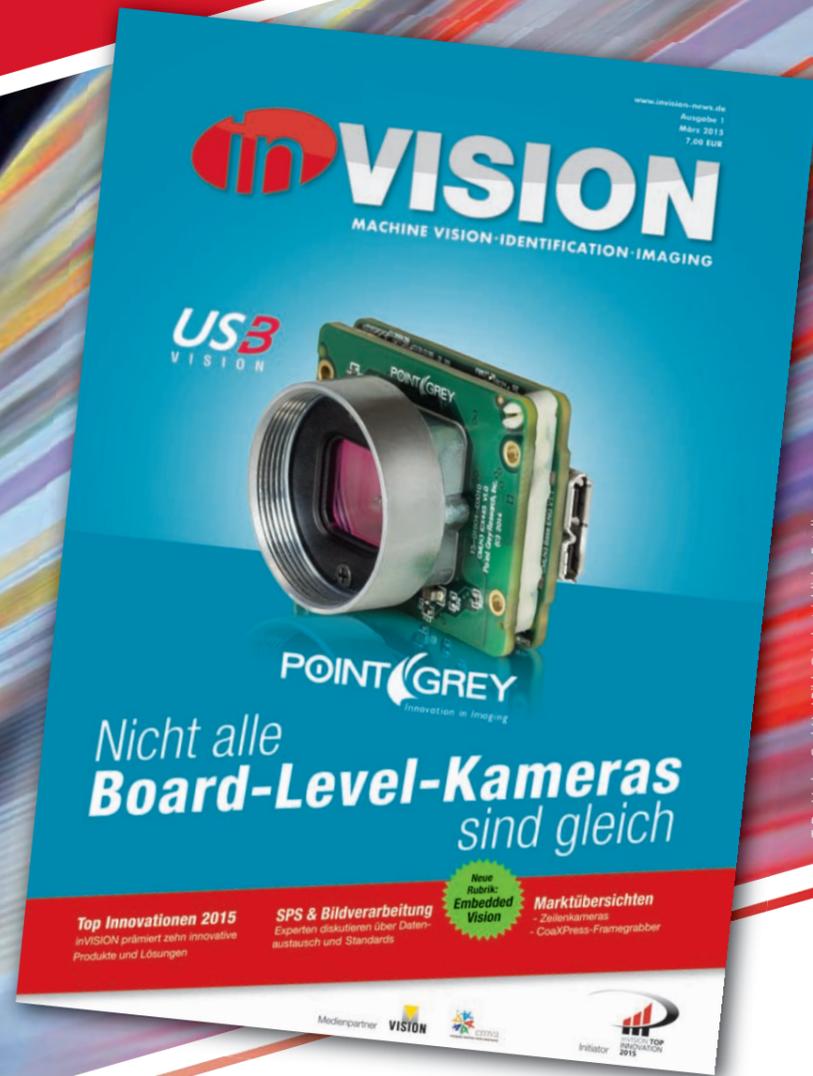


inVISION Lesen, was man über BILDVERARBEITUNG

wissen muss Die aktuelle Ausgabe der inVISION finden Sie unter
www.invision-news.de/downloads/invision.pdf

inside VISION



Tedo Verlag GmbH / Bild: © Industrieblick - Fotolia.com

inVISION Newsletter:

Alle vierzehn Tage das Neueste aus der Bildverarbeitung per Mail.
Anmeldung: www.tedo-verlag.de/newsletter



inVISION

MACHINE VISION · IDENTIFICATION · IMAGING

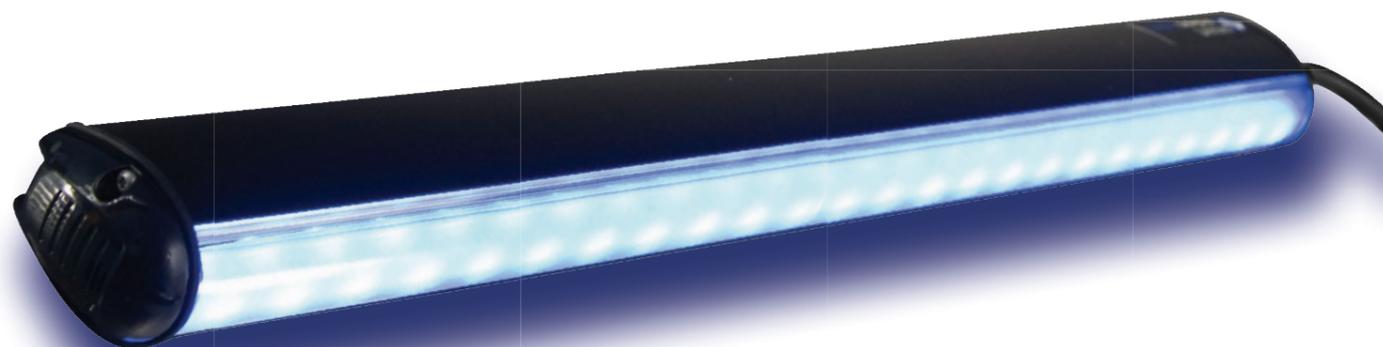
Hochtemperatur- Code-Reader

Beleuchtung & Objektive
Neue Technologien, Produkte, Tipps
und Anwendungen

World of 3D – Teil 1/2
Anwendungen und Produkte für die
industrielle 3D-Bildverarbeitung

Marktübersichten
- Intelligente Kameras
- Zeilenbeleuchtung

When only the **best** and **brightest** will do



Inspired by European style, the **LE SERIES** offers everything needed in one sleek design. The rugged IP65-rated housing is capable of continuous-on and OverDrive strobe modes with the convenience of T-slot mounting.



For high-speed inspection, the **LINEAR HIGH POWER (LHP)** is the world's brightest industrial line-scan light, providing more than 5 million lux of illumination thanks to silicone optics and water cooling. Available with patent pending polarization.

SMART Lights • Extreme Output • High Speed • Washdown • On-Off Axis • Prox & Brick Spot • Ring • Structured • Diffuse • Back Light • Line Scan

CAMERA to Lights • BAUMER • COGNEX • SICK • TELEDYNE DALSA

CONTROLLER to Lights • GARDASOFT Triniti • KEYENCE

smart vision lights
Where Innovation and Lighting Begin

multi drive
Constant, Strobe, & OverDrive Strobe

smartvisionlights.com | info@smartvisionlights.com | Phone +001 231 722 1199 | Fax +001 231 722 9922

Editorial

Das Thema 3D-Bildverarbeitung ist seit ein paar Jahren schon im Fokus des Interesses der Anwender. So langsam kommen jetzt die Bildverarbeitungslösungen an den Punkt, bei dem die Technik auch für die 'normalen' User anwendbar ist.



Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredakteur inVISION

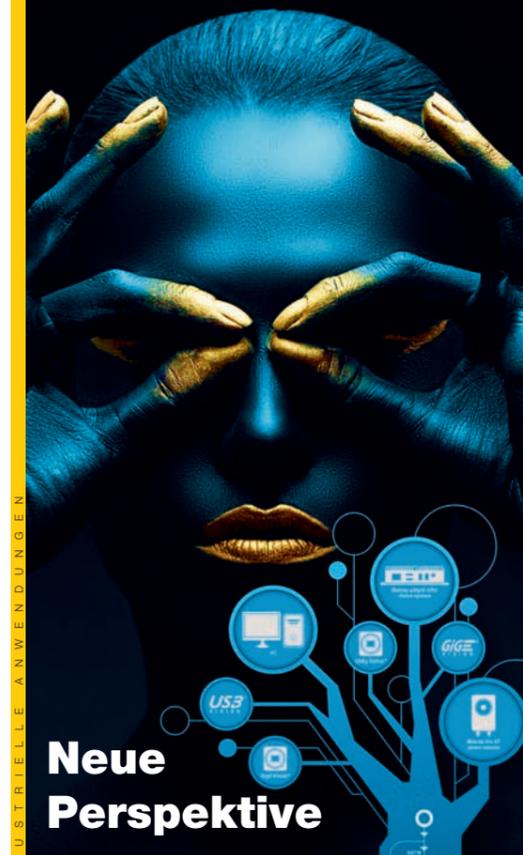
Licht am 3D-Horizont

So trägt z.B. die neueste Version des GenICam-Standards dem Thema 3D Rechnung. Sie bietet mit der Version 3.0 eine standardisierte Anbindung von 3D-Kameras an Bildverarbeitungssysteme, wodurch nicht länger nur Vision-Experten in der Lage sind, 3D-Lösungen zu integrieren. Auch unerfahrenen Anwendern soll so der Einstieg in die 3D-Bildverarbeitung ermöglicht werden, da die vielfach oft auftretende Inkompatibilität zwischen 3D-Kameras und Bildverarbeitungs-Software mittels GenICam behoben wurde. Erste Demoversionen hierzu konnte man bereits auf der Vision 2014 sehen. Die 3D-Musterapplikation 'Griff in die Kiste' (Bin-Picking) begleitet die Bildverarbeitung nun auch schon seit sehr langer Zeit und inzwischen fängt sie vielfach an zu funktionieren. Im Gegensatz zur 2D-Bildverarbeitung sind aber bei 3D die 'Technik-Claims' noch nicht so abgesteckt, d.h. es gibt eine Vielzahl an technischen Möglichkeiten, mit der die dritte Dimension erschlossen werden kann (und ständig kommen neue Ideen und Technologien hinzu). Welche allerdings für die jeweilige

Applikation die richtige ist, hängt – wie meist – von der Anwendung ab. Es ist nicht leicht bei der Vielzahl an Verfahren den Überblick zu behalten: Time of Flight, Lasertriangulation/-schnittverfahren, Structured light, Stereo Vision... Daher haben wir uns entschlossen, den Schwerpunkt 'World of 3D' in der inVISION zu bringen. Kaum angefangen, mussten wir aber bereits feststellen, dass das Thema derartig komplex ist, dass wir in dieser Ausgabe 'nur' den ersten Teil des Schwerpunktes bringen. Den zweiten Teil finden Sie dann in unserem November-Heft, welches im Vorfeld der SPS IPC Drives erscheint.

Viele Grüße aus Marburg

Dr.-Ing. Peter Ebert
Chefredakteur inVISION
pebert@invision-news.de



Neue Perspektive

Matrox Design Assistant 4.0

Bildverarbeitung mit dem Flussdiagramm ready-to-use Aktionsblöcke visuelle Anwendungsentwicklung in kürzester Zeit

- **Robuste BV-Tools**
Mustererkennung, Feature-Detection, Vermessungen, 1D/2D Code-Lesen, OCR, Farbanalysen und vieles mehr
- **Freie Kamerawahl**
100% kompatibel mit GigE + USB3 Vision optimal für Multikamera Anwendungen
- **Freie Wahl der PC Plattform**
100% kompatibel mit allen Windows PCs Workstation, 19" Server, Embedded PCs und Smart-Kameras
- **SPS und Roboter**
Industrieautomation mit Profinet, Modbus und nativen Roboter-Interfaces



sps ipc drives
Nürnberg, 24 – 26.11.15
VDMA Gemeinschaftsstand
Halle 4a – Stand 4a-351

RAUSCHER
Telefon 0 81 42/4 48 41-0 · Fax 0 81 42/4 48 41-90
eMail info@rauscher.de · www.rauscher.de

BILDVERARBEITUNG FÜR TECHNISCHE, WISSENSCHAFTLICHE UND INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN



TITELSTORY

12 | Hochtemperatur-Identifikationssystem nutzt Code-Bleche

AKTUELL

- 06 News
- 10 Weiterbildungsmöglichkeiten in Sachen Bildverarbeitung
- 12 **Titel: Hochtemperatur-Identifikationssystem**
- 16 Jeff Biers Kolumne: The Memory Bandwidth, Stupid!
- 81 Vorschau / Index / Impressum

KAMERAS

- 18 Dual-InGaAs-Linien-Scankamera für den SWIR-Bereich
- 20 Flexibles Kamera-Design für hochaufgelöste Videos
- 21 Neuheiten Kameras
- 22 Ultra-High-Speed-Kamera mit 10Mio. Bildern pro Sekunde

Komponenten

Schwerpunkt Objektive

- 24 Industrielles Mikro-Inspektionssystem mit DIC-Modul
- 27 Telezentrische Objektive mit variabler Vergrößerung
- 28 Electrowetting based variable focus lenses
- 30 Neuheiten Objektive

Schwerpunkt Beleuchtung

- 32 Neuheiten Beleuchtung
- 34 Tipps zur richtigen Beleuchtung von großen Flächen
- 37 Montage von LED-Beleuchtungen mit T-Adapterkabel
- 38 Marktübersicht Zeilenbeleuchtungen

42 Neueiten Vision-Software

44 Neueiten Komponenten

AKTUELL:

Weiterbildungsmöglichkeiten in Sachen Bildverarbeitung

08 |



EMBEDDED VISION:

Embedded Machine Vision für mobile Android Geräte

46 |

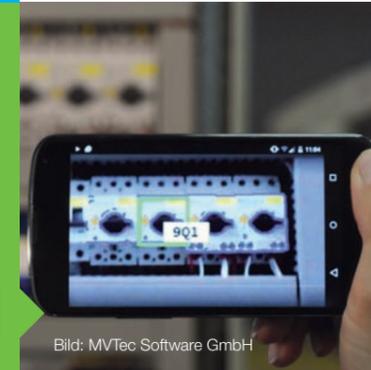


Bild: MVTec Software GmbH

KOMPONENTEN:

Tipps zur richtigen Beleuchtung von großen Flächen

34 |

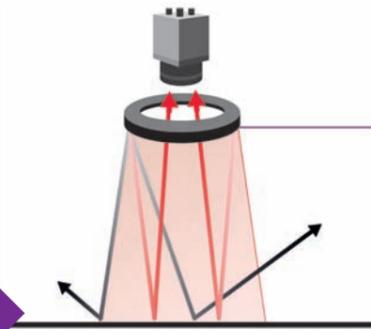


Bild: TPL VISION UK Ltd

LÖSUNGEN:

Hyperspectral Imaging mit Terahertz-Technologie

74 |



Bild: Recendtl GmbH

Embedded Vision

- 46 Embedded Machine Vision für mobile Android-Geräte
- 48 Leistungsstarke IPCs für komplexe 3D-Applikationen
- 50 Embedded stereo platform for 3D HDTV imaging
- 52 Marktübersicht intelligente Kameras
- 56 Neuheiten Embedded Vision

Lösungen

Schwerpunkt 3D-Bildverarbeitung

- 58 Gepulste Time-of-Flight-Kamera mit 640x480 Pixeln
- 60 3D-Lasertriangulation für Tastatur und Touchpad
- 62 3D-Kamera zum Einlagern von Verpackungen

- 64 Echtzeit-Nahtverfolgung für Laser-Schweißverfahren
- 68 GigE Vision-Kamera hilft Piloten bei Luftbetankungen
- 70 Finden kontrastarmer Fehler in transparenten Objekten
- 72 Schattenwurf zur Unterscheidung von Gumminasen
- 74 Hyperspectral Imaging mit Terahertz-Technologie

INHALT

5/15

Anzeige

Anzeige

A+ RJ45

40 versions in one assembly

www.alsium.com

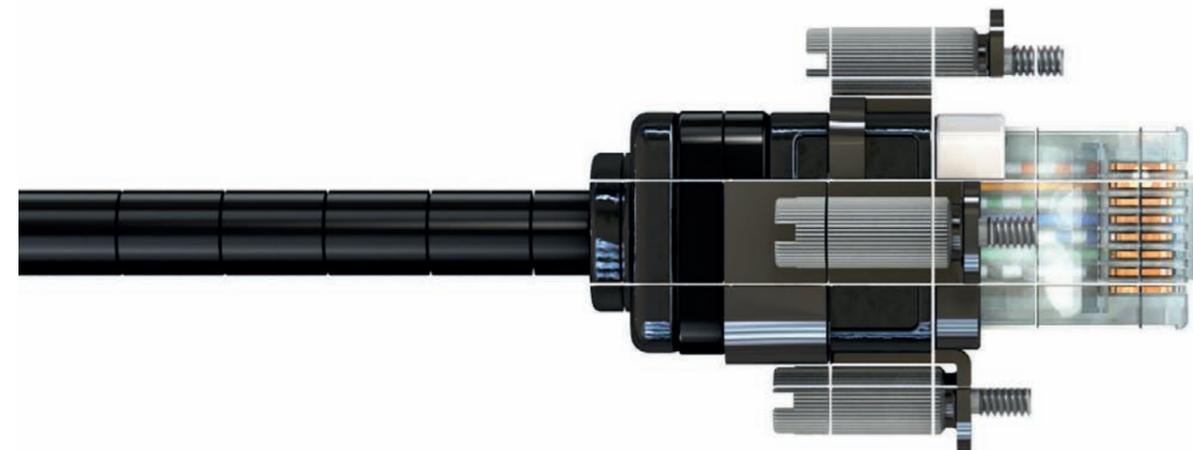


Bild: Stemmer Imaging GmbH



Anmeldung für Stemmer-Technologieforum

45 Vorträge in fünf parallelen Sessions bietet das 2. Technologieforum von Stemmer Imaging vom 3. bis 4. November in Unterschleißheim bei München. Zeitgleich findet eine Tisch-Ausstellung mit einer Vielzahl von Firmen statt, die Stemmer Imaging im Vertrieb hat. Das Vortragsprogramm ist inzwischen online und die Anmeldung möglich. Allerdings ist Eile geboten, denn es ist davon auszugehen, dass die Veranstaltung schnell ausgebucht sein wird.

www.stemmer-imaging.de

Microscan übernimmt LVS

Microscan Systems hat Ende August bekannt gegeben, dass sie die amerikanische Firma Label Vision Systems (LVS) Inc. übernommen haben. Die neue Firma wird vollständig integriert und LVS ein Brand innerhalb des Microscan Barcode Portfolios werden.

www.microscan.com



Bild: Label Vision Systems, Inc.

Bild: Adept Technology



Omron kauft Adept

Für knapp 200Mio.US\$ wird Omron zu 100% den Roboterhersteller Adept Technology übernehmen. Darauf haben sich beide Firmen geeinigt. Rob Cain, CEO von Adept, wird auch zukünftig die Firma leiten und an Nigel Blakeway, CEO Omron, berichten.

www.omron.com

VDI und VDMA Bildverarbeitungskooperation

Die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) und die Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung des VDMA haben eine Kooperation vereinbart, um Richtlinien zur industriellen Bildverarbeitung gemeinsam zu verbreiten. Die Richtlinie zur Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften wird ab Oktober 2015 als VDI/VDE/VDMA 2632 Blatt

2 erscheinen. Der VDMA hat ein Video produziert, das den Nutzen von Lasten- und Pflichtenheften für Bildverarbeitungsprojekte nach der neuen Richtlinie erklärt. Zudem arbeiten beide Seiten gemeinsam an einer Richtlinie zur Abnahme von klassifizierenden Bildverarbeitungssystemen.

www.vdma.org/fehlerfrei



Bild: VDI

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany

IMAGING LIGHT TECHNOLOGY
BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/sps

Info-Grafikbuch Photonik

Der Spectaris Fachverband hat anlässlich des Jahres des Lichts ein sehr informatives Buch zum Thema Photonik veröffentlicht. Das Buch zeigt auf unterhaltsame und allgemein verständliche

Art und Weise, welche Bedeutung die Photonik für unseren Alltag hat. Basierend auf Zahlen, Daten und Fakten werden relevante Themen unterhaltsam, kurz und prägnant in graphischer Form dargestellt. Das Buch kann auf der Verbands-homepage für 11.-€ (inkl. Porto) bestellt werden.

www.spectaris.de



Bild: Spectaris

Management-Buy-Out bei Euresys

Am 31. Juli haben vier Manager von Euresys ein Management-Buy-Out durchgeführt. Jean-Michel Wintgens (Vice President Engineering), Marc Damhaut (CEO), Claude Latin (COO) und Jean-Bernard De Bal (Vice President Business Development) (v.l.n.r.) werden zukünftig als neue Holding vom belgischen Firmensitz in Liège aus die Geschicke der Firma leiten.

www.euresys.com



Bild: Euresys s.a.

xiB
High-Speed Kameras

ximea

Mit 20Gbit/s direkt über den PCI Express Bus



- 12 MP bei 100 FPS
- 20 MP bei 32 FPS
- Kein Framegrabber nötig
- Aktiver EF-Mount

Noch mehr besondere Produkte bei XIMEA:

- xiMU** Subminiatur Kameras
- xiSpec** Hyperspektral Kameras
- xiQ** CMOS USB3.0 Kameras
- xiCE** High-end Kameras





Weiterbildung in Sachen Bildverarbeitung ist wichtig. Daher gibt es inzwischen zahlreiche Möglichkeiten, sich bei Akademien, Seminarreihen oder Messen weiterzubilden.

Wissenstransfer

Weiterbildungsmöglichkeiten in Sachen Bildverarbeitung

Bildverarbeitung wird zwar immer einfacher, einfach ist sie aber leider immer noch nicht. Daher ist es wichtig zu wissen, welche Möglichkeiten es gibt, sich in Puncto Bildverarbeitung weiterzubilden bzw. welche Veranstaltungen es zu dem Thema gibt. Der folgende Beitrag gibt hierzu einen ersten Überblick.

Das Thema Weiterbildung ist wichtig. Nur wer heute weiß, was aktuell technisch möglich ist, kann die richtigen (Bildverarbeitungs-)Lösungen für seine Produktion finden. Dies haben inzwischen auch viele Bildverarbeitungshersteller erkannt und eigene Möglichkeiten zur Weiterbildung für ihre Kunden geschaffen. Eine der ältesten Institutionen ist die European Imaging Academy (www.stemmer-imaging.de/de/european-imaging-academy) von Stemmer Imaging, in deren Terminplan das ganze Jahr Kurse zu völlig unterschiedlichen Bildverarbeitungsthemen zu finden sind. Die Vision Academy (www.vision-academy.org) von Vision&Control bietet neben eigenen Veranstaltungen auch auf verschiedenen Messen (Vision, Control...) die kostenfreien Praxiswissen Bildverarbeitung Seminare an. Weitere Beispiele sind Framos mit der Imaging Experts Academy (www.framos.com/de/aktuelles/seminare.html) oder die Mahr Academy (www.mahr.de).

Regelmäßige Vortragsforen

Inzwischen gibt es auch einige Organisationen, die mehrere Bildverarbeitungsveranstaltungen pro Jahr ausrichten. So finden das SpectroNet Collaboration Forum (www.spectronet.de) zwei bis drei Mal im Jahr statt. Schwerpunkte sind dort photonische Messtechnik und Qualitätssicherung, d.h. neben der Bildverarbeitung sind auch Themen wie Farbmessung, Spektroskopie oder Hyperspektral Imaging im Fokus. Ebenfalls mehrmals im Jahr findet in ganz Deutschland das Heidelberger Bildverarbeitungsforum (www.bv-forum.de) statt. Von der Ausrichtung her sind die Veranstaltungen gelegentlich etwas stärker an der aktuellen Hochschulforschung ausgerichtet, aber oft werden auch aktuelle Industriethemen beleuchtet. Ein sehr umfangreiches Veranstaltungsprogramm bietet die Fraunhofer Allianz Vision (www.vision-fraunhofer.de). Von Bildverarbeitung, Thermografie, Röntgentechnik bis hin zur Computertomographie sind dabei alle

Themen vertreten. Einmal pro Jahr - meist im Herbst - findet beim Fraunhofer IPA in Stuttgart ein zweitägiger Überblick über die aktuellen Fraunhofer Forschungsaktivitäten statt. Seit einigen Jahren schon laden die Firmen Pyramid Computer und Matrix Vision zu dem View Summit (www.pyramid.de/view.html) ein. Schwerpunkte sind hier industrielle Bildverarbeitung und Embedded Computing. Ganz besonders möchte ich das Technologieforum (www.stemmer-imaging.de) von Stemmer Imaging und der European Imaging Academy empfehlen. Alle zwei Jahre findet die Veranstaltung Anfang November statt und bietet einen umfangreichen Einblick in alle Aspekte der Bildverarbeitung. So finden dieses Jahr vom 03. bis 04. November 2015 in Unterschleißheim bei München zeitgleich fünf parallele Vortragsessions an den beiden Tagen statt. Knapp 45 Vorträge werden angeboten und diese teilweise mehrmals an beiden Tagen. Abgerundet wird die Veranstaltung durch eine große Tischausstellung

Schneller. Stärker. Kleiner. Günstiger.



Die neue Genie™ Nano. In jeder Hinsicht besser. TurboDrive™ für GigE, Trigger-to-Image-Reliability, ihre ungewöhnlich hochwertige Verarbeitung ... und alles zu einem überraschend günstigen Preis! Erfahren Sie mehr unter teledynedalsa.com/genie-nano

BILDVERARBEITUNG JEDERZEIT UND ÜBERALL



mit über 30 teilnehmenden Firmen. Allerdings ist Eile geboten, denn meist sind die Teilnehmerplätze schnell ausgebucht.

Weiterbildung im Web

Sehr empfehlenswert ist die Homepage 'Vision Doctor' (www.vision-doctor.de). Dort sind eine Vielzahl an Grundlagenartikeln und praxisnahen Problemlösungen zu finden, die auch Anfängern helfen, sich in der komplexen Materie der Bildverarbeitung zu recht zu finden. Aber auch Profis finden dort hilfreiche Tipps, um die eigene Anwendung zukünftig noch effektiver lösen zu können. Relativ neu im Netz ist der Vision Campus (www.baslerweb.com/de/vision-campus) von Basler. Dort wird in Textform oder mit Videos Informationen zum Thema Machine Vision angeboten. Eher wissenschaftlich orientiert ist das ScienceLab (www.leica-microsystems.com/science-lab) von Leica, bei dem es um die Grundlagen und spezielle Anwendungen der Mikroskopie geht.

