Laser Line, Micro Focus, Laser Pattern Generators

Wavelengths 405 - 2050 nm

Application: 3D Profiling and Process Control

VISION | World's leading trade fair for machine vision

Visit us: Hall 1.0, Booth 1.A.02
Nov. 08. - 10.2016 Messe Stuttgart

Special Developments and Customized Solutions

Optics Components for Space Applications

Schäfer + Kirchhoff

info@SukHamburg.de | www.SukHamburg.com

Autonomes Fahren ist die Zukunft. In modernen Fahrzeugen sind schon jetzt Fahrerassistenzsysteme mit zahlreichen Sensoren Stand der Technik. Und immer wichtiger werden dabei Kameramodule, die dem Auto die Möglichkeiten des „menschlichen Sehens“ geben.

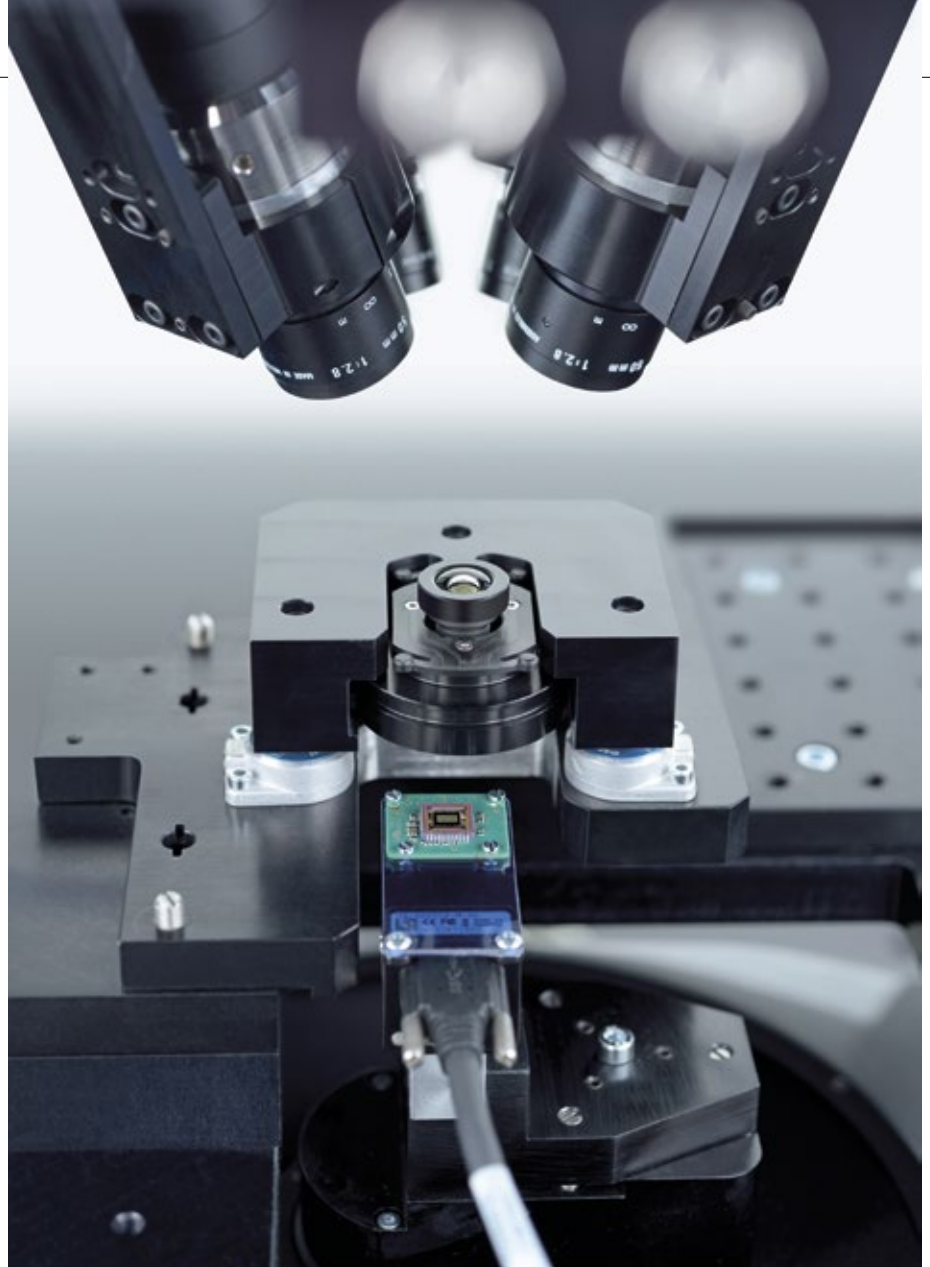
Sensorhersteller, Kameraintegratoren und Automobilentwickler arbeiten unter Hochdruck daran, die Auflösung, das Bildfeld, die Farb-Wahrnehmung und die Dynamik des menschlichen Auges mit Kameramodulen zu erreichen bzw. zu übertreffen. Gleichzeitig bedeutet die Übertragung des menschlichen „Sehens“ auf Kameramodule auch eine Übertragung der Verantwortung für die Sicherheit der Fahrzeuginsassen und anderer Verkehrsteilnehmer auf die Technik.

Der Gesetzgeber arbeitet bereits daran, den rechtlichen Rahmen für autonomes Fahren zu schaffen, was de facto bedeutet, dass sich Kameramodule in den nächsten Jahren zu sicherheitsrelevanten Systemen im Auto entwickeln werden. Zusätzlich zu den qualitativen Herausforderungen müssen sich die Kameramodule für die Automobilhersteller in großer Menge wirtschaftlich fertigen lassen. Dies stellt sehr hohe Anforderungen an die Produktionslinien solcher Module.

Bei den Produktionslinien von Kameramodulen gibt es unterschiedliche Fertigungskonzepte. Dabei sind zwei Kernprozesse für die spätere Qualität des Produktes entscheidend: Das aktive Ausrichten und Fügen der Optikeinheit zur Sensoreinheit und der finale Qualitäts-Test mit Kalibrierung der Kameradaten.

Die vollautomatische Lösung

Solch eine vollautomatisierte Produktionslinie für Kameramodule beginnt bei der



Ein Auge für mehr Sicherheit

Automatisierte Kameramodulmontage in der Automobilindustrie

PCB-Montage, enthält die vollautomatische Eingangsprüfung kritischer Bauteile, die Reinigung und Aktivierung von Bauteiloberflächen, den Kleberauftrag, das aktive Ausrichten und Anheften mittels UV-Licht, das Aushärten im Ofen, die anschließende Montage von Gehäuseteilen und schließlich die finale Qualitätsprüfung und Kalibrierung der Kamerakenndaten.

Ein wichtiges Merkmal der Kameramodulproduktion ist das während der

„Montage“ aktive Kameramodul. Die aktive Kamera des Bauteils wird genutzt, um Optik und Sensor in Sub-Mikrometer- und Bogensekunden-Auflösung zueinander auszurichten.

Das aktive Ausrichten ist aus verschiedenen Gründen notwendig geworden: zum einen in Folge der gestiegenen Anforderungen an die Auflösung der Kameras, denn auch Automobil-Kameras entwickeln sich technisch in Richtung 4 Megapixel Senso-

ren. Zum anderen durch die kleineren Blendenzahlen der eingesetzten Objektive und entsprechend kleinen Schärfentiefebereichen.

Passive Fertigungsprozesse, die rein auf mechanischen Toleranzen basieren, kommen hier an ihre Grenzen.

Messungen im Prozess

Im gesamten Produktionsprozess werden Messparameter gesammelt. Das beginnt bei den Tests der Einzelteile (Sensoren, Optiken) zum Ausschleusen von Schlechteilen vor dem Fügen. Darauf folgen nach dem Fügen Tests zur Prozesskontrolle und schließlich End-of-Line Test zur Sicherstellung gleichbleibender Qualität und/oder zur Kalibrierung der Kameraparameter. Hierbei werden folgende Parameter erfasst:

- optische Eigenschaften (z. B. Verzeichnung, Brennweite, relative Ausleuchtung, Bildqualität, MTF);
- opto-mechanische Eigenschaften (z. B. Ausrichtung der Optik zum Sensor, Fokussierung, Blickwinkel, Rollwinkel);
- opto-elektrische Eigenschaften (z. B. Linearität, Signal-zu-Rausch-Verhalten, Dynamikbereich, Farbwiedergabe).

Die Wichtigkeit der Messparameter hängt vom Anwendungsfall im Automobil ab. So ist z. B. bei den weitwinkligen Rückfahrkameras die Kalibrierung der Verzeichnung und relativen Ausleuchtung wichtig, bei den Stereokameras zur Erfassung von Abstandsinformationen ist es hingegen die gleichbleibende MTF und Ausrichtung der Kameras zueinander. Dabei muss die jeweils gewählte Messtechnik reproduzierbare, absolut vergleichbare Messergebnisse sicherstellen.

Kameramodule im Automobil (mit Ausnahme der Rückfahrkamera) erzeugen meistens keine Bilder im eigentlichen Sinne, sondern Daten und Kennzahlen für die Bordelektronik. Eine große Herausforderung ist es, Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme wie etwa „die doppelt durchgezogene Straßenmarkierung in 100 m Entfernung muss von der ge-

strichelten Straßenmarkierung zuverlässig bei allen Beleuchtungssituationen und für alle denkbaren Kurvenradien unterschieden werden“ in Messparameter wie MTF (Modulationsübertragungsfunktion), OECF (optical-electronical conversion function) oder Verzeichnung, etc. zu übersetzen.

Dabei müssen diese Systemanforderungen sowohl auf Messparameter für das Kameramodul als auch auf Parameter

„Die Messgenauigkeit und die Rückführbarkeit von Messungen auf internationale Standards wird im Kontext der „Sicherheitsrelevanz“ von Kameramodulen im Automobilbereich immer wichtiger.“

Fortsetzung auf S. 60

Besuchen Sie uns
VISION
 Stand B62, Halle 1
 08 bis 10.11.2016

SICK AppSpace:
 FREIRAUM FÜR IHRE IDEEN UND LÖSUNGEN.

THIS IS **SICK**

Sensor Intelligence.

Durchbrechen Sie die Grenzen klassischer Programmierung – mit SICK AppSpace, der offenen Plattform für programmierbare Sensoren von SICK. Angefangen beim Design der gewünschten Web-Bedienoberfläche, über die Wahl der am besten geeigneten Programmierertechnik bis hin zur Verteilung der Software auf unterschiedliche Hardware-Plattformen steht mit SICK AppSpace eines im Vordergrund: Ihre Flexibilität bei der Entwicklung einer maßgeschneiderten Lösung. Wir finden das intelligent. www.sick.com/SICK_AppSpace



Abb. 2: Messtechnik mit Chart, LED Panels, Kollimatoren zur Integration in Produktionslinien

der Einzelteile heruntergebrochen werden. Die Messtechnik muss daher Komponenten der gesamten Zulieferkette durchgängig messbar machen.

Effizienz im Takt

Die Messgenauigkeit und die Rückführbarkeit von Messungen auf internationale Standards wird im Kontext der „Sicherheitsrelevanz“ von Kameramodulen im Automobilbereich immer wichtiger. Da Fahrerassistenz-Komponenten in Zukunft in Autos aller Preissegmente Standard sein werden, muss eine wirtschaftliche Produktion für den Massenmarkt sichergestellt werden.

Aus diesem Grund spielen konkrete Fertigungskosten pro Kameramodul eine große Rolle. Eine sehr wichtige Kennzahl ist hier die UPH Angabe (Units per Hour) einer Produktionslinie.

Um die Taktzeitproblematik einer Anlage abschätzen zu können, muss man die zeitintensiven Arbeitsschritte im Prozess identifizieren. Bei vollautomatisierten Produktionsanlagen sind alle Einzelprozesse üblicherweise parallelisiert. Der „Bottleneck“-Prozess ist das aktive Ausrichten, welches mit dem UV-Anheften verbunden ist. Beim aktiven Ausrichten gibt es mehrere Abläufe, die für die Taktzeit relevant sind: die Zuführung der Optik zum Sensor, die Sensorinitialisierung, die Bildrate, die Ermittlung der Bildlage, die üblicherweise durch einen Fokussiervorgang durchgeführt wird, das eigentliche Ausrichten in sechs Achsen und das abschließende UV-Anheften.

Aktueller Stand der Technik sind 15 bis 20 Sekunden Taktzeit für diesen Prozess, wobei eine parallelisierte Doppelung dieses Prozesses zwar möglich ist, die Kennzahl

Euro/UPH aber nicht unbedingt verbessert. Einen großen Einfluss auf die Taktzeit haben neben dem Ablauf selber aber auch die Eigenschaften des Klebstoffs (UV-Anheftzeit) und des Prüflings selber (Sensorinitialisierung, Bildrate).

Die nächste Generation der Kameraproduktionsanlagen wird Taktzeiten von 10 Sekunden und weniger durch optimierte Automatisierung und neue Messtechniken ermöglichen. Dabei werden Kameraproduktionslinien ganz im Sinne von Industrie 4.0 die Produktion direkt mit der Kalibrierung der Systeme verzahnen, die lückenlose Rückführbarkeit der Produktions- und Messergebnisse sicherstellen und den Softwarealgorithmen der Fahrerassistenzsysteme als Datenbasis zur Verfügung stellen.



Abb. 1: Teilautomatisierte Kameraproduktionslinie mit Sensortest, Kleberauftrag, aktivem 6-Achsen Ausrichten, UV-Härten und finalen Qualitätstest

VISION | Trioptics:
Halle 1, Stand F08

Autor
Dipl.-Ing. (FH) Benjamin Stauß, R&D Automation, Kameratest

Kontakt
Trioptics GmbH, Wedel
Tel.: +49 4103 180 06 0
info@trioptics.com
www.trioptics.com

Weitere Informationen

English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/automation/automated-camera-module-assembly-automotive-industry>





inspect vor Ort ...
... bei Octum in Ilsfeld

Beim Niederdrücken des Gaspedals sorgt im Motorraum der meisten Dieselfahrzeuge ein Turbolader für ein Hochschnellen der Motorleistung. Ähnlich verhält es sich mit der extrem leistungsstarken Hardware moderner Industrie-PCs. In schnellen Inspektionssystemen garantiert sie die geforderte Rechenleistung, z. B. bei der Prüfung von Verdichterrädern, den zentralen hochkomplexen Bauteilen eines Turboladers. Wie das in der Linie funktioniert, ließ sich inspect in Ilsfeld bei der Firma Octum erklären.



© AKS - Fotolia.com

Ein Turbo für die Bildverarbeitung

Schnelle Hardware und Software für die automatische optische Endkontrolle von Verdichterrädern

Bereits in den ersten Jahren nach der Gründung von Octum im Februar 1996 etablierte sich das Unternehmen mit einem selbst entwickelten System zur Füllgutkontrolle von Blisterpackungen im Pharmabereich erfolgreich im Markt. Heute hat Octum seinen Sitz in Ilsfeld bei Heilbronn und beschäftigt aktuell 31 Mitarbeiter. Mittlerweile projiziert und liefert Octum 2D- und 3D-Bildverarbeitungslösungen für die Vollständigkeits- und Montagekontrolle, die Oberflächeninspektion, für Track und Trace-Lösungen, zur Teilvermessung, zur Roboterführung und zur

Teileidentifikation. Schwerpunktbranchen sind die Automotive-Industrie, die Metallverarbeitung, die Pharmaindustrie und die Medizintechnik.

Die Entwicklung der Bildverarbeitungs-komplettlösungen verteilt sich auf zwei Abteilungen, von denen sich die eine mit PC-Systemen befasst, während die andere auf intelligente Kameras spezialisiert ist, wobei es sich vorzugsweise um Kameras der In-Sight-Serie von Cognex handelt. Hier werden auch mechanische Komponenten zur Adaption der Kameras und der Beleuchtung gefertigt.

Einen bedeutenden und erfolgsrelevanten Teil der Entwicklungsarbeit nimmt die Programmierung der Systemsoftware ein, die auf den Libraries VisionPro von Cognex und Halcon von MVtec basiert. Dabei wird Pharmakunden auch nach GAMP 5 (GAMP = Good Automated Manufacturing Practice) entwickelt.

„Von uns wird die Planung wie auch die elektrische und mechanische Konstruktion der Bildverarbeitungssysteme vorgenommen“, erläutert Martin Peres, Geschäftsführer bei Octum. „Für diesen Zweck erhalten

Fortsetzung auf S. 62

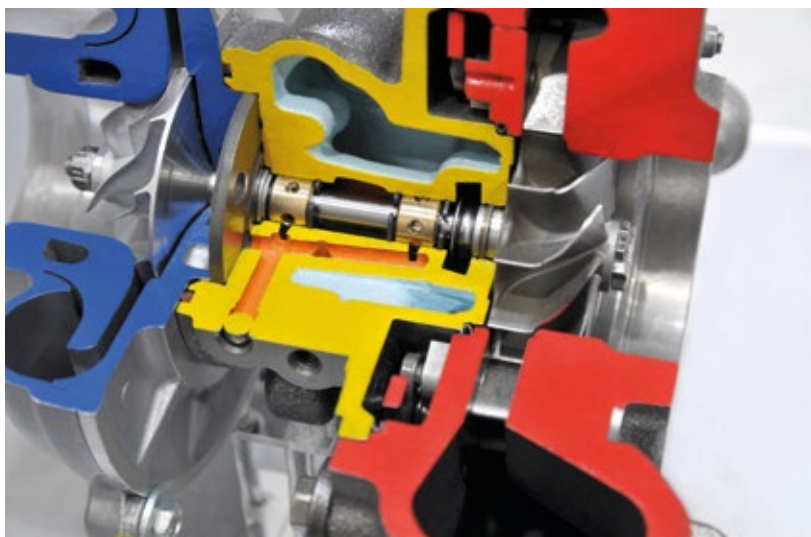


Abb. 1: Schematischer Aufbau eines Abgas-Turboladers mit Verdichterrad

wir z. B. vom Kunden die kompletten Daten einer Maschine und setzen dann nach erfolgreich absolvierten Tests unsere Module und Komponenten in diese Anlage ein. Das hat den Vorteil, dass wir direkt in die Anlage hineinkonstruieren können, und spart somit beim Kunden Konstruktionskosten.“

Was industrielle Bildverarbeitung heute leistet

Die industrielle Bildverarbeitung hat sich seit der Gründung von Octum vor 20 Jahren rasant weiterentwickelt. Aufgrund der gestiegenen Auflösung der digitalen Kameras haben heutige Systeme eine erheblich größere Anwendungsbreite. Die heute in Ilsfeld entwickelten Bildverarbeitungssysteme können größere Bildbereiche mit hoher Auflösung erfassen und daher größere Teile mit hoher Genauigkeit prüfen.

Neu ist auch die LED-Beleuchtung. Sie verdrängt nahezu alle anderen Beleuchtungsarten aus den Anlagen. Dadurch hat sich für Applikationen, bei denen die Experten früher mit Leuchtstoffröhren oder Halogenstrahlern arbeiteten, die Handhabung und Wartungsfreundlichkeit der Beleuchtung dramatisch verbessert.

Vor allem aber sind es die Rechner, die viel leistungsfähiger geworden sind. Nahezu alle Komponenten eines Industrie-PCs, seien es Prozessoren oder Schnittstellen, haben mit jedem Entwicklungsschritt ihre Leistung sprunghaft vervielfacht. Die heutige Rechnerarchitektur ist mit der von vor 20 Jahren kaum noch vergleichbar.

Die Ilsfelder Bildverarbeitungsexperten können auch bestätigen, dass im Bereich der industriellen Bildverarbeitung wesentliche Anstöße für Weiterentwicklungen von neuen Anforderungen und Aufgabenstellungen der Anwender kommen.

Eine solche Anforderung ist die Rückverfolgbarkeit, die mittlerweile fast alle Branchen betrifft. Es geht um Serialisierung wie in der Pharmaindustrie, um Fälschungssicherheit und auch um die Rückverfolgbarkeit von Komponenten bei Ausfällen. Das ist ein großes Thema auch in der Automobilindustrie. Hier werden z. B. Datatrix-Codes selbst auf kleinste Teile aufgebracht.

Und schließlich ist die einfache Bedienbarkeit der Bildverarbeitungssysteme zu einer allgemeinen Forderung der Anwender geworden. „Die einfache Bedienbarkeit ist mittlerweile ein wesentlicher Erfolgsfaktor,

„Die einfache Bedienbarkeit ist mittlerweile ein wesentlicher Erfolgsfaktor, nicht nur bezüglich der Vermeidung von Fehlbedienungen.“

nicht nur bezüglich der Vermeidung von Fehlbedienungen“, bestätigt Horst Horvath, Vertriebs- und Marketingleiter bei Octum. „Das wird zukünftig der Schlüssel für die breite Akzeptanz der Bildverarbeitung sein.“

Ein kleines Bauteil – eine große Herausforderung

Laut Kraftfahrtbundesamt lag am 1. Januar 2016 der Kraftfahrzeugbestand in Deutschland bei etwa 61,5 Millionen zugelassenen Fahrzeugen. Von den 45,1 Millionen PKWs waren knapp 13,9 Millionen mit einem Dieselmotor ausgestattet. Die meisten dieser Dieselmotoren verfügen über eine Turbolader-Direkteinspritzung, deren Herzstück die sogenannten Verdichterräder sind (Abb. 1). Diese aus dem vollen Material spezieller Aluminiumlegierungen gefrästen Bauteile haben funktionsbedingt eine äußerst komplexe rotationssymmetrische Geometrie.

Bei Drehzahlen von annähernd 200.000 Umdrehungen pro Minute und Betriebstemperaturen, die auf der „heißen“ Seite des Turboladers mehr als 1.000°C betragen können, erzeugen sie den gewünschten Ladedruck für die Direkteinspritzung des Gemischs in den Brennraum des Motors. Dass diese Teile absolut fehlerfrei gefertigt sein müssen, versteht sich angesichts dieser Zahlen von selbst. Eine umfassende Prüfung und Endkontrolle ist also unverzichtbar. Bei der Qualitätsprüfung steckt aber auch hier der Teufel in den zahlreichen Details, die präzise identifiziert und gemessen werden müssen.

Diese Mess- und Prüfprozesse im Rahmen einer 100 %-Prüfung in der Linie durchzuführen, ist eine große Herausforderung, der sich die Experten von Octum im baden-württembergischen Ilsfeld erfolgreich gestellt haben.

Mit ihrem Wissen um die technischen Möglichkeiten sowie um die Anforderungen und das Qualitätsbewusstsein ihrer Kunden haben sich die Entwickler jüngst an eine Aufgabestellung herangewagt, an der sich andere bis dahin erfolglos versucht hatten: Die automatische optische Endkontrolle von Verdichterrädern. Die Firma Prae-Turbo in Schwanewede, ein führender Hersteller von Verdichterrädern, hatte sich mit dieser Fragestellung schließlich an Octum gewandt.

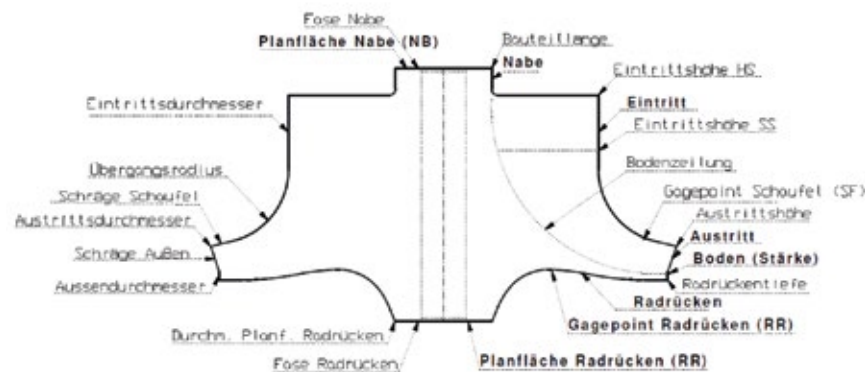


Abb. 2: Geometrische und konstruktive Elemente eines Verdichterrades

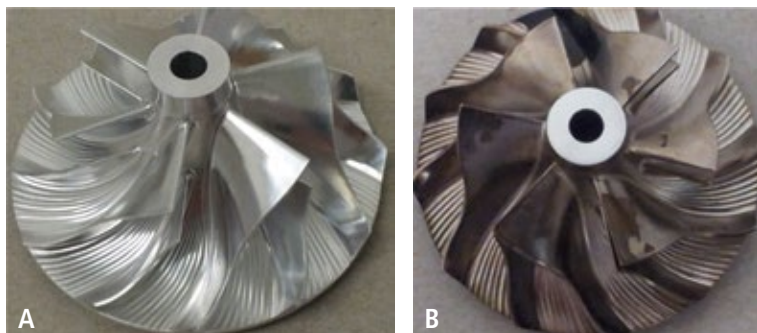


Abb. 3: Beispiel für ein blankes (A) und ein beschichtetes Verdichterrad (B)

Die Systemlösung

Die Verdichterräder eines Turboladers sind mit Durchmessern bis ca. 62 mm nicht besonders groß, stellen aber aufgrund ihrer komplexen Geometrie (Abb. 2) und der geforderten hohen Fertigungsqualität maximale Ansprüche an die optische Inspektion und Qualitätsprüfung.

Die Bauteile werden in verschiedenen Varianten produziert. Die Unterschiede betragen z. B. bei den Durchmessern teilweise nur 0,2 mm. Wenn dann noch die Geometrie der Schaufeln bestimmt und auf mögliche Deformationen hin untersucht werden soll, ist der Mensch mit seiner Sensorik völlig überfordert. Dennoch hat man in der Ver-

gangenheit versucht, die Bauteile rein visuell zu unterscheiden. So traten Verwechslungen auf, die, sofern sie zum Endkunden versandt und verbaut wurden, gravierende Probleme auslösen konnten.

Die Motivation bei diesem Projekt bestand also darin, Verwechslungen bzw. Vermischungen der unterschiedlichen Typen von Verdichterrädern zu vermeiden und diese typenrein und zu 100 % automatisch und objektiv geprüft zu liefern.

Teil der Herangehensweise an solchen komplexen Fragestellungen ist bei Octum grundsätzlich eine Machbarkeitsstudie. Nachdem die Kundenanforderungen präzise aufgenommen worden waren, ging es

„ Von uns wird die Planung wie auch die elektrische und mechanische Konstruktion der Bildverarbeitungssysteme vorgenommen.“

darum, möglichst für jedes einzelne zu prüfende Bauteilmerkmal eine prozesssichere bildanalytische Lösung zu entwickeln. Dabei waren anfangs gut 50 Typen von Verdichterrädern auf der Liste, die zunächst nach der Größe (groß, mittel, klein) sowie nach Oberflächenbeschaffenheit (beschichtet, nichtbeschichtet) unterschieden wurden.

Die einzelnen Lösungen wurden dann gemeinsam mit dem Kunden ausführlich bewertet, um beispielsweise festzustellen, auf welches schlecht bestimmbar Merkmal möglicherweise verzichtet werden könnte, wenn dafür mehr in die Bestimmung eines anderen, besser erfassbaren Merkmals investiert würde.

Fortsetzung auf S. 64

VISION Lumenera #1F79
08 - 10 November 2016
Messe Stuttgart

OEM Kameras

Wussten Sie schon, dass jede standard Lumenera Kamera an Ihre speziellen Anforderungen angepasst werden kann? Von kleinen, kostengünstigen Optimierungen oder Modifikationen bis hin zu kompletten kundenspezifischen Lösungen ist Lumenera der richtige Partner für Ihre Bildverarbeitungslösung.

Lumenera bietet kundenspezifische OEM Lösungen für eine Vielzahl von industriellen und wissenschaftlichen Anwendungen.