Verbände und Institute

Natürlich gibt es auch von den Bildverarbeitungsverbänden und Organisationen entsprechende Weiterbildungsmöglichkeiten. So veranstaltet der amerikanische Bildverarbeitungsverband AIA (www.visiononline.org) regelmäßig entsprechende Informationsveranstaltungen oder

Webinare. Auch beim VDMA Industrielle Bildverarbeitung (www.vdma.org/vision) sind entsprechende Veranstaltungen im Tagungsprogramm zu finden. Der europäische Bildverarbeitungsverband EMVA (www.emva.org) veranstaltet einmal pro Jahr die 'EMVA Business Conference'. Die nächste Konferenz findet 2016 vom 09. bis 11. Juni in Edinburgh (Schottland) statt. Daneben bietet auch der Aeon Verlag (www.aeon.de) regelmäßig Weiterbildungsseminare zum Thema EMVA1288 Standard an. Bereits zum zweiten Mal fand dieses Jahr vom VDI Wissensforum (www.vdi-wissensforum.de) eine zweitägige Bildverarbeitungskonferenz statt, die auch 2016 ihre Fortsetzung finden soll. Weitere Adressen, unten denen Veranstaltungen zum Thema Bildverarbeitung zu finden sind, ist das Technologie Zentrum Westbayern (www.tcw-donauesries.de), das Zentrum für Bild- und Signalverarbeitung (www.zbs-ilmenau.de), die Technische Akademie Esslingen (www.tae.de), die Ausbildung Koordinatenmesstechnik Aukom (www.aukom.info) sowie die AMA Weiterbildung (www.ama-weiterbildung.de).

Vortragsforen auf Messen

Viele Messen haben inzwischen auch das Thema Bildverarbeitung für sich entdeckt und bieten entsprechende Vortragsforen an. So finden bereits seit Jahren auf der Vision in Stuttgart (08.-

10. November 2016, www.visionmesse.de) die vom VDMA IBV veranstalteten 'Industrial Vision Days' statt. Einen Überblick über die letzte Veranstaltung finden Sie auf der Homepage des VDMA (www.vdma.org/vision, rechte Spalte). Auch während der Control in Stuttgart (26.-29. April 2016, www.control-messe.de) finden verschiedene Foren zu den Themen Bildverarbeitung, optische Messtechnik und Qualitätssicherung statt. 2016 gibt es im Messekalender auch wieder die Automatica in München (21.-24. Juni 2016, www.automatica-munich.com), bei der ebenfalls das Thema Bildverarbeitung stark im Fokus steht, und entsprechende Vorträge vor Ort zu hören sind. In Düsseldorf findet die Metav statt (23.-27. Februar 2016, www.metav.de) auf der es im nächsten Jahr erneut ein 'Quality Area' gibt, das auch von Vorträgen unterstützt wird. Auf der SPS IPC Drives in Nürnberg (24.-26. November 2015, www.sps-messe.de) wird es dieses Jahr neben dem VDMA IBV Gemeinschaftsstand 'Industrielle Bildverarbeitung' in Halle 4A auch wieder Bildverarbeitungsvorträge auf dem VDMA-Forum in Halle 3 geben.

inVISION Newsletter

Neben den aufgezeigten Möglichkeiten, können Sie sich auch mittels des inVISION Newsletters über aktuelle Veranstaltungen und Seminare zu informieren. Der Email-Newsletter erscheint alle 14 Tage und kann unter www.tedo-verlag.de/newsletter kostenfrei abonniert werden. ■

www.invision-news.de

Autor | Dr.-Ing. Peter Ebert, Chefredakteur inVISION, TeDo Verlag

- Anzeige -

Drag Drop Machine Vision and Automation Software

- Machine Vision
- Gauging
- Motion Control
- SPC/GRR
- Thermal
- Multimedia
- 3D Measurement
- Much more....

www.automationmanager.com

MAXIMALE LEISTUNG

CCD und CMOS Sensoren mit bis zu 12 MP Auflösung und Bildwiederholraten bis zu 162 FPS. Ein spezieller Modus zur Rauschunterdrückung garantiert höchste Bildqualität.

NEUESTE SENSORTECHNOLOGIE

Ausgestattet mit modernen Sensoren wie Sony's neuem 5 MP IMX250 bei 75 FPS und 3.2 MP IMX252 bei 121 FPS.

GRUNDSOLIDE

Übertragungssicherheit durch 128 MB Bildspeicher. Unser Qualitätssiegel „Seal of Quality“ auf jeder Kamera steht für 100% Qualitätsprüfung.

AUSFALLSICHER

Point Grey Kameras gewährleisten einen durchgehenden Betrieb – Tag für Tag, Jahr für Jahr – und minimieren so Instandhaltungskosten. Untermauert durch eine 3-Jahre Gewährleistung.

TEAMPLAYER

USB3 Vision™ und GigE Vision® konform für eine nahtlose Integration unseres FlyCapture2 SDKs, sowie von Softwarepaketen, Treibern und Zubehör von Drittanbietern.

ANATOMIEUNTERRICHT: GRASSHOPPER®3

Mehr unter www.ptgrey.com/grasshopper3

CHAMELEON®3

CHAMELEON®3
BOARD LEVEL

GRASSHOPPER®3

BLACKFLY®

FLEA®3

Point Grey ist ein weltweit führender Entwickler und Hersteller von innovativen, leistungsstarken USB3 Vision, GigE Vision und FireWire Digitalkameras. Seit unserer Gründung im Jahre 1997, wuchs Point Grey auf über 200 Mitarbeiter in 5 Geschäftsstellen weltweit, verfügt über die ISO 9001 Zertifizierung für Qualitätsmanagement, und erweiterte ihre Produktionskapazität auf über 200.000 Kameras pro Jahr.

Mehr unter ptgrey.com/grasshopper3 oder kontaktieren Sie eu-sales@ptgrey.com

POINT GREY
Innovation in Imaging



Bild 1 | Das OIT-Hochtemperatur-Identifikationssystem arbeitet mit einer Infrarotbeleuchtung und wertet spezielle Codebleche, die mit Codemustern versehen sind, sicher aus.

Trotz(t) großer Hitze Hochtemperaturidentifikation dank Codeblechen

Das eindeutige Erkennen und Zuordnen von Bauteilen, Karosserie- und Warenträgern in Bereichen mit Extrembedingungen bereitet den Anwendern bisweilen Kopfzerbrechen. Nicht nur in Lackier- und Trocknungsanlagen der Automobilindustrie, sondern auch in der Galvanik sowie Backöfen und Trocknungsstraßen der Lebensmittelherstellung oder Pharmaindustrie gehören Temperaturen von 300 bis 500°C oder mehr zur Tagesordnung. Bei großer Hitze stoßen jedoch Identifikationssysteme mit funkbasierten Codeträgern wie RFID- und UHF-Tags an ihre physikalischen Grenzen. Die empfindlichen Halbleiterbauteile sind für derartige Belastungen in der Regel nicht ausgelegt. Erst recht nicht eignen sich herkömmliche Klebeetiketten mit Barcodes oder Data-Matrix-Codes.

Selbst die speziellen Hochtemperatur-Ausführungen der Tags sind mit Einschränkungen behaftet. Einerseits eignen sie sich nur für Temperaturen bis maximal 300°C, andererseits sind die Kosten für die Mikrowellen-Spezial-Tags sehr hoch. Zyklische Temperaturwechsel und hohe Dauertemperaturen stellen hohe Anforderungen an Material und Technik, so dass nicht nur die Dauer des Verbleibs im Hochtemperaturbereich beschränkt ist, sondern die Lebensdauer grundsätzlich kleiner ist als bei normalen Codeträgern. Folglich sind die teuren Spezialteile in regelmäßigen Abständen zu ersetzen, was neben dem hohen Initialaufwand eine permanente Kostenbelastung darstellt,

insbesondere wenn hunderte oder tausende davon tagtäglich im Einsatz sind. Der Betrieb der Spezialtags nahe an ihrer Belastbarkeitsgrenze erlaubt zudem wenig Spielraum im Prozessablauf. Kommt es einmal zu Verzögerungen und bleiben die Codeträger zu lange in der Hitze, ist ihre Zerstörung quasi vorprogrammiert. Diese und ähnliche Probleme kennt das OIT-Hochtemperatur-Identifikationssystem nicht. Das System basiert auf intelligenter Bildverarbeitung und verwendet als Datenträger Codebleche, die mit einer Lochmatrix versehen sind. Diese Codeträger vertragen Temperaturen von mehr als 500°C, sind nicht rostend, chemisch beständig gegenüber La-

cken, Farben und Lösungsmitteln sowie mechanisch nahezu unzerstörbar. Auch härteste Reinigungsprozeduren mit aggressiven und abrasiven Medien überstehen sie unbeschadet. Außerdem zeichnen sich die Codeblech gegenüber den genannten Alternativen durch ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis aus.

Integriertes Diagnosesystem

Die 5mm großen Bohrungen auf den Codeblechen wirken in Verbindung mit einer seitlichen Infrarotbeleuchtung als Lichtfalle und sorgen für eine gleichbleibend hohe Leseperformance. So lässt sich das Hochtemperatur-Identifikationssystem

auch durch Staub und Verschmutzungen aller Art kaum beeinträchtigen, z.B. wenn die Codebleche versehentlich überlackiert oder mit Farbe bespritzt werden. Durch ihren 3D-Charakter liefern die Codebleche stets den gewünschten Abschattungseffekt, der sich deutlich gegen die diffusen Reflexionen der übrigen Oberfläche absetzt. Andere Ident-Systeme mit gelaserten oder genadelten Codes können eine derartige Robustheit nicht in Anspruch nehmen. Setzt man solche vergleichsweise feinen Codestrukturen starker Verschmutzung aus oder lackiert sie gar über, dann heißt es schnell: Game over. Selbstverständlich haben die Entwickler auch an Worst-Case-Szenarien gedacht. Sollte die Lesequalität von Codeblechen einmal derart nachlassen, dass die Funktionalität ernsthaft gefährdet ist, meldet das integrierte Diagnosesystem dies frühzeitig an die übergeordnete Steuerung bevor es zu tatsächlichen Ausfällen kommt. Das Identifikationssystem ist zusammen mit der LED-Blitzbeleuchtung in einem Metallgehäuse (260x170x90mm) der Schutzart IP64 untergebracht und – auf besonderen Wunsch der Kunden aus dem Automobilsektor – explizit ausgelegt für die besonders rauen Umgebungsbedingungen, wie sie in den vorgesehenen Einsatzbereichen typischerweise vorherrschen. Es verkraftet u.a. mechanische Belastungen von 100kg und mehr. Dadurch richtet auch ein nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch keinen Schaden an, z.B. wenn Mitarbeiter in der Hektik des Betriebs darüber laufen oder es als Fußtritt missbrauchen. Die kratz feste Frontscheibe aus Quarzglas ist zudem austauschbar.

Bis zu einer Million Codes unterscheidbar

Neben Codeblechen für numerische Codes von null bis 999.999 steht ein kleineres Nummernblech für bis zu 4.096 Unterscheidungen zur Auswahl. Die Codes sind ausgestattet mit Erkennungsmerkmalen und erlauben so eine beliebige Ausrichtung. Das Identifikationssystem kom-



Bild 2 | Im Hochtemperaturbereich werden Codebleche als Datenträger eingesetzt, die mit einem eingestanzten Lochmuster versehen sind. Sie sind extrem temperaturbeständig und bleiben auch bei starker Verschmutzung lesbar.

muniziert standardmäßig über eine TCP/IP-Ethernet-Schnittstelle mit der Steuerung. Zusätzlich verfügt es über einen Triggereingang, zwei separate Steuereingänge sowie einen entkoppelten 24V-PNP-Schaltausgang. Es sind diverse Ausführungen für unterschiedliche Leseabstände erhältlich, z.B. für nahe Distanzen von 140 bis 200mm, mittlere Reichweiten von 200 bis 450mm sowie große Leseabstände zwischen 750 und 1.700mm. Weiterhin steht als Option eine Variante zur Verfügung, die über die Software Vision Configurator bequem am Bildschirm parametrierbar ist und auch Codebleche eines Fremdanbieters lesen kann. JavaScript ermöglicht es dabei, selbst komplexe Applikationen ohne einen externen PC abzubilden und ermöglicht zudem eine Eingabe- und Ausgabe-Anpassung an alle Steuerungen und ERP-Systeme.

Fazit

Das OIT-Hochtemperatur-Identifikationssystem eignet sich ideal für Anwen-

dungsbereiche, bei denen die Codeträger hohen bis extremen Temperaturen ausgesetzt sind. Die Kombination von Bildverarbeitung und kostengünstigen unverwundlichen Codeblechen mit einer Lochmatrix verleiht dem System eine hohe Leseperformance und sorgt zudem für eine lange Lebensdauer. Einsatzbereiche befinden sich u.a. im Lackbereich der Automobilindustrie, bei Zulieferern, die verantwortlich sind für Lackierarbeiten von Motorblöcken, Felgen oder Verspiegelungen, in der Galvanik, in Gießereien sowie in Backöfen und Trocknungsstraßen der Lebensmittel- und Pharmaindustrie. ■

www.pepperl-fuchs.com

Autor | Dr.-Ing. Tim Weis, Produktmanager Industrial Vision Components, Pepperl+Fuchs GmbH



Reduzierung der Parameter

Einfache Bildverarbeitung für die Automatisierungstechnik

Ist die Bildverarbeitung immer noch zu komplex für die Automatisierungsanwender oder ist Besserung in Sicht? inVISION sprach hierzu mit Dr.-Ing. Tim Weis, Produktmanager Industrial Vision Components, bei Pepperl+Fuchs.

inVISION Vision-Sensoren und Code Reader sind eine Art 'Bildverarbeitung light'. Ist die klassische Bildverarbeitung immer noch zu komplex für die Automatisierer?

Tim Weis: Zwar hat das Know-how der Anwender im Bereich Vision-Technologien in den letzten Jahren stark zugenommen, dennoch ist und bleibt die klassische Bildverarbeitung eine komplexe Angelegenheit. Um selbst passende Lösungen für ihre Anwendungen zusammenzustellen, fehlt Anwendern vielfach

inVISION Wie kann Pepperl+Fuchs mit seinen Produkten dabei helfen?

Weis: Wir bieten applikationsspezifische Lösungen an, die genau auf die Branche bzw. Anwendung zugeschnitten sind. Sie zeichnen sich durch eine einfache Bedienung aus und erfordern die Konfiguration nur weniger Parameter. Ein entsprechendes Werkzeug zur einheitlichen Parametrierung der Vision-Sensoren stellen wir mit dem Vision-Configurator zur Verfügung. Wie einfach sich heute 1D- und 2D-Codes lesen

inVISION Gibt es noch weitere Beispiele aus Ihrem Portfolio?

Weis: Auch die Handleser der Reihen OHV100/200/1000 sind mit zahlreichen Besonderheiten auf ihren Einsatzzweck optimiert: sei es beim Lesen auf spiegelnden Oberflächen, unter Folienverpackungen oder spezieller DPM-Codes (Direct Part Marking). Zur Weiterverarbeitung der Daten haben die Entwickler im Vision-Configurator eine Ausgabe-String-Formatierung per Mausklick realisiert, die es erlaubt, die gelesenen Daten unmittelbar in ein



Bild: Pepperl+Fuchs GmbH

„Die Grundlage eines guten Vision-Sensors bildet das Verständnis für die Anwendung und den Anwender, gepaart mit reichlich Bildverarbeitungs-Know-how.“

Dr.-Ing. Tim Weis, Pepperl+Fuchs GmbH

das notwendige Detailwissen zur Handhabung der zahlreichen Parameter.

inVISION Was muss sich ändern, damit die Anwender zukünftig noch stärker auf Bildverarbeitung setzen?

Weis: Der Schlüsselfaktor für Vision-Sensoren ist eine einfache Bedienung und Parametrierung. Dazu ist es wichtig, die zahlreichen Parameter zu reduzieren und auf applikationsspezifische Parameter abzubilden. Diese kennt und versteht der Kunde, da er sie täglich verwendet.

lassen, beweisen die Codeleser der Reihe OPC120. Mit Features wie großer Schärfentiefe und einer speziellen Polarisationsfilter-Technologie sind sie in der Lage, schwierige Codes bei hohen Geschwindigkeiten und variierenden Abständen sicher zu lesen. Zusatzbeleuchtungen oder weitere Einstellungen sind hierbei nicht nötig. So muss sich der Kunden nicht in komplexe Bildverarbeitungsproblematiken einarbeiten und er kann sich ganz auf seine Applikation konzentrieren.

ERP-System zu übernehmen. Die Anpassung ohne Programmierung spart dem Anwender viel Zeit und Kosten. Ebenfalls ohne zusätzliche Software ist auch eine Ergebnisausgabe auf Smartphones und Tablets möglich. Alle diese Beispiele zeigen: Die Grundlage für die Entwicklung eines guten Vision-Sensors bildet das Verständnis für die Anwendung und den Anwender, gepaart mit reichlich Bildverarbeitungs-Know-how. ■

www.pepperl-fuchs.com

THE OF VISION TECHNOLOGY

Die VISION ist der internationale Marktplatz für Komponenten-Hersteller, aber auch Plattform für System-Anbieter und Integratoren. Hier informieren sich OEMs, Maschinenbauer und Systemhäuser über die neuesten Innovationen aus der Welt der Bildverarbeitungs-komponenten. Gleichzeitig treffen Endanwender auf eine Vielzahl an Systemintegratoren.

Alles zum Thema Bildverarbeitung erfahren Sie auf der VISION.

8. - 10. November 2016
Messe Stuttgart
www.vision-messe.de





Jeff Bier, Founder of the Embedded Vision Alliance

The Memory Bandwidth, Stupid!

Jeff Bier's Embedded Vision column

„The economy, stupid“ was one of the phrases that strategist James Carville hung on a sign in Bill Clinton's 1992 presidential campaign headquarters – a reminder to focus on what's most important. In a similar vein, the reminder „It's the memory bandwidth, stupid“ should probably be prominently displayed wherever computer vision software developers work.

It has recently become feasible to implement sophisticated computer vision algorithms on embedded and mobile processors, which enables functions as diverse and face recognition, collision avoidance and automated inspection. But „feasible“ doesn't mean „easy“. Computer vision algorithms typically apply complex algorithms to video data in real-time, which means they consume lots of computing power. How much? Well, the range is vast, considering the diversity of applications and algorithms, but I find that most interesting applications consume 10s of billions of compute operations per second. These days, many high-end embedded and mobile processors are capable of delivering this level of performance, but coaxing them to do so can be a significant challenge. Things get even more difficult if you're trying to minimize power consumption – which usually means moving work off the CPU and onto more specialized parallel co-processors. The combination of high data rates (for example, a 720p 60fps video stream

comprises 166 million pixel color components per second), complex algorithms and specialized parallel processors means that, often, software must be carefully optimized to create competitive products. Of course, developers of embedded software for applications like hearing aids and wireless modems are accustomed to employing aggressive optimization techniques to squeeze demanding algorithms into minimal cost and power consumption. But the situation is qualitatively different with computer vision algorithm software, due to the massive amounts of data involved and the use of heterogeneous processors.

Combined CPU and GPU

Today, for example, one of the most common forms of heterogeneous processing for computer vision applications is the combination of a CPU and a GPU. In this scenario, rather than being used for 3D graphics, the GPU is pressed into service as a parallel processing accele-

rator. This approach has been popular in server and PC applications for years, and is starting to become common in mobile and embedded systems as well. These so called „general-purpose GPUs“ (or GPGPUs) excel at data-parallel operations, such as filtering, where the same basic operation is applied to a large set of inputs. They are less suited for algorithms where math operations are interleaved with complex decision-making. As a consequence, it's common to find that in a given computer vision algorithm, there are a few processing steps that are very well suited to the GPU, interleaved with others that should clearly remain on the CPU. The obvious thing to do is parse the algorithm so that the GPU performs the steps that it's good at, while the CPU does the rest. However, the cost of moving large amounts of data back and forth between the CPU and the GPU can easily cancel out the speed advantage gained from using the GPU. This issue can often be overcome with clever

engineering: modifying algorithms, allocating larger chunks of processing steps to the GPU (even including some that would run faster on the CPU), dividing image frames into smaller chunks, and so on. But recent experience with several projects of this type has highlighted for me that the critical optimization challenges in such applications are fundamentally different from those in other, less data-intensive applications. This suggests the need for different tools and techniques to aid in optimization – indeed, different ways of thinking about optimization. As a simple example, it may be more important to understand the performance characteristics of the chip's DMA controllers and DRAM interface than the details of its parallel math instructions. We do have some tools, techniques and paradigms optimizing memory-intensive streaming applications today, but in general they are not widely known and used. This gap presents both threats and opportunities. The threats include the possibility that most developers won't be able to obtain anything close to the full potential performance of today's sophisticated SoCs (which often include not only multi-core CPUs and GPUs, but also DSPs, FPGAs and other co-processors). The opportunities include the chance for chip companies to gain significant competitive advantage by providing developers with better tools and techniques to address the distinctive optimization challenges of vision applications. And system companies able to master these challenges will be able to bring products to market with amazing capabilities. ■

www.embedded-vision.com

Author | Jeff Bier, Founder of the Embedded Vision Alliance and president of BDTI

UNGLAUBLICH STARKE PERFORMANCE!

Die USB 3 uEye CP mit 2,3 Megapixel Sony Pregius IMX174 oder IMX249 Sensor



+

SONY PREGIUS IMX174 & 249

USB 3.0	PLUG & PLAY	74 dB DYNAMIK-BEREICH	30s LANGZEIT-BELICHTUNG
BILDSPEICHER 128 MB	FULL HD MIT 181 FPS	29x29x29	1 SOFTWARE FÜR ALLE

Erfahren Sie mehr über die ultrastarke USB 3 uEye CP unter: www.ids-imaging.de/usb3

IDS www.ids-imaging.de



Bild: JAI Oy

Der Standard M52-Objektivanschluss der Dual-InGaAs-Zeilenkamera WA-1000D-CL vereinfacht die Auswahl geeigneter Objektive und anderer optischer Komponenten.

Parallele SWIR-Datenerfassung Dual-InGaAs-Zeilenkamera für den SWIR-Bereich

Mit der Dual-InGaAs-Zeilenkamera WA-1000D-CL aus der Wave-Serie läutet JAI eine neue Dimension im Bereich der Kamertechnik mit mehreren Bildgebern ein, da die Kamera in der Lage ist, über zwei Frequenzbänder Bilddaten im SWIR-Bereich (900 bis 1.700nm) zu erfassen.

Kameras mit mehreren Bildgebern ist die Kernkompetenz von JAI und über Jahre hinweg hat die Firma verschiedene Kameras von RGB über NIR in eine Vielzahl von Anwendungen geliefert. Die neue Wave-Serie ermöglicht die parallele Erfassung zweier Frequenzbänder im SWIR-Bereich (Short wave infrared) mit der Möglichkeit diesen sogar kundenspezifisch zu erweitern. Dank der parallelen Bilddatenerfassung ist es möglich, die hohe Durchlaufgeschwindigkeit beweglicher Messobjekte beizubehalten. Die Kamera besitzt eine Auflösung von 1K Pixeln und eine maximale Zeilenfrequenz von rund 39kHz. Zudem wird keine Kühlung benötigt und als Anschluss eine Camera-Link-Datenschnittstelle verwendet. Der Preis der Kamera bewegt sich weit unter anderen Messmethoden. Der Standard-M52-Objektivanschluss ermöglicht den Einsatz eines breit gefächerten Angebots an optischen Komponenten. Ein großer Vorteil von SWIR ist die Verfügbarkeit von Standardkomponenten auf dem Markt im

Vergleich zu kundenspezifischen Anforderungen an Objektive und Linsen im mittleren IR-Bereich. In vielen Materialien ist der Wellenlängenbereich unter 5µm wichtig aufgrund der spezifischen Absorption von reflektiertem Licht in bestimmten Wellenlängenbereichen, verursacht durch die Bewegung von Molekülverbindungen in Materialien in Frequenzen, die der Frequenz von Licht entsprechen oder der Interaktion von Photonen mit dem Energiezustand der Atome. Wenn die grundlegenden molekularen Wellenlängen-Frequenzbänder im mittleren IR-Bereich liegen, sind zwar die Absorptionseigenschaften dort am stärksten ausgeprägt, jedoch ist der Wirkungsgrad der Detektoren schlechter und erfordert eine Kühlung auf kryogene Temperaturen, um ein ausreichendes Signal-Rausch-Verhältnis zu erreichen. Die molekulare Absorption macht sich auch bei kürzeren Wellenlängen im SWIR sowie im sichtbaren Bereich aufgrund von Obertönen bemerkbar. Dort ist der Störabstand der Detektoren weit-

aus besser. Ein typisches Beispiel ist Wasser, das in mehreren Frequenzbändern stark absorbiert. Dabei werden bei Wellenlängen von 1,19 und 1,45µm und damit innerhalb des Wellenlängenbereichs der Kamera Spitzenwerte erreicht. Diese Wellenlängen-Frequenzbänder können zur Bestimmung der Wasserkonzentration oder des Trocknungsgrades verschiedener Werkstoffe herangezogen werden. Beispiele für Einsatzbereiche der neuen Kamera sind in der Landwirtschaft (Bestimmung von Verunreinigungen), die Erfassung von Dellen oder Fehlstellen in Obst, in der Pharmazie (prüfen, ob die richtige Tablette mit der richtigen Beschichtung in der passenden Verpackung ist) oder das Sortieren von Kunststoffen in Recyclinganlagen. ■

www.jai.com

Autor | Michael Sehested Lund, Senior Director Sales EMEA, JAI A/S



Wertvolles Gut

Mehr Nahrung für die steigende Weltbevölkerung trotz Klimawandels und Wasserknappheit? Agrar-Forscher suchen Antworten und messen Wasseraufnahme und Trocknungsprozess von Getreide – mit Scanalyzer^{3D}, dem innovativen Prüfsystem von LemnaTec mit Kameras von Allied Vision.