Kontaktieren Sie uns für Ihr nächstes Projekt.



www.lumenera.com



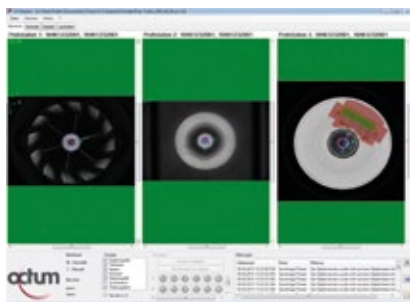


Abb. 4: Übersicht der Stationen 1, 2 und 3 auf CV-inspect

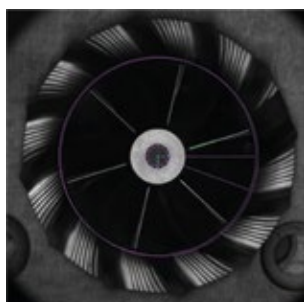


Abb. 5: Station 1 – Prüfungen für die Vorderseite (Kamera 8 MP, Auflösung 20 µm): Eintrittsdurchmesser, Naben Außen- und Innen-Durchmesser, Phase Nabe, Schaufelanzahl, Richtung, Winkel, Symmetrie, Verbiegung, Oberflächenfehler Naben Planfläche, Beschädigungen Nabenkanten

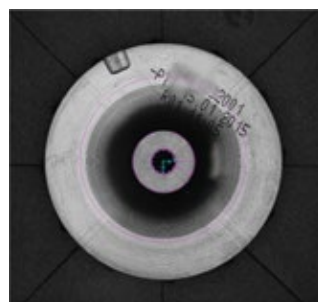


Abb. 6: Station 2 – Prüfungen für den Radrücken (Kamera 16 MP, Auflösung 20 µm): Austritts- und Außendurchmesser, Planfläche RR Außen- und Innen-Durchmesser, Phase Planfläche RR, Oberflächenfehler Planfläche RR, Beschädigungen Kanten Planfläche RR und Außenkante (Ausblendung Wuchtentnahmen), Oberflächenfehler RR



Abb. 7: Station 3 – Prüfungen für den Radrücken (Kamera 4 MP, Auflösung 30 µm): Lesen Klarschrift (Artikelnummer), Lesen DMC, Oberflächenfehler RR Rohstellen

© Octum GmbH

Nach Abschluss der Machbarkeitsuntersuchung entschied sich der Kunde, das System entsprechend den Ergebnissen der Studie bauen zu lassen. Zu Anfang wurden die Anforderungen für blanke (Abb. 3 A) und beschichtete (Abb. 3 B) Verdichterräder formuliert:

- Typidentifikation anhand geometrischer Merkmale, um Verwechslungen zu vermeiden;
- Geometrie Prüfung, z. B. Schaufelanzahl und Richtung, Verbiegung;
- Messung aller Durchmesser \pm (20 bis 80) µm;
- Oberflächeninspektion aller Planflächen und Kanten ab 0,1 mm;
- Oberflächeninspektion, Bearbeitungsfehler auf dem Radrücken;
- Lesen und Verifikation von Klarschrift ab 1,5 mm und 2D-Codes:

Die Umsetzung wurde von Octum mit einem PC-basierten Bildverarbeitungssystem CV-600 mit der Software CV-Inspect 2.0 konzipiert. Dabei wurden drei Prüfstationen entwickelt, an denen alle durchlaufenden Teile ohne Kamera- oder Optikverstellung geprüft werden. Denn eine Grundvoraussetzung der Systemlösung bestand darin, keine beweglichen Teile zu verwenden, die immer wieder Eingriffe durch die Bediener erfordert hätten. Daher werden u.a. bi-telezentrische Optiken verwendet, die einen sehr großen 16 mm Telezentriebereich haben. Hinzu kommt eine speziell auf die Geometrie der Verdichterräder und deren Position bei der Bildzeugung abgestimmte Beleuchtung.

„Es mussten auch anspruchsvolle Bildverarbeitungs-Algorithmen eingesetzt werden“, erklärt Horst Horvath, „etwa um zirkulare Bearbeitungsspuren auf der Materialoberfläche ausgrenzen und eliminieren zu können“.

Diese Algorithmen waren nicht Teil der verwendeten Standard-Libraries und mussten von den Spezialisten erst entwickelt werden. So kam bei der Umsetzung ein entsprechend hoher Aufwand auf der Softwareseite hinzu. Dieser Aufwand umfasste auch die

Erstellung einer strukturierten, leicht handhabbaren und verständlichen Bedien- und Parametrier-Oberfläche, die auf der Basis der Systemsoftware CV-Inspect realisiert wurde (Abb. 4). Sie erlaubt es, Prüfprogramme aus einzelnen Schritten aufzubauen, ohne syntaktische Fehler zu machen, da eine integrierte Prüfung das verhindert.

An jeder der drei Prüfstationen werden spezifische Bereiche eines Verdichterrades erfasst. An Station eins wird die Vorderseite geprüft und dimensionell gemessen (Abb. 5). Ähnliche Messungen werden an der zweiten Station für den Radrücken vorgenommen (Abb. 6). Beide Stationen verfügen auch über eine Bildverarbeitungslösung zur Identifizierung und Ausblendung der sogenannten Wuchtentnahmen. Diese können für jedes Teil in Anzahl, Form, Größe und Position anders ausfallen oder auch gelegentlich fehlen, weil keine Unwucht festgestellt wurde. Sie müssen von realen Fehlern unterschieden werden. An der dritten Station werden einerseits als Rohstellen bezeichnete Oberflächenfehler identifiziert, an denen die Beschichtung fehlt, und andererseits die Klarschrift-Aufdrucke und Datamatrix-Codes gelesen (Abb. 7). Die Messdauer liegt für jede Station unter einer Sekunde.

Eine solche Systemlösung stellt extrem hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der verwendeten Rechner, z. B. aufgrund des Datenvolumens, das von den hochauflösenden Kameras geliefert wird. Zudem ist es bei dieser, wie auch bei allen anderen In-line-Anwendungen, die von Octum realisiert werden, das zwingende Ziel, in den Linien-Zykluszeiten zu bleiben. Für die Prüfung der Verdichterräder, die eine sehr hohe Rechenleistung und hohe Speicherkapazität verlangt, werden Industrie-PCs der in Freiburg ansässigen Firma Pyramid Computer eingesetzt.

Am Ende der Umsetzung steht dem Kunden jetzt eine Anlage zur Verfügung, bei der statt der menschlichen Sensorik leistungsfähige Kameras zum Einsatz kommen, die

in eine technisch anspruchsvolle und hoch entwickelte Systemarchitektur eingebettet sind (Abb. 8).

„Seitdem die Anlage installiert ist, gibt es für die Bauteile, die sie durchlaufen haben, praktisch keine Reklamationen mehr“, betont Horst Horvath.

Strategische Recherauswahl

PC-Systeme sind nicht nur für die Endkontrolle der Verdichterräder die zentrale Leistungseinheit, sondern für die meisten von Octum entwickelten Lösungen. Sie müssen die benötigte Rechen- und Speicherleistung liefern, die passenden Schnittstellen flexibel unterstützen und dabei zuverlässig und robust sein. Selbsterklärend, dass hier eine Spezial IPC-Lösung eingesetzt werden musste.

Nun ist die Wahl eines passenden Rechnersystems einerseits von zentraler Bedeutung, andererseits wäre es ökonomisch wenig sinnvoll, wenn für jedes Projekt ein anderer spezifischer Rechner konfiguriert würde. Daher widmeten die Entwickler der Auswahl und Konfiguration geeigneter Rechner besondere Aufmerksamkeit. Auf der Basis von zwei Schwierigkeitsgruppen, die anhand der Betrachtung der im Unternehmen bearbeiteten Applikationsfälle unterschieden werden konnten, wurden gemeinsam mit den Freiburger Computerspezialisten zwei spezielle PC-Konfigurationen definiert und



Abb. 8: Anlage zur automatischen Endkontrolle von Verdichterrädern

Die Pyramid Computer IPC-Lösung für die Applikation zur Endkontrolle von Verdichterrädern:

- Industrie PC CamCube und PyRa Front 4U IPC-Lösung
- Maßgeschneiderter high performance IPC
- Langzeitverfügbare IPC Speziallösung
- Spezielle Befilterung mit kleiner Lochgröße
- BIOS-Anpassungen direkt ab Werk
- „Schlüsselfertige“ IPC-Lösung
- Fertigung als OEM-Produkt mit speziellem Übergabeformular



© Pyramid Computer GmbH

dabei die Technik sehr sorgfältig ausgewählt und geprüft. Die Langzeitverfügbarkeit und Garantieleistungen waren weitere Auswahlkriterien.

Die eine Konfiguration, die intern gern als „Vernunftrechner“ (Pyramid: CamCube)

bezeichnete wird, ist bereits sehr leistungsstark und wird für Standardapplikationen verwendet. Daneben gibt es den für Höchstleistung ausgelegten Rechner, der auch gelegentlich als „Turborechner“ (Pyramid: PyRa Front 4U) bezeichnet wird. Er wird für anspruchsvolle Anwendungen, wie etwa die 3D-Oberflächeninspektion, oder auch für die Endkontrolle der Verdichterräder eingesetzt (siehe Kasten).

Von diesen beiden Varianten weicht Octum nach Möglichkeit nicht ab. Es wird entweder die eine oder die andere der beiden getesteten Versionen verwendet. Denn auch für das verlässliche Zusammenspiel von Rechner und Software hat diese Strategie deutliche Vorteile – gerade wenn es um Themen wie Software-Updates und Upgrades geht.

Geplanter Erfolg

Die moderne industrielle Bildverarbeitung trägt zur immer höheren Qualität von Produkten und Systemen bei und sie befreit den Menschen von belastenden, monotonen und schwierigen Prüf-Aufgaben. Aber es müssen auch immer höhere Anforderungen erfüllt werden. Die Umsetzung komplexer Lösungen mit der industriellen Bildverarbeitung verlangt daher ein vielschichtiges Vorgehen.

Nur mit umfangreichem technischen und anwendungsspezifischem Know-how sowie viel Erfahrung kommen die Entwickler sicher ans Ziel. Zudem steht bei industriellen Anwendungsfällen immer die Forderung nach einer wirtschaftlich realisierbaren Lösung im Vordergrund.

Lösungsorientiertes strategisches Vorgehen bei der Wahl der verwendeten Komponenten, sowohl auf der Hardware- wie auf der Softwareseite, konsequent durchgeführte Machbarkeitsstudien und eine konstruktive Kooperation mit den Kunden und den Zulieferern sind die Erfolgsfaktoren, die heute zum Erreichen einer effizienten und wirtschaftlichen Systemlösung maßgeblich beitragen.

VISION | Pyramid Computer:
Halle 1, Stand E12

Autor
Bernhard Schroth, Chefredakteur inspect,
Technologie

Weitere Informationen
www.octum.de
www.pyramid.de

Führender Hersteller von 3CCD Kameras für industrielle und medizinische Anwendungen

HITACHI Inspire the Next

schnell VGA Auflösung bis zu 200 fps

ökonomisch SXGA Auflösung ab € 2.500 zzgl. MwSt.

hochauflösend UXGA Auflösung 24 / 30 / 36 bit

KP-FM500WCL

- > 5 Megapixel Kamera (s/w)
- > CMOS Sensor mit hoher Sensitivität (IMX 250LL)
- > Integrierter Bildspeicher für Wiedergabe in Zeitlupe
- > 163 fps (2.464 x 2.056 px)
- > CameraLink (WCL), GigE (GV), USB3 (UB)
- > 44(B) x 44(H) x 41(T) mm

NEUE KAMERA

NEUE KAMERA

NEUE KAMERA

NEUE KAMERA

NEUE KAMERA

NEUE KAMERA

VISION
Weltmesse für Bildverarbeitung
08. - 10. Nov. 2016
Messe Stuttgart
Halle 1, Stand C36

www.vertriebundwerbung.de

Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH

Zentrale **Frankfurt**: Siemensstraße 9, 63263 Neu-Isenburg, Germany, Telefon: +49 6102 83 32-0, E-Mail: info@hitachi-keu.com
Verkaufsbüro **London**: Windsor House, Britannia Road, Waltham Cross, Hertfordshire EN8 7NX, UK, Telefon: +44 845 121 2177

www.hitachi-keu.com



Fahrzeuge werden smart

Lagerlogistik im Zeitalter der Industrie 4.0

Im Zuge der Industrie 4.0 wird die umfassende Optimierung von Prozessen, Systemen und Abläufen angestrebt. Durch Betrachtung des gesamten Produktionsumfeldes und des Warenflusses wird heutzutage umfassend optimiert und wenn möglich verschlankt und vereinfacht. So überrascht es nicht, dass mittlerweile smarte Fahrzeuge mit nahezu menschlicher Navigationsfähigkeit mehr und mehr Einzug in Warenlager und Logistikhallen halten.

Ein Ziel der Industrie 4.0 ist es, eine störungsfreie und effiziente Produktion sicherzustellen: Vom Eintreffen der Bestellung über die Bereitstellung des Rohmaterials zur richtigen Zeit, in der richtigen Menge zum richtigen Preis am richtigen Ort, bis zur Auslieferung der Waren. Spätestens seit dem Toyota-Prinzip und Six Sigma liegt auf der Optimierung der Produktionskette ein großes Augenmerk. Die Optimierung der Lagerlogistik wurde in diesem Kontext bisher weniger stark betrachtet. Vor dem Hintergrund der Industrie 4.0 wird sich dies nun durch die fortschreitende Automation ändern, denn in der globalisierten Welt gewinnen Logistik und Lagerhaltung immer mehr an Bedeutung.

Die Lagerlogistik ist ein komplexes Thema, in der viele Teilprozesse perfekt aufeinander abgestimmt sein müssen. Folgende Punkte sind wichtig: Wo befinden sich die Waren genau? Wo müssen sie zu welcher Zeit sein bzw. hingebacht werden, und welche Lagerplätze stehen noch für neue

Waren zur Verfügung? Das Transportieren der Waren wird aktuell mit Hilfe von Lagerfahrzeugen wie z.B. Schubmaststaplern durchgeführt, die entweder von Personen bedient werden oder aber über vorgegebene Routen fahrerlos agieren.

Herkömmliche Gabelstapler

Die Hälfte des Arbeitsalltags ist der Staplerführer mit Gehen und Positionieren des Staplers beschäftigt. Er muss anhalten, absteigen, die Waren holen und auf die Palette legen und wieder aufsteigen, um zur nächsten Station zu fahren. Des Weiteren schaut der Staplerführer insbesondere in Hochregallagern häufig nach oben, was die Nacken- und Schultermuskulatur sehr stark belastet und auf Dauer schadet. Bestehende fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) können sich nur auf vorgegebenen Routen bewegen und nicht flexibel auf Änderungen reagieren. Taucht ein Hindernis auf, zwingt es die Fahrzeuge zu einem Not-Stopp. Solche Not-Stopps behindern den kontinuierlichen Warenfluss, da das stö-

rende Objekt entfernt und das FTF daraufhin wieder neu gestartet werden muss.

Darüber hinaus ist es problematisch, wenn sich das Transportgut nicht genau an dem erwarteten Ort befindet. In diesem Fall kann es in der Regel nicht aufgenommen werden und ein Eingreifen ist nötig. Zudem benötigen die Fahrzeuge Orientierungshilfen, z.B. Führungslinien auf dem Boden oder Magnetsensoren, um sich in Lager- oder Produktionshallen zurechtzufinden. Dieses macht es momentan sehr zeitaufwändig und teuer, ein fahrerloses Transportsystem einzurichten, und ist daher nur für sehr große Firmen eine Option.

Deutliche Verbesserung der Lagerlogistik durch Automation

Im Technologieprogramm „Autonomik für Industrie 4.0“, das durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert wird, lernen FTFs, ihre Umgebung zu erfassen und sich dadurch auch in unbekanntem Lager- und Fabrikhallen zurecht-

zufinden. Menschen sollen intuitiv mit den Fahrzeugen interagieren und sie über Sprache und Gesten steuern können. Eine dem Menschen ähnliche Fähigkeit zur Orientierung ohne kostspielige Hilfsmittel soll die Lösung der Zukunft in der Industrie 4.0 sein.

Der in dem Forschungsprojekt entwickelte, intelligente, fahrerlose Schubmaststapler orientiert sich nach Anlieferung und einer durch den Menschen gesteuerten Einführungsfahrt selbständig in der Fabrikhalle und prägt sich die Umgebung ein. Mittels Sprache oder Gesten lässt sich der Stapler auf einfachste Weise steuern. Wenn ein Lagermitarbeiter seinem Stapler den Befehl gibt „Lagere diese Palette in Regal drei“, versteht das Fahrzeug nicht nur die gesprochenen Worte, sondern auch die dazugehörige Geste. Es erkennt zuverlässig, auf welche der vielen Paletten beim Sprechen gerade gezeigt wird. Daraufhin erledigt der Stapler die ihm übertragene Aufgabe völlig selbständig und

die Palette wird ein-, um-, oder ausgelagert. Die hier erforschte Technik ermöglicht es, Transportwaren in Zukunft durch smarte Flurförderfahrzeuge autonom zu lokalisieren, aufzunehmen, zuverlässig zum Zielort zu bewegen und dort abzulegen. Durch die einfache Bedienung kann ein einzelner Lagermitarbeiter mehrere Fahrzeuge parallel kontrollieren.

Wie funktioniert so etwas genau?

Für die sichere Navigation in einer Lagerhalle sind 3D-Informationen erforderlich. Daher sind am Schubmaststapler des Autonomik-Programms drei Basler Time-of-Flight (ToF)-Kameras angebracht.

Diese Kameras arbeiten nach dem „Pulsed Time-of-Flight-Prinzip“. Über eine integrierte Lichtquelle werden Lichtpulse ausgesendet, welche auf ein Objekt treffen und dann wieder zurück zur Kamera gelangen. Das zurückkommende Licht trifft auf den speziellen ToF-Sensor, in dem zu jedem ausgesendeten Lichtpuls das zurückkommende Licht gesammelt wird. Durch eine intelligente Anordnung der elektronischen Shutter des Sensors kann auf Basis der Lichtgeschwindigkeit berechnet werden, wie weit das jeweilige Objekt entfernt ist. Somit erfasst jede einzelne Kamera die Umgebung dreidimensional über dieses Prinzip und eine zuverlässige Orientierung wird möglich.

Zwei Kameras sind auf dem Dach des Fahrzeugs montiert, um ein freies Bewegen in alle Richtungen zu ermöglichen und Hindernisse zu erkennen. Der intelligente Stapler merkt sich markante Punkte im Raum und speichert eine Art Landkarte ab. Sobald sich die Umgebung verändert, weil beispielsweise ein Regal zur Seite verschoben wurde oder ein Hindernis im Weg steht, erkennt der Stapler dies und passt seine Aktionen entsprechend daran, indem er diese Hindernisse umfährt, wie es ein Mensch tun würde. Not-Stopps, die den Warenfluss behindern, sind somit nicht mehr notwendig. So ist der Stapler in der Lage, sich frei und flexibel im Raum der Lagerhalle zu bewegen.

Die dritte Kamera ist eine in ihrer Größe und auf störendes Streulicht hin modifizierte ToF-Kamera, welche an der rechten Gabelzinke angebracht ist, um die Palette zielgenau aufnehmen zu können. Mit Hilfe der 3D-Daten aus der Kamera kann die Gabelzinke präzise in die Aufnahmen der Palette navigieren und diese ohne Manövrieren aufnehmen.

Verglichen mit bisherigen Systemen entfallen aufwändige Anlern- und Nachkonfigurationsphasen, wie beispielsweise die Vorab-Implementierung einer Lagekarte oder die Anbringung von künstlichen Landmarken oder Magnetsensoren. Für den Nutzer können so deutliche Einsparungen realisiert werden. Fahrerlose Transportsysteme werden somit künftig auch für kleine und mittlere Unternehmen eine lohnende Investition sein.

Fazit

Dank smarter Fahrzeuge wird im Zeitalter der Industrie 4.0 die Lagerlogistik vereinfacht. Der derzeit in einem Forschungsprojekt entwickelte, intelligente Schubmaststapler ist noch nicht zu kaufen – auf der Hannover Messe 2016 wurde zunächst eine Technologiestudie präsentiert. Nichtsdestotrotz ist mit dieser Technologie ein Meilenstein zu weiteren Optimierungen in der Welt der autonomen fahrenden Flurförderfahrzeuge gesetzt.



Basler ToF-Kamera

VISION | Basler:
Halle 1, Stand E42

Autorin

Jana Bartels, Product Manager

Kontakt

Basler AG, Ahrensburg
Tel.: +49 4102 463 158
jana.bartels@baslerweb.com
www.baslerweb.com

Weitere Informationen

 English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/control/warehouse-logistics-age-industry-40>



Die im Forschungsprojekt eingesetzte Technologie:

- 3 Basler Time-of-Flight Kameras
- Schubmaststapler von Jungheinrich
- Fahrzeugautomatisierung durch die Götting KG
- Sprach- und Gestenerkennung zur Mensch-/Maschine-Interaktion des iPH
- Visuelle Navigation von fahrerlosen Transportfahrzeugen durch das Institut für technische Informatik der Universität zu Lübeck (ITI)
- Laserscanner als Sicherheitsmodul



APAS inspector Innovative Lösungen für höchste Qualität

bosch-apas.com

Der APAS inspector ist die Plattform für Ihre individuellen Lösungen in der Qualitätsprüfung – modular, schnell einsatzbereit und zuverlässig. Lernen Sie den APAS inspector auf der VISION in Stuttgart kennen. **Halle 1, Stand C16**



WILEY

www.ind4null.de

INDUSTRIE 4.0

DIE MICROSITE ZUM THEMA

BIG DATA
CUSTOMIZATION

SMART FACTORY
CLOUD COMPUTING

IT-SICHERHEIT

Infos zur Microsite:



messtec drives
Automation

inspect

Industrie 4.0 branchenübergreifend im Blickpunkt

Auf www.ind4null.de finden Sie alles Wichtige zum Thema Industrie 4.0.

Die Fachzeitschriften GIT SICHERHEIT, messtec drives Automation, inspect sowie die Online-Medien GIT-SICHERHEIT.de, md-automation.de und inspect-online.com präsentieren jetzt die Informationsplattform zum Thema. Mit allem, was die Entscheider wissen müssen.

Sie sind Anbieter rund um Industrie 4.0 und haben etwas zu sagen? Dann treten Sie mit uns in Kontakt: regina.berg-jauernig@wiley.com, katina.leondaris@wiley.com, sebastian.reinhart@wiley.com, oliver.scheel@wiley.com.

www.ind4null.de

powered by:  PEPPERL+FUCHS



SICK
Sensor Intelligence.

Hand in Hand mit dem Roboter

Auf der Vision 2016 präsentiert Bosch das mobile Inspektionssystem Apas Inspector. Das optische Prüfsystem ist Teil einer Produktfamilie flexibler, mobiler Automatisierungsgeräte für die direkte Zusammenarbeit von Mensch und Maschine. Dank variabler Prüfmodule lässt sich das System beispielsweise für die Prüfung matter oder glänzender Oberflächen oder für Vollständigkeits-, Mikroriss- und Maßprüfungen einsetzen. Auch in rauen Produktionsumgebungen sorgen die 3D-bildgebenden Verfahren für zuverlässige und hochpräzise Prüfergebnisse. Anhand der lernenden Bildverarbeitung lassen sich die Prüfparameter darüber hinaus kontinuierlich optimieren. „Die Fabrik der Zukunft braucht Konzepte, in denen Mensch und Maschine Hand in Hand zusammenarbeiten und die Maschine den Menschen entlastet“, so der Produktmanager Wolfgang Pomrehn. „Das gilt auch für die Qualitätsprüfung kleiner bis mittlerer Losgrößen. Bei der Entwicklung des Apas Inspectors haben wir einerseits von der langjährigen Erfahrung von Bosch in der Bildverarbeitung profitiert. Andererseits haben wir die Voraussetzung für den Einsatz roboterbasierter Lösungen in der flexiblen Fertigung und der unmittelbaren Zusammenarbeit mit dem Menschen geschaffen.“

Kontinuierliche Optimierung der Prüfleistung

Das Inspektionssystem besteht aus einer flexiblen Plattform mit Planartisch, einer hochauflösenden Highspeed-Kamera und einem Touchpad zur Bedienung. Ein oder auch zwei voneinander unabhängige Werkstückträger werden manuell oder automatisch mit den

Das optische Prüfsystem Apas Inspector ist Teil einer Produktfamilie flexibler, mobiler Automatisierungsgeräte für die direkte Zusammenarbeit von Mensch und Maschine.



Prüflingen beladen und transportieren diese zu einer der mehreren Bildaufnahmepositionen. Das Touchpad ermöglicht eine intuitive Bedienung, während hochentwickelte 3D-bildgebende Verfahren auch unter typischen Produktionsbedingungen zuverlässige, präzise Ergebnisse liefern.

Die lernende Bildverarbeitung kann darüber hinaus die Prüflinge anhand von Trainingsbildern beispielsweise in „Gutteile“ und „Schlechtteile“ klassifizieren. Dazu nimmt der Mitarbeiter Bilder mehrerer Prüflinge auf, in denen er die „guten“ und „schlechten“ Bereiche markiert. Das System analysiert und speichert die Informationen für kommende Prüfläufe. Mit zusätzlichen Bildern lässt sich das Prüfsystem jederzeit nachtrainieren. Das ermöglicht dem Anwender, die Erkennungsleistung des Systems kontinuierlich zu verbessern oder an neue Bedingungen anzupassen. Selbst die Anzahl der Klassen und Merkmale, nach denen die lernende Bildverarbeitung die Prüflinge unterscheidet, kann für jede Prüfaufgabe frei gewählt und nachträglich noch verändert werden.

Mensch und Maschine arbeiten enger zusammen

„Mensch und Maschine arbeiten in der flexiblen Fertigung immer enger zusammen“, sagt Pomrehn. „Dank der lernenden Bildverarbeitung kann auch ein ungeübter Mitarbeiter die relevanten Merkmale dem Bildverarbeitungssystem ‚zeigen‘, um die Prüfsicherheit zu gewährleisten. Wir haben den Maschinen Denken besser umsetzen und erzielen so eine erhebliche Entlastung für die Mitarbeiter.“

Bei der Entwicklung wurde insbesondere darauf Wert gelegt, dass sich die Prüfmodule austauschen lassen. Dadurch können auch neue Prüfungen einfach und binnen kürzester Zeit umgesetzt werden. Ob mobil oder innerhalb einer agilen Fertigungsinsel im Verbund mit anderen Mitgliedern der Apas Family – der Apas Inspector ist flexibel einsetzbar und kann mit anderen Produktionsassistenten oder Anlagen kommunizieren. Dafür sorgt im Hintergrund die Bosch-Lösung IT Shopfloor Solutions. Mit ihrer Hilfe lassen sich Maschinen herstellerunabhängig vernetzen.

www.bosch-apas.com

VISION | Bosch:
Halle 1, Stand C16



Bildverarbeitung und Barcode-Lesen mit einer einzigen Smart-Kamera: Microscan stellt MicroHAWK® vor

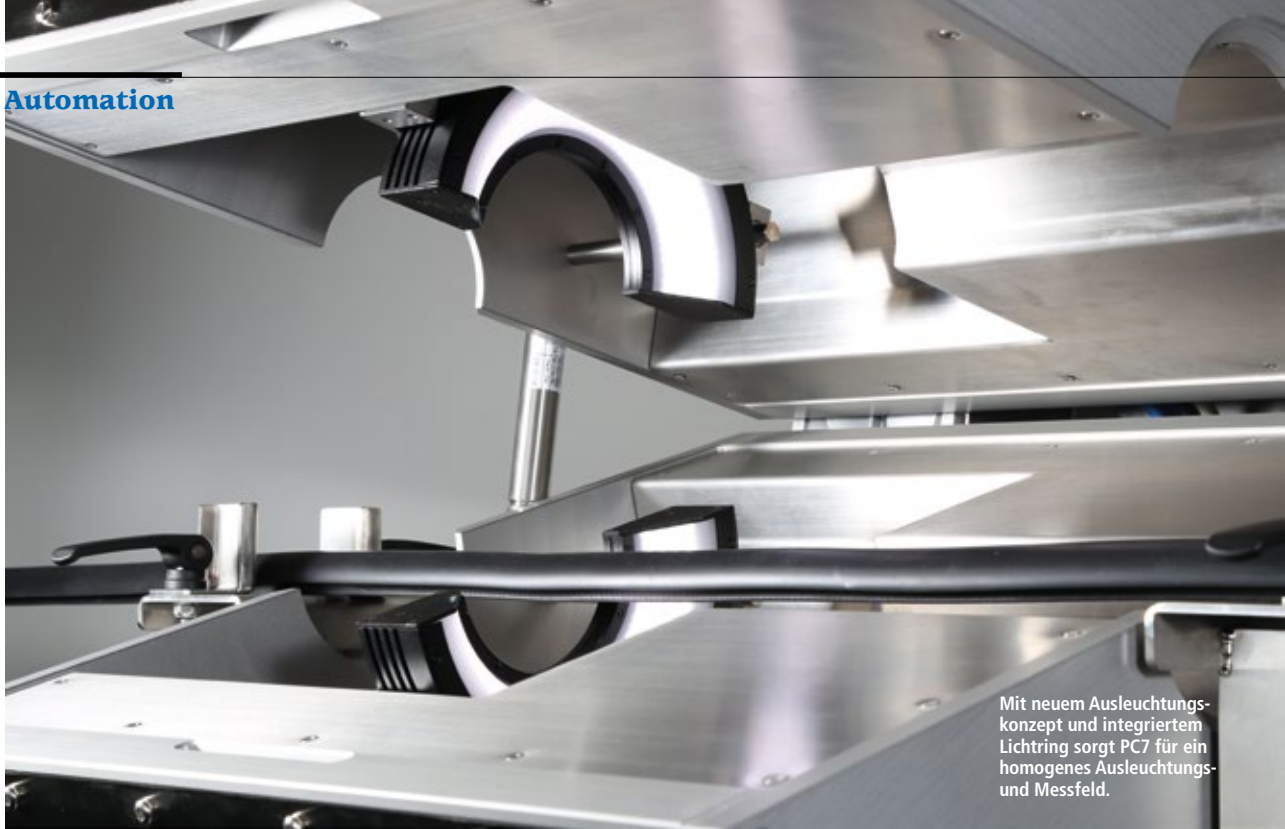
Die skalierbare Plattform kann für einfaches Barcode-Lesen, aber auch für anspruchsvolle Bildverarbeitungsaufgaben genutzt werden. Die MicroHAWK-Produktfamilie umfasst ein vollintegriertes Imaging-Modul sowie drei industrietaugliche Imager im Miniaturformat.

Testen Sie MicroHAWK für 30 Tage kostenlos und ohne Verpflichtungen

info.microscan.com/microhawk30-DE | info@microscan.com

MICROSCAN

VISION | Halle 1
Stand I31



Mit neuem Ausleuchtungskonzept und integriertem Lichtring sorgt PC7 für ein homogenes Ausleuchtungs- und Messfeld.

Aus Zwei mach Eins

Pixargus präsentiert auf der Messe K den Nachfolger der erfolgreichen Inline-Systemreihe ProfilControl Dualhead. Die skalierbare Systemgeneration ProfilControl 7 (PC7) schafft Synergien zwischen Oberflächeninspektion und Dimensionskontrolle. Durch neue virtuelle Kamerafunktionen lassen sich unterschiedliche Prüfaufgaben gleichzeitig durchführen. Ein neues Beleuchtungskonzept erweitert den Detektionsraum.

Hybridsystem für Oberflächeninspektion und Dimensionskontrolle

PC7 kombiniert 100 %-Oberflächeninspektion und 360°-Dimensionskontrolle als modulare Systeme in einer kontinuierlichen, automatisierten Qualitätsüberwachung. Die Überwachungsmodule sind in einen Sensorkopf integriert und lassen sich separat und parallel schalten. Bis zu acht Hybrid-Power Multi-Kamerasensoren haben die Qualität der Extrusionsprodukte im Blick. Da alle Überwachungsdaten vom gleichen Sensor aufgenommen werden, ist die Korrespondenz zwischen Dimensions- und Oberflächeninformationen leichter herstellbar. Damit ergeben sich neue Möglichkeiten zur Datenpräzisierung und Fehleranalyse. Die neue Generation ermöglicht nun erstmals den Verzicht auf ein zusätzlich zu erwerbendes Dimensionsvermessungssystem und schafft so einen Budgetvorteil.

Beleuchtung erobert neue Sichtbereiche

Neu ist auch das Beleuchtungskonzept: PC7 kombiniert LED und Laser in einem Kame-

rasichtfeld und nutzt die Vorteile beider Systeme mit hoher Kalibrierungsleistung. Die von Pixargus entwickelten Light-Edge Beleuchtungselemente sorgen dabei für ein homogenes Ausleuchtungs- und Messfeld, so dass auch bislang unsichtbare oder schwer detektierbare Abweichungen und Materialfehler, wie Stippen, Löcher, Kratzer, Blasen, Risse, Riefen in der Produktqualität, sofort von den Kamerasensoren erfasst und verarbeitet werden. Anders als beim Vorgängersystem ist der Lichtring in den Sensorkopf integriert. Das kompakte Design schützt den Lichtring vor mechanischen Einflüssen von außen und vereinfacht nochmals das Handling. Dies ermöglicht zahlreiche Spezialanwendungen: von der intelligenten Loch- und Flockkontrolle, über die Variable Extrusion bis zum Defect Density Management.

Multitasking durch neue Mehrzonenabtastung

PC7 verfügt über eine modular anpassbare Mehrzonen-Abtastung – eine Innovation in der Bildverarbeitungstechnologie. Die Multi-Area Funktionalität erweitert die physische Sensorik um virtuelle Kameras: Pro Kamera können jetzt beliebig viele Sichtbereiche (mit unterschiedlichen Parametern wie Fehlergrößen) eingestellt und unterschiedliche Prüfaufgaben gleichzeitig bearbeitet werden. Gesteuert wird die Applikation durch eine neue Machine Vision Software von Pixargus. Die Bedienung erfolgt über einen schwenkbaren Multi-Touch-Screen mit weiter verbesserter Grafikanzeige. Ähnlich wie bei moder-

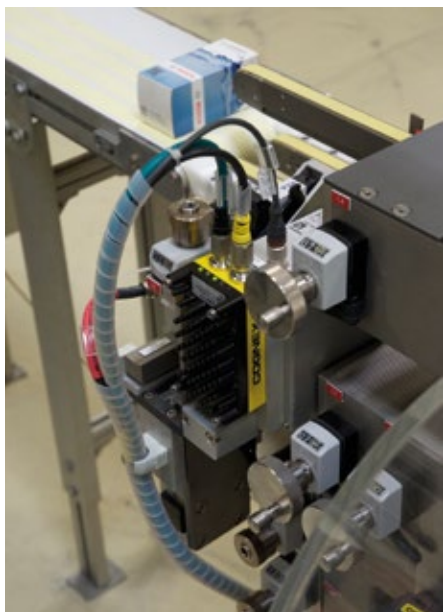


PC7 kombiniert 100 %-Oberflächeninspektion mit 360°-Dimensionsvermessung in einem Sensor.

nen Tablets oder Smartphone-Screens kann der Benutzer Elemente auswählen und mit zwei Fingern Größe und Position von Objekten ändern und anpassen. Ein neuer Autofokus beschleunigt das Einrichten der Kamerasysteme und damit den Anfahrprozess. www.pixargus.de

Messe K Halle 10, Stand C53

Produkte



High-Speed-ID-Reader für fälschungssichere Medikamente

Ende 2016 tritt eine neue europäische Fälschungsrichtlinie in Kraft, die den Vertrieb von verschreibungspflichtigen Medikamenten ohne eindeutige Kennzeichnung untersagt. Die Pharmaindustrie steht unter Druck, denn die Neuerungen erfordern durchgängige Track & Trace-Lösungen bei den Herstellern und Vertriebern von Medikamenten, um die Nachverfolgbarkeit über die gesamte Lieferkette hinweg zu gewährleisten. Cognex, Hersteller im Bereich bildbasierter Ident-Technik, hat den passenden Hochleistungs-ID-Reader für die zu erfüllenden Auflagen: Das Vision-System In-Sight 5613 ist in einem Prüf- und Identifizierungsmodul des Systemintegrators AIT Goehner verbaut, welches in einer Track & Trace-Lösung von Bosch Packaging Technology integriert ist. Dort überzeugt der ID-Reader mit hohen Leseraten selbst bei schnellsten Verpackungsprozessen und außerordentlich aufgebrachteten 1-D- und 2-D-Codes.

Das Vision-System von Cognex ist für extrem schnelle Anwendungen ausgelegt – bei gleichzeitig sehr hoher Auflösung von bis zu 1.600 x 1.200 Pixeln. Damit liest und verifiziert es alle gängigen Code- und Schrifttypen zuverlässig und schnell, beispielsweise 1D-Codes, 2D-Datamatrix-Codes und Klarschrift. Dank der patentierten Cognex Algorithmen sind für den In-Sight 5613 auch schnell bewegte, außerordentliche Codes kein Problem. Seine Schnittstellen erlauben die einfache Einbindung in die Maschinensteuerung mit vielen Möglichkeiten, ihn an die jeweiligen Parameter, wie Lichtverhältnisse, Temperaturen oder Prozessgeschwindigkeiten anzupassen. Das Prüf- und Identifizierungsmodul von AIT Goehner kann mit wenigen Handgriffen für die Codelesung von vorne, hinten oder oben ausgerichtet werden.

www.cognex.com

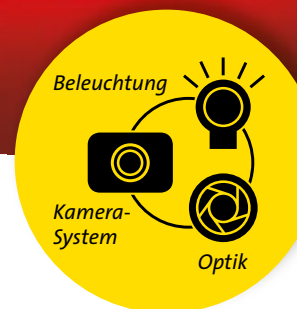
VISION | Cognex:
Halle 1, Stand D72

The easy way of Machine Vision



Besuchen Sie uns:

VISION Halle 1-H 35
Stuttgart 08.-10.11.2016



Ein abgestimmtes System von Bildverarbeitungs-Komponenten. Eine Service-Philosophie, die mit integrierter Fachkompetenz keine Fragen offen lässt. Gehen Sie den leichten Weg in der Bildverarbeitung. Mit Vision & Control.



VISION & CONTROL

www.vision-control.com

FRAMOS

Seit 35 Jahren ihr Partner für Bildverarbeitung - vom Sensor zum System

WE ENABLE IMAGING



Sensoren,
Kameras &
Systeme
Entwicklungs-
unterstützung
Beratung &
Support

VISION
08.-10.11.2016
Halle 1 Stand D41
Besuchen Sie uns!

www.framოს.com



Wenn jede Oberfläche anders ist

Selbstlernende Verfahren zur Prüfung von strukturierten Oberflächen

Der Einsatz von selbstlernenden Verfahren in der Bildverarbeitung erleichtert in vielen Fällen die Einrichtung und den Betrieb von Prüfsystemen. Schwellwerte zur Trennung von Gut- und Schlechtclassen müssen nicht mehr für jede Produktvariante festgelegt oder beim Wechsel des Ausgangsmaterials angepasst werden. Vielmehr adaptiert sich das System automatisch auf jedes Prüfteil, wodurch erlaubte Schwankungen in der Oberflächenstruktur abgefangen werden können.

Die Prüfung von Oberflächen ist in vielen Produktionen ein wichtiger Schritt zur Sicherstellung der Produktqualität. Dies ist speziell dann wichtig, wenn Oberflächen eine Funktion haben und diese nur bei einer gewissen Mindestgüte erfüllen können, sei es in technischer oder in ästhetischer Hinsicht. Letzteres entwickelt sich zu einem immer wichtigeren Kriterium für Kaufentscheidungen: Viele Produkte sind derart komplex, dass der Kunde die technische Qualität nicht mehr beurteilen kann. Er orientiert sich daher ersatzweise am optischen Qualitätseindruck und schließt indirekt von einer perfekten Oberfläche auf eine perfekte technische Funktion des Produkts.

Die Qualität von Oberflächen hängt von verschiedenen Einflussgrößen ab, wie z. B. dem Ausgangsmaterial und den eingesetz-

ten Bearbeitungsverfahren. Viele dieser Verfahren wie Schleifen, Honen und Ätzen erzeugen regelmäßig erscheinende Oberflächen, die bei genauerem Hinsehen jedoch lokale Schwankungen aufweisen. Aus diesem Grund lassen sich die Oberflächen nicht durch deterministische Formeln beschreiben, wohl aber über statistische Modelle, was bei der Prüfung der Oberflächen zu berücksichtigen ist.

Über Statistik zur Qualitätsbewertung

Das Ziel der Qualitätsprüfung ist die Detektion von Fehlern in Oberflächen. Lassen sich Oberflächen nur durch statistische Modelle beschreiben, so geht es darum, auffällige Abweichungen zu den typischen Strukturen auf der Oberfläche zu finden. Für das „Lernen“ bzw. die automatische Erstellung dieser Modelle gibt es zwei Ansätze, wobei diese nicht

nur in Reinform, sondern auch in gemischter Form zum Einsatz kommen:

- Überwachte Lernverfahren: Die Oberflächenprüfung lernt zunächst die Charakteristika von guten und schlechten Oberflächenbereichen, und zwar anhand von Bildern, in denen die fehlerhaften Bereiche auf der Oberfläche markiert sind (über einen sogenannten Trainingsdatensatz). Die dabei gelernten Charakteristika werden nachfolgend bei der Prüfung weiterer Oberflächenbereiche berücksichtigt.
- Selbstlernende Verfahren (bzw. nicht überwachte Lernverfahren): Die Oberflächenprüfung ermittelt selbständig die typischen Charakteristika der Oberfläche, indem sie mit statistischen Methoden die dominierende Struktur in der zu prüfenden Oberfläche bestimmt. Basierend auf diesen Charakteristika werden Bereiche als Fehler identifiziert, wenn diese von der dominierenden Struktur hinreichend stark abweichen.

Die beiden Ansätze haben sowohl Vor- als auch Nachteile, weshalb es von der speziellen Anwendung abhängt, welcher Ansatz besser geeignet ist: Die Überwachten Lernverfahren verfügen aufgrund der Trainingsdatensätze über mehr Information, um zwischen guten und schlechten Oberflächenbereichen zu unterscheiden. Allerdings erfordert dieser

„Der Begriff ‚Selbstlernende Verfahren‘ umfasst unterschiedliche algorithmische Ansätze wie z. B. Clusteranalyse oder selbstorganisierende Karten.“

Ansatz die Bereitstellung von Trainingsdaten, was typischerweise mit zusätzlichem Aufwand verbunden ist. Zudem kann sich die Ausprägung von guten und schlechten Oberflächenbereichen mit der Zeit ändern, sei es durch eine Abnutzung des Werkzeugs oder durch den Wechsel von Materialchargen. Dies muss den Überwachten Lernverfahren aktiv bekannt gemacht werden. Beim Einsatz von selbstlernenden Verfahren ist beides nicht erforderlich, weshalb grundsätzlich geprüft werden sollte, ob diese Verfahren für eine konkrete Prüfaufgabe besser geeignet sind.

Selbstlernende Verfahren in der Praxis

Der Begriff ‚Selbstlernende Verfahren‘ umfasst unterschiedliche algorithmische Ansätze, wie z. B. Clusteranalyse oder selbstorganisierende Karten. Je nach Implementierung

werden implizit oder explizit verschiedene Anforderungen gestellt. Häufig sind dies: Die Oberflächen müssen in sich statistisch homogen sein. Zudem dürfen die möglichen Fehler die Oberflächen nicht dominieren, d.h. der Anteil der Fehlerfläche an der Gesamtfläche muss klein sein. Bei einer konkreten Applikation ist im Vorfeld zu prüfen, ob beide Anforderungen erfüllt sind. Ist dies nicht der Fall, so lässt sich dies gegebenenfalls durch eine Vorverarbeitung der Bilddaten beheben. In der Praxis wird dazu häufig eine Helligkeitsnormierung oder eine vorgelegte Prüfung auf grobe Fehler realisiert.

Die Vorgehensweise bei den nachfolgend gezeigten Beispielen ist zweistufig: In einem ersten Schritt lernt das Verfahren die dominierende Oberflächenstruktur. In einem zweiten Schritt wird die Bildaufnahme erneut analysiert und es werden dabei auffällige Abweichungen von der dominierenden Struktur identifiziert. Im Detail umfasst dies:

- Schritt 1: Das Ausgangsbild wird in mehrere Bereiche unterteilt und es wird für jeden Bereich eine statistische Beschreibung erstellt. Im einfachsten Fall werden dazu die lokale mittlere Helligkeit und die lokale Varianz der Helligkeit ausgewertet. Als besonders effizient hinsichtlich der Rechenzeit haben sich statische

Fortsetzung auf S. 74

Erschwingliche Geschwindigkeit, Genauigkeit und Leistung.

FLIR A6750sc SLS

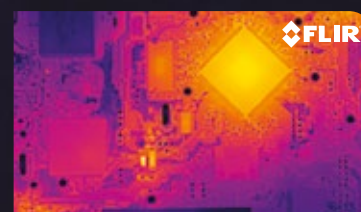
Hochgeschwindigkeits-LWIR-Wärmebildkamera

Mit ihrem gekühlten Strained Layer Superlattice (SLS) Detektor erzeugt die FLIR A6750sc SLS gestochen scharfe LWIR-Wärmebilder im Wellenlängenbereich von 7,5 bis 9,5 μm (640 x 512 Pixel, hohe Empfindlichkeit: <30 mK).

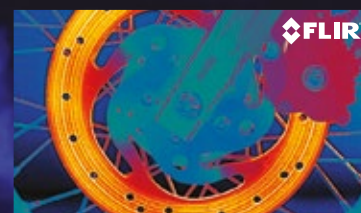
Die FLIR A6750sc SLS bietet:

- Extrem schnelle Bilderfassung: Bis zu 4,1 kHz im Teilbildmodus
- Ultra kurze Integrationszeiten bei großem Dynamikbereich
- Synchronisation: mit anderen Instrumenten und Ereignissen
- Große Temperaturmessbereiche bis +2000°C
- Matlab-Kompatibilität

Besuchen Sie unsere Website
www.flir.de/research



Elektronik-Mikroskopie



Motorrad Bremsenprüfung

Beschreibungen erwiesen, in denen die einzelnen Werte zu Histogrammen zusammengefasst werden. Führt man die statistischen Beschreibungen der einzelnen Bildbereiche zusammen, erhält man durch eine Ähnlichkeitsanalyse die dominierende Struktur der Oberfläche.

- Schritt 2: Für die Umgebungen aller Pixel wird berechnet, inwieweit diese von der dominierenden Struktur abweichen. Fällt die Abweichung zu hoch aus, handelt es sich bei der betrachteten Umgebung um einen fehlerhaften Bereich.

Prüfung von metallischen Stiften

Zur Veranschaulichung ist die Prüfung von technischen metallischen Stiften gezeigt. Zur kompletten Erfassung der Oberfläche werden die Stifte mit einer Länge von 3 bis 5 cm und einem Durchmesser von 3 bis 6 mm vor einer Zeilenkamera rotiert. In den Bildaufnahmen ist entlang der unteren Bildkante die Länge der Nadeln dargestellt, entlang der seitlichen Bildkante deren Umfang (als Abwicklung von 0° bis 360°). In der gezeigten Bildaufnahme (Abb. 1) sind verschiedene Lunker und Beschädigungen zu erkennen, darüber hinaus zeigen sich erlaubte Strukturen, die auf dem Ausgangsmaterial und der mechanischen Bearbeitung beruhen. Im Auswertebild des selbstlernenden Verfahrens (Abb. 2) sind statistisch auffällige Bereiche farblich markiert, wobei die Farbe die Fehlergröße kodiert. Typischerweise erfolgt nach diesem Schritt noch eine weitergehende Bewertung

„Die Einrichtung des Prüfverfahrens ist wenig aufwändig, da keine Trainingsdaten benötigt werden.“

der auffälligen Bereiche hinsichtlich Größe und Häufigkeit, um schlussendlich zu einer finalen IO- oder NIO-Bewertung zu gelangen.

Prüfung von Holzoberflächen

Als zweites Beispiel ist die Prüfung von Holzoberflächen gezeigt, wobei es hier speziell um die zuverlässige Identifikation von Astlöchern geht (Abb. 3). Im Bild ist links die Bildaufnahme dargestellt, rechts das Auswertebild mit rot markierten statistischen Auffälligkeiten. Auch hier wird der Fehler in der Oberfläche sehr gut räumlich markiert.

Einrichtung der Systeme

In den gezeigten Beispielen erfolgt die Prüfung auf Basis von EMSIS. Dabei handelt es sich um ein Bildverarbeitungssystem des Fraunhofer-Instituts IPA, in dem u.a. eine Prüfung für strukturierte Oberflächen enthalten ist. Die Algorithmen stehen zudem als eigenständige Algorithmen zur Verfügung und können z. B. über Plug-In-Schnittstellen in andere Prüfumgebungen eingebunden werden.

Die Einrichtung des Prüfverfahrens ist wenig aufwändig, da keine Trainingsdaten benötigt werden. Die Anzahl der Einstellparameter ist im Vergleich zu spezialisierten Prüfverfahren zudem deutlich reduziert. Als relevante Parameter sind zu nennen:

- Abmessung der kleinsten relevanten Fehler: Ab welcher Strukturgröße ein Fehler als kritisch zu bewerten ist, ist abhängig von der Funktion der Oberfläche. Die selbstlernenden Verfahren können dies nicht selbständig ermitteln. Stattdessen muss die Grenzabmessung vom Nutzer vorgegeben werden.
- Auffälligkeit der Abweichungen: Ebenso ist vom Nutzer anzugeben, wie stark die Oberfläche von der dominierenden Struktur abweichen muss, um als Fehler klassifiziert zu werden. Auch dieser Parameter hängt von der Funktion der Oberfläche ab. Es gibt automatisierte Verfahren zur Voreinstellung dieses Parameters. Dieser sollte aber manuell überprüft werden.

Darüber hinaus muss bei der Einrichtung festgelegt werden, welche Bildmerkmale als Eingangsgrößen für die statistische Bewertung herangezogen werden. Wie bereits zuvor beschrieben reicht es häufig bereits aus, die lokale mittlere Helligkeit und die lokale Varianz der Helligkeit in den Bildern auszuwerten. Erst wenn die Ergebnisse damit nicht zufriedenstellend sind, sollten andere Merkmale berücksichtigt werden.

In der Bildverarbeitung ist eine große Anzahl von lokalen Merkmalen bekannt, mit denen sich unterschiedliche Bildeigenschaften quantitativ erfassen lassen. Bei der Auswahl sollte berücksichtigt werden, dass diese möglichst sensitiv hinsichtlich der möglicherweise auftretenden Fehler sind. Im praktischen Einsatz hat sich zudem gezeigt, dass einige Merkmale überproportional häufig zu guten Prüfergebnissen führen. Dazu zählen beispielsweise Gabor-Filter oder Unser-Merkmale.

Das beschriebene Prüfverfahren kann auf eine große Klasse unterschiedlicher Aufgabenstellungen angewendet werden. Man hat es somit mit einem universellen Prüfverfahren zu tun.

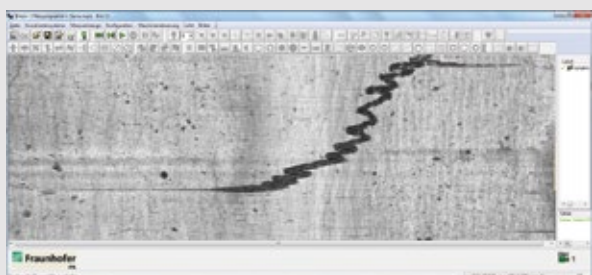


Abb. 1: Identifikation von Oberflächenfehlern: Bildaufnahme

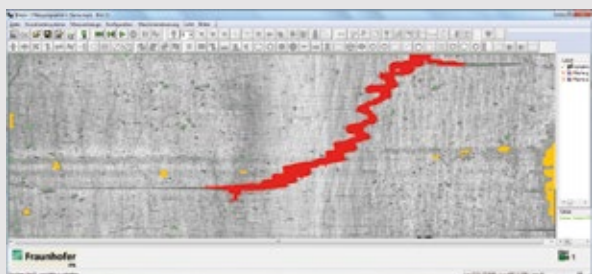


Abb. 2: Identifikation von Oberflächenfehlern: Bildauswertung mit markierten Fehlern in Kombination mit farblich kodierter Fehlergröße

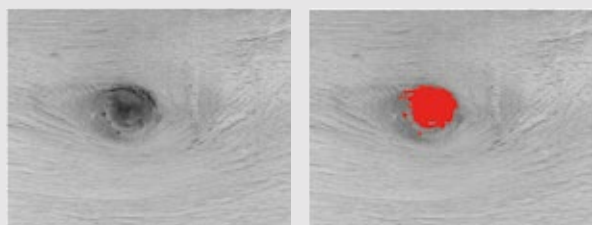


Abb. 3: Identifikation von Astlöchern. Links: Originalaufnahme. Rechts: Rot markierte statistische Auffälligkeiten

VISION | Fraunhofer-IPA:
Halle 1, Stand G42

Autoren
Hartmut Eigenbrod,
Gruppenleiter Digitale Signalanalyse

Markus Hüttel,
Abteilungsleiter Bild- und Signalverarbeitung

Kontakt
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik
und Automatisierung IPA, Stuttgart
Tel.: +49 711 970 1831
hartmut.eigenbrod@ipa.fraunhofer.de
www.ipa.fraunhofer.de/bild-signalverarbeitung.html

Umfangreiche Qualitätsprüfung mit optischer 3D-Messtechnik

Mit dem neuen integrierten Messsystem Duo Vario erweitert Confovis sein Anwendungsspektrum. Ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Industrie, bietet das Messsystem zwei Messverfahren: das Konfokale und die Fokusvariation. Wo bisher mehrere Messgeräte für die unterschiedlichen Messaufgaben gebraucht wurden, wird nun nur noch eines benötigt. Das kompakte und hochpräzise Messgerät eignet sich für die umfangreiche Oberflächenanalyse von Rauheit, auch auf spiegelnden Proben, wie z. B. beschichteten Werkzeugen, sowie für die Konturmessungen beispielsweise an Schneidkanten.

Ein Messgerät – zwei Verfahren

Mit dem konfokalen Verfahren der Strukturierten Beleuchtung können stark reflektierende Oberflächen in bewährter Weise gut und rückführbar auf herstellerunabhängige Raunormale gemessen werden. Mit der neuen Gerätegeneration ist dies nun auch mit einem größeren Bildfeld und dank der Lichtwellenlänge von 415 nm (violett) mit einer höheren lateralen Auflösung möglich. Um steile Flanken aufzunehmen und auszuwerten, nutzt das System zusätzlich zur hochauflösenden Konfokal-Messtechnik das Fokusvariationsverfahren. Dieses ist vor allem für die Messung von Formen und Konturen vorteilhaft. Dabei beträgt der Akzeptanzwinkel über 85°. Da beide Messverfahren in einem globalen Koordinatensystem genutzt werden, können vielfältigste Oberflächen nanometergenau erfasst werden.

Artefaktfreie Messungen für zuverlässige Messergebnisse

Wird konfokal gemessen, hat das Confovis Messsystem den Vorteil, dass Messartefakte im Vergleich zu Laser-Konfokal-Messverfahren kaum auftreten, da kaum unerwünschte Interferenzen wie Kohärenz- und Speckle-Effekte auftreten. Das System misst mit der eigens entwickelten und patentierten Technologie der Strukturierten Beleuchtung, die flächig und robust misst und zu den Konfokal-Mikroskopie-Verfahren gehört. Neben der Nutzung einer effizienten LED-Lichtquelle anstatt eines Lasers liegt der Hauptunterschied darin, dass das Messverfahren ohne

Lochscheibe (Pinhole-Disc) auskommt und entsprechend robuster sowie verschleißärmer ist.

Automatisiert messen nach vorgegebenem Messplan

Das Confovis Duo Vario ist leicht einzurichten, schnell umzurüsten und robust. Die Confovis Software ist intuitiv zu bedienen und ermöglicht sowohl ungeübten als auch qualifizierten Maschinenbedienern jederzeit sichere und zuverlässige Messergebnisse. Für wiederkehrende Werkstücke und Mikrostrukturen kann der Anwender



Hoch-integriertes Messsystem Confovis Duo Vario

die Messpositionen einmal anfahren und den Messbereich festlegen und diese als Messplan abspeichern. Sämtliche Messparameter wie Belichtungszeiten etc. werden vom System automatisch übernommen und unter der Produktidentifikationsnummer abgespeichert. Bei einer Wiederholungsmessung kann ein ungeschulter Bediener den einmal angelegten Messplan aufrufen und die Messungen werden automatisiert wiederholt.

www.confovis.com



Customized products can be
provided within 2 weeks

OPT EUROPE

Add: Leitzstrasse 45, 70469 Stuttgart Germany

Email: optmv1@optmv.com
optde1@optmv.com

Tel: +49(0)162 966 5238



Abb. 1: Beispiel für ein hochentwickeltes Industriemikroskop: Das Olympus Cix90 ist ein vorkonfiguriertes, sofort einsetzbares, komplettes Mikroskopsystem für die sichere, schnelle und normgerechte Sauberkeitsanalyse.

Leistungsstark und unverzichtbar

Die Mikroskopie in der industriellen Anwendung

Mikroskope sind nicht nur in Medizin und Biologie unerlässliche Werkzeuge, auch aus der industriellen Materialprüfung und Qualitätssicherung sind sie nicht mehr wegzudenken. Die Verbindung von erstklassigen Optiken, Digitalkameras, umfangreichem Zubehör und intelligenter Software erlaubt es, die Qualität von Produkten während laufender Produktionsprozesse zu prüfen sowie Fehler zu finden und deren Ursachen abzustellen. Routineuntersuchungen und visuelle Inspektionen gehören darüber hinaus längst zum Alltag.