Lesen Sie mehr:
AlliedVision.com/WertvollesGut



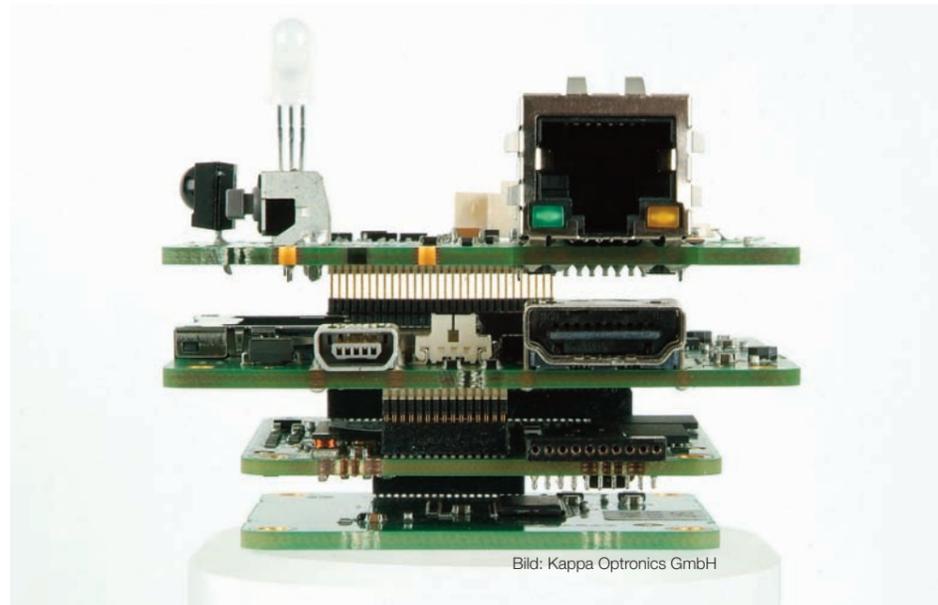


Bild: Kappa Optronics GmbH

Mit dem Board-Level-Kameraprofil JunoBase werden unterschiedliche Branchen und Applikationen bedient, z.B. Mikroskopie, Medizin, Automotive oder Monitoring.

Perfektes Streaming Flexibles Kamera-Design für hochaufgelöste Videos

Wenn beim Kamera-Entwickler Kappa Optronics Projektanfragen geprüft werden, kommt immer öfter ein modulares Board-Level-Kameraprofil ins Spiel. Die flexible Kamera-Elektronik zielt besonders auf Applikationen, die unter starkem Kostendruck stehen.

Der Prozessor und das Betriebssystem Embedded Linux sind direkt auf dem Kamera-Board integriert. Auch ohne PC kommen die Bilddaten per DVI/HDMI direkt zum Monitor oder per Snapshot auf die Speicherkarte. Das Kamera-Design bietet zudem eine große Schnittstellenauswahl und einen komfortablen internen Speicher. Streams oder Standbilder sind unbegrenzt skalierbar. Die En-/Decodierung basiert auf H.264 (max. 16MBit/s), JPEG und MJPEG. Zum Funktionsumfang gehören umfangreiche Kameraeinstellungen und smarte Bildverarbeitungsfeatures, auch Face- und Bewegungsdetektion sind implementierbar. Die Miniaturisierung des Leiterplatten-Layouts mit HDI-Multilayern schafft Freiheiten in allen Dimensionen. Zudem gibt es Board-Level-Modelle in verschiedensten Packagings, auch mit abgesetz-

tem Kamerakopf und kompakten Ausführungen im Gehäuse. Hochentwickeltes Streaming und Recording war eine Vorgabe für das Entwicklerteam. Heute ist die Kamera das 'Ass im Ärmel' wenn es um hochaufgelöstes, komprimiertes Video geht. Sämtliche Streaming-Protokolle sind bereits implementiert, sowie der universelle Hardware Encoder für Video. Die Kameras liefern z.B. in der Mikroskopie das Realtime Streaming Protocol. Mit dem Precision Time Protocol PTP wird die aktuelle Systemzeit der IP-Netzwerkamera synchronisiert. Die Videodaten werden über GigE Vision gestreamt. „Und wir können noch viel mehr, z.B. duales Streamen, wenn wir in zwei verschiedenen Auflösungen parallel aufnehmen“, so der verantwortliche Entwickler. Für ihn ist die maximale Modularität der Erfolgsgarant. Als Skizze hat er

sofort verschiedenste CCD- und CMOS-Sensoren, FPGAs, μ -Controller und Prozessoren kombiniert und kommentiert: „Das geht alles und zwar sofort!“ Auf dem Tablet-PC können per App über WLAN gestreamte Kamerabilder empfangen und die Kameraparameter (z.B. Belichtungszeit, Kontrast etc.) eingestellt werden. Künftig gehören zum Steuerungsumfang auch Regelungen für Systemperipherie wie Objektive und Mikroskope. Oberste Maxime bei der Entwicklung war es, eine modulare Technologie zu schaffen, mit der skalierbar Kundenlösungen auch unter hohem Kostendruck realisierbar sind. High-End-Lösungen sind gleichermaßen möglich wie der Entry-Level-Bereich, geringe Stückzahlen genauso wie Großserien. ■

www.kappa.de

USB3.0-Kamera mit 169fps

Mit einer Framerate von bis zu 169fps bei voller Auflösung (SXGA 1.280x1.024) empfiehlt sich die USB3.0 Kamera UI-3140CP Rev. 2 mit dem Python 1300 CMOS-Sensor von ON Semiconductor für schnelle Bildverarbeitungs-lösungen. Das neue Modell der USB 3 uEye CP Rev. 2 Serie ist als Monochrom- oder Farbversion lieferbar und verfügt über einen integrierten Bildspeicher. Mit ihren Maßen von 29x29x29mm und jeweils einem verschraubbaren Micro USB 3.0 und Hirose Anschluss kann sie in vielen Applikationen eingesetzt werden.

IDS Imaging Development Systems GmbH • www.ids-imaging.de

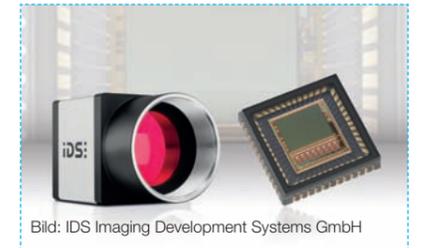


Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

Bei VGA-Auflösung und mit Subsampling können mit der Kamera über 500fps realisiert werden.



Bild: Teledyne Dalsa

Die GigE-Vision-Kameras der Genie Nano-Serie sind als s/w- und 4c-Modelle verfügbar.

Extrem schnelle GigE-Kamera

Die preisgünstigen GigE-Vision-Kameras der Genie Nano-Serie kombinieren moderne CMOS-Bildsensoren, mit einer optimierten Kamera-Plattform, um hohe Bildfrequenzen und leistungsstarke Funktionen in einem kleinen Gehäuse (44x29x21mm) bereitzustellen. Die ersten vier Modelle (M1920, C1920, M1940 und C1940) basieren auf den CMOS-Bildsensoren Pregius 2MP IMX249 bzw. IMX174 von Sony. Die Kameras profitieren von der zum Patent angemeldeten TurboDrive-Technologie und können Datentransferraten bereitstellen, die zwei bis drei Mal über denen von Standard-GigE-Lösungen liegen.

Teledyne Dalsa • www.teledynedalsa.com

- Anzeige -

NEU

9 MEGAPIXEL MACHINE VISION OBJEKTIVE FÜR SENSOREN BIS 1 ZOLL



Für hochentwickelte Bildverarbeitungssysteme mit großen Sensoren:

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

Minimale Verzeichnung für die Aufnahme von hochauflösenden Bildern bis in die äußersten Bildränder. Geeignet als Messoptik für bearbeitete Präzisionsteile, aber auch in der intelligenten Verkehrstechnik.

RICOH
imagine. change.



Die hochqualitativen Kameras und Objektive von RICOH für die industrielle Bildverarbeitung unterstützen Sie permanent jetzt und auch in Zukunft effizient und zuverlässig bei Ihren Produktionslinien.

RICOH IMAGING DEUTSCHLAND GmbH
Industrial Optical Systems Division

Am Kaiserkaai 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



Bild: Shimadzu Deutschland GmbH

Durch die Synchronisation von zwei HPV-X2 Hochgeschwindigkeitskameras können Phänomene aus unterschiedlicher Perspektive beobachtet werden.

Verdammt schnell

Ultra-High-Speed-Kamera mit 10Mio. Bildern pro Sekunde

Die Hochgeschwindigkeitskamera HPV-X2 bietet eine maximale Aufnahmegeschwindigkeit von 10Mio.fps bei gleich bleibender Auflösung von 50.000 bzw. 100.000 Pixeln (400x250) und hat eine sechsfach höhere Sensitivität als das Vorgängermodell.

Dank des neuen FTCMOS2-Bildsensors, der in Zusammenarbeit mit der Tohoku Universität entwickelt wurde, bietet die High-Speed-Kamera die höchste ISO-16.000-Photosensitivität in dieser Leistungsklasse mit einer Auflösung von mindestens QVGA (320x240 Pixel) und dies bei einer Aufnahmegeschwindigkeit von bis zu 10Mio.fps ohne Blooming-Effekte. Mit der Erhöhung der Sensitivität können deutlich besser ausgeleuchtete Aufnahmen auch von lichtschwachen Experimenten durchgeführt werden, wie z.B. bei der Kopplung mit einem Mikroskop. Darüber hinaus ist die Beobachtung besonders empfindlicher Systeme möglich. Beispiele dafür sind die Ein-

spritzung von Kraftstoffen in Verbrennungsmotoren oder der Druckprozess bei modernen Tintenstrahldruckern. Zwei verschiedene Aufnahme-Modi sind verfügbar. Der HP (Half-Pixel)-Modus maximiert die Anzahl der Bilder, die aufgenommen werden können. Der FP (Full-Pixel)-Modus dagegen maximiert die Auflösung. Im HP-Modus können 256 Bilder mit einer Auflösung von 50.000 Pixeln bei Geschwindigkeiten von bis zu 10Mio. Bildern pro Sekunde aufgenommen werden. Der FP-Modus reduziert die Bildanzahl auf 128 Bilder, allerdings bei voller Auflösung von 100.000 Pixeln und Geschwindigkeiten von bis zu 5Mio. Bildern pro Sekunde.

Durch die Verbindung zweier Kameras gelingt es, exakt synchronisierte Aufnahmen aus verschiedenen Perspektiven, so dass eine Vielzahl neuer Applikationen möglich werden. Damit ist auch die Verwendung kommerziell verfügbarer DIC-Software (Digital Image Correlation) möglich, um Deformationen aufgenommener Objekte nicht nur in 3D, sondern auch zeitlich aufgelöst darstellen zu können. Damit werden Untersuchungen neuer Materialien und Bauteile wie z.B. in der Luft- und Raumfahrt mit noch nie da gewesener Auflösung und Geschwindigkeit möglich. ■

www.shimadzu.de

Kleine USB3-Kamera mit 60fps

Mit der Serienproduktion aller sechs pulse Modelle ist die Kamera nun auch in großen Stückzahlen erhältlich. Mit 60g und 38,8x28,2mm ist sie vielseitig einsetzbar. Das Metallgehäuse verfügt über einen Stativadapter und eine CS-Mount-Objektivaufnahme, die sich in einen C- oder S-Mount umwandeln lässt. Die USB3.0 Kamera ist sowohl mit Global- als auch Rolling-Shutter CMOS-Sensoren ausgestattet, die Bildauflösungen bis zu 5MP und maximal 54fps anbieten.

Basler AG • www.baslerweb.com

Neu sind zwei pulse Modelle, die den CMOS Sensor EV76C570 von e2V integrieren und bis zu 60fps ermöglichen.



Bild: Basler AG

Selbst nachführendes ROI

Um die Leistungsfähigkeit der 3D-Kameras 3D03 und 3D04 zu steigern, wurden u.a. ein sich während des Scanprozesses selbst nachführendes ROI implementiert und die Scanrate nochmals deutlich erhöht. Bei der Lasertriangulation von sich stetig ändernden Oberflächen mit geringen Höhendifferenzen kann man durch die Wahl kleiner ROI hohe Scanraten erreichen. Die automatische ROI-Nachführung regelt dabei Driften in den Höhen der Oberflächen aus. Treten bei der Inspektion unerwartet große Sprünge auf, erweitert der Algorithmus automatisch den Suchbereich für die Linienposition auf ein vom Benutzer definiertes ROI und bestimmt die ROI-Parameter für die hohe Scanrate neu. Durch dieses Vorgehen gehen nur wenige Scans bei hoher Geschwindigkeit verloren.

Photonfocus AG • www.photonfocus.com

TOSHIBA TELI CORPORATION

5 MEGAPIXEL USB3 VISION

5 MP AUFLÖSUNG
MIT 75 FPS!

Ausgestattet mit dem neuen Sony Global Shutter CMOS Pregius®-Sensor IMX 250



USB
VISION

Pregius

Hochleistung im
kompakten Design!

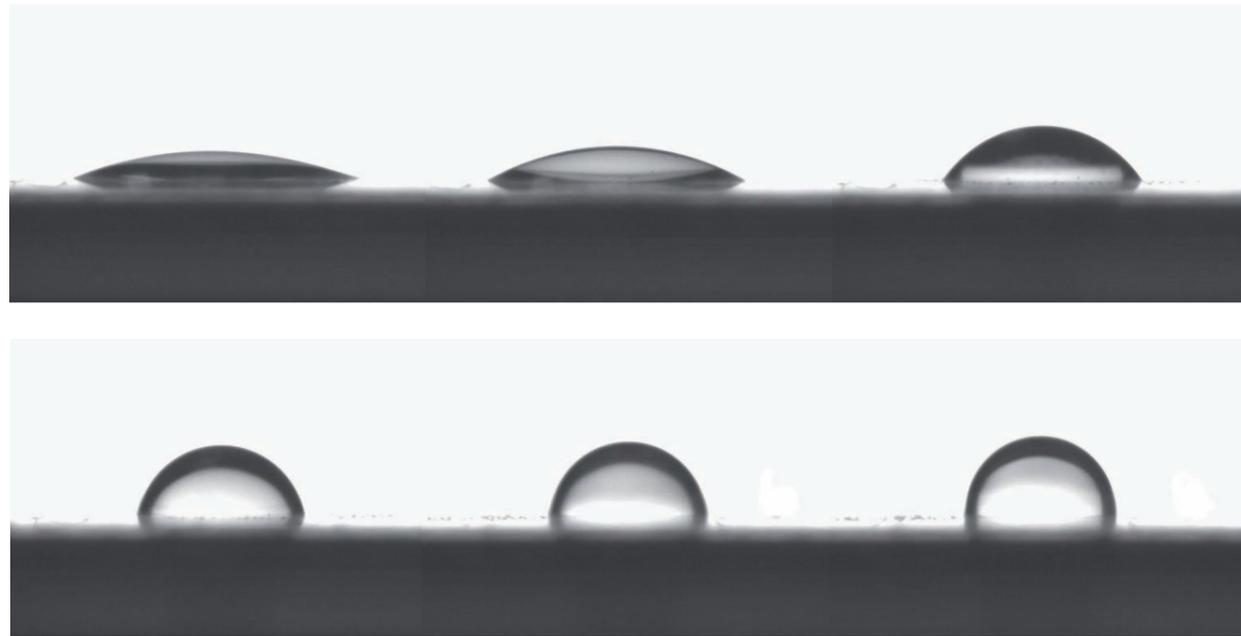
BU505M/C: 5 MP (IMX250)
2448 x 2048 Pixel @ 75 fps

Features:

- 3,45 x 3,45 µm² Pixelgröße
- Monochrom/Farbe 8/10/12 bit
- Schnelles Hardware-Processing
- 29 x 29 x 16 mm³

MaxxVision®

Telefon: 0711 99 79 96-3
E-Mail: info@maxxvision.com
www.maxxvision.com



Picture 1 | Electrowetting on dielectric (EWOD)

From physics to products

Electrowetting based variable focus lenses

Electrically controlled deformable lenses are a topic where a lot of different technologies have been investigated these last ten to twenty years. Among all of them, only electrowetting technology is showing a strong success on the market today, thanks to its unique features such as vibration and shock resistance, low power consumption and no wear.

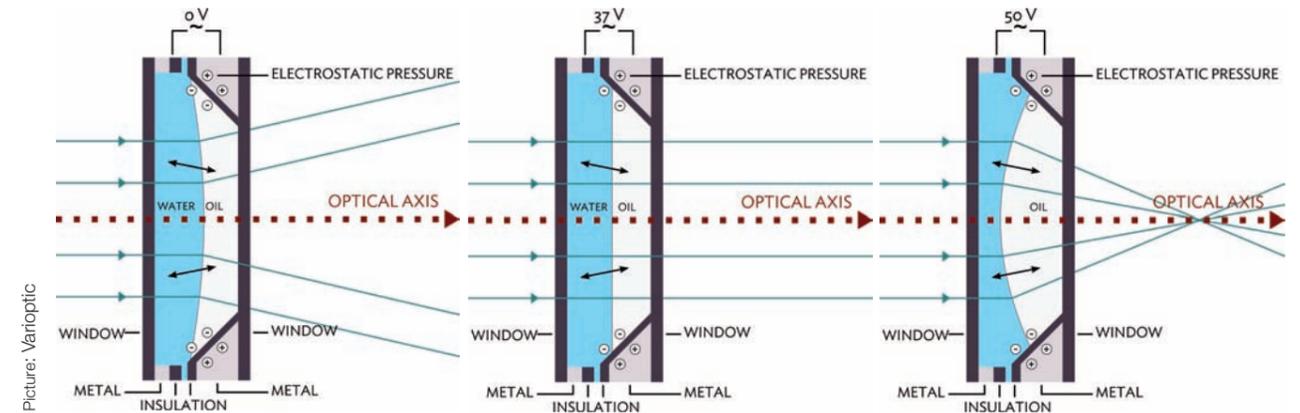
But how does electrowetting works? A drop of insulating liquid (oil for example) is deposited on a flat surface, made of a conductive material covered with an insulating and hydrophobic layer. All this is immersed in a conductive liquid. Voltage is applied between the conductive substrate and the conductive liquid. The shape of the drop then changes as voltage increases. In above structure, it is difficult to avoid the drop of insulating liquid moving from left to right when the voltage changes; the stability of the optical axis being an obvious requirement for optical systems, the Varioptic lenses include a conical centering that prevails changes of the optical axis through focus. Another challenge of deformable lenses in general is to prevent the lens from

being deformed by gravity, or by acceleration in general. Unlike other technologies, the lens design includes two liquids of equal density; therefore, the interface between the two liquids is both insensitive to orientation, but also insensitive to vibrations and mechanical shocks, both strong requirements in industrial devices. As for the mechanical structure of the lens, the concept is close to a button-cell battery, ensuring ease of integration (two electrical contacts on the top and the bottom of the lens), and low cost, high volume production capability.

Advantages of electrowetting

Electrically controlled variable focus has been used since decades in consumer

type cameras: stepper motors, piezo driven motors, and voice coil motors have been used successfully in such devices. However, the spread to industrial devices has been very limited, mainly linked to the intrinsic limitations of these technologies: limited number of cycles, weak resistance to mechanical shocks, high power consumption, space constraints ... No wear: due to the fact that liquid lens has no moving parts, there is no friction in the device, leading to no wear. For example, the Arctic 316 lens had been tested up to 500 Million cycles with no degradation, which is equivalent to a three cycle/second operation for five years 24/7 – at this stage, the limits of the technology in terms of number of cycles are unknown.



Picture 2 | Schematic of an electrowetting lens; the lens can be either divergent, flat, or convergent depending on the voltage.

This is key for markets such a factory automation or logistics, where the throughput would lead to a failure of mechanical systems in days or weeks. Shock resistance: due to the iso-density of the two liquids, the liquid lens is extremely resistant to mechanical shocks: a 2000g/0.25ms/200shocks (100 horizontal, 100 vertical) test has been performed on 100 liquid lenses with no failure and no change in the performance. These kinds of requirements are typical for markets such as barcode readers and for handheld devices in general. Vibration resistance: for the same reason, the liquid lens is also very resistant to vibrations – this means that it is possible to make an image perfectly in focus even if the camera is shaking – which is typically the case in industrial equipment like conveyor belts or in automated manufacturing equipment (Pick&Place for example). Low Power consumption: the lens being an electrostatic device, and its electrical model being a capacitor, it is a high voltage (up to 70V AC) but low current flow device, leading to extremely low power consumption: the lens itself is in the range of 1mW, and including the driver the typical power consumption is in the range of 15-20mW. Besides the requirements of battery operated devices to be low power, the fact that the lens itself dissipates no power leads to no internal heating, leading to extremely high stability of the optical power. Compact size: unlike motorized

solutions, where the motor needs to be placed next to the imaging lens, the lens is placed directly into the optical stack, leading to no extra XY space compared to a motorized lens. Cameras down to 8.5x8.5mm² have been designed. No Noise: this feature is required typically in compact video cameras, where the proximity of the motor to the microphone can lead to crosstalk.

Product Range

A full range of products has been designed, from the bare liquid lens, for customer willing to design their own ultra-compact camera, to M12 modules for easy integration on a camera board, and to C-Mount lenses with an embedded liquid lens and driver circuit. Also, a range of drivers are available, generating the required high AC voltage required by the liquid lens – these drivers are typically driven by a 2.8 to 5.5VDC and have either an analog input or an I²C input. As for the C-Mount lens, the liquid lens driver is directly integrated in the C-Mount - no additional components are required. Due to its high shock resistance, low power consumption, and compact size, the products have been designed in number of handheld products: from 2D barcode readers, to intraoral cameras or low vision devices for visually impaired. But the market is not limited to handheld devices: its unique shock and vibration resistance suits well

the strong requirements of defense or machine vision applications.

www.varioptic.com

Author | Frédéric Laune, Director of Sales and Marketing, Varioptic, a Business Unit of Parrot

- Anzeige -

Gefördert durch:

 aufgrund eines Beschlusses
 des Deutschen Bundestages

„Inline Mess- und Prüfverfahren für Serienprodukte“

Ausgewählte Kompetenzen unseres Netzwerkes „inline Mess- und Prüfverfahren für Serienprodukte“

- Dienstleister im Bereich Messtechnik; berührungslose 2D/3D-Vermessung für Kunststoffteile und Metalle
- Erstellung Machbarkeitsstudien
- Prozessintegration von Mess- und Prüflösungen

Netzwerkmanagement:
 Technologie- und Gründerzentrum
 Jerichower Land GmbH

www.messenundpruefen.net



Bild 1 | Reliefartiger Bildeindruck am Beispiel von geschliffenem Glas mit Unregelmäßigkeiten im DIC (differential interference contrast) – Ausschnitt 2,5x2,1mm²

Auf zu neuen Welten

Industrielles Mikro-Inspektionssystem mit DIC-Modul

Bildgestützte Mikroinspektionssysteme benötigen zur Defekterkennung oder Vermessung von Oberflächen-Mikrostrukturen immer höher auflösende Kameras und Optiken in Kombination mit objektanpassbaren Bildgebungsverfahren. Das Hochleistungs-Inspektionssystem mag.x system 125 ermöglicht als digitales Großfeldmikroskop die Verwendung von Mikroskoptechnologien für die Inline-Qualitätssicherung. Das System ist nun mit einem integrierten DIC-Modul verfügbar und ermöglicht auch die Inspektion transparenter Objekte.

Die Welt der industriellen Bildverarbeitung wird vor immer neue Herausforderungen gestellt, insbesondere in industriellen Produktionsumgebungen. Hier sind Mikrostrukturen oder Mikrobearbeitungsfehler auf zum Teil großflächigen Bauteilen zu erfassen, oft sogar inline im Produktionstakt, d.h. an bewegten Komponenten. Um extrem kleine Strukturen im Bereich weniger Mikrometer abbilden oder kleinste Partikel unter 1µm detektieren zu können, werden hochauflösende Objektive benötigt, die in der Lage sind, diese kleinen Strukturen auf einen Sensor abzubilden. Das mag.x system 125 schließt

mit seinem Aufbau und Eigenschaften die Lücke zwischen Mikroskopen und Inspektionsobjektiven. So erreicht es mit einer Objekt-Auflösung von unter 1µm-Regionen, die bislang klassischen Mikroskopen vorbehalten waren. Zudem können erstmals (Zeilen- und Flächen-) Sensoren mit einer Diagonale von bis zu 57mm genutzt werden, die in der industriellen Bildverarbeitung aufgrund ihrer Vorteile bei Geschwindigkeit, Signal-Rausch-Verhältnis, Pixelanzahl und Auflösung für große Messfelder bereits weit verbreitet sind. Gleichzeitig wurde das optische Konzept der Mikroskope übernom-

men und in eine industrietaugliche Mechanik verpackt. Bild 2 zeigt eine mögliche Beispielkonfiguration des Systems mit modularem Mikroskopaufbau mit Objektiv (das nach Unendlich abbildet), Tubulinse (die das Bild auf den Sensor fokussiert) und koaxialer Auflichtbeleuchtung (die im unendlichen Strahlengang eingespiegelt wird). Der modulare Aufbau ermöglicht eine einfache Erweiterung zum DIC-Mikroskop (differential interference contrast) in Auflichtanordnung. Die Inspektion von transparenten Objekten, von Objekten mit sehr schwer bis gar nicht sichtbaren Strukturen oder von äußerst

Bild: Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG

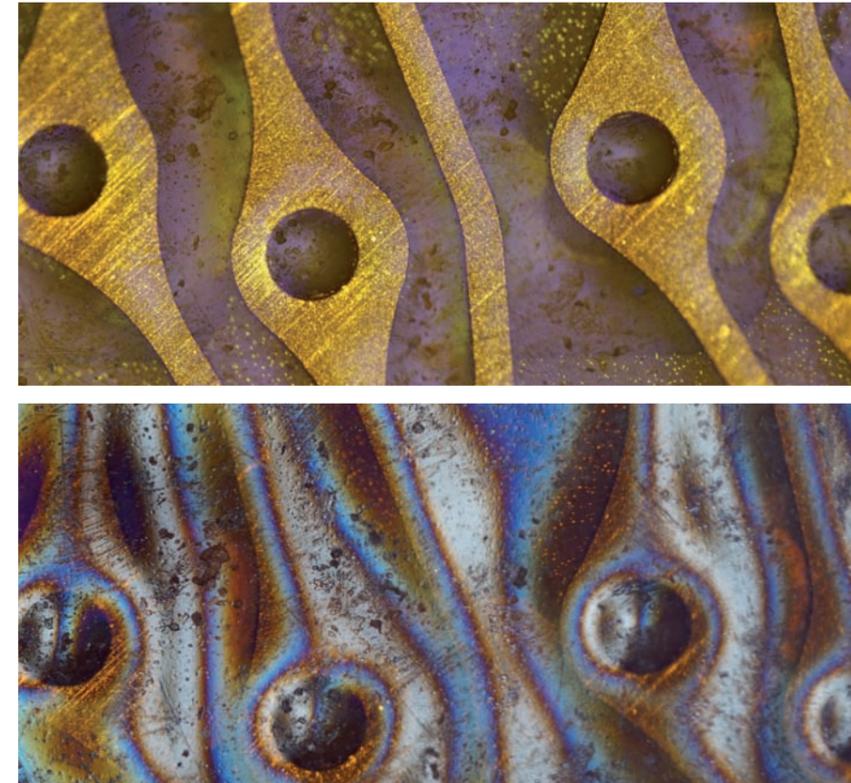


Bild 2 | Flexible Leiterplatte mit Lackierung (a) ohne und (b) mit DIC-Aufnahme – Ausschnitt 2,5x1,7mm²

kleinen Strukturen ist jetzt realisierbar. Diese Anforderungen sind mit herkömmlichen Techniken wie Auflicht- oder Dunkelfeldbeleuchtung kaum zu erfüllen.