Von Höhen- und 3D-Profilen über Querschnitts-, Schichtdicken- und Rauheitsmessungen bis hin zur Partikelanalyse: Hochentwickelte Industrie-Mikroskope liefern detailgenaue, farbechte und kontrastreiche Bilder sowie exakte Messungen bis in den zweistelligen Nanometerbereich. Je nach Anforderung – ob für die Routineinspektion im Produktionsprozess oder als flexible Einheit für Forschungs- und Entwicklungsapplikationen – lassen sich einzelne Komponenten

passgenau auf die individuellen Anwendungsvorgaben zu maßgeschneiderten Systemen kombinieren.

In der Automobilindustrie beispielsweise spielen Mikroskope bei der optischen Werkstoffprüfung eine wichtige Rolle. So finden sie Anwendung bei der Inspektion von metallografischen Schliffen, von Motorteilen, Kolben, Zylindern sowie zur mikroskopisch genauen Untersuchung von Lacken und Lackschichten. Stereomikroskopische Bilder helfen bei der Inspektion von Einspritz-

düsen, Leiterplatten und elektronischen Bauteilen rund um den Motor und das Armaturenbrett sowie von Achsteilen und Schraubverbindungen an der Karosserie.

Ein weiteres wichtiges Beispiel für den Einsatz von Mikroskopen in der Materialprüfung ist die Luftfahrtindustrie. Hier kommen die hochwertigen optischen Systeme u.a. zur Beurteilung und Analyse der Faserorientierung sowie des Gefüges in Werkstoffen und Bauteilen, für die hochauflösende Sichtprüfung auf winzigste Schäden an Turbinen-

„Hochentwickelte Industrie-Mikroskope liefern detailgenaue, farbechte und kontrastreiche Bilder sowie exakte Messungen bis in den zweistelligen Nanometerbereich.“

schaufeln sowie bei Gefügeuntersuchungen und Konstruktionsanalysen an Fahrwerkskomponenten zum Einsatz.

Technisch sauber durch den Fertigungsprozess

Bei der Produktion von Bauteilen und Komponenten, z. B. für die Automobil- und Luftfahrtindustrie oder die Elektrotechnik, ist deren technische Sauberkeit von höchster Bedeutung. Verunreinigungen durch oberflächlich anhaftende Partikel können nicht nur die Lebensdauer der Werkstücke verkürzen, sondern weitaus größere Schäden verursachen.

Um dies zu verhindern, werden im Rahmen von Sauberkeitsanalysen während des Fertigungsprozesses z. B. einzelne Bauteile als Proben zur Untersuchung auf Verunreinigung entnommen und die analysierten Werte dann mit internationalen beziehungsweise herstellereigenen Normen und Standards verglichen.

Die Sauberkeitsanalyse umfasst in der Regel sechs Schritte. Zunächst werden die Partikel mit Flüssigkeit vom Bauteil gelöst (Extraktion) und auf einer Filtermembran, beispielsweise aus Zellulose, Polyester, Glas-

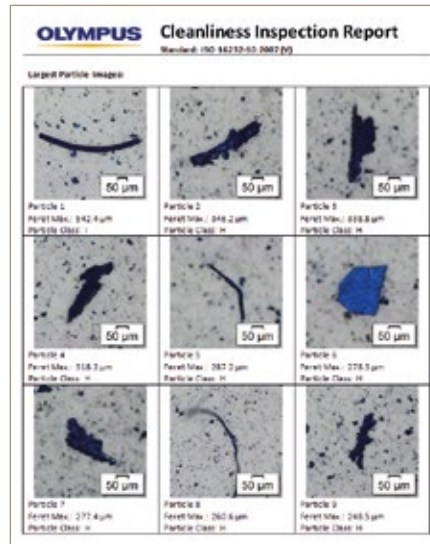


Abb. 3: Im Report werden die größten erkannten Partikel eines Scans automatisch mit einem Thumbnail sowie ihren Parametern und der Partikelklasse dargestellt.

faser oder Nylongewebe, gesammelt. Nach der Trocknung erfolgt die gravimetrische Gewichtsbestimmung. Zur genaueren Analyse wird die Filtermembran anschließend in den Filterhalter und dann auf einen Mikroskopträger, wie den des Olympus Cix90, gespannt, um zunächst ein Übersichtsbild der Membran zu erstellen (Abb. 1).

Neue Technologien für effizienteres, präziseres Arbeiten

Normalerweise erscheinen Partikel auf der Filtermembran im Bild immer dunkel vor hellem Hintergrund. Deshalb sind reflektierende Partikel, also Metalle, nicht als solche erkennbar. Dank einer zum Einsatz kommenden neuen, patentierten Beleuchtungsmethode von Olympus, bei der das einfallende Licht gleichzeitig polarisiert wird, werden nichtreflektierende sowie reflektierende Partikel und Fasern während eines einzigen Scans erkannt. Das verdoppelt den Durchsatz und ein zusätzlicher Eingriff durch den Anwender ist nicht erforderlich. Ganz im Gegenteil: Die Teile des Mikroskopsystems, wie Kamera und Detektionseinheit, befinden sich unter Abdeckungen. So ist sichergestellt, dass sich die werksseitige Kalibrierung der empfindlichen Komponenten nicht verändert. Es gibt auch keine Schieber oder Drehknöpfe. Die Steuerung des Mikroskops erfolgt ausschließlich über die mit einem

Fortsetzung auf S. 78

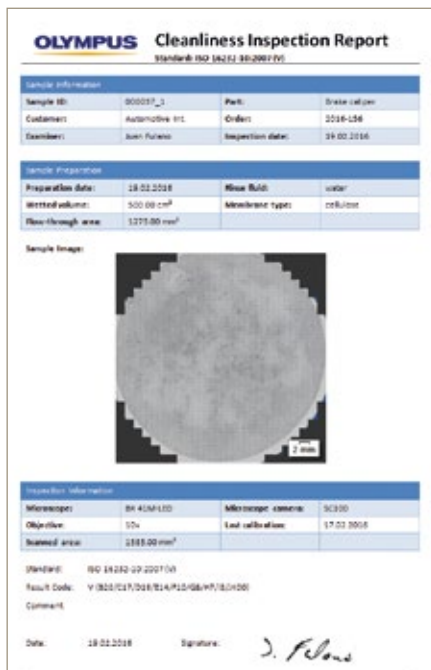


Abb. 2: Bei der Sauberkeitsanalyse ist das Reporting meist zeitaufwändiger als die eigentliche Untersuchung. Vordefinierte Templates, in dem zahlreiche Parameter automatisch eingetragen werden, vereinfachen und beschleunigen die Arbeit deutlich.



Technologie in Höchstform

SmartScope Video- und Multisensor Messtechnik



gpp Messtechnik GmbH

Ein Unternehmen von Quality Vision International
Der größte optische Multisensorkonzern der Welt

65719 Hofheim-Wallau
T: 06122/9968-0 • www.gppgmbh.de

Touchscreen-Monitor ausgestattete Workstation. Hierbei wird der Anwender durch eine moderne, übersichtliche und aussagekräftige Benutzeroberfläche unterstützt.

Der Anwender wählt zunächst die für die Analyse zutreffende Norm aus und kann je nach Bedarf weitere Einstellungen wie die Zahl der Fokuspunkte oder die Schwellenwerte für reflektierende und nichtreflektierende Partikel vornehmen, daraufhin startet er die Inspektion. Zunächst kalibriert das Mikroskop an mehreren Stellen den Autofokus, da die Filtermembran durch das Spülen und Trocknen möglicherweise nicht mehr völlig plan ist. Dann erfolgt der Scan der Filtermembran. Bei einer typischen Filtermembran mit einem Durchmesser von 47 mm und einem Objektiv mit 10-facher Vergrößerung werden ca. 1.700 Einzelbilder aufgenommen und anschließend zu einem Gesamtbild zusammengefügt. Nach etwa 10 Minuten sind dieser Prozess sowie die auf die spezifische Norm bezogene Analyse inklusive Zählung und Klassifizierung der Partikel abgeschlossen.

Während der Analyse kann der Anwender den Fortschritt am Monitor beobachten, die Aktualisierung der Daten erfolgt in Echt-



Abb. 4: Beispiel für einen Allrounder in der traditionellen Industrie-Mikroskopie: Mit ihrem modularen Konzept sind die vielseitigen Modelle der Serie BX3M für ein breites Anwendungsspektrum in Industrie und Materialforschung konzipiert.

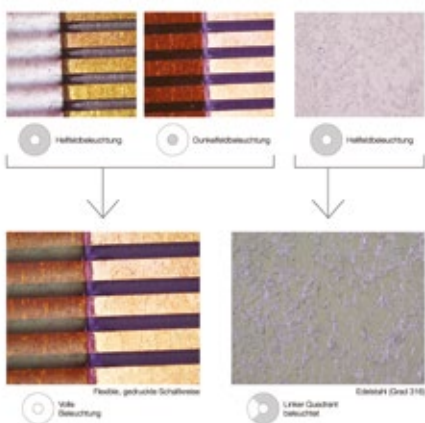


Abb. 5: Die Funktion „Mix Observation“ ist ein neuartiges Kontrastverfahren, bei dem zwei verschiedene Beobachtungsmethoden gleichzeitig eingesetzt werden.



Abb. 6: Stereomikroskop bei der hochauflösenden Sichtprüfung von Turbinenschaufeln

zeit. Ein Übersichtsbild zeigt die Lage der analysierten Partikel auf der Filtermembran an. Dabei erkennt der Anwender sofort, ob Handlungsbedarf besteht. In einer Tabelle werden die Partikel automatisch je nach der gewählten Norm klassifiziert und der Anwender stellt fest, ob die Norm eingehalten oder überschritten wurde. Nach Abschluss des Scans werden in einem anderen Bereich des Bildschirms die erkannten Partikel der Größe nach dargestellt. Auf Klick wird die Position des angewählten Partikels auf der Filtermembran angezeigt und der Mikroskopist bewegt sich gleichzeitig zu dieser Stelle, was eine Live-Beobachtung des Partikels ermöglicht. Auf dem Screen erscheint ebenfalls der Component Cleanliness Code (Bauteilsauberkeitscode) bzw. der im jeweiligen Standard verwendete Sauberkeitscode. Darüber hinaus erlaubt das System eine einfache Reklassifizierung: Dazu wählt der Anwender aus dem Drop-down-Menü lediglich einen anderen Standard. Das System klassifiziert daraufhin die Partikel dementsprechend neu und aktualisiert den Sauberkeitscode.

Neben hochentwickelten Speziallösungen gibt es aber natürlich auch zahlreiche Unternehmen, Labore und Institute, die allein schon aus Kostengründen ein Mikroskop für mehrere Anwender und verschiedene Applikationen benötigen. Hier sind leistungsstarke, flexible Systeme gefragt, die vergleichsweise einfach zu handhaben sind, sich auch unter ergonomischen Gesichtspunkten vergleichsweise einfach umbauen lassen und die im Idealfall alle relevanten Mikroskopeinstellungen zu einem Bild speichern.

Solche Allrounder, wie die Modelle der Serie BX3M von Olympus (Abb. 4), sind für die traditionelle Industriemikroskopie konzipiert. Gleichzeitig verfügen sie jedoch über

zahlreiche zusätzliche Funktionen für ein noch größeres Spektrum an Anwendungen und Inspektionstechniken.

Im anderen Licht betrachtet: Mehr sehen als zuvor

Eine Herausforderung bei der Betrachtung verschiedenster Untersuchungsgegenstände liegt darin, dass unterschiedliche Proben unterschiedliche Beleuchtungen erfordern. Hellfeld, Dunkelfeld, Polarisierung, Differentieller Interferenzkontrast (DIC) und Fluoreszenz sind dazu die allgemein gängigen Kontrastverfahren konventioneller Mikroskope.

Die Dunkelfeldmikroskopie z. B. ermöglicht die Beobachtung des vom Objekt gestreuten oder gebeugten Lichts. Alle nicht völlig glatten Gegenstände lenken ein- gestrahltes Licht ab, glatte dagegen erscheinen dunkel, sodass selbst kleinste Kratzer oder Risse, z. B. auf Wafern, deutlich hervorgehoben werden.

DIC dagegen ist ein mikroskopisches Kontrastverfahren, bei dem Höhenunterschiede innerhalb einer Probe in ein reliefartig oder dreidimensional wirkendes Bild mit verbessertem Kontrast umgesetzt werden. Es eignet sich ideal für die Untersuchung von Objekten mit sehr geringen Höhenunterschieden, wie Strukturen in der Materialforschung, Minerale, Magnetköpfe, Festplatten und polierte Wafer-Oberflächen.

Doch immer häufiger stoßen diese Methoden an ihre Grenzen, z. B. bei der Inspektion von Materialien mit stark reflektierenden Oberflächen, dem Nachweis einzelner Probenkomponenten im selben Bild oder von Strukturen mit unterschiedlicher Orientierung.

Die Modelle der BX3M-Serie verfügen daher mit der direktionalen Dunkelfeldbe-

„Neben hochentwickelten Speziallösungen gibt es aber natürlich auch zahlreiche Unternehmen, Labore und Institute, die allein schon aus Kostengründen ein Mikroskop für mehrere Anwender und verschiedene Applikationen benötigen.“

leuchtung und der Mix-Beleuchtung über zusätzliche neuartige Kontrastverfahren, die diese Aufgaben meistern (Abb. 5). Die direktionale Dunkelfeldbeleuchtung beispielsweise bietet eine hohe Flexibilität bei der Anpassung der Beleuchtung aus verschiedenen Winkeln. Mix dagegen erlaubt den gleichzeitigen Einsatz verschiedener Beobachtungsmethoden. Auf diese Weise lässt sich u.a. der Kontrast verschiedener Strukturen gleichzeitig hochpräzise anpassen oder stark unterschiedliche Probenkomponenten, wie Polymerstrukturen und Metalle, simultan darstellen.

Weitere fortschrittliche Funktionen, wie Extended Focal Imaging (EFI) für vollständig durchfokussierte 3D-Aufnahmen inklusive Höhenkarte oder Instant Multiple Image Alignment (Instant MIA) für die automatische Generierung von Panoramaansichten,

vereinfachen mikroskopische Inspektionen bei der Qualitätsüberprüfung zusätzlich. Zudem sparen sie dem Anwender viel Zeit beim Messen und Analysieren.

Eine weitere im industriellen Einsatz stark verbreitete Gruppe von optischen Systemen sind die vielfältigen Modellvarianten der Stereomikroskope. Sie verfügen über getrennte Strahlengänge für beide Augen und vermitteln so einen natürlichen, räumlichen Eindruck von der zu untersuchenden Probe. Mit ihnen lassen sich z.B. verhältnismäßig einfache Untersuchungen direkt an einem größeren Objekt realisieren. So enthüllen sie dem Anwender bei der hochauflösenden Sichtprüfung von Turbinenschaufeln selbst kleinste Fehler im Werkstück (Abb. 6).

Mit über 90 Jahren Erfahrung in optomechanischen, elektronischen, digitalen und Präzisionstechnologien bietet Olympus

zuverlässige und akkurate optische Systeme für den allgemeinen Markt, auf Wunsch aber auch maßgeschneidert auf die ganz spezifischen eigenen Anforderungen.

Autoren

Peter Lindheim und Rainer Nick,
United Communications, Berlin

Kontakt

Olympus Deutschland GmbH,
Scientific Solutions Division, Hamburg
Tel.: +49 800 200 444 242
ssd@olympus.de
www.olympus-ims.com

NEW

5MP - M112FM SERIES

TAMRON'S SUPER COMPACT LENS SERIES FOR 1/1.2" IMAGERS

Made for IMX174

MADE FOR LARGE IMAGERS

The ultimate solution for IMX174/IMX249
No vignetting with wide angle focals

HIGH RESOLUTION POWER

Cutting edge optical performance
resolves 3.45µm pixel pitch imagers like
IMX250/IMX264

ULTRA-COMPACT BODY

Max Ø29mm of lens barrel

FULL SERIES

12mm, 16mm and 25mm available now
4 additional lenses to be announced soon



16mm

12mm

25mm



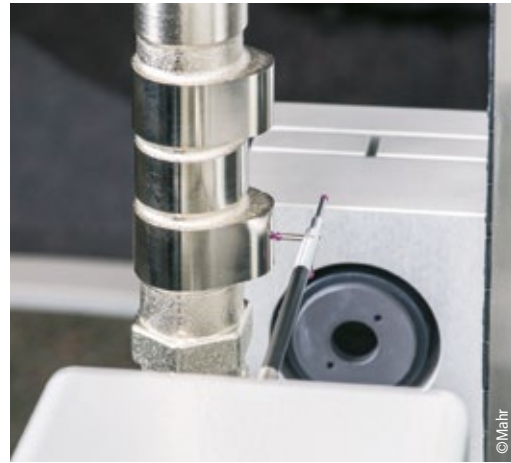
VISIT US:
HALL 1H56, 08.10. NOV. 2016
MESSE STUTTGART

TAMRON
New eyes for industry

www.tamron.eu/de/industrial-optics/



◀ Messung der Passfedernut



▲ Nockenform: taktile Erfassung von Merkmalen, die optisch nicht möglich sind.

Intelligent und vernetzt

Messplatz erfasst sämtliche Merkmale einer Welle direkt in der Produktion

Nockenwellen sind komplexe Werkstücke. Mit einem neuen Messplatz lassen sie sich nun automatisch und prozesssicher direkt in der Produktion messen. Die Kombination aus einer 3D-Funktion und einem 2D-Taster ermöglicht die vollständige Erfassung aller relevanten Messmerkmale inklusive der Passfedernut.

Die Nockenwelle ist ein entscheidendes Bauteil in jedem Verbrennungsmotor und wichtig für die Effizienz und Langlebigkeit des Motors. Die Nocken der Welle steuern die Ein- und Auslassventile. Dabei werden Nockenwellen kontinuierlich weiterentwickelt, um u.a. den Kraftstoffverbrauch sowie die Schadstoff- und Geräuschemissionen zu reduzieren. Weltweit werden jedes Jahr über 100 Millionen Nockenwellen produziert. Dabei spielt die exakte Qualitätsprüfung der Werkstücke eine immer größere Rolle. Denn nicht erkannte Toleranzüberschreitungen führen oft zur Fehlfunktion ganzer Baugruppen. Produzenten von Nockenwellen wird deshalb zunehmend eine 100 %-Geometrie-kontrolle vorgeschrieben. Aber wie erfolgt die Qualitätskontrolle dieses komplexen Werkstückes effizient, schnell und möglichst zeitsparend in nur einer Aufspannung? Der Fertigungsmesstechnik-Hersteller Mahr bietet als Applikationsspezialist mit dem neuen

Messplatz Marshaft Scope 600 plus 3D ein ganz neues Messverfahren für die Nockenwelle: Die Kombination von optischen und taktilen Sensoren ermöglicht erstmalig eine 3D-Funktionalität und dadurch eine Komplettüberprüfung des Werkstückes in einer Aufspannung.

Matrixkamera trifft 2D-Tastsystem

Für das innovative Messverfahren entwickelte Mahr den Wellenmessplatz Marshaft Scopeplus weiter. Die Weiterentwicklung verfügt jetzt neben der bewährten Livebild-Matrixkamera mit ihren 1.088 x 2.048 Pixel auch über ein neues 2D-Tastsystem, ein motorisches Widerlager sowie eine Kalibrierung für die Linearachsen. Per Knopfdruck scannt das System ein unbekanntes Werkstück automatisch ein und erzeugt einen Kontur-Form-Scan. Alternativ können auch 3D-CAD-Daten geladen werden und die Messprogramme komfortabel offline erstellt werden. Die Matrixkamera misst optisch in wenigen



Die Nockenwelle im Messsystem Marshaft Scope 600 plus 3D

Sekunden Merkmale der Nockenwelle wie z. B. Durchmesser, Längen, Radien, Form, Lagemerkmale, Nockenwinkel oder den Nockenhub. Damit die Messungen schnell erfolgen, verfügt der ergonomisch designte Messplatz über eine neue hochpräzise Z- und X-Achse. Dabei erreicht die Mess- und Positi-



©Mahr

Lokale Intelligenz: Werkstücke werden per Barcode-Reader erkannt.

oniergeschwindigkeit in beiden Richtungen jetzt 200 mm/s bei höchster Beschleunigung. Der zusätzliche 2D-Taster erfasst Merkmale, die optisch nicht messbar sind: konkave Nockenform, Planläufe, Referenzelemente in axialer Richtung wie axiale Bohrungen. Dabei sind das taktile und optische System in ein Koordinatensystem eingemessen. Der Messplatz arbeitet mit der Softwareplattform Marwin und leistet in dieser Kombination die vollständige 3D-Funktionalität.

Passfedernut zuverlässig messen

Wichtig bei der Messung der Nockenwelle ist die Überprüfung der Passfedernut: Sie ist das entscheidende Teil der Passfederverbindung – also der Verbindung von Welle und Nabe – und überträgt das Drehmoment. Form und Abmessung der Passfedernut sind durch die DIN 6885 genormt. Damit die Nut zuverlässig funktioniert, muss sie mit hoher Genauigkeit produziert werden. Dabei werden die Anforderungen immer höher. Die Messung erfolgt in der gleichen Aufspannung, in der auch die anderen Merkmale der jeweiligen Welle gemessen werden. Die Prüfung der Passfedernut übernimmt hierbei der 2D-Taster, da sie optisch nach dem Durchlichtverfahren nicht messbar ist. Der Taster misst alle relevanten Merkmale wie Federnut-Tiefe, Federnut-Breite, Symmetrie (z. B. zur Wellenachse), Länge und Geradheit.

Messen direkt in der Fertigung

Der Messplatz Marshaft Scope 600 plus 3D misst zuverlässig direkt in der Fertigung. Er steht in der Produktion an der Bearbeitungsmaschine für den jeweiligen Bearbeitungsschritt. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber der nur im Feinmessraum arbeitenden Koordinatenmessmaschine, denn zeitaufwändige Wege zwischen Fertigung und Messraum entfallen. Die Messung der Nockenwelle und der Passfedernut wird darüber hinaus durch komfortable Software-Programme unterstützt.

Für die vernetzte Fabrik der Zukunft

Der Wellenmessplatz ist nicht nur bei der Prüfung von Nockenwellen im Einsatz. So arbeitet das Messsystem nicht nur in der Automobilindustrie, sondern auch in Branchen wie Maschinenbau, der Produktion von Wellen für Elektromotoren oder in der Medizintechnik bei der Fertigung von Dialysepumpen. Werkstücke wie z. B. eine Zahnstange können in nur 10 Sekunden hochgenau auf ihre Geradheit überprüft werden – einer der vielen Vorteile der eingesetzten Matrixkamera gegenüber einem Messplatz mit Zeilenkamera. Der Messplatz beschleunigt die vollständige Messungen von Wellen und macht die Qualitätssicherung deutlich effizienter.

Der Nutzer hat von der neuen Messlösung gleich mehrere Vorteile. Das automatisierte Messverfahren misst wesentlich schneller und prozesssicherer als vergleichbare Messmethoden: Während die klassische Koordinaten-Messtechnik etwa 30 bis 40 Minuten pro Werkstück benötigt, misst der Wellenmessplatz eine 4 Zylinder-Nockenwelle in nur wenigen Minuten. Das motorische, CNC-gesteuerte Widerlager sorgt dafür, dass die Werkstücke immer mit gleicher Spannkraft eingespannt werden und der Bedieneinfluss ausgeschlossen ist. Das Messsystem ist bereits für die vernetzte Fabrik der Industrie 4.0 entwickelt. Als Messmaschine mit lokaler Intelligenz verfügt sie optional über einen Barcode-Reader, mit dem Werkstücke erkannt werden und dann automatisch das richtige Messprogramm gestartet wird. Eine Beladung der Werkstücke per Roboter und damit eine Inline-Messung ist möglich. Der Messplatz ist vernetzt und kann bei abweichenden Toleranzen Korrekturdaten im Closed-Loop an die Bearbeitungsmaschine senden.

Zusammenfassung

Der neue Nockenwellen-Messplatz Marshaft Scope 600 plus 3D übernimmt für Fertigungsbetriebe zwei Funktionen: Er stellt in nur einer Aufspannung sicher, dass sämtliche entscheidende Merkmale bei der Nockenwelle innerhalb der Toleranz liegen, beschleunigt die Qualitätssicherung, erhöht zugleich die Produktivität der Fertigung, reduziert teuren Ausschuss und senkt die Herstellungskosten.

Autor

Thomas Köhler, Produktmanager Wellenmesstechnik

Kontakt

Mahr GmbH, Göttingen
Tel.: +49 551 7073 0
thomas.koehler@mahr.de
www.mahr.de

Weitere Informationen

„Wellenmessmaschine“
<https://youtu.be/4FgRwkk-M6U>



Aktuelle!

Wie Sie es auch drehen und wenden:
Unsere flexiblen VGA-Infrarotkameras
mit USB ermöglichen das problemlose
Zusammenspiel mit Tablet-Computern.

sps ipc drives
22.-24.11.2016
Besuchen Sie
uns in Halle 4A,
Stand 126



Innovative Infrared
Technology

optris
infrared thermometers

Könnte es sein, dass Sie sich auch für besonders schnelle, robuste, leichte, individuelle und günstige Infrarot-Thermometer und Infrarotkameras zur berührungslosen Temperaturmessung von $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ interessieren? Schauen Sie doch mal rein: www.optris.de

Berührungsloser Bauelementezähler für die EMS-Branche

Der CCX begann als absolute Weltneuheit. Er wurde in Teilen patentiert und vereinfachte über Nacht die Arbeit in der Elektronikfertigung.

Mit der Schwesterfirma Elektron Systeme fing alles an. Der Elektronik-Dienstleister stellt hochwertige elektronische Bauelemente und Systeme im Auftrag von Industriekunden her. Zum alltäglichen SMD-Geschäft gehört in einem Fullservice-Werk die Ermittlung der Bestände von SMD-Bauteilen in Gebinden. Eine exakte, tagesaktuelle Bestandsführung im Fertigungsprozess kostete mit den vorhandenen technischen Lösungen viel zu viel Zeit. Deshalb entschloss sich das kleine mittelständische Unternehmen dazu, selbst eine neue Technologie für die Bestandserfassung zu entwickeln.

Unterstützung aus der Forschung

Die enorme Variantenvielfalt elektronischer SMD-Bauteile musste mit einer einzigen Technologie abgedeckt werden und dabei sollte die Zählung noch hochgenau und sehr schnell erfolgen. In Zusammenarbeit mit starken Entwicklungspartnern, u.a. dem Fraunhofer EZRT, und gefördert durch das ZIM-Programm des BMWi wurden diese Herausforderungen bewältigt. Eine spezielle Röntgenkamera wurde entwickelt, welche die Aufnahme einer sehr großen Bildfläche von bis zu 50 x 50 cm² bei hoher Auflösung erlaubt. Die entstehenden hochauflösenden Röntgenbilder

mit bis zu 100 Megapixeln werden durch intelligente, flexible und hocheffiziente Softwarealgorithmen innerhalb weniger Sekunden ausgewertet. Der OC-ScanCCX war geboren.

Vorher – nachher

Bevor der Röntgenscanner existierte, musste sich ein Elektronikfertiger immer entscheiden, ob er Stillstandzeiten an den SMD-Linien und entsprechende Mehrkosten wegen ungenauer Materialbestandszahlen in Kauf nimmt oder ob er hohe Materialreserven bildet, die später gegebenenfalls verschrottet werden müssen.



Das manuelle Zählen von SMD-Bauteilen während der Auf- und Umrüstung an der Linie und die Stichtagsinventur verursachen immense Personalkosten und binden Arbeitskräfte, die produktiver eingesetzt werden können. Heute legt ein Mitarbeiter das Gebinde (auch eingeschweißt) zum sekunden-schnellen Zählen in die Ladeöff-



nung des CCX, berührungslos, materialschonend

Zeit und Kosten sparen

Das erste gute Argument für den Röntgenscanner heißt Zeitersparnis: Umständliches manuelles Einspannen, Ab- und Aufrollen von einem SMD-Gebinde beschäftigt einen Mitarbeiter oder eine Mitarbeiterin ca. fünf Minuten (300 Sekunden). Die aktuelle Generation des Röntgenscanners schafft es inzwischen unter 10 Sekunden. Das bedeutet über 99 % Zeitersparnis bei einer konkurrenzlosen Zählgenauigkeit > 99,9 %.

Daraus folgt direkt das zweite positive Argument: Kostensparnis. Ein Elektronikfertiger, der 200 Gebinde pro Tag zählt, braucht mit dem CCX statt 17 Stunden nur noch eine halbe. Die eingesparten Kosten belaufen sich auf mehr als 50.000 € pro Jahr, sodass sich der Röntgenscanner bereits nach weniger als zwei Jahren amortisiert hat.

Entwicklung kennt keinen Stillstand

Nun bringt Optical Control gemeinsam mit Elektron Systeme die dritte Generation auf den Markt. Die neue Generation CCX.3 ist mit einer Stellfläche von weniger als 0,5m²

wesentlich kleiner und ist vor allem schneller und genauer. Die einfache Bedienbarkeit der Maschine und die erhöhte Planbarkeit der Projekte erleichtern die Arbeit zudem ganz erheblich und steigern natürlich die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens. Natürlich garantiert auch der neue Röntgenscanner eine umfangreiche Traceability pro Gebinde. Ist das Gebinde einmal gescannt, können seine Daten jederzeit und über Monate und Jahre hinweg rückverfolgt werden, wofür insbesondere Kunden aus der Automobilbranche dankbar sind.

Ein weiteres Feature ist die Identifizierbarkeit der falsch gelabelten und im Warenwirtschaftssystem erfassten Gebinde. Wenn der CCX ein Bauteil automatisch vermisst und die Werte nicht mit denen übereinstimmen, die dem Bauteil im ERP-System zugeordnet sind, wird das sofort erkannt und es werden daraufhin keine falschen Bauteile bestückt.

Alles in allem schafft der Bauelementezähler die Voraussetzungen zur Industrie 4.0. Er liefert die nötigen Informationen, die für die Auftragserfüllung, Angebotserstellung und eine ausgefeilte, effiziente Lagerlogistik unverzichtbar sind. www.optical-control.de



Präzision in blau

Optische Messverfahren spielen eine entscheidende Rolle bei der zunehmenden Automatisierung von Fertigungs- und Prüfprozessen. Mit modernsten Verfahren der Laser-Triangulation werden Verfahrenswege, Maschinenpositionen und produzierte Bauteile vermessen und deren Messpunkte schnell, hochpräzise und sicher aufgenommen. Abhängig von den erforderlichen Eigenschaften der jeweiligen Anwendung arbeiten diese Sensoren mit rotem oder blauem Laser.

Mit dem Triangulationsprinzip werden Abstände gegen ein breites Spektrum von Materialoberflächen gemessen. Dabei kom-

men verschiedene Messverfahren zum Einsatz: Die Messung von Weg, Abstand und Position per Laserpunkt-Triangulation und die Profil- und Spaltnessung per Laserlinien-Triangulation. Die Sensoren können mittlerweile mit roter oder blauer Laserlinie ausgestattet werden. Jeder der beiden Lasertypen hat seine ganz eigenen Vorteile und auch Grenzen.

Der rote Laser ist seit den 90er Jahren eine bewährte Technologie in der Messtechnik, die für viele Anwendungen in unterschiedlichsten Branchen schnelle und hochgenaue Ergebnisse liefert. Micro-Epsilon entwickelte die Technologie des roten

Lasers weiter und präsentierte vor einigen Jahren eine Weltneuheit: die Blue-Laser-Technologie, die zunächst in Laser-Punkt-Sensoren zum Einsatz kam. Die Blue-Laser-Technologie kommt in der Regel dann zum Einsatz, wenn der rote Laser seine Grenzen erreicht. Das blaue Licht dringt im Gegensatz zum roten nicht in das Messobjekt ein und bildet einen scharfen Punkt bzw. eine scharfe Linie ab. So können vor allem organische oder semitransparente Objekte zuverlässig vermessen werden. Insbesondere bei glühenden Objekten hat der blaue Laser Vorteile. Er bietet einen maximalen spektralen Abstand zum Infrarotlicht und zeigt sich daher unempfindlich bei roter Strahlung, wie sie beispielsweise bei glühenden Metallen auftritt. Sensoren mit rotem Laser liefern bei rot glühenden Metallen fehlerhafte Signale, da der hohe Anteil der infraroten Strahlung das Sensorelement beeinflusst.

Die Lasersensoren mit rotem Laserlicht sind dagegen auch mit höheren Laserklassen verfügbar und liefern eine höhere Lichtintensität als das blaue Laserlicht. Rot ist damit vor allem bei dunklen Oberflächen besser geeignet. Besonders deutlich wird dies bei frisch extrudiertem, schwarzem Reifengummi, der viel Licht absorbiert. Das blaue Laserlicht wird von der schwarzen Oberfläche „verschluckt“, während das rote Laserlicht ausreichend reflektiert. Bei glänzenden Metallen und rauen Oberflächen sind mit dem roten Laser mehr Informationen zur Bildung eines Mittelwerts abrufbar, während das blaue Licht bei glatten Oberflächen genauere Ergebnisse zulässt.

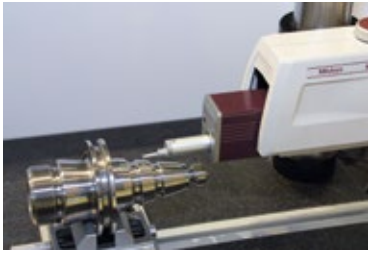
Im Allgemeinen ist also für jeden Anwendungsfall zu prüfen, welches Laserlicht für die vorgegebene Messaufgabe idealer geeignet ist und in Folge präzisere Ergebnisse liefert. www.micro-epsilon.de

QUALITÄT UNTER KONTROLLE

LÖSUNGEN FÜR QUALITÄTSKONTROLLEN IN PRODUKTIONSUMGEBUNGEN.



Produkte



Messgeräte als Preisrichter

Zwei Messgeräte von Mitutoyo agierten bei den Deutschen Meisterschaften der WorldSkills Germany im CNC-Drehen und CNC-Fräsen auf der Messe AMB in Stuttgart neben einer menschlichen Jury als „Preisrichter“. Die Aufgaben für die Teilnehmer waren so anspruchsvoll wie die Zeitvorgaben eng: In 13,5 bzw. 22 Stunden mussten die Nachwuchskräfte nach genauen Vorgaben je ein Werkstück aus Aluminium und zwei aus Stahl mit anspruchsvollen Bearbeitungen fertigen und zum Schluss montieren. Den Probanden standen neben Zerspanungsmaschinen und Software ein Mitutoyo Präzisions-Höhenmessgerät vom Typ Linear Height LH-600 zur Verfügung. Es galt, für die Beurteilung die Werkstücke akribisch zu vermessen, um auch die kleinsten Fehler und die geringsten Maßabweichungen festzustellen. Den ermittelten Daten kam erhebliche Bedeutung zu, denn in die Bewertung der Werkstücke flossen zum größten Teil objektive Kriterien ein. Als „technische Preisrichter“ kamen deshalb zwei der feinsten Messgeräte zum Einsatz, die der Markt zu bieten hat. www.mitutoyo.eu

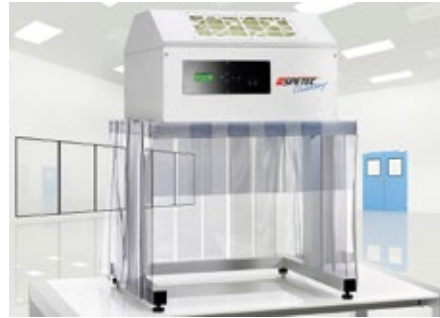
Laserliniengenerator für hochpräzises maschinelles Sehen

Eine neue Serie Laserliniengeneratoren von Coherent ermöglicht die Erfassung kleinster Details bei Anwendungen im hochpräzisen maschinellen Sehen auf der Basis der Dreiecknavigation. Konkret haben die StingRay- μ Focus (Mikrofokus)-Laser eine Linienbreite, die 40 % schmaler ist als die der StingRay-Standardprodukte von Coherent (bei gleichem Arbeitsabstand) und sie können fokussierte Linienbreiten bis hinab zu 20 μ m erreichen, so dass sie eine höhere räumliche Auflösung bieten und die Erkennung feinerer Details ermöglichen. Die StingRay- μ Focus-Module, basierend auf der kostengünstigen Laserdiodentechnologie, sind mit Wellenlängen von 520 nm, 660 nm, 785 nm und 830 nm erhältlich, sowie mit Leistungspegeln von bis zu 200 mW. www.coherent.de

VISION | Coherent:
Halle 1, Stand F11

Reinraumstation für Industrie und Forschung

Spetec stellt ein neues Produkt auf dem Gebiet der Reinraumtechnik vor. Die Reinraumstation CleanBoy ermöglicht es dem Anwender, an jedem beliebigen Arbeitsplatz Reinraumbedingungen mit hoher Wirkung bei geringem Investitionsaufwand zu schaffen. Extrem saubere Bedingungen spielen in Forschung und Produktion sowie im Service eine immer wichtigere Rolle. Die Reinraumtechnik strebt an, Partikel vom Durchmesser 0,12 μ m und größer aus einem begrenzten Raum zu entfernen, in dem höchste Reinheitsstan-



dards einen sicheren Prozessablauf gewährleisten. Dies wird mit einem Reinraummodul der Serie SuSi (Super Silent) erreicht, welches genau über dem Arbeitsplatz angeordnet ist. Dieser Arbeitsplatz wird mit gefilterter hochreiner Luft überströmt. Wenn in üblicher Raumatmosphäre ca. 9.000 bis 15.000 Partikel zu finden sind, so sind es unter Reinraumbedingungen gerade einmal drei Partikel je Liter Luft.

Teile bzw. Komponenten aus der Mechanik, Elektronik, Opto-Elektronik, Medizin- oder Biotechnologie werden mit hoher Prozesssicherheit montiert bzw. aufbewahrt. Eine mobile Version des CleanBoy auf Rädern ermöglicht den innerbetrieblichen Transport zu verschiedenen Einsatzorten. Maßgerechte Anpassungen an problematische Arbeitsplätze sind ebenfalls möglich. www.spetec.de

Pyrometer und Wärmebildkameras für die Glasindustrie

Für den Einsatz in der Glasindustrie wurden von Dias Infrared die speziellen Pyrometer der Pyrospot-Serie 30 für Temperaturmessungen von flüssigem Glas in Glaswannen, -vorherden und -feedern entwickelt, die auch ohne Kühlung in den hohen Umgebungstemperaturen der Glasindustrie eingesetzt werden können. Die Pyrometer bestehen aus einem Optikkopf ohne jegliche Elektronik, einem bis zu 30 m langen Monofaser-Lichtleitkabel und einer Auswertelektronik. Der Optikkopf und der Lichtleiter können ohne Kühlung in Umgebungstemperaturen bis zu 250°C verwendet werden. Um die Linse des Optikkopfes dauerhaft sauber zu halten, wird ein Montagehalter aus Edelstahl mit Luftspülung verwendet. Die Pyrometer verfügen über eine



wartungsfreundliche Vorsatzoptik mit solidem Edelstahlzubehör und sind kompatibel zu bereits installierten Instrumenten. An die spezielle Optik können verschiedene Luftblasvorsätze mit Inconel- oder Keramiksitrohren in unterschiedlicher Länge montiert werden. www.dias-infrared.de

Neues Mikroskop-System für 25 Mp Kameras

Seiwa Optical hat ein neues Mikroskop-System für 25 Mp Kameras mit weitem Sehfeld und einem Bilddurchmesser von 33 mm eingeführt. Das System bietet einen großen Arbeitsabstand. Die apochromatische und auf unendlich korrigierte Optik garantiert in Verbindung mit dem Mikroskop-Tubus-System eine Aufricht-Beleuchtung von hoher Gleichförmigkeit über das gesamte Sehfeld.

Objektivvergrößerungen von 2,5 X und 5 X stehen ab sofort zur Verfügung. Ein motorisierter Objektivrevolver und ein Laser-Autofokus-System sind optional erhältlich. www.seiwaoptical.com



electronica 2016 | Seiwa:
Halle A1, Stand 270

Berührungsloser Lichtstrahl ersetzt taktilen Taster

Das neueste Mitglied der TopMap-Familie von Polytec, das TopMap Pro.Surf+, kann sowohl Formabweichung als auch Rauheit schnell, zuverlässig und hochpräzise erfassen. Die Grundlage dafür liefert ein integrierter, optischer Rauheitssensor. Er basiert auf dem Prinzip der chromatisch-konfokalen Abbildung und erfüllt die Anforderungen der neuen Norm ISO 25178. Diese definiert nun auch



für berührungslose Messmethoden normierte Werte, um Qualitätsaudits nach EN ISO 9001 durchzuführen. Damit zieht die optische 3D-Oberflächencharakterisierung erstmals mit den seit über 30 Jahren standardisierten 2D-Profilometern, also dem Tastschnittverfahren, gleich. Der berührungslose Lichtstrahl kann nun mit all seinen Vorteilen den taktilen Taster ersetzen. Die neuen WLI-Oberflächen- und Rauheitsmessgeräte werden zur All-In-One-Lösung für die schnelle und einfache Messung präzisionsgefertigter Oberflächen in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen. Dies gilt im Messraum ebenso wie produktionsnah oder sogar direkt in der Produktionslinie. www.polytec.de

VISION | Polytec:
Halle 1, Stand C31

Koordinatenmessgerät mit Computertomographie-Sensorik

Der TomoCheck HA (High Accuracy) 200 der Werth Messtechnik wurde vom Unternehmen verbessert. Durch die Kombination von Transmissionsröhren mit bis zu 225 kV Beschleunigungsspannung und großen, hochauflösenden Detektoren können sowohl Multi-material-Baugruppen als auch großvolumige Werkstücke mit hoher Auflösung und bisher unerreichter Genauigkeit gemessen werden. Ein Grundaufbau in Granit, hochpräzise Gerätemechanik und Luftlagertechnologie ermöglichen Längenmessabweichungen von lediglich $MPE E1 = (0,5 + L/500) \mu m$ bzw. $MPE E = (2,5 + L/150) \mu m$. Die Antastabweichung des Röntgensensors wird durch ein patentiertes Verfahren minimiert. Durch die Diamantargetröhre und einen Detektor mit hoher Pixelzahl erreicht das Computertomographie-Gerät Auflösungen im $1/10 \mu m$ -Bereich. Wie bei



allen Koordinatenmessgeräten des Herstellers können weitere Sensoren anwendungsspezifisch nachgerüstet werden.

Mit der 3D-Messsoftware WinWerth werden alle Bedienschritte von der Datenaufnahme bis zu Soll-Ist-Vergleichen am CAD-Modell ausgeführt. www.werth.de

PbSe-Detektoren mit vier Kanälen

Laser Components fertigt Bleiselenid-Detektoren nun auch mit vier Kanälen. Diese Quad-Version ist eine attraktive Alternative bei der Gasmessung. Bei dem neuen Produkt werden vier selektierte PbSe Chips in Quadranten angeordnet und je mit einem eigenen Filter versehen; untergebracht sind sie im TO-8 oder TO-39 Gehäuse. Die Auslesung aller Kanäle erfolgt gleichzeitig. Für ein verbessertes Signal im langwelligen Bereich gibt es außerdem gekühlte Versionen. Sollten bisher mehrere Wellenlängen mit dem PbSe-Detektor identifiziert werden, mussten entweder Filterräder oder aber mehrere Einzeldetektoren verwendet werden. Die neue Lösung spart Platz im



System, Zeit bei der Messung und Kosten in der Anschaffung. Die PbSe-Detektoren werden pyroelektrischen Detektoren immer dann vorgezogen, wenn ein höherer D^* -Wert oder eine höhere Geschwindigkeit bei der Messung benötigt wird. www.lasercomponents.com

VISION | Laser Components:
Halle 1, Stand C33

Entscheiden Sie sich besser gleich für eine Beratung auf Augenhöhe – das spart Ihnen Zeit und sichert Ihrem Unternehmen das optimale Produkt:

- LED-Beleuchtung
- Faseroptische Beleuchtung
- Stroboskope
- Objektive
- Kameras
- Vision-Sensoren
- Hochgeschwindigkeitskameras
- Vision-Packages und Software

Seit über 45 Jahren entwickelt, produziert und vertreibt Polytec innovative optische High-Tech-Produkte und Komponenten – für Industrie, Wissenschaft und Technik.

Informieren Sie sich über Polytec auf allen Kanälen:
www.polytec.de



Polytec



Besuchen Sie uns:
VISION Stuttgart,
08. – 10.11.2016,
Halle 1, Stand C31

Polytec Bildverarbeitung
statt bei null anfangen

Kann man gleichzeitig die Angebotsvielfalt steigern und die Produktionskosten senken? Die Produktdifferenzierung allein über Softwarefeatures macht es möglich! Zudem können diese dedizierten Features für Geräte, Maschinen und Anlagen erst beim Kunden freigeschaltet werden. Das erhöht die Flexibilität, senkt die Variantenvielfalt in der Fertigung und verlegt den Logistischen Entkopplungspunkt des Wertschöpfungsstroms an das Delta beim Kunden.



Angebotsvielfalt rauf, Kosten runter!

Produktdifferenzierung über Softwarefeatures

Software wird zu einem der wichtigsten Faktoren für Innovationen und die Differenzierung im Wettbewerb. Diese Entwicklung geht Hand in Hand mit Trends hin zum Hochgeschwindigkeitsinternet sowie den IoT-, M2M- und Industrie 4.0 Applikationen im Bereich der industriellen Kommunikation. Devices werden an Clouds angebunden und man kann auf sie über Apps auf mobilen Endgeräten von fast überall zugreifen, um sie zu überwachen und zu steuern.

Diese Trends tragen dazu bei, dass der Anteil der Software selbst bei komplexen Geräten, Maschinen und Anlagen immer größer wird. Gleichzeitig reduzieren sich die Aufwendungen für die integrierten und zunehmend vergleichbaren Industrie-PCs und Embedded Systeme – sowohl in absoluten Preisen als auch im Vergleich zu den Personalkosten, die Hersteller von Bildverarbeitungssystemen und optischer Messtechnik für die Entwicklung ihrer Lösungen aufwenden.

Dies bestätigt auch Avni Rambhia von Frost & Sullivan: „Die Art und Weise, wie

Kunden ihre Devices und Software auswählen, nutzen und dafür bezahlen, verändert sich derzeit dramatisch. Und parallel dazu verändert sich auch die Geräteentwicklung und Monetarisierung. Hinzu kommt der Trend hin zu sofortigen Käufen und Aktivierungen, der sich auch im Firmenumfeld verbreitet.“

Die alten Regeln gelten nicht mehr

Um unterschiedlichste Kundenanforderungen erfüllen zu können und wettbewerbsfähig zu bleiben, haben Hersteller ihre Produkte bisher mehr oder weniger ausschließlich über Hardware-Features differenziert. Jede Komponente verursacht Kosten bei der Entwicklung und Fertigung sowie Lagerhaltung und Support. Bei diesem Ansatz steigt mit jeder neuen Variante die Produkt- und Hardware-Komplexität und der Deckungsbeitrag sinkt.

Neue Optionen

Heute müssen sich Hersteller ein breites Produktportfolio leisten können. Modulare

Hardwaresysteme sind dafür eine Option. Varianten können bei solchen Baukastensystemen erst sehr spät gebildet werden. Die Reduzierung einer solchen Mass Customization alleine auf Hardware-Bausteine für Geräte, Maschinen und Anlagen ist jedoch noch nicht hinreichend. Der Anteil der Software an diesen Devices steigt nämlich konstant. Die Features und Funktionalität eines Hardwaresystems deshalb insbesondere durch Software zu definieren ist deshalb eine praktikablere Möglichkeit, ohne höhere Kosten noch mehr Flexibilität zu erhalten (Abb. 1).

Mit Software Features definieren

Die Variantenbildung sollte durch die modulare Lizenzierung einzelner Features erfolgen. Genau an diesem Punkt wird das Lizenzmanagement zum elementaren Bestandteil komplett neuer Geschäftsstrategien. Je leistungsfähiger das Lizenzmanagement ist, desto flexibler können Hersteller von Bildverarbeitungssystemen und optische Messtechnik kundenspezifische Varianten bilden.

Die Variantenbildung der Geräte, Maschinen und Anlagen über Softwarefeatures braucht noch nicht einmal in der Endmontage zu erfolgen. Sie kann sogar noch deutlich später kundenspezifisch zugeschnitten werden: nämlich beim Kunden! Die individuelle Auslegung können Anwender heute sogar jederzeit neu entscheiden – beispielsweise auch durch optionale ‚In-App Purchasing‘ Funktionen. Ist ein automatisiertes Softwareupdate möglich, können zudem Continuous Delivery Modelle umgesetzt werden, sodass auch Bestandskunden unmittelbar von agilen Entwicklungsmethoden profitieren.

Leistungsfähige Lizenzierung

Solche höchst flexiblen Lösungen erfordern ein höchst leistungsfähiges Lizenzmanagementsystem. Im Kern muss ein Lizenzmanagement die gerätespezifische Lizenzierung ermöglichen, um Raubkopien zu vermeiden. Eine Cloud-gestützte Lizenzierung ermöglicht hier sogar die Authentifizierung von Prozesse und Personen. Darüber hinaus brauchen Hersteller auch eine leistungsfähige Backoffice-Lösung, um den Produktkatalog und die spezifische Lizenzierung der Kundenapplikation effizient verwalten zu können.

Schnittstellen zu allen führenden ERP-, CRM- und MES-Systeme sind ebenfalls unerlässlich, denn je flexibler die Lizenzierung ausgelegt ist, desto mehr sind automatisierte Prozesse zur Verringerung der Komplexitätsaufwendungen gefordert. Wird das Softwaresetup erst beim Kunden bestimmt, sind zudem auch Herstellerportale erforderlich, über die die Lizenzierung transparent organisiert werden kann. Sollen regelmäßige Software-Upgrades, -Updates und -Patches gefahren werden, erfolgt über diese Portale auch die elektronische Distribution der Software.

Automatisierte Lizenzierungsprozesse

Ganz gleich, wann eine kundenspezifische Produktvariante angelegt wird – sei es in der Produktion oder beim Kunden – die Lizenzierungstechnologie sollte so umfassend wie möglich sein, um effiziente automatische Prozesse zu ermöglichen. Von der Auslösung des ERP-Auftrags bis zur Aktivierung des Produkts auf dem Target System sollte das Lizenzmanagement-System beispielsweise mit dem Backoffice-Systemen verknüpft sein, um Autorisierungen und Berechtigungen zu synchronisieren.

Das ERP-System sollte auch automatisch eine Berechtigungs-ID anfordern können. Wird diese ID in der Fertigung sodann auf dem Target System angewandt, sollte sie automatisch mit dem Lizenzmanagement-System abgeglichen werden können (Abb. 2). Erfolgt die Aktivierung der Software beim Anwender, sind diese Prozesse vergleichbar (Abb. 3).

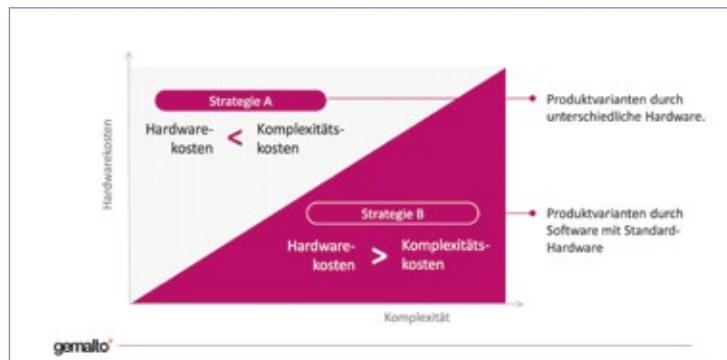


Abb. 1: Differenzierung durch Software wo möglich, Differenzierung durch Hardware wo nötig

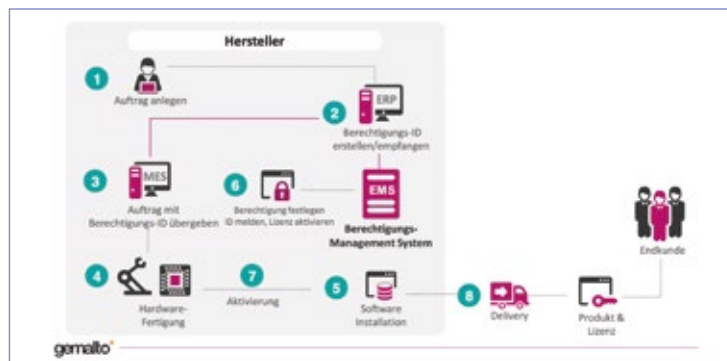


Abb. 2: Lizenzaktivierung in der Produktion

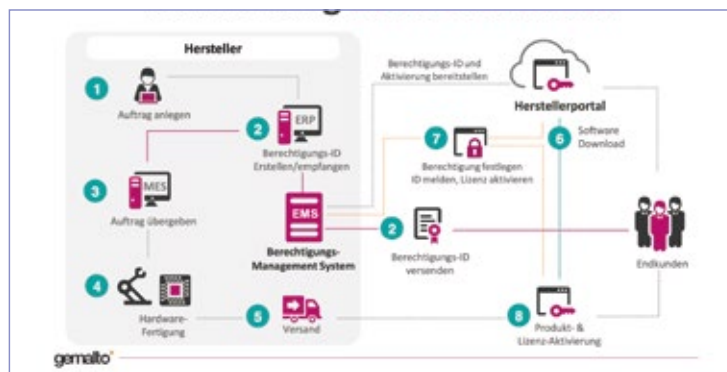


Abb. 3: Lizenzaktivierung beim Endkunden

Feature-Vielfalt der Lizenzierung

Neben der Lizenzaktivierung sollte ein umfassendes Lizenzmanagementsystem nicht nur die initiale Aktivierung sondern auch Testlizenzen und die Lizenzverlängerung sowie Kapazitäts- oder Funktionserweiterung unterstützen. Zudem müssen Upgrades, Updates und Patches, (elektronische) Softwareverteilung gehandhabt und auch Revoke- und Rehost-Prozesse verwaltet werden können.

Auch die Konnektivität der Systeme spielt eine wichtige Rolle. Je flexibler ein Lizenzmanagementsystem ist, desto mehr Hersteller können von den unterschiedlichen Internet-Verbindungsmöglichkeiten profitieren. Hierfür ist höchste Flexibilität bei der Konnektivität gefordert: Vom offline Betrieb ohne Internetanschluss bis hin zur permanenten Internetanbindung müssen nämlich auch noch diverse Zwischenlösungen unterstützt werden. Wenn unterschiedliche kundenspezifische Programmvarianten mit nur einem einzigen Sourcecode entwickelt werden und einzelne Features erst durch die Lizenzierung frei- oder abgeschaltet werden, kann man so

nämlich komplett offline arbeiten und trotzdem vor Ort beim Kunden höchst flexible Produktvarianten bilden.

Ist eine kundenspezifische Konfiguration höchst granular und als Pay-per-Use lizenziert, kann auch die Nutzungshäufigkeiten erfasst werden. Solche Daten kann man auch abseits der Software-Monetarisierung nutzen. Hersteller können beispielsweise durch die Lizenzierung einzelner Features auch herausfinden, wie hoch deren Nutzungshäufigkeit ist. Solche Nutzungsdaten können wertvolle Erkenntnisse für Geschäftsentscheidungen und Produktentwicklung liefern.

Autor
Ansgar Dodt, VP Global Sales – Software Monetization

Kontakt
Gemalto GmbH, München
Tel.: +49 89 894 22 10
ansgar.dodt@gemalto.com
www.gemalto.com

Mit optischer Messtechnik zu Gold in Rio

Eine Sportart wird Innovationsführer dank smarterer Messtechnik

Die optische Messtechnik ist heute ein nicht mehr wegzudenkendes Verfahren zur schnellen und zuverlässigen Messung von komplexen Werkstücken im Fertigungsalltag. Aber auch im Hochleistungssport sind sowohl Schnelligkeit als auch Präzision gefordert, denn die Athleten müssen sich auf die Technik und die Resultate verlassen können. Und genau hier setzt ein hochentwickeltes optisches Bildverarbeitungssystem für den Schießwettbewerb im Modernen Fünfkampf an.

Als weltweit tätiges Unternehmen im Bereich der optischen und Multisensor Messtechnik blickt Dr. Heinrich Schneider Messtechnik auf 70 Jahre Erfahrung in der Entwicklung innovativer und intuitiver Produkte zurück. Seit 1973 ist Schneider Messtechnik eine 100 % ige Tochter der Allit Group. Diese beschäftigt in der Gruppe ca. 600 Mitarbeiter.