Interferenzmikroskopische DIC-Techniken

Für traditionelle Mikroskope sind interferenzmikroskopische DIC-Techniken, die auf polarisationsoptischer Shearing-Interferometrie basieren, seit vielen Jahren verfügbar. Dort ist der sogenannte differentielle Interferenzkontrast nach Nomarski ein weit verbreitetes Bilderzeugungsverfahren zur kontrastreichen Abbildung von Phasenobjekten. Im Unterschied zu üblichen Amplitudenobjekten wird hier nicht die Amplitude sondern die Phase des verwendeten Lichtes im Mikroskop beeinflusst und sichtbar gemacht. Der Beleuchtungsstrahl wird durch ein DIC-Prisma in zwei Teilstrahlen zerlegt, die sehr eng benachbarte Objektpunkte treffen, bei einer

Auflichtanordnung zum DIC-Prisma zurück reflektiert und vereinigt, dort interferiert und der gewünschte Bildkontrast erzeugt. Damit wird die Phasendifferenz beider Teilstrahlen von benachbarten Strukturen sichtbar, je nach Objekt unterschiedlich hervorgerufen durch das Material selbst (z.B. Brechzahlhomogenitäten) oder die Oberflächenstruktur (geringste Höhenunterschiede). Derartige DIC-Standardverfahren sind jedoch bislang in der Welt der Inspektionsobjektive kaum bekannt bzw. werden kaum angewendet. Das mag.x system 125 ermöglicht erstmals die Verwendung dieser Mikroskopiertechnik in der industriellen Inspektion. Für das System wurde eine spezielle DIC-Einheit mit verschieb- und austauschbarem DIC-Prisma passend zu den Objektiven entwickelt. Die Objektive sind deutlich größer als herkömmliche Mikroskopobjektive, bei bis zu dreifach größerem Objektfeld mit einer höheren Auflösung und einem höheren Kontrast. Die DIC-Einheit ist zwischen Objektiv und Tubulinse bzw. Basiseinheit montiert. Qioptiq hat



BI-TELECENTRIC LENSES

FÜR KLEINE UND GROSSE SENSOREN VON 1.3" BIS 35 MM!

Für Flächen- und Zeilenkameras bis 29 MP!



Bi-telezentrische Objektive

TOP Preis-Leistung

Hohe Auflösung
Hohe Qualität

- Bild- und objektseitig telezentrisch
- bis 200 lp/ mm Auflösung
- Sehr hohe Tiefenschärfe
- Diverse Mounts (C/F/M/...)

MaxxVision®

Telefon: 0711 9979 96-3
E-Mail: info@maxxvision.com
www.maxxvision.com

Bild: Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG



Bild 3 | Das modulare Inspektionssystem mag.x 125 mit DIC-Modul ermöglicht erstmals die Verwendung der DIC-Mikroskopietechnik in der industriellen Inspektion.

zudem die Basiseinheiten weiterentwickelt und mit zwei drehbaren Polarisationsfiltern ausgestattet. Anwender können nun durch die leichte Handhabung der speziell gestalteten DIC-Komponenten (DIC-Prisma, Polfilter) Phasenstrukturen im Auflicht hoch aufgelöst und kontrastreich darstellen. Es entsteht der für das DIC-Verfahren charakteristische reliefartige Pseudo-3D Bildeindruck (Bild 1). Damit lassen sich z.B. Luftfeinschlüsse in Kunststoffen und Glas, Beschädigungen bzw. die Sauberkeit optischer Oberflächen oder äußerst kleine Mikrostrukturen bzw. -defekte unter $1\mu\text{m}$ in der Höhe (auch auf mechanischen Oberflächen) detektieren. Weitere Objekte, bei denen mit großen Sensoren und Objektfeldern bis $12,5\text{mm}$ Strukturen sichtbar gemacht und geprüft werden, sind in Bild 3 dargestellt. Selbst mit Zeilensensoren bis zu 57mm Länge können Strukturen im sub- μm -Bereich mit hohem Durchsatz detektiert werden. Je

nach Anwendung, Prüfobjekt und Informationsgehalt sind sowohl Farb- als auch s/w-Kameras zu verwenden. Zahlreiche Bauteile des mag.x system 125 sind kompatibel zu den neuen DIC-Komponenten und erlauben den Aufbau eines modularen Inspektionmikroskops, das optimal auf die jeweilige Anwendung abgestimmt ist. Eine Kombination mit der Autofokus-Einheit ist ebenso möglich. Die eigentliche Abbildungsleistung des Systems (MTF, Telezentrie, Verzeichnung, chromatische Korrektur usw.) bleibt dabei selbstverständlich erhalten. ■

www.qioptiq.de

Autoren | Peter Andrä, Project Manager, Business Segment Optical Inspection; Thomas Schäffler, Director Business Segment Optical Inspection; Qioptiq, An Excelitas Technologies Company

- Anzeige -

FUJIFILM
Value from Innovation

Keine Unschärfen Keine Kompromisse



5 Megapixel Objektiv
von Fujinon

5 Präzisionsarbeit erfordert insbesondere in der industriellen Bildverarbeitung ein Höchstmaß an optischer Abbildungsqualität. Fujinon bietet eine Objektivserie, die sechs verschiedene Festbrennweiten mit einem Auflösungsvermögen von 5 Megapixel umfasst. Die Objektivserie ist für Sensoren mit einem Format von $2/3''$ oder kleiner ausgelegt und deckt Brennweiten von $12,5\text{mm}$, 16mm , 25mm , 35mm , 50mm und 75mm ab. Neben Feststellschrauben für Blende und Fokus sowie einem einheitlichen Außendurchmesser verfügen die Objektivserie über eine minimale geometrische Verzeichnung von nur $0,3\%$ bis $0,03\%$. Dank der robusten Bauweise und kleinen Arbeitsabständen ab $0,1\text{m}$ erfüllen sie alle Anforderungen an die Bildverarbeitung in einer industriellen Umgebung. Mehr Informationen finden Sie auf www.fujifilm.eu/fujinon Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

FUJINON



Bild: Edmund Optics GmbH

Telezentrische Objektiv mit variabler Vergrößerung von 0.25X bis 3X

Stufenlos verstellbar Telezentrische Objektiv mit variabler Vergrößerung

Wenn Bildverarbeitung zur präzisen Vermessung von Objekten verwendet wird, kommen meist telezentrische Objektiv zum Einsatz. So werden perspektivische Fehler vermieden, was eine präzise Kalibrierung ermöglicht und die Positionierung der zu inspizierenden Objekte vereinfacht. Allerdings gestaltet sich die Verwendung dieser Objektiv schwierig, wenn große Sichtfelder, variable Arbeitsabstände oder variable Sichtfelder zu realisieren sind.

Die Herausforderung des flexiblen Sichtfelds kann durch telezentrische Objektiv mit variabler Vergrößerung adressiert werden. Die stufenlos verstellbare Vergrößerung ermöglicht es, das Sichtfeld exakt auf die Anforderungen der jeweiligen Anwendung anzupassen. Dadurch werden diese Objektiv zur optimalen Wahl für Anwendungen, die ein flexibles aber dennoch präzises Bildverarbeitungssystem benötigen, z.B. bei der manuellen Inspektion von Bauteilen verschiedener Größe. Für die Neuentwicklung eines telezentrischen Objektivs mit einer spezifischen Vergrößerung können mehrere Wochen für das Optikdesign und die ersten Prototypen benötigt werden. Frühe Tests im Rahmen einer Machbarkeitsstudie sind dadurch weder zeitnah, noch

ohne signifikante Kosten realisierbar. Durch die Verwendung von variablen telezentrischen Objektiv ist man hingegen bereits zu Anfang des Projekts unabhängig von den spezifischen Vergrößerungen von Standard-Objektiv: Das seitens der Anwendung benötigte Sichtfeld kann direkt verwendet werden, um die Anforderungen an Auflösung und Abbildungsqualität festzulegen oder zu verifizieren. Für die Serie muss lediglich die Optomechanik des Objektivs für das bereits definierte Optikdesign definiert werden. Da die variable Vergrößerung nicht länger benötigt wird, lassen sich die damit verbundenen Kosten und zusätzlich auch Zeit einsparen. Die telezentrischen Objektiv sind in den Bereichen von $0,25\text{X}$ bis $0,5\text{X}$, $0,5\text{X}$ bis $1,0\text{X}$ und

$1,0\text{X}$ bis $3,0\text{X}$ stufenlos variabel. Eine Irisblende ermöglicht die Einstellung der f-Zahl, so dass sich Lichtdurchsatz und Tiefenschärfe anwendungsspezifisch einrichten lässt. Die Objektiv sind für Sensoren bis zu $2/3''$ ausgelegt und C-Mount kompatibel. Auch Anwendungen die höchste Anforderungen an Präzision in einem variablen Sichtfeld stellen, profitieren von den neuen Objektiv, da deren Flexibilität und Abbildungsleistung mit Festbrennweitenobjektiv, Zoomobjektiv und klassischen telezentrischen Objektiv nicht erreicht wird. ■

www.edmundoptics.de

Autor | Dr. Boris Ecker, Imaging Solutions Engineer, Edmund Optics GmbH

Preisoptimierte Objektivserie

Die leichten und preisoptimierten Xenon-Ruby C-Mount Kompaktobjektive sind für einen Bildkreisdurchmesser von 1/1,8" optimiert. Die Mechanik mit der Möglichkeit, Blende und Fokus sicher und vibrationsstabil zu fixieren, gewährleistet die Nutzung einer hohen und gleichmäßigen Abbildungsleistung über den gesamten Sensor. Bei einem Abbildungsmaßstab von $\beta = 0.1$ bis unendlich können kameraseitig Pixel von 2,5µm Größe aufgelöst werden.

Jos. Schneider Optische Werke GmbH • www.schneiderkreuznach.com



Bild: Jos. Schneider Optische Werke GmbH

Die Xenon-Ruby Objektive sind in vier Brennweiten verfügbar (Blende/ Brennweite in mm): 2.2/10, 2.3/16, 2.2/25 und 2.3/35.

1.1 Objektiv-Serie für hochauflösende Sensoren

Tamrons erstes 12MP Objektiv (f=50mm) der hochauflösenden 1.1 M111FM-Serie ist ab sofort verfügbar. Ein 25, 16 und 8mm Weitwinkellösung mit geringer Verzeichnung komplementieren die Serie. Die 3,1µm Pixel Auflösung und der 17,6mm große Bildkreis garantieren das Optimum an Bildqualität, speziell in Kombination mit den neuen Sensorgenerationen. Hervorzuheben ist der Temperaturbereich von -20 bis +60°C, die Anti-Reflexionsvergütung der Linsenelemente und die mechanische Stabilität.

Tamron Europe GmbH • www.tamron.de



Bild: Tamron Europe GmbH

Alle vier Brennweiten besitzen eine Lichtstärke von F/1.8, die minimalen Arbeitsabstände betragen 0,3 bzw. 0,4m beim M111FM50.

Lichtstarkes Flüssiglinsen-Mikroobjektiv

Das neue Flüssiglinsenobjektiv von Befort Wetzlar ist besonders robust und kompakt und ermöglicht so auch den Einsatz in schwer zugänglichen Bereichen. Eine Abbildung ist bei Gegenstandsweiten von 13,8mm bis unendlich möglich. Das Objektiv besitzt eine Festbrennweite von 3,35mm, einen S-Mount-Anschluss und ist für 1/4 Zoll Sensoren optimiert. Mit nur 14mm Durchmesser und einer Länge von 22mm gehört es derzeit zu den kleinsten und lichtstärksten Flüssiglinsen-Objektiven.

Befort Wetzlar OD GmbH • www.befort-optic.com

Telezentrische Objektive für nicht-messende Anwendungen

Die telezentrischen vicotar-Objektive passen für Bildsensorgrößen bis 1,2" und Gesichtsfelder von bis zu 339x254mm² und können auch bei nicht-messenden Bildverarbeitungs-Anwendungen zum Einsatz kommen. Der perspektivfreie und parallele Hauptstrahlengang ist für viele Anwendungen von Vorteil, da die Verdeckung von Einzelheiten durch die Perspektive vermieden wird. Die Abbildungsmaßstäbe sind eng gestuft und beginnen bei 10-facher Vergrößerung, was Pixelauflösungen von unter 1µm erlaubt. Das obere Ende ist bei der 38-fachen Verkleinerung des Prüfobjektes auf den Bildsensor erreicht.

Vision & Control GmbH • www.vision-control.com



Bild: Edmund Optics GmbH

Die SWIR-Objektive stehen mit Brennweiten von 25, 50 und 100mm sowie als C-Mount, F-Mount oder M42 x 1.0 Mount zur Verfügung.

Spezielle SWIR-Objektive mit Festbrennweite

Die kompakten Objektive mit Festbrennweite eignen sich für Anwendungen im Spektrum von 0,9 bis 1,7µm und wurden speziell für den SWIR-Wellenlängen-Bereich entwickelt. Bei den Objektiven ist sowohl die Antireflexbeschichtung, als auch das Optikdesign für SWIR optimiert. Die Produkte bieten eine Antireflexionsbeschichtung für das Spektrum von 800nm bis 1,8µm und wurden speziell für große Sensoren (25mm Bildkreis) entwickelt. Die Objektive besitzen kleine Blendenzahlen und somit eine hohe Transmission.

Edmund Optics GmbH • www.edmundoptics.de

- Anzeige -

varioptic
a Business Unit of
Parrot

**Compact Auto Focus
Microscope Objective**

Caspian u-316-7.5

- 2X, 3X, 5X magnification available
- Working distance: 5 to 7 mm
- Focusing range: up to 1.7 mm
- Built-in Liquid Lens

Varioptic Liquid lenses: no wear, low power, compact size

www.varioptic.com

sales.varioptic@parrot.com

Anzeige

M111FM-Series 1.1" Image Circle

- 3.1µm Pixel Pitch ·
- 17.6 mm Effective Image Circle ·
- Wide Temperature Range
-20°C – +60°C ·

M111FM08	M111FM16	M111FM25	M111FM50
Imager Size: 1.1"	Imager Size: 1.1"	Imager Size: 1.1"	Imager Size: 1.1"
Focal Length: 8mm	Focal Length: 16mm	Focal Length: 25mm	Focal Length: 50mm
Aperture: F/1.8	Aperture: F/1.8	Aperture: F/1.8	Aperture: F/1.8
M.O.D.: 0.3m	M.O.D.: 0.3m	M.O.D.: 0.3m	M.O.D.: 0.4m



Bild: Phlox

Kundenspezifische Formate der LED- Backlights sind bis zu einer Größe von 500x500mm lieferbar.

Beleuchtungen für High-Speed-Kameras

Die LED-Backlights der HSC-Serie sind 5x heller als alle bisher verfügbaren Hintergrundbeleuchtungen. Die speziell für Aufnahmen mit den Phantom High-Speed-Kameras mit bis zu einer Million Bildern pro Sekunde entwickelte Beleuchtung ist jetzt auch für industrielle Bildverarbeitungsaufgaben verfügbar. Die Flächenbeleuchtungen sind zunächst in den Größen 100x100 und 200x200mm erhältlich und verfügen über eine Leuchtintensität von bis zu 150.000cd/qm im Dauerbetrieb und 600.000cd/qm im Blitzbetrieb. Die Helligkeitsabweichung über die gesamte Leuchtfläche beträgt maximal 10%.

Phlox • www.phlox-gc.com

LED-Zeilenbeleuchtungen

Die Zeilenbeleuchtungen seelectorLUX HD und SD sind seit über fünf Jahren im Dauerbetrieb rund um die Uhr im Einsatz. Sie liefern optimales Licht bei der Oberflächeninspektion von Bahnwaren, Wafern, Glas, Metall (bis 4m Breite) sowie zur Qualitätssicherung, Inspektion von Fahrzeugen, Dokumenten, Druck und Leiterplatten. Die Lichtprofileinstellung in Kombination mit höchster Lichtintensität erlaubt maximale Abtastgeschwindigkeiten der eingesetzten Kameras.

hema electronic GmbH • www.hema.de



Bild: hema electronic GmbH

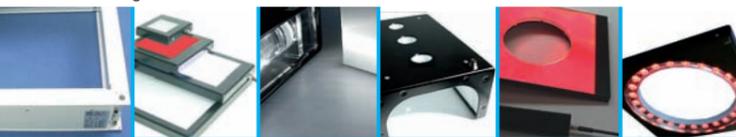
Mit dem durchgängigen thermischen Management wird eine Lebensdauer von weit über 50.000 Stunden erreicht.

Diffuse Hintergrundbeleuchtung

Das Collimated Cmback+ ist eine diffuse Hintergrundbeleuchtung, die für zahlreiche Anwendungen in der industriellen Bildverarbeitung eingesetzt werden kann. Die Beleuchtung ist mit Filtern ausgestattet, um die Streuung der Lichtstrahlen (>30° zur vertikalen Achse) zu verhindern. Es kann im Dauerbetrieb oder Puls-Modus betrieben werden, mit äußerst kurzen Anstiegszeiten von 25 und 15µs.

TPL VISION UK Ltd • www.tpl-vision.net

- Anzeige -



LICHTTECHNIK FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

- Sonderkonstruktionen und Serienkomponenten
- LED-Flächenleuchten für Durchlichtanwendungen
- LED-Flächenleuchten mit Kameradurchbruch
- LED-Balkenleuchten, Linienstrahler und Strahler
- Lichttunnel, Lichthauben, Koaxialleuchten, usw.
- Beratung und Konstruktion

PDF-Katalog zum Downloaden



Licht-Idee von **planistar**

planistar Lichttechnik GmbH • D-97267 Himmelstadt
Tel.: 0049 (0) 9364 80 60 0 • sales@planistar.de • www.planistar.de

Eigene Entwicklung und Fertigung – made in Germany – seit über 30 Jahren



Bild: TPL VISION UK Ltd

Die diffuse Hintergrundbeleuchtung Cmback+ kann im Dauerbetrieb oder Puls-Modus betrieben werden.

Randlose LED-Leuchten

Die homogenen, randlosen LED-Flächenleuchten weisen in der hohen Leuchtdichte eine ausgeprägte Rechteckcharakteristik aus. Das ist das Ergebnis von zwei hintereinander liegenden speziellen Diffusorplatten, die dennoch eine kompakte Bauform ergeben. Die Leuchtfläche in zwei Farben und zwei Größen beträgt 50x50mm bzw. 30x30mm bei einer Bauhöhe von 20mm. Mit M12 Gerätestecker und Schutzklasse IP67 widerstehen die Flächenleuchten in Aluminiumgehäuse auch rauen industriellen Umweltbedingungen wie Staub und Spritzwasser. Die Betriebsspannung ist 24V DC und der Abstrahlwinkel beträgt 120°.

di-soric GmbH & Co. KG • www.di-soric.com



Bild: di-soric GmbH & Co. KG

Die LED-Leuchten sind schockresistent bis 30g und widerstehen einer Schwingungsbeanspruchung von 10 bis 50Hz/mm.

Spot Beleuchtungen der 2. Generation

Smart Vision Lights wird die erste Generation seiner Prox-Lights-Spot-Beleuchtungen durch neuere Modelle ersetzen, die sich u.a. durch eine höhere Lichtleistung auszeichnen. Von dieser Entscheidung betroffen sind verschiedene Beleuchtungsfamilien, deren Produkte zwar bis auf weiteres auch weiterhin noch erhältlich sein werden, allerdings wird sich für diese Produkte die Lieferzeiten auf vier bis sechs Wochen erhöhen. Als Alternative eignen sich die Produkte der Beleuchtungsfamilie Prox Spot Light. Diese sind mit einer analogen 0-10V Intensitätssteuerung ausgestattet und können mit einem IVP-C1-Inline-Potentiometer betrieben werden.

Stemmer Imaging GmbH • www.stemmer-imaging.de

Anzeige

PHLOX® IR BACKLIGHTS
EINZIGARTIGES DESIGN



50x50mm
100x100mm
200x200mm
ON-AXIS 50X50
ON-AXIS 100X100

WORLDWIDE
PATENTS ISSUED

IP-65 RoHS

A VISION AHEAD



• IR WELLENLÄNGE 850NM (+/- 15%), 940 NM AUF ANFRAGE | 1/2-ABSTRAHLWINKEL 30°
• HOMOGENITÄT >= 95% (+/- 10%) | ULTRA DÜNNES GEHÄUSE: 8,5 mm
• LEBENSDAUER > 100.000 STD.

24 BIS 48 STD. LIEFERZEIT FÜR STANDARDGRÖSSEN
24 BIS 48 STD. ANGEBOT FÜR SONDERGRÖSSEN | LIEFERZEIT ≤ 5 WOCHEN
24 MONATE GARANTIE

**INFRAROTE BELEUCHTUNG REDUZIERT REFLEKTIONEN UND LICHTSPIEGELUNGEN
& DURCHLEUCHTET BESTIMMTE MATERIALIEN**

www.phlox-gc.com • info@phlox-gc.com

Bilder: TPL VISION UK Ltd



Bild 1 | Ein farbiges Bild durch eine s/w-Kamera betrachtet. Durch die Wahl der richtigen Lichtfarbe verbessert sich der Kontrast: a) tatsächlich, b) weiße LED, c) rote LED, d) blaue LED und e) grüne LED.

Keine Experimente

Tipps zur richtigen Beleuchtung von großen Flächen

Wenn es darum geht, wie man große Bereiche bei einer Pick&Place-Applikation in der Robotik beleuchtet, stellen sich die immer gleichen Fragen: Wie schütze ich meine Applikation vor dem Umgebungslicht? Wie stellt man sicher, dass das Personal an der Maschine nicht von der Beleuchtung abgelenkt wird oder wie wird die Beleuchtung eingebaut, um Kollisionen mit den beweglichen Teilen der Maschine zu verhindern?

Leider ist dies nicht das einzige Problem, um das man sich kümmern muss. Denn die eigentliche Aufgabe der Beleuchtung besteht ja darin, einen guten, konstanten und verlässlichen Kontrast entsprechend der Anforderung der Kamera bereit zu stellen. Und dann müssen Sie sich noch überlegen, welche Beleuchtung Sie aus dem großen zur Verfügung stehenden Angebot auswählen und wo und wie Sie diese platzieren. Allerdings ist es meist so, dass die Beleuchtungs-Thematik erst ganz

am Ende kommt, lange nachdem alle anderen Punkte bereits durch die Mechanik(er) entschieden sind. Natürlich ist die Handhabung der Kundenprodukte niemals so einfach, wie wir das gerne hätten. Allerdings braucht man sich auch keine Gedanken darüber zu machen, wie der Roboter Teile greifen soll, wenn er sie gar nicht sieht. Selbst ich, als technischer Ingenieur mit großer Erfahrung im Bau von Anlagen mit integrierter Bildverarbeitung im Robotik-Bereich, lag früher häufig falsch. Manch-

mal dachte auch ich über die Integration der Bildverarbeitung erst nach dem Anlagendesign nach, also wenn es richtig schwierig wird, weil niemand – auch nicht der Kunde – das Thema Beleuchtung berücksichtigt hatte. Inzwischen bin ich Hersteller von Beleuchtungen für die Bildverarbeitung und derjenige, der sich damit quält, die richtige Beleuchtung zu finden, die noch in den verbliebenen Platz in der Anlage passt, aber gleichzeitig auch den Vision-Spezialisten zufrieden stellt. So frage ich mich

Bild: TPL VISION UK Ltd

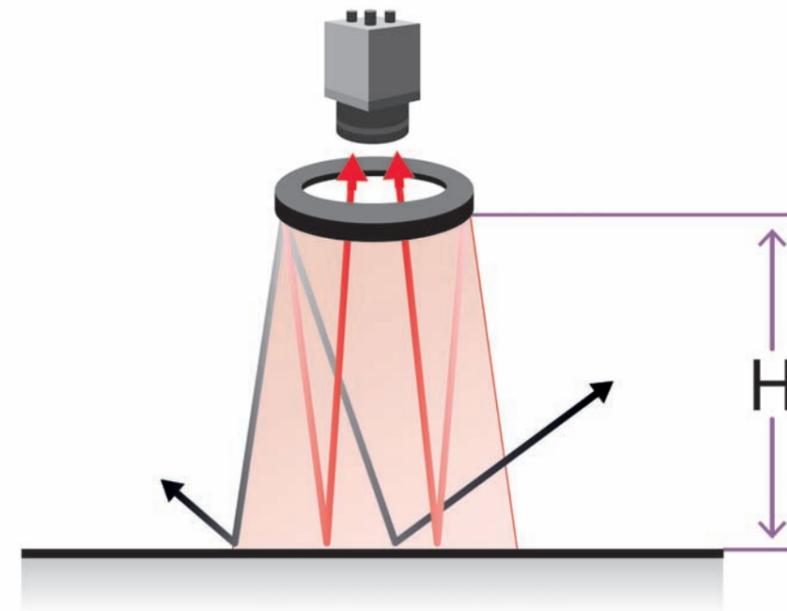


Bild 2 | Bei der Beleuchtung großer Flächen sind Ringlichter nur selten die richtige Wahl. Meist produzieren sie ein grelles Licht in der Mitte und nichts am Rand.

manchmal, ob die Anwender wirklich wissen, was zwischen Licht und Objekt passiert, also wie die Interaktion funktioniert.

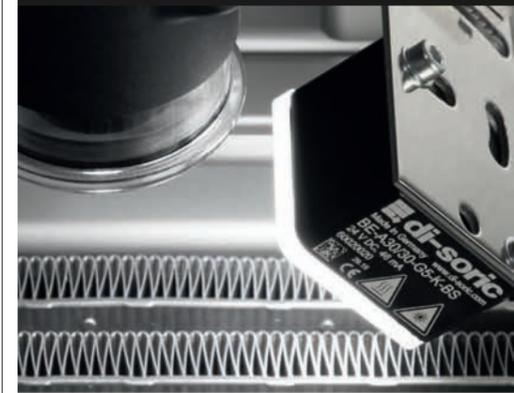
Wie bekomme ich einen guten Kontrast?

Zuerst muss die Applikation durch entsprechende Einhausungen und Bandpassfilter vom Umgebungslicht geschützt werden. Ein anderer Weg ist es, den Bereich mit einem leistungsstarken Licht auszu-leuchten. Eine solche starke Beleuchtung erlaubt (a) die Reduzierung der Belichtungszeit, um Bewegungsunschärfen zu verhindern und den Einfluss des Umgebungslichts zu limitieren und (b) die Iris zu schließen und die Sichtfeldtiefe zu erhöhen. Als nächstes muss der Kontrast erhöht werden, in dem die richtige Leuchtfarbe gewählt wird, z.B. wird ein Stück Fleisch (rot) auf einem blauen Fließband besser mit einem roten Licht beleuchtet, sodass für die Kamera das Fleisch weiß und der Untergrund schwarz erscheint. Bild 1 zeigt, wie sich der Kontrast durch die richtige Lichtfarbe verbessert. Oder es

wird infrarotes Licht eingesetzt, wenn die Farben nicht erkannt werden sollen. Anschließend muss das Objekt ausgerichtet werden, denn die Graustufen der Pixel stehen im direkten Zusammenhang mit der Menge Licht, die das Objekt erhält. Ein schwarzer Pixel bedeutet: kein Licht. Ein weißer: reichlich. Wenn man das weiß, wird eine Berechnung, wie das aufgenommene Bild entsprechend der gewählten Beleuchtung sein wird, recht einfach.

Beleuchtung großer Flächen

Allerdings ist es nicht so einfach, wenn es um die Beleuchtung von großen Flächen geht. Sehr häufig nutzt der Anlagenbauer eine einzelne Kamera, um ein großes Feld zu betrachten. In diesem Fall ist eine Simulation, wie sich die Lichtstrahlen verhalten hilfreich, denn so wird verständlich, wie das resultierende Bild für die Kamera zustande kommt. Dafür benötigt man keine komplizierte oder teure Software, sondern nur ein Stück Papier, einfache zeichnerische Fähigkeiten und etwas



Minimale Größe – maximale Leistung



Maßstab 1:1



Die neuen Hochleistungs-Auflichtbeleuchtungen BE-A30/30 und BE-A50/50

- Minimalster Randbereich
- Sehr kompakte Bauform
- Hohe Beleuchtungsstärke
- Homogenes Leuchtfeld
- Hohe Schutzart IP 67
- Robuste Bauweise



Besuchen Sie uns:

sps ipc drives Nürnberg
Halle 4A, Stand-Nr. 4A-301
24.-26.11.2015

Bild: TPL VISION UK Ltd

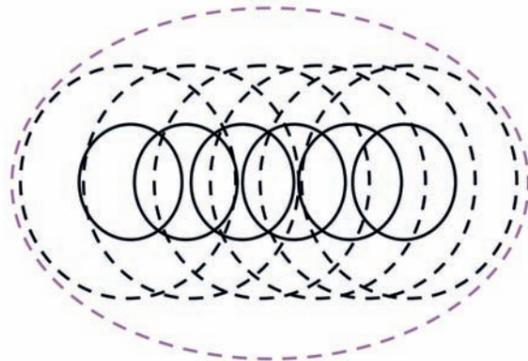


Bild 3 | Zeilenbeleuchtungen produzieren immer einen Spot in der Mitte.

Logik. Als Beispiel wollen wir eine Palette mit Kartons (2x1m) mit einem Arbeitsabstand von einem Meter von oben beleuchten. Die Kamera wird mit einem kleinen Abstand zum Objekt angeordnet, um nicht gewollte Effekte zu umgehen. Dann soll die Palette mit einer Hochleistungs-Ringleuchte beleuchtet werden, die direkt an der Ka-

mera montiert ist und mit weißen Linen ausgestattet sein soll. Jeder kennt das Ergebnis: Ein grelles, blendendes Licht in der Mitte und nichts am Rand. Aber warum erhalten wir dieses Resultat? Bild 2 hilft bei der Erklärung. Dieser ungewollte Effekt kann zwar reduziert werden, indem man den Abstand H erhöht, allerdings kann man ihn nicht eliminie-

ren. Durch den Streueffekt erhält man kein wirkliches Bild am Rand, da direkte Lichtstrahlen, die auf eine Oberfläche treffen, 'explodieren' und Streuung entstehen lassen (Ausnahme: die beleuchtete Oberfläche ist sehr glänzend, z.B. poliertes Metall).

Zeilenbeleuchtungen

Tauscht man das Ringlicht durch eine Zeilenbeleuchtung aus, um mehr Leistung und Gleichmäßigkeit zu erhalten, müssen wir daran denken, dass sich die Zeilenbeleuchtung genauso verhält wie das Ringlicht, wenn der Abstand H groß genug ist: Jede Zeilenbeleuchtung wird einen Spot produzieren (Bild 3), da die LEDs in der Mitte von den anderen LEDs nebenan unterstützt werden, während die LEDs an den Enden keine Unterstützung bekommen. Das bedeutet, dass Sie nicht mit einer guten gleichmäßigen Ausleuchtung rechnen können, wenn Sie ein großes Feld mit einer einzigen langen Zeilenbeleuchtung beleuchten, da viel Leistung sich im Zentrum fokussiert. Ihre Chancen auf ein gutes Ergebnis erhöhen Sie, wenn Sie vier kleinere Zeilenbeleuchtungen einsetzen (Bild 4). Denken Sie daran, dass Sie nicht auf Tests verzichten können, um die Lösung zu validieren. Noch habe ich nicht darüber gesprochen, wie man glänzende Oberflächen beleuchtet. Aber das alleine würde einen weiteren Fachbeitrag benötigen. ■

www.tpl-vision.de

Autor | Guillaume Mazeaud, Machine Vision Illumination Expert, TPL Vision UK Ltd

Bild: TPL VISION UK Ltd

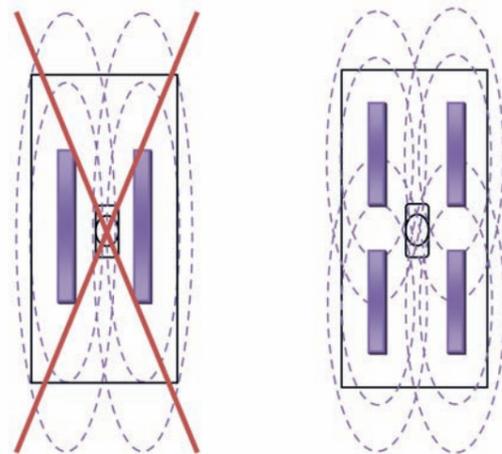


Bild 4 | Mehr Chancen auf einen guten Kontrast bietet z.B. der Einsatz von vier (rechts) anstatt zwei (links) Zeilenbeleuchtungen.



Bild: iim AG measurement + engineering

Verschiedene Montagevarianten für Beleuchtungen mit T-Adapterkabel vereinfachen die Integration ins Bildverarbeitungssystem deutlich.

Vereinfachte Systemintegration

Montage von LED-Beleuchtungen mit T-Adapterkabel

Das optische, elektrische und mechanische Zubehör der Lumimax LED-Beleuchtungen vereinfacht sowohl die Anpassung auf kundenspezifische Aufgabenstellungen, als auch die Anbindung in die Maschinenumgebung und ermöglicht so eine schnelle und einfache Integration.

Die verschiedenen Lösungen ermöglichen die direkte Montage der Lumimax Flächen- und Spotbeleuchtungen an die Kameraserien Cognex InSight 5xxx, Simatic MV440 sowie Baumer Verisens XC. Die Montagevariationen lassen sich individuell anpassen und sind erweiterbar, sodass eine exakte Anpassung von Beleuchtungswinkel und Arbeitsabstand gewährleistet ist. Zudem können die LED-Ringbeleuchtungen über eine Tubusverlängerung an die genannten Kameraserien angebracht werden. Auf die mechanische Verlängerung wird anschließend der Objektivschutz des Kameraherstellers geschraubt. Das gesamte Bildverarbeitungssystem, d.h. Kamera, Objektiv sowie Beleuchtung, erzielt dadurch die Schutzart IP67. Eine besondere Möglichkeit zur Montage einer Koaxial- oder Dombeleuchtung bietet der

Verifikations-Adapter. Über diesen wird die Beleuchtung nicht nur befestigt, sondern auch definiert ein- und ausgeschwenkt. Das ist insbesondere beim Verifizieren von Data-Matrix-Codes interessant, da der Adapter eine normgerechte Arbeit gewährleistet. Kamera, Optik und Beleuchtung können optimal eingestellt und im Anschluss der Schutztube montiert werden, ohne dass etwas an den Einstellungen verändert werden muss. Dazu wird die Beleuchtung einfach ausgeschwenkt, der Schutztube montiert und anschließend die Beleuchtung wieder an die exakte Einrichtungsposition zurückgeschwenkt. Mit einem speziellen T-Adapterkabel kann die Beleuchtung direkt an das Kamerasystem angeschlossen und von diesem gesteuert werden. Das erspart zusätzlichen Verdrahtungsaufwand und erleichtert die Inbetrieb-

nahme. Das Adapterkabel befindet sich zwischen dem elektrischen Anschluss der Kamera und der Spannungsversorgung. Darüber wird die Beleuchtung direkt in den Signalfuss eingekoppelt und kann sowohl die Stromversorgung als auch das Triggersignal von der Kamera beziehen. Zudem schafft der Controller konstante Lichtverhältnisse, sogar bei Schwankungen in der Versorgungsspannung. Weiterhin ermöglicht der Blitzcontroller durch die direkte Anbindung präzise, kurze und intensive Lichtimpulse von 10 bis 220µs. Die Controller sind bereits in die Beleuchtungen integriert, was eine zusätzliche Verdrahtung überflüssig macht. ■

www.lumimax.de

Autorin | Linda Denner, Leiterin Service und Support, iim AG

- Anzeige -

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

Zeilenbeleuchtungen

Im Rahmen dieser Marktübersicht präsentieren wir Zeilenbeleuchtungen unterschiedlicher Hersteller. Ebenfalls mit dabei sind Laser, die in der Bildverarbeitung ebenfalls zur Erkennung von Kanten eingesetzt werden.

LED-Zeilenbeleuchtungen sind insbesondere für Zeilenkamera-Inspektionssysteme mit hohen Geschwindigkeiten geeignet. Dabei wird Licht mit hoher Leuchtdichte auf einen schmalen Streifen projiziert. Die Kühlung der Beleuchtungen erfolgt dabei mittels Wasser, Luft oder

passiv. Der Einsatz von Laser als 'Zeilenbeleuchtung' hingegen ist eher für 3D-Applikationen in der Bildverarbeitung gedacht, bei dem die Laserlinie Kanten oder Konturen einer Oberfläche für eine spätere Auswertung hervorhebt. (peb) ■

www.i-need.de



Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/89

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Anbieter	AIT Goehner	Balluff GmbH	Chromasens GmbH	Coherent (Deutschland) GmbH	
Ort	Stuttgart	Neuhausen a.d.F.	Konstanz	Dieburg	
Telefon	0711/ 23853-0	07158/ 173-0	07531/ 87-4769	06071/ 968-311	
Internet-Adresse	www.ait.de	www.balluff.de	www.chromasens.de	www.coherent.com	
Produktname	Linien-Beleuchtung LED, 158mm	Linien - Beleuchtung	Corona II	StingRay	
Einsatz			Druck, Halbleiter, Elektro, Solar, Textil, Lebensmittel, Verpackung, Medizin, Pharma, Maschinenbau, Automatisierung, Oberflächeninspektion	Bildverarbeitung, 3D-Triangulation, Lichtschnitt, Positionierung, Inspektion	
Schutzart	IP67	IP54	IP54	ESD, Überspannung, -temp., Umpolung d. Spannung	
Direktes Aufflicht	✓	✓	✓	✓	
Diffuses Aufflicht	✓	✓	✓		
Polarisiertes Aufflicht		✓	✓		
Dunkelfeld-Beleuchtung			✓		
Durchlicht			✓		
Streifenförmige Beleuchtung			✓	✓	
LED, Kaltlichtquellen	✓, -	✓, -	✓, -	-	
Leuchtstoffröhren, Laser	-	-	-	-	
weiß	✓	✓	✓	-	
blau, grün	-	-	✓, ✓	✓, ✓	
gelb, rot	-	✓	✓, ✓	-	
IR Infrarot, UV Ultraviolett	✓, -	✓, -	✓, ✓	✓, ✓	
Länge von [mm]	-	100	180	50	
Länge bis [mm]	-	200	1380	90	
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Leuchtfläche: 21 mm x 158 mm	Trigger, Boost	Forkussierung über Reflektortechnologie	Außerdurchmesser: 9 - 19,05 mm Kompakt, Externe Fokussierung, Homogenität (± 7.5%), µC-Steuerung	

IMAC

POWER LED ILLUMINATION

FÜR JEDE APPLIKATION DIE PASSENDE BELEUCHTUNG!

BIS 1,3 MIO. LUX



Große Auswahl an LED-Beleuchtungen!

- 12 / 24 / 48 V
- Diverse Formen & Farben
- Netzteile mit vielfältigen Steuerungsoptionen

MaxxVision®

Telefon: 0711 99 79 96-3
E-Mail: info@maxxvision.com
www.maxxvision.com



Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de

Anbieter	di-soric GmbH & Co. KG	Diana Electronic-Systeme GmbH	efflux	Eureca Messtechnik GmbH	Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG
Ort	Urbach	Schwäbisch	Köln	Köln	Offenau
Telefon	07181/ 9879-0	07195/ 977070	0221/ 139753-771	0221/ 43082390	07136/ 9686-0
Internet-Adresse	www.di-soric.com	www.diana-electronic.de	www.efflux.de	www.eureca.de	www.falcon-illumination.de
Produktname	Aufflichtbeleuchtung	Linienleuchten Serie 32x24	EFFI-Line-2.0	LED- Linienbeleuchtungen	FLDL - Lichtleiste Barlight
Einsatz		Zeilenkamera-Anwendungen, Aufflicht oder Durchlicht-Anwendungen, Teilekontrolle auf Transportbändern		Qualitätskontrolle, Vermessung	hochintensive Oberflächenbeleuchtung, Prüfung von Bruchstellen, Oberflächeninspektion von Formteilen, äußere Überprüfung von Anschlussstellen, Aufdruckkontrolle
Schutzart	IP20, IP65	IP64		auf Anfrage verfügbar	auf Anfrage bis IP67 lieferbar
Direktes Aufflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Diffuses Aufflicht	✓	✓		✓	✓
Polarisiertes Aufflicht	✓				✓
Dunkelfeld-Beleuchtung	-		-	✓	✓
Durchlicht	-	✓	✓		✓
Streifenförmige Beleuchtung	-				✓
LED, Kaltlichtquellen	✓, -	✓, -	✓, -	✓, -	✓, -
Leuchtstoffröhren, Laser	-	-	-	-	-
weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau, grün	✓, ✓	-	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
gelb, rot	-	-	✓	✓	-
IR Infrarot, UV Ultraviolett	✓, -	-	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Länge von [mm]	65	120	100	127	24
Länge bis [mm]	500	1020	6000	3048	400
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Homogenes Leuchtfeld, kompakte Bauform	Außerdurchmesser: 32 x 24 mm			Lichtregulierung, Trigger, Strobo, kundenspezifische Stecker

Anbieter	Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	Hans Turck GmbH & Co. KG	hema electronic GmbH	ifm electronic gmbh
Ort	Offenau	Mülheim	Aalen	Essen
Telefon	07136/ 9686-0	0208/ 4952-149	07361/ 9495-0	0201/ 2422-425
Internet-Adresse	www.falcon-illumination.de	www.turck.com	www.hema.de	www.ifm-electronic.de
Produktname	FLLN - Linienbeleuchtung	LED-Lineare Flächenleuchten	seelectorLUX HD/SD	Balken-Beleuchtung
Einsatz	Die Linienbeleuchtung kommt normalerweise bei Zeilenkameras zum Einsatz	Druckbildkontrolle, Lesen von Buchstaben auf hochglänzenden Oberflächen, Lesen geätzter Schrift auf glatter Blechoberfläche, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle	Oberflächeninspektion von Materialbahnen, Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Hochgenaue Messungen	Anspruchsvolle Objekterkennung
Schutzart	auf Anfrage bis IP67 lieferbar	IP50, IP68		IP65
Direktes Aufflicht	✓	✓	✓	✓
Diffuses Aufflicht	✓	✓	✓	
Polarisiertes Aufflicht	✓			
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	-	-	
Durchlicht	✓	-	✓	
Streifenförmige Beleuchtung	✓	-	✓	
LED, Kaltlichtquellen	✓, -	✓, -	✓, -	✓, -
Leuchtstoffröhren, Laser	-	-	-	-
weiß	✓	✓	✓	✓
blau, grün	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	-
gelb, rot	-	-	✓, ✓	✓
IR Infrarot, UV Ultraviolett	✓, ✓	✓, -	-	✓, ✓
Länge von [mm]	50	290	375 / 250	116
Länge bis [mm]	1300	1160	5000	200
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Lichtregulierung, Trigger, Strobo, kundenspezifische Stecker	Rechteckversion, Blitzlichtversion, TTL-Signal	Blitzlichtversion, stufenlose Lichtregulierung, Triggerung, Mischfarben	

UNTEREINANDER VERBINDBARE BAR FÜR DIE ROBOTIK

Essential **EBAR+ LINK**

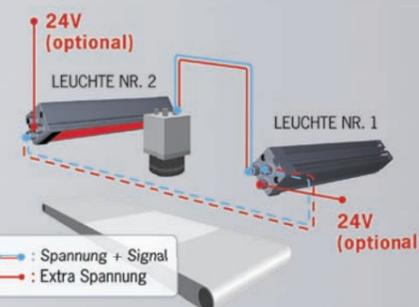


ANSCHLUSS AN JEDE KAMERA, unabhängig von Leistungsbegrenzungen.

Dank der drei M12 Anschlüsse, lässt sich eine **zusätzliche Spannungsversorgung** anschließen und ebenfalls **mehrere BARs** miteinander verbinden.



GROSSE AUSWAHL AN PASSENDEM ZUBEHÖR



i-need.de
Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de

Anbieter	iM AG measurement + engineering	Keyence Deutschland GmbH	Laser 2000 GmbH	Laser Components GmbH	Matrix Vision GmbH
Ort	Suhl	Neu-Isenburg	Wessling	Oching	Oppenweiler
Telefon	03681/ 45519-0	06102/ 3689-0	08153/ 405-0	08142/ 2864-0	07191/ 9432-30
Internet-Adresse	www.imag.de	www.keyence.de	www.laser2000.de	www.lasercomponents.de	www.matrix-vision.de
Produktname	LB- und LSB-Serien	Stableuchte CA-DB	Essential EBAR+	Flexpoint MV femto	Linienbeleuchtung
Einsatz	geeignet für Matrix- und Zeilenkameras, Scannerportale oder -brücken, Dunkelkammeranwendungen, Ausleuchten länglicher Bauformen	Zur gleichmäßigen Beleuchtung bei langen Messobjekten; geeignet für transparente, glänzende oder beschichtete Oberflächen; Inspektion von Außenabmessungen o. Bohrungen	Bildverarbeitung	3D Triangulation	
Schutzart	IP67		IP65		
Direktes Aufflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Diffuses Aufflicht		✓	✓		✓
Polarisiertes Aufflicht	✓		✓		
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	✓	✓		✓
Durchlicht	✓	-	✓		
Streifenförmige Beleuchtung		-	✓	✓	
LED, Kaltlichtquellen	✓	✓	✓	✓	✓
Leuchtstoffröhren, Laser	-	-	-	✓	-
weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau, grün	✓	✓	✓	✓	✓
gelb, rot	✓	✓	✓	✓	✓
IR Infrarot, UV Ultraviolett	✓	-	✓	✓	✓
Länge von [mm]	50	50	-	40	30
Länge bis [mm]	500	132	-		500
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	LED-Vorsatzlinsen austauschbar, Triggereingänge für lastreies Schalten, Helligkeits- und Blitzzeiteinstellung, schlepptaugliches Anschlusskabel mit industriekonformer Anschlussbuchse			Außendurchmesser 8 mm	

i-need.de
Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de

Anbieter	planistar Lichttechnik GmbH	planistar Lichttechnik GmbH	Polytec GmbH	Smart Vision Lights	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Himmelstadt	Himmelstadt	Waldbronn	Muskegon, MI 49445	Puchheim
Telefon	09364/ 8060-0	09364/ 8060-0	07243/ 604-1800	001/ 231/ 722-1199	089/ 80902-0
Internet-Adresse	www.planistar.de	www.planistar.de	www.polytec.de/bv	www.smartvisionlights.com	www.stemmer-imaging.de
Produktname	Sled-2-BD diffuse Balkenleuchte	Sled-2-BZ Linienbeleuchtung	Linien- bzw. Stabbeleuchtung	LE - Series LED Leuchten	Metaphase Exolight
Einsatz	diffuse Aufflichtbeleuchtung	Linienlicht für Zeilenkameras	Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Oberflächeninspektion von Materialbahnen	Automatisierte Inspektion, Montage, Qualitätskontrolle, industrielle Bildverarbeitung	Robotik, Allgemeine Bildverarbeitung
Schutzart	IP40	IP40		IP65	
Direktes Aufflicht		✓	✓	✓	✓
Diffuses Aufflicht	✓		✓	-	✓
Polarisiertes Aufflicht				-	✓
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	✓	✓	-	✓
Durchlicht			✓	-	✓
Streifenförmige Beleuchtung			-	✓	
LED, Kaltlichtquellen	✓	✓	✓	✓	✓
Leuchtstoffröhren, Laser	-	-	✓	-	-
weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau, grün	-	-	✓	✓	✓
gelb, rot	✓	✓	-	✓	-
IR Infrarot, UV Ultraviolett	-	-	✓	✓	✓
Länge von [mm]	150	150	50	300, 600, 900, 1200	51
Länge bis [mm]	1500	1500	4000	-	1600
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	integrierter Controller	integrierter Controller	Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal, stufenlose Lichtregulierung, Streuscheiben, Blitzzeitversion, Mischfarben		Außendurchmesser 94 - 1638

MaxxVision GmbH	MaxxVision GmbH	MaxxVision GmbH	Omron Electronics GmbH
Stuttgart	Stuttgart	Stuttgart	Langenfeld
0711/ 997996-3	0711/ 997996-45	0711/ 997996-45	02173/ 6800-0
www.maxxvision.com	www.maxxvision.com	www.maxxvision.com	www.industrial.omron.de
Zeilenbeleuchtung IDBB-LSR	1,3 Mio. Lux-Zeilenbeleuchtungen IDBB-LSRF-Serie	LED-Zeilenbeleuchtungen IDBA-Se-WP-Serie	FL-BR
Halbleiter-, Elektro-, Solar-, Food-, Verpackung- und Pharma, Maschinenbau-, Auto-Industrie: OCR, Oberflächeninspektion			sehr universell einsetzbar
✓	✓	✓	✓
-	-	-	✓
-	-	-	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
100	100	50	49,8
3000	3000	800	131,4
	48V, aktiv gekühlt		aus zwei Diodenöffnungswinkel wählbar

Stemmer Imaging GmbH	TPL Vision UK Ltd	Vision & Control GmbH	Z-Laser Optoelektronik GmbH
Puchheim	Charing Kent	Suhl	Freiburg
089/ 80902-220	0174 3020878	03681/ 7974-0	0761/ 29644-320
www.stemmer-imaging.de	www.tpl-vision.com	www.vision-control.com	www.z-laser.com
CCS HLND	Essential EBAR+ Link	Linienbeleuchtungen	ZM18T3 Lasermodul - ele. stabilisierte Wellenlänge
	Verkettbare Beleuchtung für eine optimierte Synchronisierung der Signalübertragung	Druckbildkontrolle, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung bei den unterschiedlichsten Werkstoffen, Inspektion von Außenmaßen	Industrielles Lasermodul mit elektronisch stabilisierter Wellenlänge, bei -40 bis +55°C betreibbar. Für wechselnde Umgebungstemperaturen, wenn bei Inspektionen eine konstante Wellenlänge nötig ist.
-	IP65	IP60, IP50	IP67
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	-
-	-	✓	
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
144	170	25	
2744	1300	600	138
Varianten für Aufflicht oder Durchlicht erhältlich	Link Version	Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal, abgesetzter Regler, sehr schmale Lichtzeile mit hoher Lichtleistung dank spezieller Fokussieroptik	Außendurchmesser 20 mm konstante Wellenlänge, kaum Drift; einfach fokussierbar, Gehäuse: M18 Gewinde

3D-Oberflächeninspektion von matten Oberflächen

Die Software surfaceControl DefMap3D 6.0 bietet eine Lösung für die Detektion und Analyse von 3D-Oberflächenfehlern. Sie wird zur Konfiguration des 3D-Sensors surfaceControl, sowie zur einfachen Einrichtung der Prüfaufgabe und zur schnellen Datenauswertung eingesetzt. Im Unterschied zum CAD-Vergleich erkennt und bewertet die Software kleinste lokale Oberflächenformfehler auch auf Oberflächen, die geometrische Toleranzen aufweisen. Für die schnelle Inspektion großer Bauteile fasst sie verschiedene Sensorpositionen in einem Projekt zusammen. Der Digitale Lichttunnel kann auch mit der Simulation mehrerer paralleler Streifen (zebra striping) für die Kombination verschiedener Sensorpositionen in der Gesamtansicht eingesetzt werden.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG • www.micro-epsilon.de



Bild: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

Die Software surfaceControl Def-Map3D 6.0 dient zur Defekterkennung auf diffus reflektierenden Oberflächen.

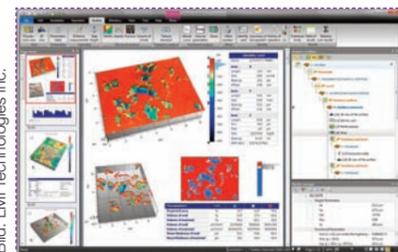


Bild: LMI Technologies Inc.

Die 3D-Oberflächen-Geometrie wird in Echtzeit mit jedem beliebigen Zoomfaktor und Winkel dargestellt.