Eine Erfolgsgeschichte abseits des industriellen Tagesgeschäfts begann im Jahre 2009. Da erhielt Schneider eine Anfrage nach einer Laserkalibriereinheit, mit welcher ein Laserpunkt in 10 m Entfernung auf einen Durchmesser von 4,5 mm justiert werden sollte. Dass dies grundsätzlich machbar war, stand schnell fest, aber was steckte dahinter?

Lasertechnologie für den Modernen Fünfkampf

Es war der Wunsch nach Veränderungen, nach Neufindung und Modernisierung eines Sports, der schon seit Anbeginn zum Programm der Spiele der Neuzeit gehört, der Moderne Fünfkampf. Die Sportart selbst hat sicher nicht die hohe Medienpräsenz wie Biathlon, Leichtathletik oder andere bekannte Sportarten. Ins Leben gerufen wurde sie von Pierre de Coubertin höchstpersönlich, dem Gründer der Spiele der Neuzeit. Der Moderne Fünfkampf ist seit 1912 im Olympischen Programm enthalten.

Ziel von Baron de Coubertin war es, den vollkommenen Athleten zu finden. So muss sich der Fünfkämpfer neben dem Schwimmen, Degenfechten und Springreiten auch im Geländelauf und Schießen beweisen.



„Die Technik haben wir gezielt auf die Umgebungsbedingungen ausgelegt. In Ägypten haben wir Sand und Hitze und in Brasilien subtropische Wetterbedingungen.“

Aber gerade in dieser Sportart zeigt sich die Wandlung und Anpassung an ein sich verändertes Umfeld. Zu Beginn hatte man in der Schießdisziplin noch mit Militärpistolen und -Revolvren geschossen, später dann mit der Sportpistole, bzw. der Olympischen Schnellfeuerpistole im Kaliber .22. Von 1988 bis 2010 wurde dann abermals gewechselt und der Wettkampf mit einer Match Luftpistole bestritten. Und hier setzte dann die Entwicklung aus dem Jahre 2009 an.

Kurzum, die zuvor beschriebene Aufgabe konnte gelöst werden, kam aber in dieser Form nie in der Breite zum Einsatz. Es war technisch nicht notwendig, den Laser so zu justieren, dass er auf 10 m einen exakten 4,5 mm Punkt erzeugt und zu teuer in der Umsetzung, dies in dieser Präzision durchzuführen. Aus dieser Justiervorrichtung entwickelte sich dann schnell die Idee für das erste Präzisionslaserziel PLT.

Mit der Idee begannen auch umfangreiche Tests, da das Laserziel im Freien zum Einsatz kam und auf jedem Kontinent bei Regen, Sonne, Hitze und Kälte funktionieren

muss. Gemeinsam mit der UIPM (Weltverband des Modernen Fünfkampfs) wurde das Laserziel perfektioniert und hatte 2010 auf den ersten Olympischen Jugendspielen in Singapur seine erfolgreiche Weltpremiere. Die Veranstaltung war ein großer Erfolg. Von da an war es klar: Das Laserschießen war ein adäquater und professioneller Ersatz und hielt uneingeschränkten Einzug in den Modernen Fünfkampf.

Die Vorteile liegen klar auf der Hand. Auf der einen Seite entstehen für die Veranstalter enorme Kosten beim Bau einer Fünfkampf-Wettkampfanlage, auf der anderen Seite mangelt es dem Sport an der notwendigen Medienpräsenz, um das Ganze über lukrative Werbeeinnahmen finanzieren zu können. Die Vorteile des Laserschießens sind diesbezüglich vielschichtig und markant zugleich. Zum einen werden die Kosten für den aufwändigen Schießstandbau in den Wettkampfstadien reduziert und zum anderen kann der Sport sich für das Publikum deutlich attraktiver positionieren, also den Schulterschluss mit dem Publikum wagen. Beides ist mit dem Laserschießen gelungen.

Aktuell haben die in den umgebauten Luftpistolen verwendeten Lasersysteme noch die Laserklasse 2. Aber es besteht kein Gefährdungspotential für Publikum und Athleten. Aus diesem Grund entfallen Sicherheitsabstände und sonstige Schutzmaßnahmen und das Publikum kommt näher an die Athleten heran. Denn schlussendlich entscheidet sich in diesem letzten Wettkampf aus Geländelauf und Schießen, wer am Schluss ganz oben auf dem Treppchen steht.

Fortsetzung auf S. 90

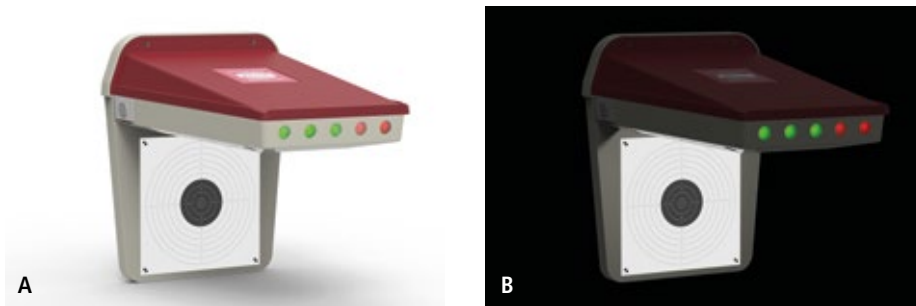
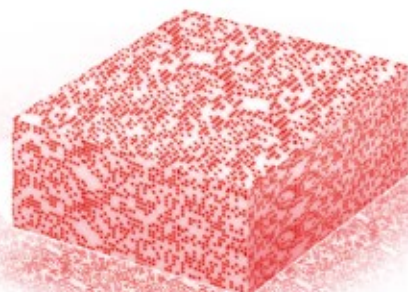


Abb. 1: Mit Bravour bestanden; das Präzisionslaserziel PLT2 legte in Rio einen beeindruckenden Auftritt hin. Das System ist mit einer internen Trefferanzeige (A) und einer integrierten Beleuchtung ausgestattet (B).



Want to see clear?
FLEXPOINT® MVstereo
 Pseudo Random Pattern Generator



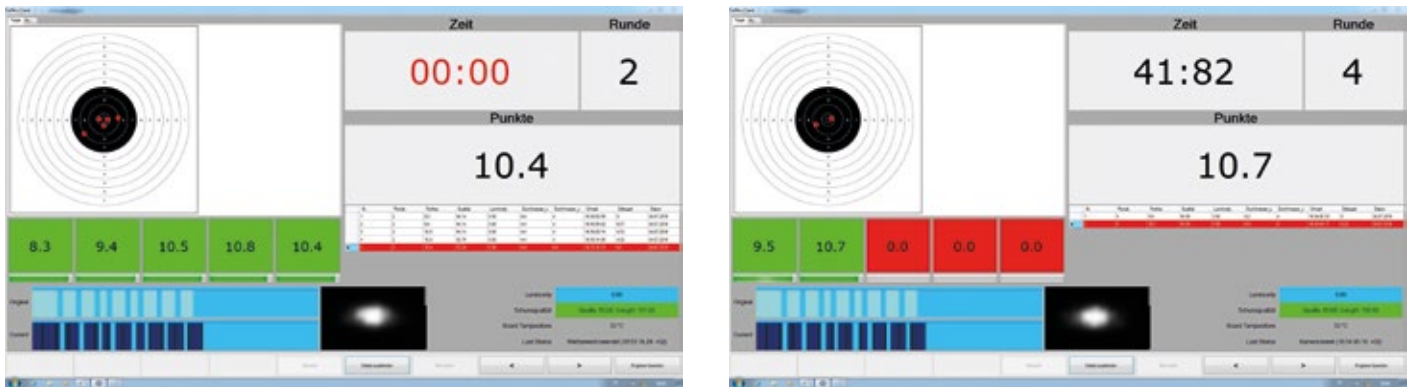


Abb. 2: Die PreciShot Software liefert während des Wettkampfs ausführliche Informationen zum Schießergebnis, zum Trefferbild und weitere relevante Daten.

„Auch die speziell für Olympia angepasste Technik überzeugte in allen Bereichen, und am Ende stand auch ein neuer olympischer Rekord bei den Frauen.“

Auch für die Zukunft muss und möchte man hier gerüstet sein. Mit dem neuen technischen Regelwerk, welches 2014 durch die UIPM veröffentlicht wurde, konnte noch mehr Stabilität und Sicherheit in das System gebracht werden. Schneider Messtechnik begrüßte dies ausdrücklich und brachte 2015 das komplett neu entwickelte Präzisionslaserziel PLT2 auf den Markt. Die Zulassung durch eine Homologation der UIPM für das PLT2 wurde auf Anhieb zu 100 % bestanden. Bis heute setzt das System klar den Maßstab des technisch Machbaren und stellte dies in der 2016er Weltcup Saison eindrucksvoll unter Beweis.

Funktionsweise des Präzisionslaserziels

Das System basiert auf einer optischen Bildverarbeitung mit Laseridentifikation und getriggertem Bildaufnahme. Der abgegebene Laserschuss enthält eine Codeinformation, die ihn als registrierten Treffer auf der Zielscheibe legitimiert. Der Laserschuss wird hierbei vom Ziel erfasst, der Code analysiert und der Schuss nach einer mindestens 80 % igen Übereinstimmung mit dem vorgegebenen Code der UIPM als Treffer zugelassen.

Die Kamera erfasst den Laserpunkt und passt diesen in die kalibrierte Matrix der digitalen ISSF (International Shooting Sport Federation) Luftpistolen-Wettkampfscheibe ein. Natürlich ist diese Scheibe auch real vorhanden, denn der Athlet richtet seinen gezielten Schuss darauf aus (Abb. 1). Die Wertung selbst erfolgt ähnlich wie beim Biathlon. Je Laufrunde wird einmal geschos-

sen. Der Athlet muss hierbei innerhalb von 50 Sekunden fünf Treffer im schwarzen Bereich (bis Ring 7 mit einem Durchmesser von 59,5 mm) erzielen. Die Schießdistanz beträgt 10 m.

Visualisiert wird das Ganze mit der ebenfalls von Schneider Messtechnik entwickelten PreciShot Software. Hier erhält der Athlet umfassende Infos über Schusspositionen, Zeiten, aber auch über den Zustand seiner Lasereinheit (Abb. 2). Im Lieferumfang ist je ein Modus für Training und Wettkampf enthalten. Das PLT2 kann sowohl als Einzelziel als auch in einem zentral gesteuerten Schießstandaufbau eingesetzt werden. Die Technik dazu wird ebenfalls von Schneider Messtechnik angeboten und geliefert.

Der Einzelaufbau erfolgt mit einer direkten Verbindung zwischen dem Ziel und dem Auswertecomputer. Die Stromversorgung des Ziels erfolgt über einen PoE-Adapter, weshalb kein Stromanschluss auf der Zielseite notwendig ist. Bei der Anlagensteuerung werden die Ziele untereinander vernetzt und an einen Zentralrechner angeschlossen. Dieser übernimmt dann die Auswertung und Visualisierung der Ergebnisse für die einzelnen Schießstände über eine Web Application für Tablet und Smartphone.

Grundsätzlich finden die Veranstaltungen des Modernen Fünfkampfs im Freien statt, weshalb ein besonderes Augenmerk auf den Außeneinsatz bei widrigen Wetterbedingungen gelegt wird. „Die Technik haben wir gezielt darauf ausgelegt“, so Uwe Keller, Bereichsleiter Marketing bei Schneider Messtechnik, „in Ägypten haben wir Sand und Hitze und in Brasilien subtropische Wetterbedingungen.“

Härtetest in Rio

Einen Belastungstest der besonderen Art hatte die Technik im März 2016 bei dem Weltcup und Olympiatest in Rio de Janeiro. „Als am Abend das Finale der Frauen lief, setzte ein tropischer Regensturm ein, welcher uns schon ein paarmal tief Luftholen ließ, denn ein solches Szenario hatten wir in den Tests noch nicht abgebildet“, führt Keller weiter aus. Es gab einige Ausfälle bei den

Lasereinheiten und den externen Trefferanzeigen, aber die Laserziele hielten Stand und zeigten auch am nächsten Tag keine Ermüdungserscheinungen. Danach war allen klar, die Technik war bereit für den großen Showdown im August 2016 an gleicher Stelle. Trotzdem waren noch zusätzliche Arbeiten notwendig, denn der Veranstalter legte sehr viel Wert auf eine doppelte Ausfallsicherheit. Die Konfiguration der Verkabelung wurde dahingehend nochmals komplett überarbeitet und durch zusätzliche Hardware in Form von Steuerrechnern und Netzwerktechnik ergänzt.

Am 19. und 20. August fanden dann die entscheidenden Finalwettkämpfe der Frauen und Männer in einem vollen Stadion vor beeindruckender Kulisse und einem tollen Publikum statt. Auch die speziell für Olympia angepasste Technik überzeugte in allen Bereichen und am Ende stand auch ein neuer olympischer Rekord bei den Frauen. Alle Beteiligten waren begeistert von der innovativen Technologie aus dem Bereich der optischen Bildverarbeitung.

Auch die Entwickler von Schneider Messtechnik haben schon wieder neue Ideen für die Weiterentwicklung. Der Fokus liegt nun auf der digitalen Datenverarbeitung. So kann das Unternehmen hier auf sein großes Know-how aus dem industriellen Sektor bei Industrie 4.0 und Smart Factory zurückgreifen. Und die Kreuzbacher Messtechnikspezialisten wissen schon, wo die Reise hingehen kann. In vier Jahren wird man in Tokyo das Ergebnis sehen können.

Autor

Uwe J. Keller, Bereichsleiter Marketing

Kontakt

Dr. Heinrich Schneider Messtechnik GmbH,
Bad Kreuznach
Tel.: +49 671 291 02
info@dr-schneider.de
www.dr-schneider.de

Weitere Informationen

www.plt2.de

Robust und smart

Überwachungslösungen für geschäftskritische Applikationen

Panasonic gab auf der Security Essen 2016 einen tieferen Einblick in die leistungsstarken und intelligenten Sicherheitslösungen. Beim Messeauftritt lag der Fokus in diesem Jahr auf intelligenten Kompressionsverfahren, Schutz vor Hackerangriffen und robuste Lösungen die Umwelteinflüssen trotzen.

Smarte Kompression

Erstmalig wurde auf der Messe die iPro Extreme Plattform vorgestellt. Der H.265-Codec wird durch ein revolutionäres und extrem effiziente Komplettlösung begleitet. Der neue Codec ist eine Ergänzung der Smart-Coding Technologie. Durch den H.264 oder den neuen H.265-Codec können Speicher-verbrauch und Bandbreite bis zu 75% reduziert werden. Die Smart-Coding Technologie von Panasonic wurde konzipiert, um die Gesamtbetriebskosten der Videoüberwachung radikal zu senken. Diese Technologie wird in Produkten wie den Bullet Kameras von Panasonic eingesetzt. Mit dieser intelligenten Funktion wird die Vielzahl an Technologien ergänzt, die bei Panasonic Produkten bereits zum Einsatz kommen.

Schutz vor Hackerangriffen

Durch eine Verschlüsselung in einem vollständigen Ende-zu-Ende-Cyber-Sicherheitsansatz bieten die neuen Panasonic-Kameras wirkungsvollen Schutz vor Cyberattacken. Secure Communication ist nun auf allen Ka-

meras von Panasonic der Serien 5, 6 und True 4K verfügbar und bietet durch sichere IP-Überwachungskommunikation höchsten Schutz vor Spoofing (verfälschte Daten), Videomanipulation und -überschreibungen (Veränderung von Bildern) sowie Spähprogrammen (Passwortdiebstahl).

Robust gegen Wind und Wetter

Die robuste Aero-PTZ von Panasonic bietet Full HD-Auflösung bei 60 Bildern pro Sekunde und 30fachem optischen Zoom. Sie verfügt zudem über eine hybride Bildstabilisationstechnologie und Gyro-Sensoren, wodurch der Einfluss von externen Vibrationen minimiert wird. Die Aero-PTZ wurde für den Einsatz in großer Höhe, auf See, in Häfen, Anlegestellen und Brücken entwickelt. Sie ist mit der „Active Sense“-Technologie ausgestattet, die intelligent auf Umwelteinflüsse reagiert: Integrierte Scheibenwischer halten das Objektiv frei von Regen und Schnee, die Heizung sorgt dafür, dass die interne Elektronik bei optimaler Temperatur läuft und ein Entfroster sorgt für klare Sicht. „Die Aero-



Die robuste Aero-PTZ bietet Full HD-Auflösung und 30fachem optischen Zoom – auch bei stürmischen Bedingungen

PTZ ist die am besten gegen Umwelteinflüsse geschützte Kamera auf dem Markt“, sagt Gerard Figols, Product Marketing Manager bei Panasonic Security Solutions. „Sie trotz extremsten Wetterkonditionen und liefert zuverlässig scharfe, klare Bilder - egal wo sie installiert wird.“ Das aerodynamische Kugeldesign minimiert Interferenzwiderstände für ein stabiles Bild selbst bei Windgeschwindigkeiten von bis zu 210 km/h.

VISION | Panasonic:
Halle 1, Stand G13

Kontakt

Panasonic Marketing Europe, Wiesbaden
Tel.: +49 69 6435 084 01
<http://business.panasonic.eu>

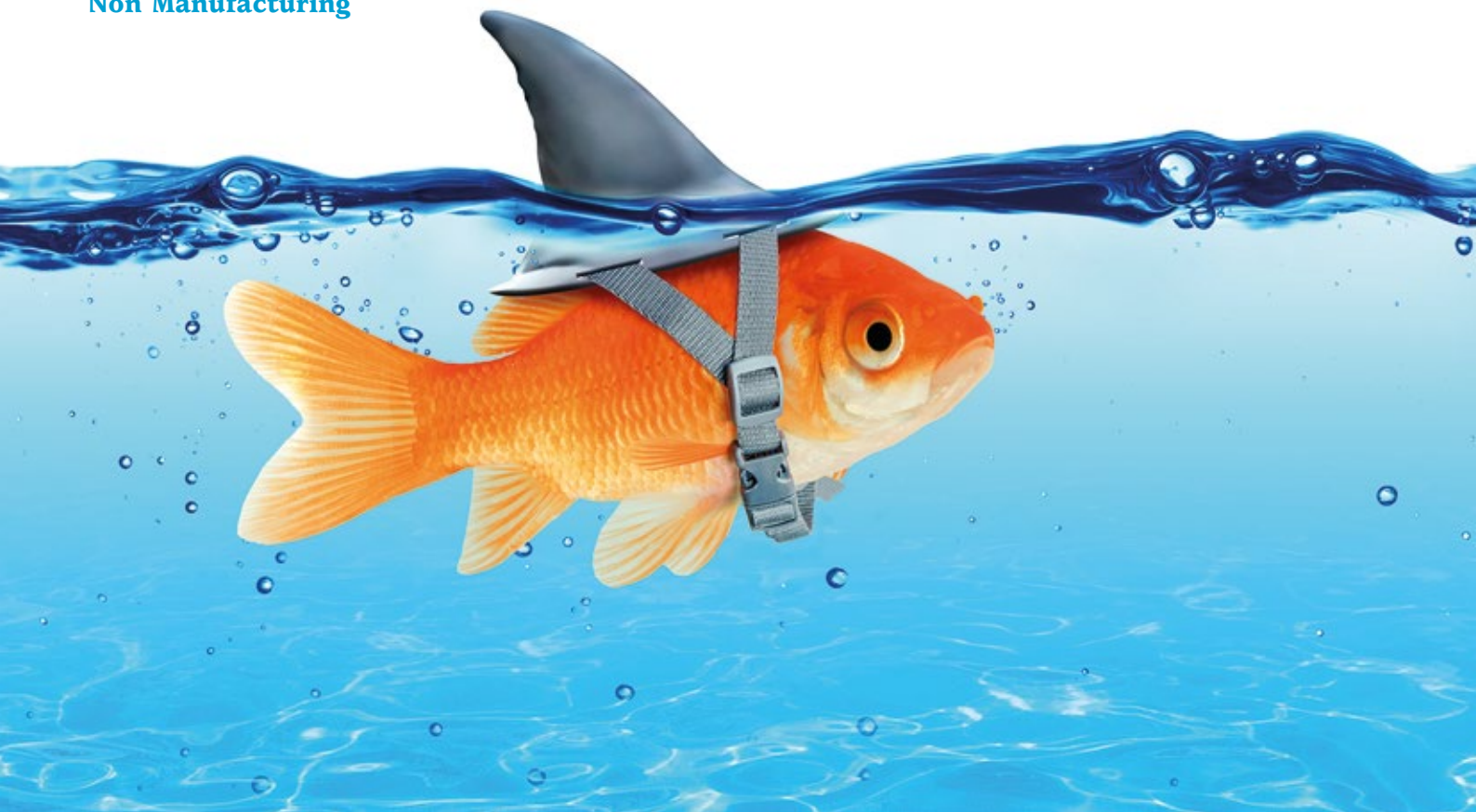


Ultraraketenschnell. 10 Gigabit Ethernet und IP65/67-Gehäuse

Die RIC10 – gemacht für hohes Datenaufkommen

- GigE-Vision-kompatibles 10 GbE Interface
- Superhochauflösende Sensoren mit hohen Frameraten, beispielsweise Sony Pregius IMX253 mit 12 MP und 68 fps
- Robustes IP65/67-Gehäuse mit 24 V Versorgung
- C-Mount Objektivhalterung mit optionalem IP67-Tubus

Vision 2016
Halle 1, Stand A32



Einfach und clever

CCTV Reihe mit zwei Netzwerkvideorekordern und IP-Kameravarianten

Vanderbilt kündigt die Einführung ihres neuen CCTV-Portfolios an. Eventys Produkte setzen den Startpunkt zur Einführung einer ganzen Reihe von Produkten für das untere und mittlere Marktsegment.

Diese "Standard"-Produkte ermöglichen die kostengünstige Realisierung von CCTV-Überwachungsaufgaben – viel Technik für deutlich geringere Kosten, als man zunächst erwarten würde.

Angesichts der zunehmenden Bedeutung von Sicherheit in Gebäuden jeder Größenordnung, unterstreicht Eventys die Fähigkeit von Vanderbilt, rasch auf die Bedürfnisse von Errichter Firmen und den Druck des Marktes zu reagieren. Es bedeutet aber auch, dass Neulinge in der Sicherheitsbranche nun eine Produktreihe zur Verfügung haben, mit welcher sie im wachsenden Gebäudesicherheitssektor alle zur Verfügung stehenden Möglichkeiten optimal nutzen können.

Die Eventys-Reihe umfasst neben zwei Netzwerkvideorekordern (NVRs) auch IP-Kameravarianten mit

hoch effizienter H264 + Videokompression. Abgesehen von der einfachen Inbetriebnahme überzeugen diese Produkte durch herausragende Funktionalität und Flexibilität und sind die ideale Lösung für kleine bis mittlere Installationen.

Die Eventys IP-Kameras haben eine Auflösung von 1.3MP bis 2MP in Ausführungen mit fester- oder auch variabler Objektivbrennweite. Dank Power-over-Ethernet (PoE) ist der Anschluss der Kameras eine einfache und unkomplizierte Angelegenheit, da die Stromversorgung über die IT-Netzwerkinfrastruktur erfolgt. In Verbindung mit einer automatischen IP-Adresszuordnung sowie einer automatischen Geräteerkennung und -verbindung bietet Eventys damit echtes Plug-and-Play. Dank wetterfestem IP66-Gehäuse sind die Kameras robust, zuverlässig und für vielfältige Anwendungen geeignet. Ein moderner Cmos mit progressiver Abtastung erlaubt der Kamera Werte von jedem Pixel im Sensor zu erfassen, um ein detailreiches Bild zu produzieren.

Die beiden NVRs weisen Funktionsmerkmale auf, wie man sie sonst nur bei teureren Geräten vorfindet. Ein PoE-Switch ist serienmäßig sowohl bei der 4- als auch der 8-Kanal-Variante integriert.

Beide Rekorder unterstützen die Liveansicht, Speicherung und Wiedergabe mit bis zu 6MP Auflösung. Merkmale wie One-Touch-Aufzeichnungsauslösung, mehrfache Aufzeichnungsarten und Sofortwiedergabe für einen zugewiesenen Kanal im Mehrkanal-Anzeigemodus sorgen für eine zuverlässige Aufzeichnung und Wiedergabe.

Eventys ist die erste bedeutende Markteinführung einer CCTV-Produkt-Serie, die Vanderbilt seit der Übernahme von Security Products von Siemens vor gerade einmal einem Jahr in Europa vorgenommen hat. Diese spannende neue Produkteinführung unterstreicht das Engagement des Unternehmens, sein Angebot zu erweitern, um nicht nur ein möglichst breites Marktspektrum anzusprechen, sondern das Angebot auch mit unübertroffenen Leistungs- und Betriebsdaten auszustatten.

„Wir sind extrem begeistert von Eventys, weil es eine brandneue Reihe nahtloser, zuverlässiger und leistungsfähiger IP CCTV-Lösungen darstellt“, meint Vanderbilt's CEO, Joe Grillo. „Wir sind stolz auf unsere Fähigkeit, rasch auf Marktanforderungen und Konzeptlösungen zu reagieren, die auf unserem EASY IP-Ansatz basieren – einfache Installation, einfacher Anschluss, einfache Verbindung, einfaches Speichern und Betrachten von Aufzeichnungen.“

„Einfache Installation, einfacherer Anschluss, einfache Verbindung.“

Kontakt

Vanderbilt International GmbH, Karlsruhe
www.vanderbiltindustries.com



◀ Die Eventys-Reihe umfasst neben zwei Netzwerkvideorekordern (NVRs) auch IP-Kameravarianten



Die Menschheit hat sich oft Inspiration im Tierreich gesucht. Viele Spezies haben einzigartige Überlebensstrategien entwickelt. Das Studium dieser Tiere kann uns helfen, Lösungen deutlich schneller und ohne viel Herumexperimentieren zu finden. Wissenschaftler haben sich nun den Fangschreckenkrebs angesehen und dabei herausgefunden, dass er die Art und Weise, wie wir Dinge sehen, grundlegend verändern könnte.

© werneriäger - Fotolia.com

Biologisch inspiriertes Bildsensordesign

Fangschreckenkrebs inspiriert Forscher zu einem ganz neuen Ansatz für die Polarisierungs-Bildgebung

Es ist schwer zu glauben, dass der nur 15 cm große Fangschreckenkrebs erhebliche Wellen in der Wissenschaft und der Medizin geschlagen hat. Der Krebs gilt er als einer der erfolgreichsten Jäger unter Wasser. Seine Vordergliedmaßen, die auch als „Schmetterer“ bezeichnet werden, haben Designer von Körperprotektoren und Football-Helmen inspiriert, da sie starke und wiederholte Stöße ohne Schäden aushalten können. Eine noch ungewöhnlichere Fähigkeit der Fangschreckenkrebs ist aber sein außergewöhnliches Sehvermögen.

Sehen jenseits unserer Vorstellungskraft

Um sich das Sehvermögen des Fangschreckenkrebses vorstellen zu können, lohnt ein Vergleich mit unseren Augen. Das menschliche Auge besitzt drei Zapfen für das Farbsehen (Grün, Blau und Rot), mit denen wir nicht nur diese Farben, sondern auch alle davon abgeleiteten Farben sehen können, z. B. Rot + Blau = Violett usw. Der Fangschreckenkrebs besitzt hingegen 16 Zapfen für das Farbsehen! Neben der Fähigkeit, erheblich mehr Farben zu erkennen, kann

der Fangschreckenkrebs auch unterschiedliche Arten von Licht wahrnehmen.

Die auf Stielen sitzenden Augen können unabhängig voneinander arbeiten und besitzen jeweils drei Pupillen. Durch diese drei Pupillen besitzen die Tiere ein trinokulares Sehvermögen. Dies sorgt nicht nur für eine unglaubliche Wahrnehmungstiefe, sondern ermöglicht auch das Sehen von UV- und polarisiertem Licht.

Unterwasser-Visionäre

Die außergewöhnlichen Augen der kleinen Krebse sind an ein einfaches Gehirn gekoppelt. Die Tiere umgehen diesen potenziellen Engpass der riesigen Menge an Eingabedaten aus den 12 Fotorezeptoren bei minimalen Verarbeitungsressourcen im Gehirn, indem Bilder direkt auf das Vorhandensein bestimmter Farben analysiert werden. Das ähnelt im Prinzip einer Look-Up Table zur Vereinfachung der Signalausgabe, sodass nicht die Signale aller unterschiedlichen Farbrezeptoren an ein leistungsschwaches Gehirn zusammengefasst werden müssen. Smart-Kameras verarbeiten auch immer

mehr Informationen in der Kamera selbst, um die Anforderungen an Datenübertragung und -verarbeitung zu reduzieren.