Software für 3D-Präzisionsmesssysteme

Die auf der Mountains Technology von Digital Surf basierende MikroCAD-Software wurde in die optischen MikroCAD 3D-Präzisionsmesssysteme von LMI integriert. Die Software ist in zwei Versionen verfügbar (Standard und Professional) und bietet Tools für die Darstellung, Analyse und Vermessung von Oberflächen. Zum Funktionsumfang gehören Oberflächen-Imaging-Funktionen, sowie Tools für die Analyse von Oberflächenstruktur und Geometrie.

LMI Technologies Inc. • www.lmi3d.com

Halcon 12.0.1 mit verbesserter Bar- & Datacode-Erkennung

Das erste Maintenance-Release der aktuellen Version 12, Halcon 12.0.1, wartet mit einigen neuen Features und verbesserten Funktionen auf: Optimierte wurden u.a. die OCR, das Lesen von Datacodes und Barcodes, die Usability der Entwicklungsumgebung HDevelop, 3D-Verfahren und viele weitere Features. Der Datacode-Leser unterstützt nun die aktuellen GS1-Datenbezeichner und enthält zusätzliche Parameter für die Klassifikation der Druckqualität. Auch das Visual-Studio-Plugin zur Variableninspektion wurde verbessert. Ein C#-Beispielprogramm verdeutlicht den Einsatz verschiedener Threads, um den Bildeinzug, die Bildverarbeitung und die Ergebnisvisualisierung in einer Anwendung parallel ablaufen zu lassen.

MVTec Software GmbH • www.mvtec.com

Durch das neue Release hat sich die Robustheit beim Lesen von Barcodes deutlich erhöht.



Bild: MVTec Software GmbH

Echtzeit-Bildverarbeitung für RTX64 RTOS

Mit der Matrox MIL-Unterstützung für RTX64 erhalten OEMs für zeit- und reaktionskritische Bildverarbeitungs-Subsysteme mit hohem Durchsatz eine Alternative zu kostspieliger, markengeschützter Bilderfassungs- und Bildverarbeitungshardware. Durch einen separaten Echtzeit-Scheduler verwandelt die RTX64-Software das herkömmliche Betriebssystem Windows in ein funktionales RTOS, das komplett auf einer x64 Multicore-Hardware läuft. Der RTX64 Scheduler ermöglicht embedded Echtzeit-Anwendungen für den direkten Zugriff auf den adressierbaren physikalischen 512-GB-Speicher von Windows 64 Bit.

Rauscher GmbH • www.rauscher.de



Bild: Rauscher GmbH

Matrox MIL ist die erste und einzige Vision-Software Bibliothek, die sich der Echtzeit-Software von Interval-Zero bedient.

Webbasierte Software für schnellere Projekte

Die intelligente Kamera mvBlueGemini ist sowohl für Einsteiger als auch Profis die ideale Kamera. Grund hierfür ist die Software mvImpact Configuration Studio (ICS). Diese ist webbasiert und kann von unterschiedlichen Geräten wie Tablet, Smartphone oder PC simultan über Netzwerk bzw. WLAN aufgerufen werden. Die Benutzerführung mittels Wizards und die Reduzierung auf wesentliche Parameter beschleunigt die Applikationsentwicklung. Ferner können Aufgaben eintrainiert werden, wobei ICS hierbei die richtigen Algorithmen auswählt und die passenden Parameter setzt. Die Hardware mit Dual-Core Prozessor ist auch für ICS optimiert.

Matrix Vision GmbH • www.matrix-vision.de



Bild: Matrix Vision GmbH

Die mvBlueGemini übernimmt die JPEG-Kompression für die Live-Bilddarstellung, das Debayering und sorgt für echtzeitfähige I/Os.

- Anzeige -

NEW 2/3" JCM-V SERIES VIBRATION & SHOCK RESISTANT

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

FAR ← → NEAR
F2.8 / 50mm

FAR ← → NEAR
F1.4 / 8mm

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

- Anzeige -

FALCON

bis 1.000 Lumen LED-Beleuchtung

07132 991690 | info@falcon-illumination.de

Industrieller Mikro-Barcode-Leser

Das weltweit kleinste Barcode-Leser-Industriesystem MicroHawk begeistert durch höchsten Bedienkomfort. Es ist mit einem voll integrierten Imager-Modul, drei industrietauglichen Barcode-Imager-Modulen im Miniaturformat und einer neuen WebLink-Browser-Konfigurationsoberfläche ausgestattet. Das Barcode-Imager-Modul kann von der Dekodierungsfunktion und den Sensor über die Geschwindigkeit bis hin zur Beleuchtung in jeder Funktionskombination konfiguriert und als verschiedene MicroHawk-Modelle (ID-20, ID-30 oder ID-40) mit unterschiedlichen Abmessungen, Verbindungsoptionen und Schutzart erworben werden.

Microscan • www.microscan.com/microhawk



Bild: Microscan Systems B.V.

Das Herzstück des Barcode-Lesers MicroHawk ist das weltweit kleinste, voll integrierte Barcode-Imager-Modul.



Bild: EVT GmbH

Das EyeMIO verfügt über einen AES128 Crypto Chip mit einmaliger Seriennummer und der Möglichkeit diesen zur Lizenzierung einzusetzen.

SPS-IO-Modul

Das überarbeitete EyeMIO-v2 ist ein SPS-IO-Modul. In Verbindung mit dem Bildverarbeitungssystem übernimmt es die Steuerung der Peripherie und bildet die physikalische Schnittstelle zwischen Bildverarbeitung und Produktionsanlage. Es bietet vier digitale I/Os, die galvanisch getrennt zur Elektronik geschaltet werden können. Über das USB Block-Device Interface sind schnelle IO-Anfragen möglich und das direkt auf USB-Ebene. Der Geschwindigkeitsvorteil erlaubt es, Ein- und Ausgänge noch schneller zu schalten oder einzulesen.

EVT Eye Vision Technology GmbH • www.evt-web.com

Echtzeit-Kamera-Trigger über Ethernet

In Bildverarbeitungssystemen ist Power-over-Ethernet für GigE-Kameras oft nicht ausreichend, da asynchron getriggert und somit ein Triggerkabel separat verlegt werden muss. Mit Trigger-over-Ethernet ist das Problem gelöst. Mittlerweile sind viele Vision-Boxen mit dieser Option ausgeliefert. Der Real Time Communication Controller RTCC zur Steuerung von LED-Beleuchtung, digitalen I/Os und Bildaufnahme speist das dafür vorgesehene GigE Vision Action Command am Intel-Prozessor vorbei direkt in den Ethernet-Controller mit seinen vier GigE-Kanälen.

Imago Technologies GmbH • www.imago-technologies.com

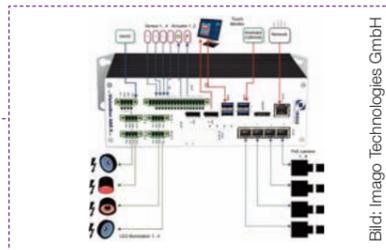


Bild: Imago Technologies GmbH

Dank des Echtzeit-Kamera-Trigger wird in der Bildaufnahme ein Jitter von nur 1 µs erreicht, vergleichbar mit externen Triggern.

Vision Sensor erfasst 16Mio. Echtfarben

Durch die Bildaufnahme in bis zu 16Mio. Echtfarben, spezieller Filterfunktionen sowie den High-Power LEDs generiert der Vision Sensor FQ kristallklare Bilder. Mit der PC-Software sowie der TouchFinder Konsole, kann schnell auf alle Funktionen und Einstellungen zugegriffen werden. Mit leistungsfähigen Verarbeitungstools ist auch bei anspruchsvollsten Objekten eine hervorragende Bildauswertung erreichbar.

Pohl Electronic GmbH • www.pohl-electronic.de



Bild: Pohl Electronic GmbH

Der Vision Sensor FQ ist in ca. 40 Ausführungen verfügbar.



Bild: AHF analysentechnik AG

Eine große Auswahl hinsichtlich Größe und Geometrie an verfügbaren Interferenzfiltern finden Sie auf der Website von AHF.

Kamerafilter mit hoher Blockung

AHF analysentechnik bietet optische Filter von Chroma und Semrock für verschiedenste Anforderungen bei industriellen Bildverarbeitungssystemen, wie dem gezielten Herausfiltern spektraler Bereiche bei der Kameradetektion. In der Bioanalytik werden z.B. höchste Anforderungen an Qualität und Leistungsfähigkeit bei optischen Filtern gestellt. Für hochempfindliche Mikroskopieaufbauten werden dort sehr hohe Blockungsintensitäten benötigt, da sich die Signalintensität des Messsignals zum Hintergrundsignal in der Größenordnung von 1:1000 000 bewegt. Die gelieferten Filter ermöglichen eine Blockung von Laserlinien mit OD 6-8 und eine Fluoreszenzdetektion mit der Kamera im spektralen Abstand von ca.10nm.

AHF analysentechnik AG • www.ahf.de

- Anzeige -

igus® meine-kette ... chainflex® hält ... News '15 ...

Weltneuheit für Industrie 4.0



40 Mio. Hübe

chainflex® CAT7-Leitung für e-ketten®
Neueste Ethernettechnologie für Energieketten. Getestet mit über 40 Mio. Hüben. Ohne Mindestbestellmenge ab Lager lieferbar, und mit 36 Monaten Garantie. Diese motion plastics® News finden Sie unter: igus.de/CAT7

plastics for longer life®
igus.de
igus GmbH Spicher Str. 1a 51147 Köln
Tel. 02203-9649-800 info@igus.de

Besuchen Sie uns: Productronica - Halle A3 Stand 254, SPS IPC Drives - Halle 4 Stand 310

Anzeige



Hesaglas® Präzisionsacryl

Wir produzieren für Sie gegossenes Acrylglas nach Mass:
- jede Dicke in 0.2 – 8.0mm, Abstufung 0.1mm, Toleranz ab +/- 0.1mm
- alle Farbeinstellungen, verschiedene reflexarme Oberflächen
- spannungsfrei, erhöht wärme- und chemikalienbeständig
Farbfilter, Abdeckungen für Sensoren und Displays

verre organique suisse
topacryl
www.topacryl.ch

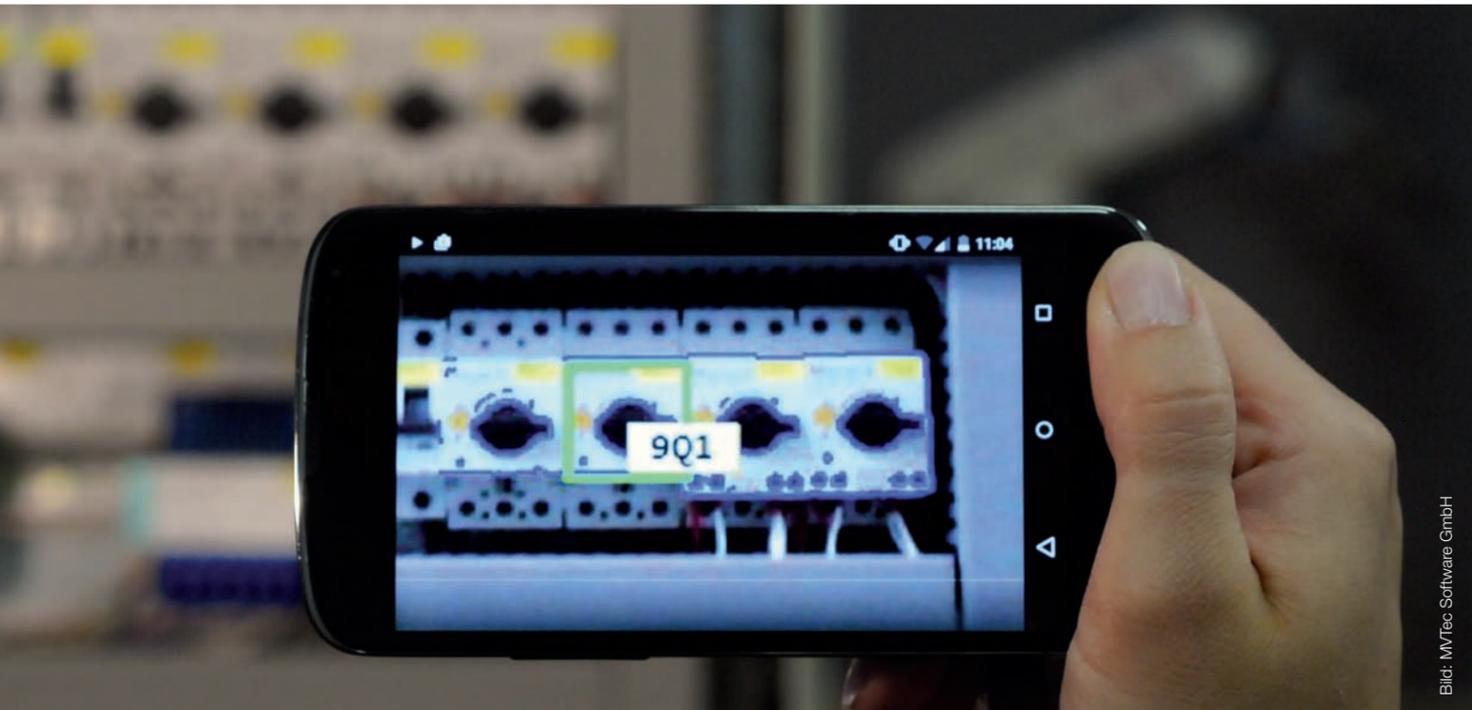


Bild 1 | Mit Halcon Embedded für Android kann der Anwender z.B. komplexe 3D-Algorithmen auf seinem mobilen Android-Device ausführen oder die Instandhaltung von Industrieanlagen optimieren.

Bild: MVtec Software GmbH

Mobile Bildverarbeitung

Embedded Machine Vision für mobile Android-Geräte

Industrielle Bildverarbeitung benötigt normalerweise stationäre Rechner-Ressourcen. Höhere Anforderungen an die Mobilität und die Durchgängigkeit von Prozessen verlangen heute aber nach flexibleren Machine-Vision-Lösungen. Viele mobile Devices arbeiten mit dem Android-Betriebssystem. Mit Halcon Embedded für Android stehen nun umfassende Bildverarbeitungs-Tools auch auf Smartphones, Tablets und Phablets zur Verfügung.

Dabei lässt sich mithilfe der integrierten Entwicklungsumgebung HDevelop die Bildverarbeitungsanwendung auf einem gängigen Standard-Desktop-PC erstellen. Der erzeugte Code kann dann nach C oder C++ exportiert, mittels eines Cross-Compilers für die Zielplattform übersetzt und auf dem Android-Device ausgeführt werden. Zudem besteht mit der HDevEngine die Möglichkeit, entsprechende HDevelop-Skripte auch ohne Code-Export und Cross-Kompilierung direkt auf dem mobilen Android-Gerät auszuführen. Dank Portierung der umfassenden Software-Bibliothek lässt sich der

gesamte Funktionsumfang an – bisher nur stationär verfügbaren – Bildverarbeitungs-Tools mobil uneingeschränkt nutzen. Somit kann der Anwender z.B. auch komplexe 3D-Algorithmen auf seinem mobilen Android-Device ausführen.

Optimiert für ARM-Prozessoren

Die Performance könnte lediglich durch eine geringere Rechenleistung des mobilen Endgerätes im Vergleich zu einem leistungsfähigen Desktop-PC leiden. Das bedeutet, nicht die Android-basierte Machine-Vision-Software definiert zukünftig

die Grenzen der mobilen Bildverarbeitung, sondern ausschließlich die Leistungsfähigkeit der Hardware. Für eine optimale Performance unter allen Bedingungen wurde die Lösung umfassend getestet. Anwender können ihre speziellen Anforderungen an eine Android-Version punktgenau definieren. Auf Projektbasis erstellt MVtec dann die passende Lösung. Die Technologie eignet sich optimal für den Einsatz in Embedded-Systemen, die auf der gängigen ARM-Prozessor-Architektur basieren. Die große Mehrzahl der Smartphones und Tablets ist heute mit einer hochauflösenden Ka-

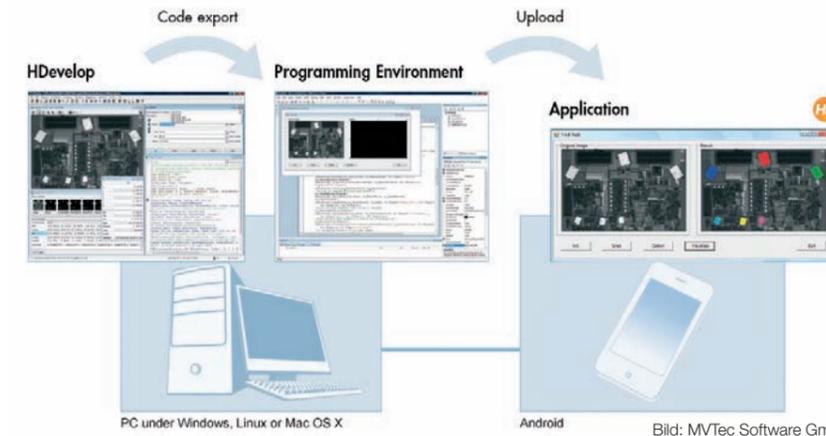


Bild 2 | Mit Halcon Embedded für Android lässt sich mit HDevelop die Anwendung auf einem Desktop-PC erstellen. Der erzeugte Code wird dann exportiert, mittels eines Cross-Compilers für die Zielplattform übersetzt und auf dem Android-Device ausgeführt.

mera ausgestattet. Zudem hat die Performance von mobilen Geräten, sei es hinsichtlich Akku-Laufzeit, Speicherkapazität, Displaytechnik oder Prozessorleistung, in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Dies ebnet mobilen Bildverarbeitungslösungen den Weg, denn Machine Vision ist – verglichen mit anderen industriellen Anwendungen – sehr rechenintensiv. So können viele Applikationen, die bislang leistungsfähige PCs und teure Stand-alone-Kameras benötigten, heute auf kostengünstigen, mobilen Devices ausgeführt werden. In Betracht kommen hierbei nicht nur Smartphones, sondern auch Tablets oder Phablets. Diese eignen sich aufgrund des größeren Displays besser für komplexe Anwendungen, sind aber immer noch kompakt genug für den mobilen Gebrauch.

Instandhaltung und OCR

Die Lösung auf Android-Basis erweitert die Möglichkeiten für mobiles und vernetztes Arbeiten im Industriefeld und bietet eine Vielzahl von flexiblen Bildverarbeitungsanwendungen. So lässt sich z.B. damit die Instandhaltung von Industrieanlagen optimieren: Muss in einem Schaltschrank ein Bauteil ausgetauscht werden, richtet der Techniker die Kamera seines Mobilgeräts einfach auf den Schaltschrank. Die Software identifiziert die entsprechende Komponente schnell und ein-

deutig. Zudem unterstützt die Lösung die Erstellung eines multimedialen Handbuchs: Dabei können Service-Mitarbeiter mittels mobilem Endgerät unterschiedliche Komponenten erkennen und dann Anleitungen für die Instandhaltung oder Zusatzinformationen online abrufen. Dies beschleunigt die Wartung und reduziert die Fehleranfälligkeit. Eine andere Anwendung ist OCR (Optical Character Recognition): So lassen sich Text- und Zeicheninformationen zuverlässig mobil scannen und erfassen. Beispielsweise könnten Kunden mit einer entsprechenden App ihres Versorgers die Strom-, Gas- oder Wasserzähler mittels Smartphone ablesen. Die Werte lassen sich dann an den Lieferanten übermitteln, was Medienbrüche vermeidet sowie Zeit und Kosten auf beiden Seiten einspart. Eine weitere Anwendung ist die mobile Erfassung von Straßennamen für die Nutzung in Navigationssystemen. Autovermietungen können durch das Scannen von Kfz-Kennzeichen den Check-out beschleunigen. Auch Sales-Mitarbeiter können profitieren: Mit einer entsprechenden Applikation lassen sich Kundendaten mobil scannen und direkt in eine Unternehmenssoftware übertragen.

www.mvtec.com

Autor | Johannes Hiltner, Produktmanager Halcon, MVtec Software GmbH

Kompakt, robust, lüfterlos

APROTECH CamCollect®, perfekte Partner für die industrielle Bildverarbeitung.



CamCollect® 34



CamCollect® 31



CamCollect® 308/316

CamCollect®

Mid- to high-range Performance
 Intel® Core™ i5 und i7, bis 6. Generation Skylake
 Netzwerk: GigE VISION, optimiert für die IBV
 USB 3.0 für High-Performance USB Kameras
 RAID für hohe Datensicherheit
 Betriebstemperatur -25° bis 60°C
 Lüfterloser Betrieb



Ausstattungsmerkmale je nach Modell unterschiedlich



Bild: Pyramid Computer GmbH

Bild 1 | Beim Hochleistungs-IPC CamCube GPU mit parallel betriebener Grafikkarte werden 3D-Berechnungen auf die GPU ausgelagert, was die CPU deutlich entlastet.

GPU-Power für 3D

Leistungsstarke IPCs für komplexe 3D-Applikationen

Neue Anwendungsgebiete und zunehmende Anforderungen hinsichtlich Präzision, Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit in der Bildverarbeitung fordern flexible und hoch-performante Industrie-PCs. Die industriellen Einsatzgebiete sind heute besonders durch hohe Bildraten und gestiegenem Datenvolumen, Multikamera- bzw. High-Performance-Anwendungen mit hohen Wiederholungsraten, Echtzeitsteuerung sowie 3D-Berechnungen gekennzeichnet. Mit dem CamCube-GPU steht jetzt ein modulares System für diese Anforderungen zur Verfügung.

Die wachsenden Auflösungen der Industriekameras erhöhen derzeit spürbar den Bedarf an Rechenleistung. Die immer leistungsfähigeren Kamerachips werden sicherlich auch in Zukunft diesen Trend anhalten lassen. So werden die nächste Generation an Kamerasystemen z.B. mit den neuen CMOS-Global-Shutter-Sensoren von Sony ausgestattet sein. Auch die zunehmend populären 3D-Anwendungen führen zu einem Mehr an Rechenbedarf, der sich in der Regel nicht mehr alleine durch die Fortschritte bei den Prozessoren decken lässt. Stattdessen werden zwei Prozessoren parallel betrieben oder durch eine GPU ergänzt.

Insbesondere bei 3D-Anwendungen muss daher die Leistung der Grafikkarte (GPU) soweit ausreichen, dass die 3D-Berechnung nicht zulasten des Prozessors (CPU) geht. Genau aus diesem Grund wurde die CamCube-Vision-PC-Familie um die Variante 'GPU' erweitert und dabei besonderes Augenmerk auf die Rechenpower gelegt. Der neue Industrie-PC stellt zusätzliche Rechenkapazität bereit, wobei die GPU im Allgemeinen bei hochgradig parallelisierbaren Programmabläufen (hohe Datenparallelität) signifikant schneller arbeitet als die CPU und diese entlastet. Dies führt dazu, dass deutlich mehr Rechenperfor-

mance vorhanden ist. Mögliche Einsatzgebiete des High-Performance-Rechners sind z.B. die 3D-Bildbearbeitung.

Parallel betriebene Grafikkarte

Die CamCube-GPU verwendet Grafikkarten, die parallel zum Prozessor betrieben werden. Das System eignet sich besonders für hochauflösende Kameras und lernende Algorithmen, die mit rechenintensiven 3D-Volumendaten arbeiten. Bei dem neuen Gerät werden die 3D-Berechnungen auf die GPU ausgelagert. So wird die CPU entlastet bzw. die Rechen-

leistung der CPU kann für die eigentliche Bildverarbeitung verwendet werden. Sechs PCI-Express (PCIe)-Slots sorgen für vielfältige Erweiterungsmöglichkeiten, wie z.B. vierfach USB3.0, GigE (PoE), CameraLink (HS) oder CoaXPress. Der Radeon R9-Grafikprozessor ist für eine hohe Leistung ausgelegt und arbeitet bei Umgebungstemperaturen bis zu +40°C. Die flexiblen Montagemöglichkeiten (Desktop oder Wandmontage) bieten beliebige Befestigungsoptionen. Optional ist eine Installation im Rack mit der Serverversion CamRack GPU möglich, die vier Höheneinheiten hat und 320mm Tiefe.

Anwendungen

Mögliche Einsatzbereiche sind Industrien, in denen eine 3D-Berechnung notwendig ist. Hierzu zählen beispielsweise die Logistik für Paketkontrolle, Palettierung oder zum Be-/Entladen von LKWs, die Verkehrstechnik für die Klassifizierung von Fahrzeugen, die Fertigungskontrolle und Roboterprüfung, der Food- und Packaging-Bereich für die Klassifikation und das Zählen von Lebensmitteln oder die Recyclingindustrie für das Sortieren von Abfällen anhand von Größe und Form. Auch in Kombination mit aktuellen Kamerasystemen, wie der Wahrnehmungskamera mvBlueSirius (Perception Cam), zeigt das System seine Stärken. Hierbei nutzt Matrix Vision die CamCube-GPU als zentrale Recheneinheit für die Kamera. Während die GPU die Berechnung der 3D-Daten der Kamera übernimmt, kann der Industrie-PC gleichzeitig die nachgeschaltete Bildverarbeitung übernehmen und so viele Berechnungsaufgaben bewältigen. Allgemein gehört der 3D-Berechnung von Daten die Zukunft im Bereich der

industriellen Bildverarbeitung, denn viele Aufgaben können dadurch einfacher gelöst werden und machen beispielsweise komplizierte Aufnahmesequenzen mit verschiedenen Beleuchtungsrichtungen oder -Farben obsolet. Die Modularität der CamCube-Produkte sorgt zukünftig dafür, dass auch die CamCube-GPU im Zusammenspiel mit diesen

Systemen die Anforderungen der industriellen Bildverarbeitung erfüllen. ■

www.pyramid.de

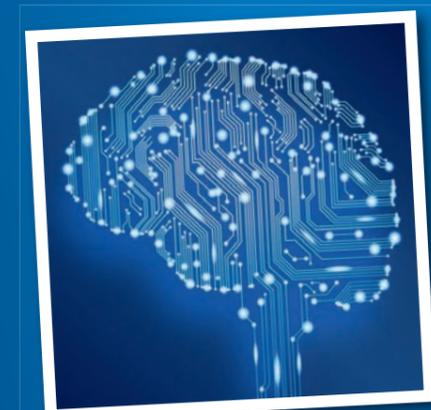
Autor | Christian Jeske, Leiter Marketing, Pyramid Computer GmbH

- Anzeige -

Baumer
Passion for Sensors

Die Kamera mit Köpfchen.