Es gibt aber noch mehr Aspekte der Augen von Fangschreckenkrebsen, die auf Bildverarbeitungssysteme übertragen werden können, insbesondere die direkte Integration der Polarisierungserkennung von Licht in den Sensor.

Das komplexe Auge der Fangschreckenkrebs enthält eine Reihe einzelner „Fotozellen“, die als Ommatidia (Einzelaugen eines Facettenauges) bezeichnet werden. Jedes Ommatidium besitzt eine Hornhaut, die das von außen auftreffende Licht fokussiert. Das fokussierte Licht wird über eine Pigmentzelle für die Farbempfindlichkeit gefiltert und durch eine Reihe fotosensitiver Netzhautzellen geleitet. Bei den Fangschreckenkrebsen enthalten diese Zellen einen Block von Mikrovilli (Mikrovilli = fadenförmige Zellfortsätze), die als Polarisationsfilter fungieren. Die fotosensitiven Zellen senden ihre Signale über den Sehnerv an das Gehirn, das die visuellen Informationen basierend auf den Eingabedaten der Ommatidia extrahiert.

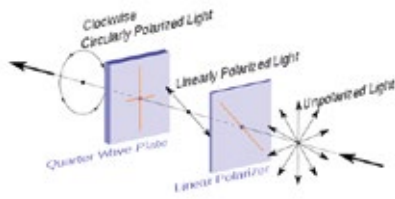


Abb. 1: Die Polarisation von Licht

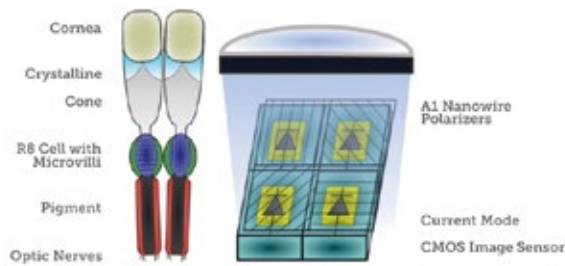


Abb. 2: Biologisch inspiriertes Polarisations-Imaging

Eine Forschungsarbeit hierzu trägt den Titel: „Von der Natur inspirierte Polarisations-Bildverarbeitungssensoren: Von Schaltkreisen und Optiken zu Algorithmen für die Signalverarbeitung und biomedizinische Anwendungen.“ Diese Untersuchung einer Gruppe von Wissenschaftlern vom Queensland Brain Institute, der Washington University, der Washington University School of Medicine, der University of Maryland Baltimore County und der University of Bristol soll dabei helfen, die entsprechende Technologie zu entwickeln (Abb. 1).

Fortschritte beim Sensordesign und der Produktion haben es den Forschern ermöglicht, kleine, energiesparende und integrierte CMOS-Bildsensoren zu entwickeln, die sowohl sichtbares als auch polarisiertes Licht bei hohen Bildraten erkennen können. Eine Reihe von Nanoröhrchen wird im Winkel von 0°, 45°, 90° und 135° über den CMOS-Sensor gelegt und fungiert als linearer Polarisationsfilter. Bei diesem von der Natur inspirierten Bildsystem sind die fotosensitiven Elemente monolithisch in die Aluminium-Nanoröhrchen integriert, die als lineare Polarisationsfilter dienen. Das entsprechende Kamerapaket passt auf ein Endoskop und erlaubt damit eine nicht-invasive Bildgebung bei Tumoren, für die auch keine Kompromisse durch MRI- oder CT-Scans gemacht werden müssen (Abb. 2).

Eine Anwendung für diese Kamera liegt bei der Krebserkennung. Kanzeröses Gewebe sieht fast genauso aus wie gesundes Gewebe, mit dem kleinen Unterschied, dass dessen Struktur weniger organisiert ist und somit das Licht etwas anders streut. Die neu entwickelte Kamera zeichnet Videos auf und kann damit direktes Feedback bei der Krebserkennung liefern und dabei helfen, die Aktivitäten gefährdeter Nervenzellen zu überwachen. Sie wandelt nicht sichtbare Informationen in Far-

ben um, die unser visuelles System einfach verarbeiten kann. Bei der Montage auf einem Endoskop konnte die experimentelle Kamera bei Labormäusen eingesetzt werden, um kanzeröses Gewebe zu betrachten.

Weit reichende Perspektiven

Diese neue Bildgebungsmethode mit unterschiedlichen technologischen Lösungen kann in die verschiedensten Anwendungen integriert werden.

Satellitenbilder, Sicherheits- und Militäranwendungen könnten davon profitieren, dass Nebel, Wolken und Wasser das Licht auf ähnliche Weise streuen, wie es das menschliche Gewebe tut, sodass auf herkömmlichem Weg keine adäquate Bildgebung möglich ist. Die Polarisation öffnet hier die Tür zu zuverlässigeren Bildern. Die Forscher haben sich in der Tat schon damit beschäftigt, wie das Polarisations-Imaging die thermische Bildgebung ergänzen kann, um ihre Leistung zu steigern.

Darüber hinaus verbessert das Polarisations-Imaging die Qualität von Aufnahmen glänzender und durchscheinender Oberflächen, die z. B. bei Anwendungen zur Inspektion von Bahnwaren vorkommen.

Die Inspektion spiegelnder metallischer Objekte ist schwierig, d.h. aufwendig und teuer. Mit dem Polarisations-Imaging wäre es möglich, mit nur einer Aufnahme eines spiegelnden metallischen Objekts Informationen zur Form zu extrahieren.

Außerdem kann das Polarisations-Imaging zum Messen physikalischer Eigenschaften verwendet werden, die andernfalls nicht einfach zu ermitteln sind. Oberfläche, Geometrie, Doppelbrechung, Zusammensetzung, Rauheit, Foliendicke, 3D usw. können auf Grundlage der Phasenabweichungen in den Materialien gemessen werden. Auch die Qualitätskontrolle ist möglich, indem Mate-

rialmerkmale wie Belastung, Defekte und Kontamination offengelegt werden.

Bisher beruhen Kameras zur Polarisations-Bildgebung für die Bildverarbeitung auf Flächenkameras. Aber bei so vielen Möglichkeiten für die Hochleistungsinspektion von Materialien und Bahnwaren erscheinen Zeilenkameras als der logische nächste Schritt. Teledyne Dalsa hat diese Technologie bereits in die weltweit ersten Polarisationskameras für das Zeilenscannen integriert. Die Möglichkeit, die sich aus diesem Bildgebungsverfahren und durch die geringeren Anforderungen an das Licht ergeben, werden viele innovative Systemintegratoren dazu anregen, neue Einsatzmöglichkeiten für diese Technologie zu finden.

VISION | Teledyne Dalsa:
Halle 1, Stand E62

Autorin
Geraldyn Miller, Marketing

Kontakt
Teledyne Dalsa, Waterloo, Ontario, Kanada
Tel.: +1 519 886 6000
www.teledynedalsa.com

Vertriebsniederlassung in Europa
Teledyne Dalsa GmbH, Krailling
Tel.: +49 89 670 895 457 30
sales.europe@teledynedalsa.com

Weitere Informationen
Unabridged English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/vision/bioinspiration-and-cmos-image-sensor-design>



High End Quality · Precise Blocking

OPTICAL FILTERS

For Imaging and Sensor Systems

AHF analysentechnik AG · +49 (0)7071 970 901-0 · info@ahf.de

www.ahf.de



Für Autos entwickelt, in der Medizin bewährt

Fotosensorik beschleunigt die medizinische Diagnostik

Seit jeher erfassen Menschen die Welt optisch. Das bewährte Instrument dafür, das Auge, ist perfekt angepasst, um bei den verschiedensten Lichtverhältnissen die Umgebung zu erkennen. Gerade deswegen ist es aber nur schlecht geeignet, um absolute Helligkeitswerte zu messen, wie es z. B. bei Teststreifen in der medizinischen Diagnostik notwendig ist. Verschiedene Technologien wurden daher bis heute entwickelt, um dem Menschen diese Aufgabe abzunehmen bzw. diese zu automatisieren.

Grundlage für Bildsensoren sind lichtempfindliche Halbleiter. In der Praxis messen sie in optischen Anwendungen Helligkeitswerte schnell, zuverlässig und ermöglichen damit Bilderkennungsalgorithmen reproduzierbare Ergebnisse. Typische Anwendungen finden sich neben Überwachungskameras, maschinellem Sehen und Gaming auch im Automotive-Bereich und der Medizintechnik. So können mit bildgebenden Verfahren z. B. Strukturen erkannt, Verkehrsschilder und andere Verkehrsteilnehmer erfasst, Konzentrationen bestimmt oder Barcodes identifiziert werden. Diese Automatisierung verringert einerseits die Gefahr menschlicher Fehler, andererseits hilft sie, den Arbeitsaufwand zu reduzieren.

Anforderungen im Automobil und in der Medizin

Im Automobilbereich sollen selbstfahrende Autos ihre Umgebung unter anderem mit optischen Sensoren erfassen (Abb. 1). Diese

müssen nicht nur leistungsfähig, robust und langlebig, sondern auch für eventuelle Reparaturen und z. B. Software-Optimierungen über viele Jahre verfügbar sein. Auch im medizinischen Bereich ist die lange Verfügbarkeit und Lebensdauer wichtig. Jedes Gerät erhält hier einzeln die Zulassung, die erlischt, sobald eine Komponente verändert wird. Ein typischer Entwicklungszyklus dauert etwa fünf Jahre – jedes Bauteil sollte also viele Jahre zuverlässig funktionieren und so lange wie möglich, allermindestens jedoch bis zur Zulassung des Nachfolgemodells, lieferbar sein. Wie im automobilen Bereich basieren auch hier viele Messungen auf optischen Methoden, häufig auf der Transmission oder Reflexion einer Probe oder eines Teststreifens unter definierten Lichtbedingungen.

Fehler vermeiden, Material und Zeit sparen

Die Fotosensorik hat neben der eigentlichen Messung weitere Vorteile in der Anwendung. So kann sie ebenfalls genutzt werden, um Fehler bei der Verarbeitung einer medizini-



Abb. 1: Das selbstfahrende Auto soll seine Umgebung unter anderem mit optischen Sensoren erfassen.



Abb. 2: Mit seiner Leistungsaufnahme von 0,3 W ist der Sensor für mobile Geräte zum Einsatz vor Ort geeignet. So können wichtige Gesundheitsdaten in kurzer Zeit und unabhängig von einem Labor bestimmt werden.

schon Probe zu vermeiden. Sie ermöglicht, mit QR- oder Barcodes markierte Proben eindeutig zu identifizieren und so dem richtigen Patienten zuzuordnen. Auch Anwendungsfehler kann sie teilweise ausgleichen. Wenn z. B. ein Teststreifen nicht vollständig mit der zu prüfenden Flüssigkeit benetzt wurde, kann das ausgeglichen werden. Falls der benetzte Teil groß genug ist, wird nur die Information dieses „guten“ Teilbilds verwendet. Falls die Fläche nicht für eine sinnvolle Messung ausreicht, wird eine Fehlermeldung ausgegeben statt eines ungültigen Ergebnisses. Die Bildererkennung spart so Zeit und Probenmaterial, was direkt auch dem Patienten und dem Arzt zugutekommt. Sie ersetzt das

manuelle optische Ablesen und macht die Messung einfacher bedienbar, genauer und zuverlässiger, denn diese sind nun reproduzierbar und nicht mehr von der Tagesform des Benutzers oder den Lichtbedingungen zu verschiedenen Tageszeiten abhängig. Letztendlich wird die Diagnose schneller gestellt, die Behandlung kann früher beginnen und ist zielführender.

Welcher Sensor?

Die zwei gebräuchlichsten Technologien für Bildsensoren sind CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) und CCD (Charge Coupled Device). Sie messen die Helligkeiten der Farben Rot, Grün und Blau mit einer hohen räumlichen und zeitlichen Auflösung und ermöglichen so einer nachgeschalteten Bildauswertung die notwendige Erkennung von Mustern. In beiden Sensortypen erzeugt das einfallende Licht in Fotodioden einen seiner Helligkeit entsprechenden Strom. In den einzelnen Bildpunkten lädt dieser Strom einen Kondensator auf, dessen gespeicherte Ladung die Bildinformation darstellt. Der CCD-Sensor liest die Daten als kompletten Frame per „global shutter“ aus. Der CMOS-Sensor kann die einzelnen Pixel unabhängig voneinander direkt ansprechen und liest diese zeilenweise mit einem „rolling shutter“ oder das komplette Bild auf einmal per „global shutter“ aus. Er bietet auch die integrierte Funktion eines A/D-Wandlers und kann daher direkt digitale Werte ausgeben. Für anspruchsvolle Anwendungen eignen sich CMOS-Sensoren tendenziell besser, da sie mehr Funktionen bieten und sowohl bei hohen als auch bei tiefen Temperaturen zuverlässiger arbeiten.

Fotosensorik in der Praxis

Ein gutes Beispiel für einen Bildsensor, der sogar die Anforderungen aus der Medizintechnik erfüllt, ist der MT9V034 von On Semiconductor. Er wurde ursprünglich für die Automobilbranche entwickelt. Weil hier der Zeithorizont für die Bauteilverfügbar-

keit noch größer ist als im medizinischen Bereich, garantiert der Hersteller, dass die Sensoren über zehn Jahre lang erhältlich sind. Der 1/3 Zoll große CMOS-Sensor kann zwischen -30°C und +70°C eingesetzt werden und auch nahes Infrarot erkennen, was einerseits mehr verwertbare Informationen für die nachgeschaltete Bildererkennung liefert und andererseits eine für Menschen unsichtbare „Beleuchtung“ ermöglicht (Abb. 2).

Mit seiner geringen Leistungsaufnahme von 0,3 W ist er auch optimal für mobile Geräte geeignet, die z. B. ein Arzt in seiner Praxis oder dem Krankenhaus direkt vor Ort einsetzt (Abb. 3). So können wichtige Gesundheitsdaten des Patienten in kurzer Zeit und unabhängig von einem Labor bestimmt werden. Aufgrund der Linearität (vgl. Kasten) des Sensors sind sämtliche Messwerte gleichartiger Geräte miteinander vergleichbar. Die Automatisierung der Messgeräte verringert so den Gesamtaufwand wichtiger medizinischer Messungen. Die lange

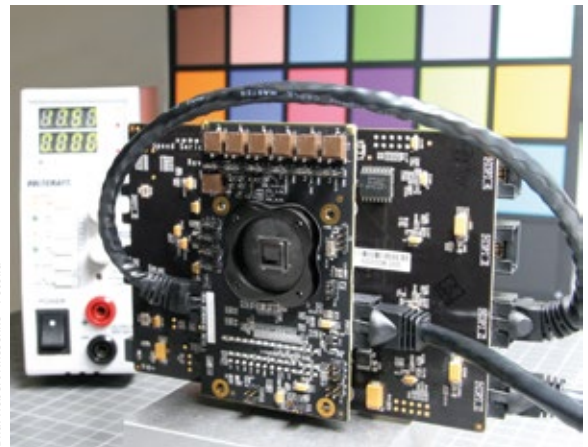


Abb. 3: Der rauscharme CMOS-Fotosensor MT9V034 liefert bei 752 x 480 Pixeln 60 Bilder pro Sekunde und reagiert auch auf nahes Infrarot.

Verfügbarkeit garantiert, dass ein defektes Gerät schnellstmöglich repariert oder ersetzt werden kann. Dank der Fotosensorik liegt die nun teilautomatisierte Diagnose des Patienten bei höherer Genauigkeit und Zuverlässigkeit schneller vor. Die Behandlung kann eher beginnen und hat eine höhere Erfolgchance. Da bei Diagnosen, die eine schnelle Reaktion verlangen, jede Sekunde zählt, können Bildsensoren sogar Leben retten.

VISION | Framos GmbH:
Halle 1, Stand D41

Autoren
Ute Häußler, Corporate Communications, Framos

Dipl. Phys. Marco Antoni, Redaktionsbüro Stutensee

Kontakt
Framos GmbH, Taufkirchen
Tel.: +49 89 710667 0
info@framos.de
www.framos.de

Linearität und HDR

Um absolute Helligkeitswerte mit einem Fotosensor zu messen, muss man den Zusammenhang zwischen der einfallenden Lichtmenge und der Signalstärke kennen. Im besten Fall hängen die beiden Größen proportional zusammen, d.h. wenn doppelt so viel Licht einfällt, wird die doppelte Spannung ausgegeben. Ist der Zusammenhang nicht proportional, kann nach einer Kalibrierung dennoch sinnvoll gemessen werden: Die beim Kalibrieren erstellte Empfindlichkeitskurve ordnet jeder Spannung die zugehörige Helligkeit zu.

Das Verhältnis von größter zu kleinster messbarer Helligkeit ist der dynamische Umfang. Bei sehr dynamischen Bildern, z. B. einer Kerze in einem ansonsten unbeleuchteten Raum, kommt die Fotodiode an ihre Grenzen. Entweder gehen die Details des dunklen Raums im Rauschen verloren oder die der Kerze im überbelichteten Weiß. Das lässt sich mit einer absichtlich nichtlinearen Empfindlichkeitskurve lösen, die einen größeren Helligkeitsumfang (High Dynamic Range, HDR) auf den begrenzten Signalumfang projiziert. Der Bildsensor MT9V034 von On Semiconductor erreicht das on-chip, indem er die Belichtungszeit in Segmente unterteilt und in jedem dieser Segmente die Pixel mit einer anderen Spannung ansteuert. Im Bild sind dann durch die nichtlineare Abbildung sehr dunkle und sehr helle Details gleichzeitig erkennbar.

Mit Vision 4.0 auf dem Weg in die Zukunft

Das inspect application forum für Anwender auf der Vision 2016

Kameras, Komponenten und Software sind traditionell die dominierenden Zutaten auf der Vision, der Weltleitmesse für Bildverarbeitung. Aber wie fügt sich das alles in ein funktionierendes Gesamtsystem für den Anwender? Unter dem Motto „Vision 4.0 – Smart Vision for Smart Factories“ präsentieren führende Anbieter im inspect application forum ihre zukunftsweisenden Lösungsansätze auf dem Weg in die Industrie 4.0.

Das Internet der Dinge, 3D, Robotik, Embedded Vision – man muss kein Prophet sein, um vorherzusagen, dass dies einige der herausragenden Trendthemen auf der diesjährigen Vision in Stuttgart sein werden. Kein Wunder also, dass diese Themen auch im Fokus des inspect application forum stehen, das – nach der erfolgreichen Premiere 2014 – zum zweiten Mal auf der Vision in Stuttgart stattfinden wird. Das Programm des mit hochkarätigen Experten der Branche besetzten Forums bietet interessante Highlights für „Beginner“ wie auch für Vision-Experten gleichermaßen. Nachstehend ein kleiner Ausblick auf das, was die Besucher in den insgesamt sechs Vortragsitzungen zu jeweils speziellen Themenbereichen erwartet.

Best Practice

„Auch der längste Weg beginnt mit dem ersten Schritt“, sagt ein altes Sprichwort. Der Vormittag des ersten Tages richtet sich deshalb an potentielle Anwender von industriellen Bildverarbeitungssystemen, die sich vielleicht gerade erst mit der Planung oder den ersten Schritten befassen. Wie setzt man eine Idee in eine sichere und zuverlässige Lösung um? Diese Frage wird sich zunächst Ingmar Jahr, Schulungsleiter

der Vision Academy bei Vision & Control, stellen und aus der Sicht eines Herstellers von Bildverarbeitungskomponenten demonstrieren, mit welchen unterstützenden Dienstleistungen dieses Vorhaben gelingen kann. Anschließend wird Steven King, Product Manager Machine Vision bei Microscan, skizzieren, welche Schritte fertigernde Unternehmen bei der Integration von Smart Cameras und Barcode-Lesern bereits heute beachten sollten, um morgen eine möglichst reibungslose Integration in das Internet der Dinge zu gewährleisten.

3D Inspection

3D-Inspektionssysteme sind eine Schlüsseltechnologie für eine effiziente Inline-Qualitätskontrolle. In der zweiten Sitzung des ersten Messtages will daher Chi Ho Ng, Director of Product Management bei LMI Technologies, zeigen, wie eine intelligente Inspektionsplattform aus Hard- und Software dazu beitragen kann, die Fabrikautomatisierung voranzubringen. Anschließend wird Fredrik Sylvan, Strategic Product Manager bei Sick, anhand eines neuen Vision-Sensors demonstrieren, wie die zusätzliche dritte Dimension dabei helfen kann, Inspektionsaufgaben noch flexibler zu gestalten. Schließlich wird Roger Schelbert, Bereichsleiter für Robotik



& Bildverarbeitung bei Credimex, berichten, wie sich der Einsatz von 3D-Laserscannern in einer Closed-Loop Automationsplattform bewährt hat.

Automotive

Man darf Stuttgart getrost als die „Motor City“ unserer Zeit bezeichnen, jedenfalls hat sie dem Original Detroit längst den Rang abgelassen. Am zweiten Tag des inspect application forum stehen deshalb ganz bewusst Automotive-Anwendungen im Fokus. Zunächst wird Dr. Özgür Tan, zuständig für strategisches Produktmarketing, optische

	Dienstag – 8.11.	Mittwoch – 9.11.	Donnerstag – 10.11.
Sitzung 1	Best Practice	Automotive	Food & Beverage
11:00 – 11:30	The Easy Way of Machine Vision: Bildverarbeitungsprojekte erfolgreich realisieren Ingmar Jahr, Vision & Control	Inspection of Surfaces with Height Information Dr. Özgür Tan, Polytec	Datalogic – Identification Beyond Barcode Stefano Savino, Datalogic
11:30 – 12:00	Becoming the Factory of the Future: How to Prepare Now for the Industrial Internet of Things Steven King, Microscan	Fertigungskontrolle mit selbstlernender Smart Camera – einfach und intuitiv konfiguriert Stefan Bertele, Matrix Vision	Smart Vision and Optical Solutions for the Food and Beverage Industry Massimo Castelletti, Opto Engineering
12:00 – 12:30	Networking bei Drinks & Snacks in der inspect Lounge		
Sitzung 2	3D Inspection	Robotics & Virtual Reality	Embedded Vision
12:30 – 13:00	Advancing Factory Automation with Smart 3D Inspection Chi Ho Ng, LMI Technologies	Robot Guidance Advanced System von AI Marc Burzlaff, EngRoTec - Solutions	Building a Vision System for Embedded Platforms Using Linux ARM Processors Dany Longval, Lumenera
13:00 – 13:30	Intuitive 3D Inspection for the Smart Factory Fredrik Sylvan, Sick	3D Stereo Vision and Vision Guided Robots Thor Vollset, Tordivel	OpenCL Object Detection Using Basler dart BCON Christoph Wacker, Dream Chip Technologies
13:30 – 14:00	SmartRay 3D-Laserscanner – das Herzstück zur Closed Loop Prozessbeherrschung auf CresaLine Roger Schelbert, Credimex	Virtual Reality Starts with Reality – The Challenges and Complexities when Designing the Capturing System Dr. Vasant Desai, Maxim Larin, Ximea	VISIONexpert 5 – Connect the World Bildverarbeitungsplattform Stefan Basig, Compar

Das inspect application forum auf der Vision 2016: Täglich von 11 bis 14 Uhr auf der Galerie im Eingang Ost – präsentiert von der inspect.

Messsysteme bei Polytec, die Vorteile optischer berührungsloser Systeme in der Oberflächenmesstechnik aufzeigen. Danach wird Stefan Bertele, Produktmanager bei Matrix Vision, demonstrieren, wie man mit Hilfe einer selbstlernenden Smart Camera und intuitiv zu bedienender Software ein Bildverarbeitungssystem in der Fertigungskontrolle auch ohne Expertenwissen einfach konfigurieren kann.

Robotics & Virtual Reality

Auch nach der Mittagspause stehen Themen mit Bezug zur automatisierten Automobilfertigung auf der Agenda. Marc Burzlaff, Geschäftsführer von EngRoTec-Solutions, wird dazu das Robot Guidance Advanced System präsentieren, mit dem sich unterschiedliche Szenarien in der automobilen Montage skalierbar umsetzen lassen. Anschließend wird Thor Vollset, Gründer und CEO von Tordivel, anhand realer Anwendungsbeispiele zeigen, wie die Roboterführung mit Hilfe von 3D Stereo Vision verbessert werden kann.

Den Abschluss des zweiten Tages bildet ein spannender Vortrag zum Thema Virtual Reality. Dr. Vasant Desai und Maxim Larin, Co-Geschäftsführer von Ximea, werden die besonderen Anforderungen an Aufnahmesysteme für VR-Anwendungen beleuchten.

Food & Beverage

Die Lebensmittelindustrie ist eine der Branchen, in denen Vision-Systeme bereits seit langem und erfolgreich eingesetzt werden. Der Donnerstagvormittag ist deshalb speziell diesem Thema gewidmet. Stefano Savino, Product Manager bei Datalogic, wird ein neues Inspektionstool vorstellen, dessen neuartiger Software-Algorithmus eine robuste Objekterkennung und -sortierung auch unter schwierigsten Bedingungen gewährleistet. Ebenfalls aus Italien kommt Massimo Castelletti, Product Manager bei Opto Engineering, der u.a. präsentieren wird, wie der Einsatz neuronaler Netze in der Bildverarbeitung dabei hilft die speziellen Anforderungen in der Lebensmittelproduktion zu meistern.

Embedded Vision

Am Nachmittag des dritten Tages kommen dann vor allem Entwickler von Embedded Vision Systemen auf ihre Kosten. Zunächst wird Dany Longval, Vice President, Worldwide Sales bei Lumenera, über die Vorteile von Linux ARM Systemen in Embedded Vision Plattformen berichten sowie über deren Anwendung, z. B. in den Bereichen UAV (Drohnen) und ITS (Verkehrsüberwachung). Danach wird sich Christoph Wacker von Dream

Chip Technologies mit den Erfahrungen beim Einsatz eines neuen Open CL SDK bei der Entwicklung eines Embedded Systems zur Objekt- und Personenerkennung befassen.

Zum Abschluss des inspect application forum wird dann Stefan Basig, Geschäftsführer von Compar, demonstrieren, wie eine neue Bildverarbeitungsplattform die einfache Konnektivität von Aktoren, Sensoren und Systemen als grundlegende Voraussetzung für die Industrie 4.0 unterstützt.

Networking zur Mittagszeit

Die Teilnahme am inspect application forum – an allen drei Messetagen, jeweils von 11 bis 14 Uhr – ist für alle Besucher der Vision ohne Voranmeldung und kostenlos möglich. Die Registrierung der Teilnehmer erfolgt direkt vor Ort. Zu finden ist das Forum auf der Galerie im Eingangsbereich Ost zur Messe – einfach der Rolltreppe folgen. In der angeschlossenen inspect Lounge stehen zur Mittagszeit freie Drinks und kleine Snacks bereit, die zum Fachsimpeln und Networking zwischen Teilnehmern und Vortragenden einladen sollen.



www.inspect-application-forum.de

News

Sensor + Test 2017: Frühbucherrabatt für Aussteller

Wer vom 30. Mai bis 1. Juni 2017 bei der nächsten Sensor + Test als Aussteller dabei sein möchte, sollte sich umgehend den nur noch bis zum 31. Oktober geltenden Frühbucherrabatt sichern. Zahlreiche Aussteller haben in diesem Jahr das erweiterte Flächenangebot in den Hallen 1, 2 und 5 der Nürnberger Messe genutzt, um sich einen neuen Stammplatz auf der internationalen Leitmesse für Sensorik, Mess- und Prüftechnik zu sichern. Ein Trend, der sich laut Veranstalter Holger Bödeker von AMA Service aktuell fortsetzt: „Wir verzeichnen bereits jetzt ein gewaltiges Interesse an bevorzugten Standflächen für das nächste Jahr.“

www.sensor-test.de



Hightech-Messe in Wetzlar: W3+ Fair 2017 wird größer und internationaler

Vom 21. bis 22. Februar 2017 findet zum vierten Mal die W3+ Fair, Netzwerkmesse für Optik, Elektronik und Mechanik, in Wetzlar statt. Zeit für den nächsten Schritt: Nachdem die Veranstaltung in den letzten Jahren kontinuierlich gewachsen ist, schafft Veranstalter Fleet-Events nun im begehrten Innenraum der Rittal Arena Wetzlar mehr Ausstellungsfläche. Ein Highlight der Messe wird der Besuch des Physikalischen Instituts der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik sowie des Innovationsclusters SIC sein, die das Projekt Extreme Light Infrastructure (ELI) in Tschechien koordinieren.

Fleet-Events Geschäftsführer Christoph Rénevier: „Auch für 2017 visieren wir erneut eine Steigerung der Ausstellerzahlen um 20 % an. Darüber hinaus werden wir die Internationalisierung im Fokus behalten und können u.a. als Treffpunkt der ELI-Partner zukunftssträchtige Technologieentwicklungen unterstützen.“

www.knottkomm.de



European Machine Vision Forum

Das „First European Machine Vision Forum“ der EMVA (European Machine Vision Association) fand vom 8. und 9. September im „Mathematikon“ der Universität Heidelberg statt. Mit mehr als 120 Teilnehmern nicht nur aus Europa, sondern auch aus Übersee ist die neue Veranstaltungsform – Treffen und Austausch zwischen Industrie und Wissenschaft – auf europäischer Ebene auf Anhieb sehr gut aufgenommen worden.

Das Schwerpunktthema „Image Processing Algorithms – from low level to deep learning“ wurde von den Teilnehmern als sehr aktuell gelobt.

Wie notwendig es ist, dass Forschung und Industrie miteinander kommunizieren, hat diese Veranstaltung auch gezeigt: Es gibt sehr viele neue Methoden in der Forschung, die in der Industrie noch nicht bekannt und deswegen auch nicht leicht zu vermitteln sind. Es wird Aufgabe der Akademiker sein, die neuen Forschungsansätze und -ergebnisse praxisnah verständlich zu machen.

Für die nächsten Veranstaltungen wünschen sich viele Teilnehmer noch mehr praktische Anwendungen, noch mehr Poster und Demo Sessions und insgesamt noch mehr Zeit

fürs Networking – der Bedarf für eine solche Veranstaltung auf internationaler Ebene ist demnach hoch. Die Teilnehmer wünschen sich eine Fortsetzung der Veranstaltung, z.B. mit „I enjoyed the forum very much, look forward to next year!“, oder kurz und knapp: „Go on!“

Die Vorträge wurden aufgezeichnet und werden in Kürze allen Teilnehmern in Form einer interaktiven Anwendung (Vortrags-Videos plus synchronisierte Vortragsfolien) zur Verfügung gestellt.

Der Beirat aus Industrie und Wissenschaft unter der Leitung von Prof. Bernd Jähne (Heidelberg Collaboratory for Image Processing, IWR, Universität Heidelberg, und im Vorstand des EMVA für Fragen der Weiterbildung verantwortlich) hat schon begonnen, die vielen Anregungen und Themenvorschläge aufzuarbeiten – man darf gespannt sein, wie sich das „European Machine Vision Forum“ weiterentwickeln wird.

Das nächste Forum wird vom 7. bis 8. September 2017 stattfinden. Spätestens auf der Messe Vision in Stuttgart im November wird mehr bekannt gegeben werden.

www.emva-forum.org

Electronica: Embedded als Schwerpunkt

Unter dem Motto „Vernetzte Welten – Aber sicher!“ geht es bei der Electronica, der Weltleitmesse für Komponenten, Systeme und Anwendungen der Elektronik, um aktuelle Betriebssysteme und Vernetzungstechnologien im Bereich elektronischer Anwendungen. Mehr als 2.800 internationale Aussteller präsentieren dazu vom 8. bis 11. November in München die neuesten Embedded-Lösungen und Produkte rund um zentrale Themen wie Internet of Things (IoT), industrielle Elektronik und Automatisierung. Bei der Embedded Platforms Conference und dem Embedded Forum diskutieren Experten über die neuesten Entwicklungen der Branche.

Embedded ist einer der wichtigsten Schwerpunkte der Electronica. Zuletzt kamen 35 % der insgesamt über 73.000 Besucher aus dem Bereich Hard- und Software-Entwick-

lung. Neben dem Embedded-Ausstellungsbereich in Halle A6 ist mit dem Embedded Platforms Village ein weiteres Besucher-Highlight geschaffen worden, in dem Unternehmen ihr Know-how zeigen. Ihr Fachwissen vertiefen können die Besucher darüber hinaus im Rahmen des Konferenz- und Forenprogramms.

www.electronica.de



Hannover Messe will Vorteile von Industrie 4.0 aufzeigen

„Integrated Industry – Creating Value“: So lautet das Leitthema der Hannover Messe 2017. „Damit die Digitalisierung von Produktion und Energie flächendeckend voranschreitet, muss die Industrie die Nutzenargumentation noch deutlicher führen als bisher“, sagt Dr. Jochen Köckler, Vorstand der Deutschen Messe. „Die Unternehmen aus Industrie und Energie müssen erkennen, welche direkten und langfristigen Vorteile sie aus der Digitalisierung ziehen können. Dabei entsteht die zusätzliche Wertschöpfung nicht nur an der Maschine in der Produktion. Neue Geschäftsmodelle und Effekte für den einzelnen Mitarbeiter werden zum zusätzlichen Treiber für den Unternehmenserfolg.“ www.messe.de



Call for Papers für Sensor und IRS² jetzt online

Der Call for Papers für die AMA Kongresse 2017, Sensor und IRS², ist erfolgt. Beide Kongresse finden vom 30. Mai bis 1. Juni, parallel zur Fachmesse Sensor+Test 2017, in Nürnberg statt. Einsendeschluss ist der 17. November 2016. Die Präsentationen sind als Vortrag oder Poster in englischer Sprache einzureichen. Alle Autoren sind eingeladen, ihre Beiträge im Journal of Sensors and Sensor Systems (www.journal-of-sensors-and-sensor-systems.net) zu veröffentlichen. Unter den eingereichten Tagungsbeiträgen wird ein ‚Best Paper Award‘ und unter den vorgestellten Posterbeiträgen ein ‚Best Poster Award‘ verliehen. Weitere Informationen zu den AMA Kongressen, den Themenschwerpunkten und zur Dokumentvorlage erhalten Sie unter: www.ama-science.org/direct/call-for-papers www.ama-sensorik.de



Vision 2016: Eine Branche in Feierlaune

Vom 8. bis 10. November findet in Stuttgart wieder die Vision statt. Die Liste der Produktneuheiten, die auf der Weltleitmesse für Bildverarbeitung präsentiert werden, ist wie immer lang: Embedded Vision, 3D-Bildverarbeitung, Kameras, Software und vieles mehr. Unter den zahlreichen Innovationen in der boomenden Bildverarbeitungsbranche sind aber auch einige Jubilare zu finden. Mit Framos (35 Jahre), Matrix Vision (30), MVTec (20) und Vision Components (20) feiern gleich vier Stammaussteller der Vision in diesem Jahr ihr Firmenjubiläum auf der Messe.

Embedded Vision im Fokus

Vor fast 20 Jahren wurden auf der Vision die ersten Embedded-Vision-Systeme vorgestellt. Das Konzept, erstmals die gesamte Bildverarbeitung mit Hard- und Software in einem Stand-Alone-System zu vereinen, erwies sich als Erfolgsgeschichte. Sie hat die Welt der industriellen Bildverarbeitung verändert und führte sogar zur Gründung einer eigenen, ständig wachsenden VDMA-Arbeitsgruppe. „Das Interesse an unserer Arbeitsgruppe hat enorm zugenommen, mittlerweile haben wir 20 aktive Mitglieder“, berichtet Dr. Klaus-Henning Noffz, Leiter der VDMA-Arbeitsgruppe Embedded Vision und CEO von Silicon Software aus Mannheim. „Früher ging es bei Embedded-Technologie darum, alles möglichst kompakt in einem Gerät unterzubringen, das sich auch mobil einsetzen lässt“, erklärt das Mitglied des VDMA Boards Fachabteilung Bildverarbeitung. „Doch Embedded Vision geht deutlich weiter: Im Mittelpunkt steht die Klärung der Frage, welche Rolle die Bildverarbeitung im Zusammenhang mit Industrie 4.0 spielen kann.“

Steigendes Interesse an 3D-Bildverarbeitung

Anwender sehen 3D-Systeme zunehmend als technische Tausendsassa, denen sie sehr viel zutrauen. Jana Bartels, Produktmanagerin für 3D/Time-of-Flight bei Basler in Ahrensburg: „Es gibt ein steigendes Interesse an 3D-Kameras, um beispielsweise Prozesse zu automatisieren und zu überwachen, Robotersteuerungen einfacher umzusetzen und Mensch-Maschinen-Interface zu optimieren und sicherer zu gestalten.“ Eine Vielzahl an aktuellen Trends beobachtet die Expertin dabei: Im Kommen sind wenig komplexe 3D-Systeme mit schnellen, höher auflösenden



Sensoren, die sich leichter bedienen lassen. Die Anwender schauen nicht mehr nur auf den reinen Einkaufspreis, sondern orientieren sich an den tatsächlichen Lebenszykluskosten (Total Cost of Ownership).

„Auch nach mehreren Jahren als Projektleiter der Messe beeindruckt mich die Entwicklungsdynamik der Branche immer wieder“, sagt Florian Niethammer von der Messe Stuttgart. „Unsere Besucher dürfen sich auf eine abwechslungsreiche Messe freuen.“

www.vision-messe.de

Kalender

Datum & Ort Thema & Info



19. - 26.10.2016
Düsseldorf

K 2016
Die K 2016, der Nabel der Kunststoffwelt, präsentiert Innovationen und Weltneuheiten der Branche. Bereits zum neunten Mal ergänzt die Sonderschau in Halle 6 als zentrales Forum zum Informations-, Gedanken- und Meinungsaustausch für Fachbesucher und interessierte Laien das umfangreiche Ausstellungsangebot der K. Diesmal stehen unter dem Motto „Plastics shape the future“ besonders die Funktionalität, die Ästhetik und die Nachhaltigkeit von Kunststoff im Mittelpunkt.
www.k-online.de



26. - 27.10.2016
Hamburg

Yxlon CT User Conference 2016
www.yxlon.de

08. - 10.11.2016
Stuttgart

Vision
Alle zwei Jahre präsentieren die Key-Player der Branche gemeinsam mit vielen kleinen, hoch spezialisierten Unternehmen einen lückenlosen Überblick über ein Produkt- und Dienstleistungsspektrum von unvergleichlicher Breite: vom Sensor bis zum Prozessor, vom Kabel bis zur Kamera, von der Software bis zum Beleuchtungssystem, daneben komplette Bildverarbeitungssysteme und ganz konkrete Anwendungen für die unterschiedlichsten Branchen – vom Maschinenbau über die Automobilindustrie bis hin zur Medizintechnik und vielen, vielen mehr. Freuen Sie sich auf die Vision 2016, die größte und internationalste Bildverarbeitungsmesse, die es je gab!
www.vision-messe.de



08. - 10.11.2016
Stuttgart, auf der Vision

inspect application forum
Networking für Anwender und Anbieter von Vision-Systemen, Verleihung der inspect awards
www.inspect-application-forum.de



08. - 11.11.2016
München

Electronica
Welche Komponenten, Systeme oder Anwendungen neue Entwicklungen wie Smart Home oder Connected Car erst möglich machen, zeigt sich zu allererst auf der Weltleitmesse electronica. Hier, auf Planet e, sehen Besucher die gesamte Welt der Elektronik.
www.electronica.de



09.11.2016

inspect 6/2016
Vision-Sensoren / Oberflächeninspektion & Scanning / 3D-Vision



12. - 13.11.2016
Coventry, UK

Photonex 2016
Photonex is the UK's largest showcase event dedicated to photonics and light technologies. The event provides experts and professionals in the field the unique opportunity to meet with suppliers across the spectrum of photonics.
www.photonex.org 



15. - 18.11.2016
Frankfurt am Main

Formnext
Die Formnext zeigt die neuesten Entwicklungen des Additive Manufacturing im Zusammenspiel mit konventionellen Technologien. Aus dieser Kombination ergeben sich neue Potentiale für den gesamten Produktionsprozess – vom Design über die Herstellung bis zur Serie. Zu den Ausstellern zählen die Weltmarktführer des Additive Manufacturing sowie renommierte und innovative Unternehmen aus dem industriellen Werkzeug- und Formenbau, sowie unter anderem aus den Bereichen Materialien, Maschinenbau, Messtechnik, Prototypenbau, Weiterverarbeitung und Zubehör.



22. - 24.11.2016
Nürnberg

SPS/IPC/Drives
Die SPS IPC Drives umfasst das ganze Spektrum der elektrischen Automatisierung. Sie zeigt alle Komponenten bis hin zu kompletten Systemen und integrierten Automatisierungslösungen.
www.mesago.de/en/SPS/home.htm

23. - 24.11.2016
Aachen

Fraunhofer Fachtagung „Inline-Lasermessung zur Prozessführung und Qualitätssicherung in der Produktion“
www.ilt.fraunhofer.de

Datum & Ort Thema & Info

30.11. - 01.12.2016 Erlangen	Wärmefluss-Thermographie als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung in der Fertigung Fraunhofer Vision – Seminar mit Praktikum www.vision.fraunhofer.de
07.12.2016	inspect 7/2016 „Buyers Guide“ Produktübersichten / Industrieanwendungen / Marktdaten
07. - 08.12.2016 Karlsruhe	Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung Fraunhofer Vision – Seminar mit Praktikum www.vision.fraunhofer.de

Ausblick 2017

Datum & Ort Thema

09.02.2017	inspect 1/2017
21. - 22.02.2017 Wetzlar	W3+ Fair
14. - 16.03.2017 Nürnberg	Embedded World
14. - 16.03.2017 Stuttgart	LogiMat
22. - 23.03.2017 Karlsruhe	OCM-Konferenz – 3. Konferenz zur Optischen Charakterisierung von Materialien
19.04.2017	inspect 2/2017
24. - 28.04.2017 Hannover	Hannover Messe
04. - 10.05.2017 Düsseldorf	Interpack Processes and Packaging
09. - 12.05.2017 Stuttgart	Control 2017
30. - 31.05.2017 Nürnberg	Automotive Engineering Expo
30.05. - 01.06.2017 Nürnberg	Sensor+Test
30.05. - 02.06.2017 Stuttgart	Moulding Expo
12.06.2017	inspect 3/2017

Datum & Ort Thema

20. - 22.06.2017 Stuttgart	Automotive Testing Expo
26. - 29.06.2017 München	Laser World of Photonics
04.09.2017	inspect 4/2017
02.10.2017	inspect 5/2017
09. - 12.10.2017 Stuttgart	Motek
12. - 13.10.2017 Stuttgart	Embedded Vision Europe
17. - 21.10.2017 Friedrichshafen	Fakuma
18. - 20.10.2017 München	Materialica
10.11.2017	inspect 6/2017
13. - 16.11.2017 Düsseldorf	Compamed
14. - 17.11.2017 München	Productronica
28. - 30.11.2017 Nürnberg	SPS/IPC/Drives
15.12.2017	inspect 7/2017 „Buyers Guide“

Wärmebild-Kamera für Embedded Systeme

mit einer Auflösung von bis zu 80x64 Pixeln

(Verfügbarkeit nach der VISION 2016)



Highlights

- Als Modul für die Integration in individuelle Geräte
- Sehr preisgünstig: Serienpreis unter 100 EUR/St. (VM-050-021-0 bei Abnahme 100 Stück)
- Auflösung 32x32 Pixel (VM-050) oder 80x64 Pixel (VM-051), mit verschiedenen fertig integrierten Optiken
- phyCAM-P paralleles Interface für den Anschluss an Mikrocontroller-Module
- Entwicklungskit mit i.MX 6-Prozessor und Linux verfügbar (Video-4-Linux Schnittstelle)

Besuchen Sie uns auf der VISION · 8.-10.11.16 in Stuttgart
Wir freuen uns Sie bei Ihrem Projekt zu unterstützen.

VISION MEETS

APPLICATION.

WILEY

Virtual Reality

Vision 4.0

Automotive

Best Practice

powered by inspect

Food & Beverage

VISION

Embedded Vision

3D Inspection

Robot Guidance

© DOC RABE Media | Fotolia

inspect application forum:
Das Anwender-Forum auf der VISION.



www.inspect-application-forum.de



inspect application forum
8.-10. Nov. 2016
Messe Stuttgart



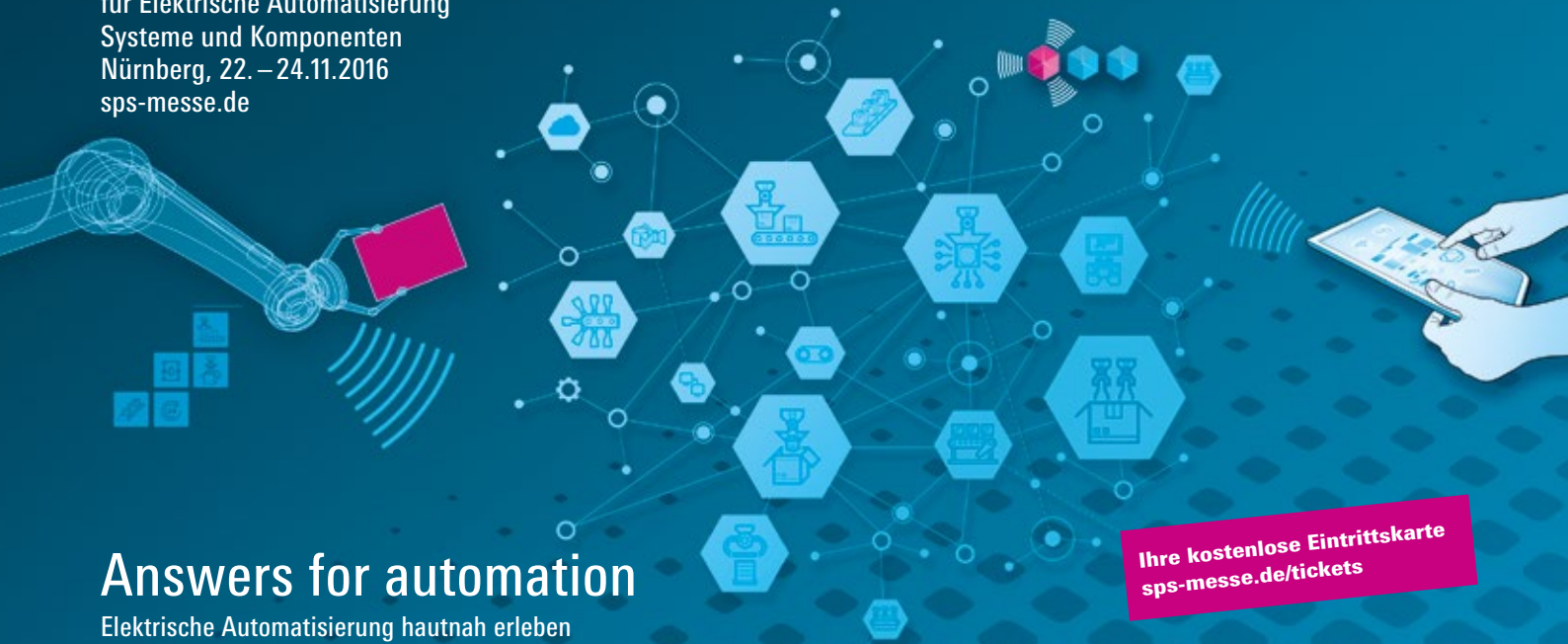
Firma	Halle 1, Stand-Nr.
AHF	A03
Allied Vision Technologies	F62
Autovimation	D02
Basler	E42
Baumer	F32
Büchner Lichtsysteme	H32
Carl Zeiss	G34
CCS Europe	E53
Chromasens	C61
Cognex	D72
Coherent	F11
Edmund Optics	E41
EMVA	B11
Falcon Illumination	A62
Faseroptik Hennung	A12
Flir Systems	H72
Framos	D41
Fraunhofer Allianz Vision	G42
Fujifilm	H15
Hamamatsu	G17
High Speed Vision	H31
Hinze OptoEngineering	A16

Firma	Halle 1, Stand-Nr.
Hitachi Kokusai Electric	C36
IDS Imaging Development Systems	F72
Ifm	E10
iiM	C62
Imago Technologies	B41
inspect	E103, Eingang Ost
IPA Fraunhofer Institut für Produktionstechnik u. Automatisierung	G42
JAI	F52
Kowa	I62
Laser Components	C33
Lumenera	F79
Matrix Vision	E12
Matrox Imaging	F21
Mesago Messe Frankfurt	J31
Microscan	I31
Midwest Optical Systems	G53
MVTec Software	E72
OPT Machine Vision	A09
Opto	H32
Panasonic	G13
Phytec Messtechnik	H67
Point Grey Research	B42

Firma	Halle 1, Stand-Nr.
Polytec	C31
Pyramid Computer	E12
Rauscher	E32
Ricoh	G15
Robert Bosch	C16
Schäffer + Kirchhoff	A02
Schneider Kreuznach	G72
Sick	B62
Silicon Software	C72
Sill Optics	H12
Sony	D31
Stemmer Imaging	E52
Tamron	H56
Teledyne Dalsa	E62
Topag Lasertechnik	J34
Trioptics	F08
VDMA	A73
Vision & Control	H35
Vision Components	F42
VRmagic	A32
Wiley-VCH Verlag	E103, Eingang Ost
Ximea	C 51

sps ipc drives

27. Internationale Fachmesse
für Elektrische Automatisierung
Systeme und Komponenten
Nürnberg, 22. – 24.11.2016
sps-messe.de



Answers for automation

Elektrische Automatisierung hautnah erleben

- mehr als 1.650 Aussteller
- Produkte und Lösungen
- Industrie 4.0 Area

Ihre kostenlose Eintrittskarte
sps-messe.de/tickets

mesago
Messe Frankfurt Group

Index

Firma	Seite
AHF Analysetechnik	95
Allied Vision Technologies	9, 34, 50
Alysium Tech	23
AMA	100, 101
Ametek Division Creaform	83
Autovimaton	54, 55
Basler	8, 20, 55, 66
Baumer	20, 37, 50
Büchner Lichtsysteme	54
Carl Zeiss	10
CCS	49, 55
Chromasens	3, 57
Cognex	20, 71
Coherent	84
Confovis	75
Deutsche Messe	101
Dias Infrared	84
Dr. Heinrich Schneider Messtechnik	88
Edmund Optics	20, 27, 29
Elektron Systeme und Komponenten	82
EMVA	100
Falcon Illumination	52
Faser-Optik Henning	53
Fleet Events	100
Flir Systems	20, 52, 73
Framos	8, 10, 53, 71, 96
Fraunhofer Allianz Vision	10
Fujifilm	43
Gazepoint	42
Gemalto	86
Hamamatsu Photonics	41

Firma	Seite
Hexagon Metrology	10
High Speed Vision	52
Hinze OptoEngineering	54, 56
Hitachi Kokusai	50, 65
IDS Imaging Development Systems	44, 52
Ifm electronic	15, 20
IFR International Federation of Robotics	10
IIM	52
Imago Technologies	20, 32, 50, 51
IPA Fraunhofer Institut für Produktionstechnik u. Automatisierung	72
JAI	20, 31, 54
Jos. Schneider Optische Werke	45
Kowa Optimed	49
Landesmesse Stuttgart	5, 101, Beilage
Laser Components	85, 89
Lumenera	20, 63
Mahr	80
Matrix Vision	17, 20, 26, 56
Matrox Imaging	53
Mesago Messemanagement	105
Messe München	100
Micro-Epsilon Messtechnik	7, 83
Microscan Systems	69
Midwest Optical Systems	20, 47
Mitutoyo	84
MVtec Software	14, 51
Octum	61
OGP Messtechnik	77
Olympus	76
OPT Machine Vision Tech	75

Firma	Seite
Optical Control	82
Opto	25
Optris	54, 81
Panasonic	91
Phytek Messtechnik	103
Pixargus	35, 70
Point Grey Research	8, 11, 20, 42, 57
Polytec	20, 85
Pyramid Computer	61, 2. US
Rauscher	12, Titelseite
Ricoh Imaging	51
Robert Bosch	67, 69
Schäfer + Kirchhoff	57
Seiwa Optical	55, 84
Sick	8, 20, 59
Silicon Software	46
Sill Optics	53
Sony	36
Spetec	84
Stemmer Imaging	20, 21, 56
Tamron	79
Teledyne Dalsa	94, 4. US
Topag Lasertechnik	39
Trioptics	8, 33, 58
Vanderbilt	92
VDMA	10, 18
Vision & Control	51, 71
Vision Components	8
VRmagic Imaging	91
Werth Messtechnik	85
Ximea	20

Impressum

Herausgeber

Wiley-VCH Verlag GmbH
& Co. KGaA
Boschstraße 12
69469 Weinheim, Germany
Tel.: +49/6201/606-0

Geschäftsführer

Sabine Steinbach
Philip Carpenter

Publishing Director

Steffen Ebert

Productmanager

Volker Tiskan

Redaktion

Bernhard Schroth
(Chefredakteur Technologie)
Tel.: +49/172/3999827
bernhard.schroth@wiley.com

Andreas Grösslein
Tel.: +49/6201/606-718
andreas.grosslein@wiley.com

Redaktionsbüro München

Joachim Hachmeister (Chefredakteur B2B)
Tel.: +49/8151/746484
joachim.hachmeister@wiley.com

Redaktionsassistent

Bettina Schmidt
Tel.: +49/6201/606-750
bettina.schmidt@wiley.com

Beirat

Roland Beyer, Daimler AG

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp,
Hochschule Darmstadt
Dipl.-Ing. Gerhard Kleinpeter,
BMW Group

Dr. rer. nat. Abdelmalek Nasraoui,
Gerhard Schubert GmbH

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

Anzeigenleitung

Oliver Scheel
Tel.: +49/6201/606-748
oliver.scheel@wiley.com

Anzeigenvertretungen

Manfred Höring
Tel.: +49/6159/5055
media-kontakt@t-online.de

Dr. Michael Leising
Tel.: +49/3603/893112
leising@leising-marketing.de

Claudia Müssigbrodt
Tel.: +49/89/43749678
claudia.muessigbrodt@t-online.de

Herstellung

Jörg Stenger
Claudia Vogel (Sales Administrator)
Maria Ender (Layout)
Ramona Kreimes (Litho)

Wiley GIT Leserservice

65341 Eltville
Tel.: +49/6123/9238-246
Fax: +49/6123/9238-244
WileyGIT@vuser.com

Unser Service ist für Sie da von Montag
bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

Sonderdrucke

Oliver Scheel
Tel.: +49/6201/606-748
oliverscheel@wiley.com

Bankkonto

J.P. Morgan AG Frankfurt
IBAN: DE55501108006161517443
BIC: CHAS DE FX

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Oktober 2016
2016 erscheinen 7 Ausgaben
„inspect“

Druckauflage: 20.000 (2. Quartal 2016)



Abonnement 2017

7 Ausgaben EUR 50,00 zzgl. 7% MWST
Einzelheft EUR 16,00 zzgl. MWST+Porto
Schüler und Studenten erhalten unter
Vorlage einer gültigen Bescheinigung
50% Rabatt.

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

Originalarbeiten

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

Dem Verlag ist das ausschließliche,
räumlich, zeitlich und inhaltlich einge-
schränkte 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

gesellschaftliche Beteiligungen
bestehen, so wie Dritten zur Nutzung zu
übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht
sich sowohl auf Print- wie elektronische
Medien unter Einschluss des Internets
wie auch auf Datenbanken/Datenträgern
aller Art.

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

Druck

Pva, Druck und Medien, Landau
Printed in Germany
ISSN 1616-5284

inspect
award 2017
winner

1.

Kategorie
Vision

WILEY

MESSE-Dienstag,
08.11., 16:30 Uhr
SIEGER-KÜR

auf der VISION Stuttgart,
am Wiley-inspect-Stand.

Eingang Ost, Stand E103

WILEY



25M
5120 x 5120

Genie Nano jetzt von VGA bis 25 Megapixel

Die **Genie Nano-Serie** umfasst eine einzigartige Reihe von Sensorgrößen und Bildqualitäten. Von **VGA bis 9, 12, 16 und neu sogar 25 Megapixel**. Treffen Sie ihre Wahl aus über 40 möglichen Modellkombinationen für Anwendungen in Farbe und Schwarz-Weiß.

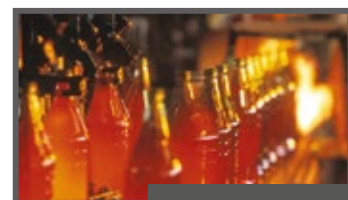


**WEITERE EINZELHEITEN ZU GENIE NANO
SOWIE DOWNLOADS FINDEN SIE UNTER:**

www.teledynedalsa.com/genie-nano



4K HD
4096 x 2160



HD
1920 x 1080



VGA
640 x 480

» Besuchen Sie uns auf der Vision! 8.–10. Nov.,
Stuttgart, Halle 1, Stand E-62

 **TELEDYNE DALSA**
Everywhereyoulook™