LX-Serie mit *VisualApplets* Technologie – Bildvorverarbeitung intelligent lösen.



Mit der leistungsfähigen Bildvorverarbeitung der neuen LX *VisualApplets* Kameras steigern Sie Ihren Durchsatz oder senken Ihre Systemkosten – und das revolutionär einfach dank grafischer FPGA-Programmierung. Die neue Kameraklasse von Baumer bis 20 Megapixel und mit GigE Vision® für Ihre embedded Vision Lösung!



Sie wollen mehr erfahren?
www.baumer.com/VisualApplets-Cameras

Eine
INNOVATION
von Baumer



The embedded platform Stereoview is able to capture and display full HDTV images in real time and combines 3D stereoscopic imaging with optical zoom and auto-focus functionality

HDTV images in real time

Embedded stereo platform for 3D imaging

Dutch company 3D-One developed world's first compact stereoscopic HDTV camera with optical zoom capabilities for industrial system integration. The first cameras were used in Space by Italian astronaut Paolo Nespoli to film the international space station in 3D.

The company has now brought all of their experience in 3D imaging into a platform called Stereoview able to capture and display full HDTV images in real time. The product is an embedded platform for system integration by OEM customers. It has a very compact layout and offers a high degree of customization. The platform is built by two cameras that are pre-aligned on a mechanical platform a tiny part from each other looking at an object from a slightly different perspective. In fact this platform mimics the human eyes. The mechanical construction is designed to guarantee for the alignment over time and temperature. Marco van Hout, Business Development Manager at 3D-One explains: "The plat-

form combines 3D stereoscopic imaging with optical zoom and auto-focus functionality. The optics of both cameras are synchronised to allow for hassle free 3D imaging. The zoom function allows users to see details of a recorded object in 3D. To do this properly we had to find a solution to change the viewing angle of the two sensors during the zoom operations. That we have solved in the proprietary electronics that come with the camera." The camera comes with fully synchronized zoom optics and all essential features such as auto focus & iris as well as vergence adjustment. All synchronization and alignment is handled by the camera's control board. The board includes also an embedded PC for internet con-

nectivity and an HDMI compliant interface for direct displaying of the recordings on a 3D screen. Van Hout: "The internet connectivity can be very beneficial for educational purposes. Imagine a surgeon in Japan invented a new medical procedure. He is now able to record this with our platform and broadcast this live to any university around the globe." The possibility of optical zoom brings huge advantage for visual inspection equipment. It would allow an operator to replace the microscope by a camera system. The mass storage device on this camera can in such cases be used to document the inspection results. ■

www.3d-one.com



The embedded platform Stereoview is able to capture and display full HDTV images in real time and combines 3D stereoscopic imaging with optical zoom and auto-focus functionality

HDTV images in real time

Embedded stereo platform for 3D imaging

Dutch company 3D-One developed world's first compact stereoscopic HDTV camera with optical zoom capabilities for industrial system integration. The first cameras were used in Space by Italian astronaut Paolo Nespoli to film the international space station in 3D.

The company has now brought all of their experience in 3D imaging into a platform called Stereoview able to capture and display full HDTV images in real time. The product is an embedded platform for system integration by OEM customers. It has a very compact layout and offers a high degree of customization. The platform is built by two cameras that are pre-aligned on a mechanical platform a tiny part from each other looking at an object from a slightly different perspective. In fact this platform mimics the human eyes. The mechanical construction is designed to guarantee for the alignment over time and temperature. Marco van Hout, Business Development Manager at 3D-One explains: "The plat-

form combines 3D stereoscopic imaging with optical zoom and auto-focus functionality. The optics of both cameras are synchronised to allow for hassle free 3D imaging. The zoom function allows users to see details of a recorded object in 3D. To do this properly we had to find a solution to change the viewing angle of the two sensors during the zoom operations. That we have solved in the proprietary electronics that come with the camera." The camera comes with fully synchronized zoom optics and all essential features such as auto focus & iris as well as vergence adjustment. All synchronization and alignment is handled by the camera's control board. The board includes also an embedded PC for internet con-

nectivity and an HDMI compliant interface for direct displaying of the recordings on a 3D screen. Van Hout: "The internet connectivity can be very beneficial for educational purposes. Imagine a surgeon in Japan invented a new medical procedure. He is now able to record this with our platform and broadcast this live to any university around the globe." The possibility of optical zoom brings huge advantage for visual inspection equipment. It would allow an operator to replace the microscope by a camera system. The mass storage device on this camera can in such cases be used to document the inspection results. ■

www.3d-one.com

Intelligente Kameras

Die Unterscheidung zwischen einer intelligenten Kamera und einem Vision-Sensor wird zunehmend schwieriger.

Auch von der Leistung sind die Vision-Sensoren ihren 'großen Brüdern' fast ebenbürtig. Allerdings gibt es durch den Einsatz immer schnellerer (und günstigerer) Embedded-Technologie derzeit nochmals einen Leistungsschub bei den Smart-Kameras, der ihren Einsatz auch in neuen Anwendungsbereichen ermöglicht. (peb) ■



Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/133

Anbieter	AIT Goehner GmbH	böwe Systec GmbH
Ort	Stuttgart	Oberursel
Telefon	0711/ 23853-0	06172/ 4995203
Internet-Adresse	www.AIT.de	www.topsenso.de
Produktname	In-Sight 5000	topCam cube
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Pharma, Dokumentenhandlung
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Sicherheitstechnik
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	640 x 480 bis 2448 x 2048	1280 x 960, 640 x 480
Asynchron Reset für Bewegbildefassung	✓	✓
Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.	bis 100 Vollbilder/s, Teilbilder schneller	bis 45 / sec bis 8 m/sec
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s]	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
IEEE 1394 FireWire	✓	✓
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision, Andere Schnittstellen	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓
Ethernet, ASI, CAN, DeviceNet	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓
Interbus, Profibus-DP, andere Feldbusse	✓, ✓, Profinet	✓, ✓, Profinet
Anwendung ohne Programmierkenntnisse	✓	✓
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Ausbrüche	Druckqualität
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl) Konturerkennung, Schwerpunkt
Identifikation: Teileidentifikation	✓	✓
Identifikation: Codeauswertung und Schriftauswertung	1-D Barcodes, 2-D Barcodes (u.a. Data-Matrix-Code), Maschine, gestanzt, gedruckt	2-D Barcodes, Matrix, 1-D Barcodes Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Abstände, Flächen, Längen

Anbieter	Cogrex Germany Inc.	Datalogic Automation S.r.l.	di-soric GmbH & Co. KG	EVT Eye Vision Technology GmbH	Festo AG & Co. KG	
Ort	Karlsruhe	Holzmaden	Urbach	Karlsruhe	Esslingen	
Telefon	0721/ 6639-393	07023/ 7453-100	07181/ 9879-0	0721/ 626905-82	0711/ 347-4040	
Internet-Adresse	www.cogrex.de	www.datalogic.com	www.di-soric.com	www.evt-web.com	www.festo.com	
Produktname	In-Sight 7000	T4x-Serie	VS-06 mit Flüssiglins	EyeCheck 1xxx Serie	Kompaktkamerasystem SBDx-Q	
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Elektro, Sondermaschinenbau	Branchenübergreifend	Systemhäuser für Bildverarbeitung, OEM, Automobilindustrie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung; Elektronik; Track&Trace;	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Fördertechnik	Qualitätssicherung, Robotik, Produktionsüberwachung, Montage	Positionieren, Sortieren, Verpacken, Vermessen, uva.
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	800 x 600, 1280 x 1024	VGA, 2 Mpix, 5 Mpix	WVGA, SXGA	640x480, 736x480, 768x582, 1024x768, 1280x1024	640 x 480, 752 x 480 und 1280 x 1024	640x480 - 1600x1200
Asynchron Reset für Bewegbildefassung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.	100 Vollbilder/sec.	max. 60 Vollbilder pro Sek. bis zu 10m/s	✓	✓	50 Teile / Sek.	aufgabenspezifisch aufgabenspezifisch
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s]	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
IEEE 1394 FireWire	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision, Andere Schnittstellen	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ethernet, ASI, CAN, DeviceNet	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓
Interbus, Profibus-DP, andere Feldbusse	✓, ✓, Profinet	Modbus, TCP/IP, EtherNet/IP, OPC, Profibus, Profinet	EtherNet/IP, Profinet	✓, ✓, Profinet	✓, ✓, Profinet	✓, ✓, Profinet
Anwendung ohne Programmierkenntnisse	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Logüberprüfung, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Farbkontrolle	qualitativ, Fehlstellen, Defekte, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten), Rotation	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen, Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation	✓	✓	✓	✓	Sortiermöglichkeit von bis zu 16 verschiedenen Prüfteilen	✓
Identifikation: Codeauswertung und Schriftauswertung	1-D Barcodes, 2-D Barcodes (u.a. Data-Matrix-Code), Maschine, gestanzt, gedruckt	2-D Barcodes, Matrix, 1-D Barcodes Maschine, gestanzt, gedruckt	1-D u. 2-D Codes, Verifikation n. AIM DPM, ISO15415, ISO15416; Maschine, gedr., Schriftverif. Längen, Flächen, Abstände	2-D Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt, Hand	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gedruckt	Pattern matching, Matrix OCR, OCV
Vermessungsauswertung	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel, 1-dim	2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel, 1-dim	1-dim, Abstände, Längen, Winkel, 2-dim, Flächen

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de

Anbieter	Framos GmbH	GFal	hema electronic GmbH	Imago Technologies GmbH	Leuze electronic GmbH + Co. KG
Ort	Taufkirchen	Berlin	Aalen	Friedberg	Owen
Telefon	089/ 710667-0	030/ 814563-300	07361/ 9495-0	06031/ 68426-11	07021/ 573-0
Internet-Adresse	www.framos.com	www.gfal.de	www.hema.de	www.imago-technologies.com	www.leuze.de
Produktname	Datalogic A30 Smart-Kamera	ProgKam	seelectorCAM	VisionCam PS	LS5 400i
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Messaufgaben	Schweißtechnik, Automotive, Anlagenbau, Maschinenbau, Verkehrstechnik, Security,		Maschinenbau, Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Sortieranlage, Produktionsüberwachung	Laserbearbeitung, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik, Sicherheitstechnik, Bergbau,		Produktionsüberwachung, QS, Verpackung, Montage, Abfülltechnik, Robot
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	640 x 480	1280 x 1000	768 x 496	2048 x 2048	752 x 480
Asynchron Reset für Bewegbildefassung	✓	✓	✓	✓	✓
Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.	60 Bilder/s bis zu 10 m/s	bis 500 Messungen / sek	bis 30 fps skalierbar	37 / Sekunde	max. 30 fps aufgabenabhängig
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s]	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
IEEE 1394 FireWire	✓	✓	✓	✓	✓
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision, Andere Schnittstellen	✓	✓	Profibus, CAN-Bus (Optional)	✓	Fast-Ethernet
Ethernet, ASI, CAN, DeviceNet	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓
Interbus, Profibus-DP, andere Feldbusse	Modbus, TCP/IP, EtherNet/IP, OPC, Profibus, Profinet	✓, ✓, Profinet	✓, ✓, Profinet	✓, ✓, Profinet	via Anschalteneinheit oder Gateway
Anwendung ohne Programmierkenntnisse	✓	✓	✓	✓	✓
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche		Aufplatzungen, Stanzfehler, Defekte, Fehlstellen, Lunker, Kratzer, Schweißprüfung		
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)		Vorhandensein, Position, Form, Kontur		Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation	✓	✓	Teileidentifikation	✓	möglich
Identifikation: Codeauswertung und Schriftauswertung	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt				1-D Barcodes und 2-D Barcodes
Vermessungsauswertung	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel				2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel

Anbieter	Matrix Vision GmbH	Microscan Systems B.V.	NeuroCheck GmbH	Dipl.-Ing. Werner Nophut GmbH	Omron Electronics GmbH
Ort	Oppenweiler	Alphen aan den Rijn	Remseck	Viereth	Langenfeld
Telefon	07191/ 9432-0	06151/ 8009644	07146/ 8956-14	09503/ 7090	02173/ 6800-0
Internet-Adresse	www.matrix-vision.de	www.microscan.com	www.neurocheck.de	www.nophut-gmbh.de	www.industrial.omron.de
Produktname	mVBlueGEMINI (Smart Kamera)	Vision HAWK Smart Kamera	NeuroCheck-Compact II	DKAM-I - Smart Camera	FQ2
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Maschinenbau, Pharma	Industrie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik, Verpackung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung	Produktionsüberwachung, Montage, Qualitätssicherung, Verpackung	Produktion, Qualitätssicherung, Fördertechnik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	1280 x 1024	CMOS, 752x480, CCD, 1280x960, b. 20fps WUXGA/2/3	1600 x 1200 Pixel (2MP)	720 x 480 und 1280 x 1024	bis 4 MPixel
Asynchron Reset für Bewegbildefassung	✓	✓	✓	✓	✓
Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.	✓	bis zu 60 Frames pro Sekunde (fps)	bis zu 60 fps	60 Bilder / Sekunde, Teilbilder schneller	applikationsabhängig applikationsabhängig
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s]	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓
IEEE 1394 FireWire	✓	✓	✓	✓	✓
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision, Andere Schnittstellen	✓	✓	Digital I/O, Modbus	TCP/IP, WLAN	Dreh- u. Linearpositionsgeber dig. u. an. mit Interp.
Ethernet, ASI, CAN, DeviceNet	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓, ✓
Interbus, Profibus-DP, andere Feldbusse	✓, ✓, Profinet	✓, ✓, Profinet	✓, ✓, Profinet	✓, ✓, Profinet	✓, ✓, Profinet
Anwendung ohne Programmierkenntnisse	✓	✓	✓	✓	✓
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Druckqualität, weitere auf Anfrage	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkontrolle, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Ausbrüche, Lunker, Kratzer, Farbkontrolle	Defekte, Ausbrüche, Kratzer, Lunker
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation	✓	✓	✓	✓	✓
Identifikation: Codeauswertung und Schriftauswertung	Codabar, 2/5 Codes, Code 39, - Extended, Code 93, 128, 2/5 Interl., EAN; gedruckt, Maschine, gestanzt	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix Maschine, gestanzt, gedruckt	1-D Barcodes, 2-D Barcodes Maschine, gestanzt, gedruckt	1-D Barcodes, 2-D Barcodes Maschine, gestanzt, gedruckt	1-D Barcodes, Datamatrix Gedruckt, OCR, OCV, Maschine, gestanzt
Vermessungsauswertung	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	✓, bitte anfragen	2-dim, Abstände, Längen, Winkel, Flächen, 1-dim	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	3-dim, Abstände, Längen, Flächen

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Bild: Datalogic Automation S.r.l.

Die MX-U Serie unterstützt eine große Auswahl an USB3.0 Monochrom- und Farbkameras, von VGA bis 5MP.

PC-basierendes IBV-System für USB3.0

Die MX-U Serie ist ein PC-basierendes Hochleistungs-Bildverarbeitungssystem, das den USB3.0 Vision-Standard unterstützt. Durch den Einsatz der neuesten Intel-Chipsätze liefert das System eine hohe Rechenleistung zu einem erschwinglichen Preis. Drei verschiedene Modelle sind verfügbar: Das kostengünstige Einstiegsmodell MX-U20, das zwei Kameras unterstützt, das Mittelklasse-Modell MX-U40 sowie der hochleistungsfähige MX-U80 mit Quad Core, der maximale Prozessgeschwindigkeit für Kameras realisiert. Dank des leistungsstarken Prozessors können bis zu vier unabhängig voneinander arbeitende Kameras ausgewertet werden.

Datalogic Automation S.r.l. • www.datalogic.com

19"-Industrie-PCs für Vision

Die neuen Industrie-PCs im 19"-Rack-Format von Phoenix Contact sind die ideale Lösung für das Erfassen, Messen, Visualisieren und Verarbeiten großer Datenmengen in der industriellen Bildverarbeitung. Durch ihr standardisiertes Format passen sie in den 19"-Schaltschrank und können dort anspruchsvolle Anwendungen für unterschiedliche Branchen übernehmen. Je nach Anforderung und Platzverhältnis kann zwischen zwei Gerätegrößen mit zwei oder vier Höheneinheiten gewählt werden. Die Intel-Prozessoren der 4. Generation sorgen für ausreichend Rechenressourcen, ebenso wie der Arbeitsspeicher mit bis zu 16GByte und der Datenspeicher mit bis zu 4TByte.

Phoenix Contact GmbH & Co. KG • www.phoenixcontact.de



Bild: Phoenix Contact Deutschland GmbH

Die Rack-PCs sind durch PCI-/PCIe-Steckplätze erweiterbar.

Mini-Hutschienen-IPC ohne Lüfter

Der Golub 3826, ein ultrakompakter und lüfterloser Hutschienen-IPC, ist nicht größer als eine 3.5" Festplatte. Er passt in jede kleine Nische und dank eines Eingangsspannungsbereichs von 8 bis 35V DC ist er unempfindlich gegen Spannungsschwankungen. Bei einem Temperaturbereich von -20 bis +70°C bringt der Winzling ohne Lüfter noch seine volle Leistung und das trotz einer Leistungsaufnahme von durchschnittlich nur 7W. Mit einer Intel CPU E3826 und 2x1.46GHz bei maximal 8GB RAM ist er trotz Miniformat extrem leistungsstark.

Aprotech GmbH • www.aprotech.de



Bild: Aprotech GmbH

Kamerasysteme können via 2xGigE und 1xUSB3.0 (plus 2xUSB2.0) betrieben werden.

Embedded-Rechner für alle Lagen

Mit 280x100x230mm und einem Gewicht von 3,5kg kann der embedded Rechner KBox B-101, mit entsprechenden Montagewinkeln, äußerst flexibel platziert werden. Hierbei ist es unerheblich ob der Einsatz horizontal oder vertikal erfolgt. Das Innenleben besteht aus einem Motherboard im Formfaktor Mini-ITX, das auf dem KTH81/mITX basiert. Bestückbar wahlweise mit Intel Dual und Quad Core i7, i5, i3 (4. Generation) sowie Pentium und Celeron CPUs (Intel H81 Lynx Point PCH). Speicherhungrigen Anwendungen stehen bis zu 2x8GB DDR3 DIMM 240pin (PC3-10600/PC3-12800) Arbeitsspeicher zur Verfügung.

Fortec Elektronik AG • www.fortecag.de



Bild: Fortec Elektronik AG

Die Intel HD Graphics 4600 unterstützt neben DirectX 9 und OpenGL 3.0 auch, entsprechend der eingesetzten CPU, DirectX 11.1 sowie OpenGL 4.0 und OpenCL 1.2.

FPGA-Smart-Kamera für Highspeed-Bildauswertung

Die RazerCam ist eine schnelle Smart-Kamera mit frei programmierbarem FPGA, mit dem sich Daten in Echtzeit vorverarbeiten lassen. Da dem Anwender der FPGA zu einem Großteil zur Verfügung steht, können auch komplexe Aufgaben wie z.B. ein Kontur-Abgleich direkt durchgeführt werden. Basierend auf dem Xilinx ZYNQ SoC, besitzt die Kamera zusätzlich zwei ARM-Kerne. Die Kamera gibt es in drei Sensorvarianten, die einen Großteil der Anforderungen abdecken. Es stehen zwei Matrix Sensoren mit 0,4MP und 3MP zur Verfügung, sowie ein 4k-Zeilensensor.

EVT Eye Vision Technology GmbH • www.evt-web.com



Bild: EVT Eye Vision Technology GmbH

Die Smart-Kamera RazerCam ist mit einem Linux Betriebssystem ausgestattet.

- Anzeige -

LUMIMAX[®]
Beleuchtungslösungen

NEU

schnell, einfach & direkt -
integriert in Ihr Machine Vision System

www.lumimax.de

- Anzeige -

Supreme CoaXPRESS Frame Grabber

Up to 8 CoaXPRESS channels over PCIe Gen3 x8 lanes

- Up to 144Gb DDR3 memory
- Up to 4 re-transmit links
- Flexible machine I/O
- High quality product
- Unbeatable price

KAYA INSTRUMENTS
www.kayainstruments.com

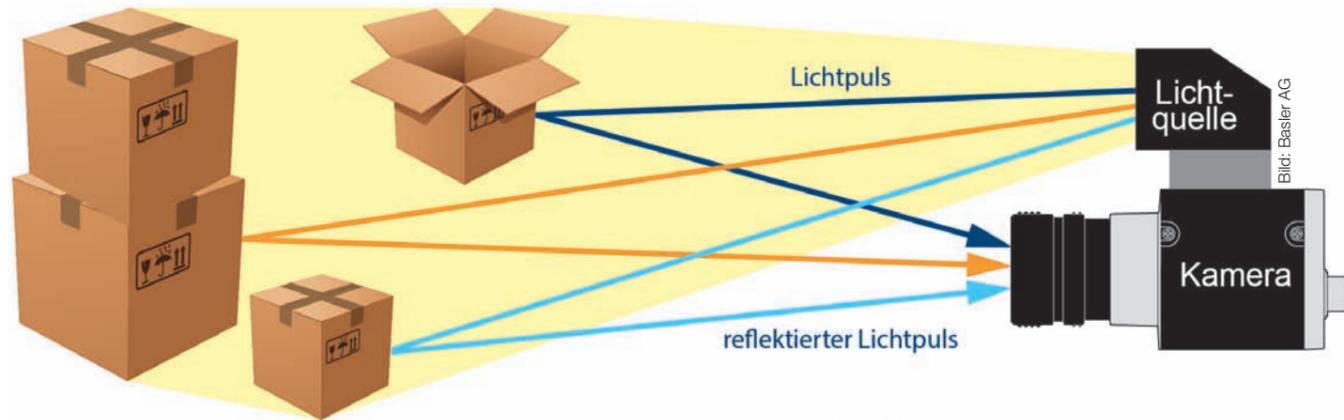


Bild 1 | Das Funktionsprinzip einer ToF-Kamera (Time of Flight)

Zentimetergenau

Gepulste Time-of-Flight-Kamera mit 640x480 Pixeln

Gleichzeitig mit einer Kamera ein 2D- und ein 3D-Bild aufnehmen zu können, ist bei vielen Anwendungen eine Wunschvorstellung. Bisher ist dies hauptsächlich durch den kombinierten Einsatz verschiedener Technologien, z.B. der Verwendung mehrerer Kameras oder Kameras plus Laserscanner, möglich. Eine Time-of-Flight-Kamera (ToF-Kamera) hingegen liefert 2D- und 3D-Informationen auf einen Schlag.

ToF-Kameras werden für Anwendungen eingesetzt, bei denen Abstands- oder Volumen-Informationen eine Rolle spielen. Ein Beispiel sind Fahrerassistenzsysteme im Automobilbereich. Die Kamera als vorausschauender Assistent kann im Notfall eine Bremsung selbstständig einleiten oder unterstützen. In der Logistik können ToF-Kameras verwendet werden, um Pakete zu befüllen oder Paletten zu stapeln. Roboter und autonome Transportfahrzeuge mit ToF-Kameras können ihre Umgebung schnell überblicken und Hindernissen ausweichen. Diese Anwendungen lassen den Arbeitsbereich von ToF-Kameras bereits erahnen: sie arbeiten typischerweise in Entfernungen ab 0,5m. Der Arbeitsbereich der neuen ToF-Kamera von Basler liegt zwischen 0,5 bis 5m.

Messprinzip

Im Gegensatz zu einer klassischen Bildverarbeitungskamera besteht eine ToF-

Kamera nicht nur aus Optik, Sensor, Auswerteeinheit und Schnittstelle, sondern verfügt auch über eine eigene Lichtquelle und Steuerelektronik. Wie der Name schon verrät, misst die Kamera Abstände anhand der Laufzeit von Licht. Das Grundprinzip einer ToF-Kamera ist folgendermaßen: Die Lichtquelle der Kamera sendet Licht aus. Die Zeit, die das Licht für den Weg von der Lichtquelle zum Objekt und zurück zur Kamera benötigt, wird gemessen. Je größer der Abstand zwischen Kamera und Objekt, desto mehr Zeit braucht das Licht für die Strecken. Lichtquelle und Sensor können nun so synchronisiert werden, dass die Abstände aus den Bilddaten errechnet werden können. Bei der hier vorgestellten ToF-Kamera handelt es sich um eine gepulste Time-of-Flight-Kamera. Im Gegensatz zu Continuous Wave-ToF-Kameras sendet dieser Kamerateyp einen Lichtpuls und keine sinus-modulierte Welle aus. Der Vorteil liegt vor allem in der geringe-

ren Empfindlichkeit gegenüber Hintergrundlicht und der Geschwindigkeit des Verfahrens. Durch kürzere, intensivere Lichtpulse lassen sich bessere Ergebnisse in kürzerer Zeit erzielen. Bereits das Engineering Sample der Basler ToF-Kamera verfügt über 640x480 Bildpunkte und liefert 15fps. Das entspricht 4,6Mio Entfernungsmessungen in nur einer Sekunde. Diese lassen sich realisieren, indem man nicht direkt die Laufzeit des Lichts, sondern die Lichtintensität – integriert über einen bestimmten Zeitraum – misst. Bedingt durch das Messprinzip muss man mit sehr kurzen Lichtpulsen im Bereich von Nanosekunden arbeiten. Während einer Aufnahme wird die Lichtquelle viele tausend Mal ein- und wieder ausgeschaltet. Zusätzlich werden Messungen ohne angeschaltete Lichtquelle durchgeführt, um das Hintergrundlicht herausrechnen zu können. Die neue ToF-Kamera verwendet einen nativen ToF-Sensor mit relativ großen Pixeln und einem guten Rausch-



Bild 2 | Das Engineering Sample der neuen gepulsten ToF-Kamera verfügt über eine Auflösung von 640x480 Pixel und liefert bis zu 15fps.

verhalten. Zudem arbeitet sie mit Licht im NIR-Bereich. So können viele Störungen minimiert werden.

Einflussfaktoren

In der Realität gibt es viele Einflussfaktoren, die Auswirkungen auf die Messungen einer ToF-Kamera haben und die Messgenauigkeit einschränken können. Dazu gehören: Mehrfach-Reflexionen, Streulicht, Umgebungslicht und Temperatur. Für die Messung wird die Laufzeit des Lichtes für den direkten Hinweg zur Oberfläche und zurück zur Kamera benötigt. Licht, welches auf Umwegen die Oberfläche erreicht, verfälscht die Messung und täuscht höhere Entfernungen vor. Solche Mehrfach-Reflexionen treten z.B. bei Zimmerecken oder dem Boden einer Kaffeetasse auf, die daher ungenauer zu messen sind als etwa eine flache Wand vor der Kamera. Die ToF-Kamera sollte nicht im direkten Sonnenlicht verwendet werden, denn dessen hohe Intensität stört die Messung. Auch sollte sie wegen der Rauschempfindlichkeit der Messung nicht bei hohen Temperaturen betrieben werden.

Fazit

Die ToF-Kamera liefert nach einer sehr kurzen Aufnahmesequenz orts aufgelöste Abstandsinformationen über eine komplette Szenerie. Alle Komponenten der Kamera, wie Steuerung, Sensor und Lichtquelle, sind in einem kompakten Gehäuse untergebracht. Eine solche Kamera weist Möglichkeiten auf, die Vergleichsprodukte wie z.B. ein Laserscanner nicht bieten können. So kann ein Distanzschwellwert gesetzt werden und nur bestimmte Bereiche im Bild ausgewertet werden. Wie bei jedem quantitativen Messverfahren, gibt es aber auch bei der ToF-Kamera Einflussfaktoren, die Auswirkungen auf die Messergebnisse haben können. Wer seine ToF-Kamera jedoch beherrscht, bekommt über vier Millionen zentimetergenaue Entfernungsmessungen pro Sekunde. Schneller lässt sich ein Raum nicht erfassen.

www.baslerweb.com

Autorin | Valeria Mix, Technical Writer, Basler AG

Laser Line, Micro Focus and Laser Pattern Generators
Wavelengths 405 – 2050 nm

Application
3D Profiling and Process Control

Lasers and Line Scan Cameras for Research and Machine Vision

Line Scan Cameras
Color, monochrome or TDI sensors from 512 to 8160 pixels

Interfaces:

Application

TDI Line Scan Camera with Dark-field Illumination
 WAFER INSPECTION
 Detection of diffuse reflecting scratches and particles down to the sub-micrometer range.

LASM - Large Area Scan Macroscope
 Innovative investigation of polar ice cores
 Analysis of grain boundaries and gas enclosures

Application
Filiform Scanner System
 Automated and standardized analysis of filiform corrosion

Special Developments and Customized Solutions
Optics Components for Space Applications

Schäfter + Kirchhoff GmbH
 info@SukHamburg.de www.SuKHamburg.com
 Schäfter+Kirchhoff develop and manufacture laser sources, line scan camera systems and fiber optic products for worldwide distribution and use.
 Made in Germany

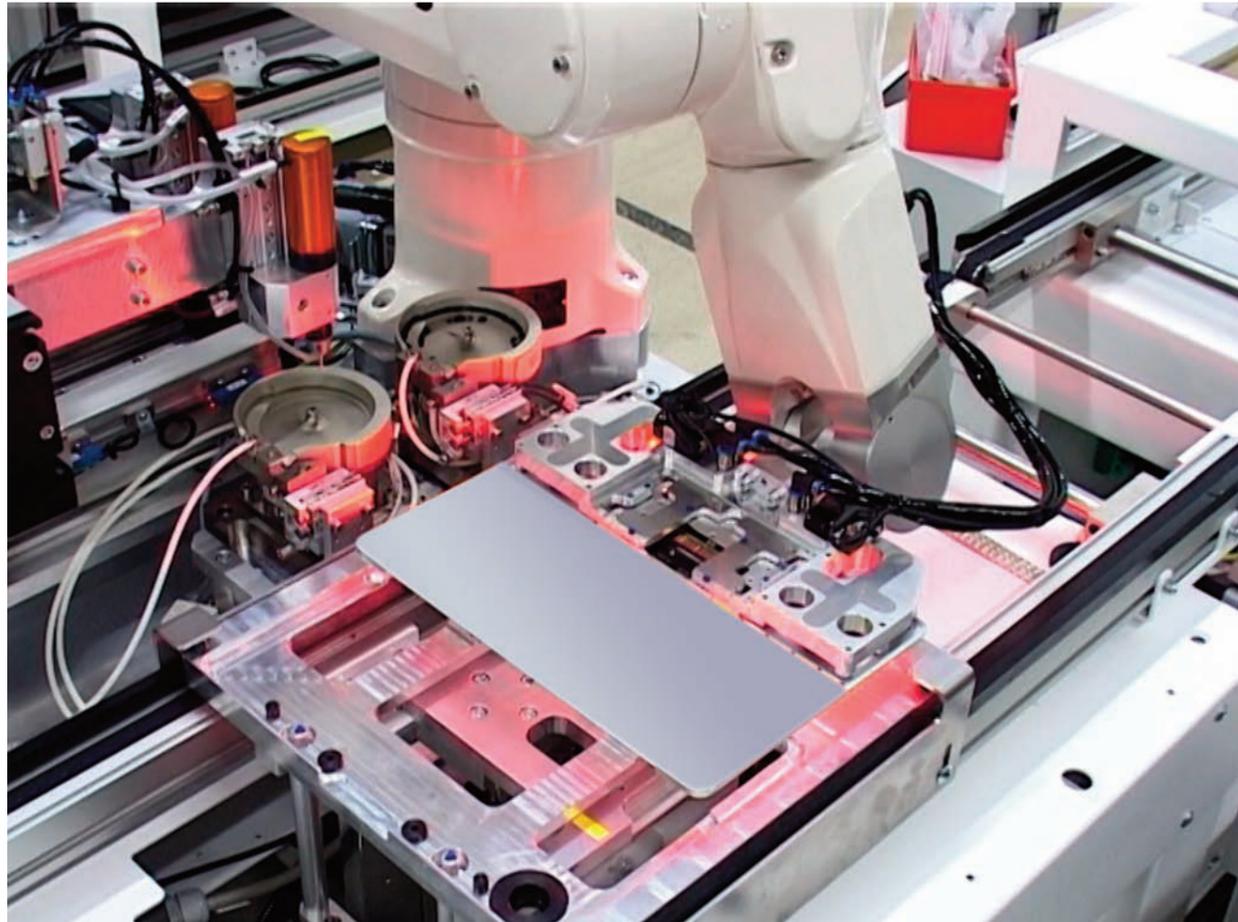


Bild 1 | Zwei Lasertriangulationssensoren vermessen die Tiefe der Touchpad-Tasche eines Notebook-Gehäuses.

Bild: Manz AG

Perfekter Sitz fürs Touchpad

3D-Lasertriangulation für Tastatur und Touchpad

Beim Einbau von Tastatur und Touchpad in ein Notebookgehäuse ist höchste Präzision gefragt. Die exakte Ausrichtung und Höhe der Tasten, sowie der nahtlose Anschluss des Touchpads, sind wichtige Kriterien für das Qualitätsempfinden und den Arbeitskomfort des Nutzers. Um diese Anforderungen zu erfüllen wurde eine modulare Messstation entwickelt, die mittels 3D-Lasertriangulation die genaue Lage der Tasten und die Tiefe der Touchpad-Tasche misst.

Wenige Mikrometer können darüber entscheiden, ob ein Notebook einen hochwertigen oder billigen Eindruck macht. Wenn Tasten exakt gleich hoch sind und die Spaltmaße zwischen Touchpad und Gehäuseaussparung unmerklich klein,

sieht das Design wertiger aus. Premium-Hersteller legen deshalb großen Wert auf solche kosmetischen Details. Die bislang in vielen manuellen Arbeitsschritten vorgenommene Justage für einen perfekten Sitz von Tastatur und Touchpad kann

künftig durch eine hochpräzise, automatisierte Produktionslösung ersetzt werden. Mittels Lasertriangulation misst die Messmaschine die Ausrichtung und Höhe jeder einzelnen Taste, sowie die Höhe des Touchpads im Gehäuse.

Bild: Manz AG

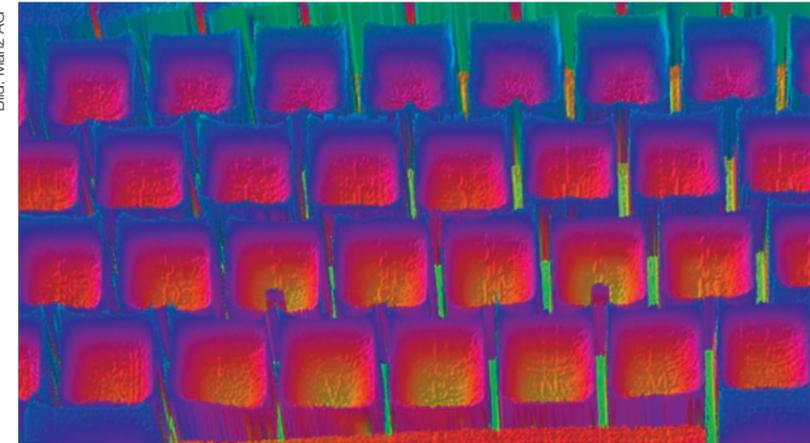


Bild 2 | Topographie einer Notebook-Tastatur, gemessen mittels 3D-Lasertriangulation

Beispiel Touchpad

Bevor dieses in die Vertiefung des Gehäuses – die sogenannte Touchpadtasche – eingesetzt wird, misst ein Lasersensor die Tiefe der Tasche, sowie deren Topographie. Die Dicke und Topographie des Touchpads wird ebenfalls vor dem Einbau bestimmt. Beide Maße variieren aufgrund von Fertigungsschwankungen. Sind aber beide Maße schon vor dem Einbau bekannt, kann man aus diesen Werten den erforderlichen Höhenausgleich über ein 3D-Matching-Verfahren berechnen und automatisch die passenden Unterlegscheiben einsetzen – eine manuelle Nacharbeit entfällt. Dabei werden vier Unterlegscheiben genutzt, die unterschiedlich dick sein können. Das Touchpad wird so an jeder Seite auf die richtige Höhe gebracht. Die Unterlegscheiben variieren dabei von 25 bis 400µm in Schritten von je 25µm. Manz besitzt langjährige Erfahrung mit der 3D-Lasertriangulation und hat die Methode bereits früher genutzt, um z.B. die Ebenheit und Dicken von Solarzellen zu messen. In der neuen Messmaschine arbeitet ein Sensorkopf, dessen Laser eine feine Linie aus blauem Licht auf das Objekt wirft. Eine im Winkel angeordnete Kamera misst das reflektierte Licht. Über den bekannten Triangulationswinkel kann man dann eine Höhenlinie des Objektes be-

stimmen. Höhenunterschiede – etwa zwischen Touchpad und Gehäuse – erscheinen im Bild als Stufen in der Linie des reflektierten Lichts. Fährt man den Sensorkopf über das komplette Notebook-Gehäuse, erhält man aus den einzelnen Linienaufnahmen ein 3D-Höhenbild. Innerhalb dieses Bildes können die geforderten Messungen vollzogen werden. Die Messunsicherheit, korreliert gegen eine taktile Koordinaten-Messmaschine, betrug maximal 20µm. Dabei wurde noch nicht mal auf eine vergleichbare Temperatur geachtet, die bei der Messung von Aluminiumteilen einen nicht zu unterschätzenden Einfluss hat. Daher ist sogar noch Potential zur Verbesserung gegeben.

Herausforderung Messtempo

Um den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden, mussten die Manz-Ingenieure Neuland betreten. Eine Herausforderung war das Messtempo: Die Montage der Notebooks erfolgt in einem so schnellen Takt, dass für die Messung nur elf Sekunden bleiben. Der Sensor fährt mit 400mm/s über das Gehäuse, was für fünf Überfahrten reicht. Die Frequenz des Sensors beträgt dabei bis zu 8kHz. Das ist schnell, aber für die komplette Fläche des Laptops nicht schnell genug. Daher musste ein zweiter Sensor genutzt wer-

den. Er ist in einem Abstand montiert, der etwa der halben Gehäusebreite des Notebooks entspricht. Beide Sensoren teilen sich die Arbeit, indem sie jeweils die Hälfte des Gehäuses abdecken. In der Mitte überlappen sich die Bilder zum Teil, was eine präzise Kalibrierung erfordert. Andernfalls würden die Daten in der Überlappungszone widersprüchliche Ergebnisse liefern. Durch das hohe Mess-tempo der beiden Sensoren verdoppelt sich das Datenvolumen auf 200MB/Gehäuse. Diese Datenmenge muss nach der Messung innerhalb von fünf Sekunden verarbeitet werden, da dann schon das nächste Notebook in die Arbeitsstation fährt. Dazu dient ein Industrie-PC, auf dem eine Bildverarbeitungs-Software-Suite läuft, die bei Manz entwickelt wurde. Außerdem wurde ein Auswertalgorithmus entwickelt, der die Sensor-Spuren über neue Kalibrierverfahren in einem topografischen Bild zusammensetzt und darin die geforderte Messung vornimmt. Zusätzlich zur Kompensierung von Sensor-Ungenauigkeiten gleichen die Kalibrierverfahren jegliche Fehler der Achssysteme aus, wie Schrägstellungen oder Berge und Täler, die durch die Führungen auf 'natürlicher' Weise vorhanden sind. Eine zweite Messmaschine, die mit einer 2D-Messung – allerdings mit höherer lateraler Auflösung – Spaltmaße im Notebookgehäuse bestimmt, kommt sogar auf ein Datenvolumen von 1GB. Die Messstation arbeitet mittlerweile seit März 2015 in der Serienproduktion bei vier Kunden. Aktuell entwickelt Manz eine neue Messmaschine mit einem Sensor mit verbesserter Optik und höherer Auflösung. Sie ist für eine noch präzisere Tiefenbestimmung der Touchpadtasche ausgelegt, wobei die Tastatur dabei nicht mehr mit vermessen wird. ■

www.manz.com

Autor | Bernd Sattler, Abteilungsleiter Messtechnik/Bildverarbeitung, Manz AG



Bild 1 | Der Kommissionier-Automat Maru ermöglicht die Lagerung von bis zu 15.000 Arzneimittelverpackungen auf einer Fläche von nur 7qm. Im Vordergrund die Ensenso 3D-Stereokamera

Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

Raus aus der Kiste

3D-Kamera zum Einlagern von Verpackungen

Eine schnelle und zuverlässige Teileerkennung mittels 3D-Bildverarbeitung ist die Grundlage, um Handhabungsprozesse mit dem Roboter zu lösen. So integriert die Magazino GmbH eine 3D-Stereokamera in Kommissionier-Automaten, um chaotisch liegende Verpackungen direkt aus der Kiste zu holen und automatisiert einzulagern.

Das Unternehmen mit Sitz in München entwickelt und baut Roboterlösungen für Lager- und Logistikanwendungen sowie platzsparende Pick&Place-Systeme. Die Lösungen ermöglichen eine hocheffiziente, stückgenaue Ein- und Auslagerung bei hoher Artikelvielfalt. Im Herbst letzten Jahres präsentierte Magazino mit dem Kommissionier-Automaten Maru ein völlig neues Konzept für Apotheken, das die Lagerung von bis zu 15.000 Arzneimittelverpackungen auf einer Fläche von nur 7qm ermöglicht. Im Vergleich zum üblichen Regallager sind das bis zu 80% mehr Verpackungen pro Quadratmeter. Erreicht wird diese effiziente Raumnutzung durch die Lagerung auf runden

Scheiben, was zudem für kurze Auslagerungszeiten sorgt. Die Packungen werden nach der Höhe sortiert auf Scheiben mit unterschiedlichen Abständen gelagert. Der Automat benötigt deutlich weniger Fläche als das klassische Schubladensystem und spart erheblich Zeit bei der Einlagerung der Medikamente. Das System kann zudem Packungen direkt aus der vom Großhändler angelieferten Kiste übernehmen und erkennt dabei Barcodes und Verfallsdaten selbstständig. Eine innovative Kameratechnik und Greiftechnologie machen es möglich. Mittels Sauggreifer werden die chaotisch in der Kiste liegenden Verpackungen entnommen. Die Steuerung erfolgt auf Basis von 3D-Bil-

dern, die von einer Stereokamera erfasst werden. „Alternativ könnte das auch mit Streifenlichtsensoren gelöst werden, die aber deutlich teurer sind, oder mit Sheet-of-light-Sensoren, wobei aber dort der Sensor zunächst über die Kiste bewegt werden müsste, um ein komplettes 3D-Bild zu liefern,“ so Nikolas Engelhard, Entwicklungsleiter Software bei Magazino. „Wir haben uns daher für eine Ensenso N10 Stereo-3D-Kamera von IDS entschieden.“ Die Kamera integriert nicht nur zwei Global Shutter CMOS-Sensoren und eine Software in einem kompakten Gehäuse, sondern auch einen Texturprojektor. Dieser wirft ein zufälliges Punktmuster auf das aufzunehmende Objekt, womit



Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

Bild 2 | In geringem Abstand erfasst die Stereo-3D-Kamera den Kisteninhalt, ein Sauggreifer greift dann die einzelne Verpackung.

auf dessen Oberfläche nicht oder schwach vorhandene Strukturen ergänzt bzw. hervorgehoben werden. Denn für das Stereo-Matching werden prägnante Stellen im Bild benötigt. Das Objekt wird dann von den beiden Bildsensoren entsprechend des Stereo-Vision-Prinzips erfasst und mittels der geometrischen Zusammenhänge der Triangulation werden schließlich für jeden Bildpunkt die 3D-Koordinaten rekonstruiert bzw. berechnet. Selbst bei relativ homogene Bauteilen lässt sich so ohne zusätzlichen technischen Aufwand und in wenigen Millisekunden ein praktisch lückenloses, vollflächiges und detailreiches 3D-Bild generieren. Erhältlich ist die Kamera sowohl mit USB2.0 als auch mit GigE-Anschluss, wobei Magazino das USB-Modell N10 einsetzt. Trotz der beiden Sensoren und des eingebauten Projektors misst die Kamera nur ca.150x45x45mm und wiegt kaum 400g.

Richtige Griffposition dank 3D-Punktwolke

Im Kommissionier-Automat wird die Stereokamera an eine zentrale Position vergleichsweise nah über der zu entleerenen Großhandelskiste gefahren, von wo aus sie den Kisteninhalt erfasst. Die Möglichkeit, das Blickfeld der Ensenso an die

Anwendung (Abstand zur Kiste, Kistengröße) anzupassen – bei einem möglichst geringem Mindestabstand – war ein wesentliches Entscheidungskriterium für Magazino. „Der Automat soll insgesamt ja so kompakt wie möglich sein. Die komplette Einlagerung ist unter einem Tisch mit einer Arbeitshöhe von 1,1m installiert. Die Großhandelskiste hat eine Höhe von etwa 20cm, aus der wir auch Packungen mit einer Höhe von bis zu 15cm greifen wollen. Dadurch kann kein klassisches Achssystem eingesetzt werden“, so Engelhard. Aus der von der 3D-Kamera gelieferten Punktwolke werden anschließend Ebenen extrahiert und gute Griffpositionen für den Sauggreifer bestimmt. Dieser holt sich dann die einzelne Verpackung (typische Größe 100x50x20mm) und legt sie auf einer Messfläche ab, wo die genauen Abmessungen bestimmt werden; die Höhe der Verpackung z.B. ist in der Kiste nicht messbar. Die exakten Maße werden aber benötigt, um den idealen Lagerplatz für jede Schachtel zu bestimmen. Darüber hinaus wird ein Referenzbild mit einer 2D-Kamera aufgenommen, mit dem die Packung später im Scheibenlager lokalisiert werden kann, z.B. um den Greifer nachzuführen oder um eine vollautomatische Inventur durchzuführen. Dann wird die Packung erneut gegriffen und vor eine Beleuchtungseinheit gehalten, um den

Barcode und das eingeprägte Verfallsdatum zu lesen. Um das geprägte Relief hervorzuheben, werden durch mehrere, einzeln angesteuerte LED-Schlagschatten aus verschiedenen Richtungen erzeugt, die dann kombiniert werden. Schlussendlich wird die Verpackung auf einer Pufferscheibe platziert und dort von einem weiteren Sauggreifer zum definierten Lagerplatz gebracht.

SDK speziell für Robot Vision

Im Lieferumfang der Ensenso sind eine Halcon-Schnittstelle und ein Software Development Kit, das für das GigE- und USB-Modell identisch ist, enthalten. Das SDK nutzt auch Magazino, um die Bilddaten mit anderen Programmen innerhalb dieser Applikation auszutauschen. Nikolas Engelhard: „Wir haben mit dem Ensenso-SDK (NxLib Api) eine eigene Schnittstelle in das Robot Operating System (ros.org) geschrieben, die anderen Programmen die Punktwolke zur Verfügung stellt.“ Dank der umfangreichen Softwareunterstützung, die überdies speziell für Robot-Vision-Anwendungen optimiert wurde, gestaltet sich die Integration sehr einfach. Zudem liefert die Kamera metrische 3D-Daten bereits 'out of the box' und kann sofort eingebaut werden. Lediglich der Roboter muss noch zur Kamera kalibriert werden, was mittels einer am Greifer montierten Kalibrierplatte erfolgt. Die Software errechnet daraus die Montageposition der Kamera und die 3D-Daten werden sofort im Koordinatensystem des Roboters repräsentiert. ■

www.ids-imaging.de

Autor | Jan Jordan, Marketing-Kommunikation & PR, IDS Imaging Development Systems GmbH

- Anzeige -

Für alle IDS
Besser prüfen!
Prüf- und Lichtsysteme
auch als Speziallösungen
www.optometron.de

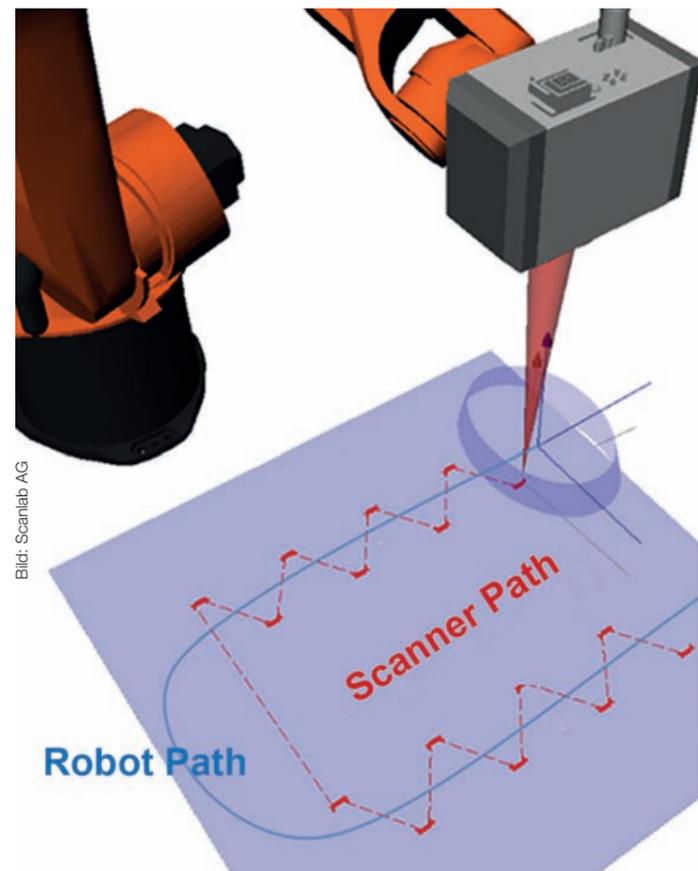


Bild 2 | Beim On-the-fly-Modus bewegt der Roboter den Scanner auf einer glatten und gleichmäßigen Bahn über das Bauteil, während alle schnellen Bewegungen und Sprünge von den dynamischeren Scannerachsen ausgeführt werden.

Koaxiale Nahtverfolgung

Echtzeit-Nahtverfolgung für Laser-Schweißverfahren

Das Remote-Schweißen mithilfe von Scan-Systemen ist eine bewährte Technologie bei der Herstellung von Karosserieanbauteilen und Sitzen. Bisher am weitesten verbreitet ist das Schweißen von Überlappverbindungen. Kehlnahtverbindungen, bei denen der Laserstrahl wesentlich genauer positioniert werden muss, erlauben hingegen kleinere Flanschbreiten, was Material und Gewicht spart, und bieten weitere Prozessvorteile, z.B. das Schweißen von verzinkten Blechen mit Nullspalt. Um den Anwendungsbereich des Remote-Schweißens auf Kehlnähte zu erweitern, wurde ein Scan-System mit koaxialer Sensorik zur Nahtverfolgung entwickelt und bereits erfolgreich in der Serienproduktion der BMW-Mini-Türen eingesetzt.

Das Konzept des Remote-Laserstrahl-Schweißens aus mehreren Hundert Millimetern Abstand wurde durch die modernen Multi-kW-Laser mit hoher Strahlqualität entscheidend vorangebracht und ist heute in großer Breite in der industriellen Fertigung anzutreffen. Zur genauen Führung des Laserstrahls werden dabei Scan-Optiken mit Galvanometer-getriebenen

Spiegeln (x- und y-Achse) und zunehmend auch einer Linearachse (z) zur dynamischen Verschiebung der Fokallage entlang der Strahlrichtung eingesetzt. Diese optischen Werkzeuge sind hochpräzise und können den Laserfokus innerhalb weniger Millisekunden beliebig umpositionieren. Zudem bieten sie die Möglichkeit zur simultanen Prozessbeobachtung: Hierfür

wird i.d.R. ein bestimmter Wellenlängenbereich aus dem optischen Strahlengang ausgekoppelt und einem Detektor, z.B. einer Kamera oder einem Pyrometer, zur Überwachung zugeführt. Scanlab hat im Juni diesen Jahres einen Prototypen des intelliWeld II FT-Scan-Systems vorgestellt, das den Anwendern mehr Flexibilität für Schweißprozesse bietet. Dank der zusätz-

lichen Zoom-Achse kann der Fokaldurchmesser um den Faktor 1,5 stufenlos und hochdynamisch vergrößert werden – und zwar bei gleichbleibender Intensitätsverteilung (top-hat-Profil). Somit kann die Nahtbreite innerhalb einer Naht oder auch bei unterschiedlichen Schweißnähten auf einem oder verschiedenen Bauteilen flexibel angepasst werden. Die ideale Ergänzung zum wirtschaftlichen Einsatz sind Mehr-Achs-Roboter zur Führung der Scan-Systeme. Dadurch kann das Bearbeitungsvolumen vervielfacht werden. Durch eine Verkippung des Scanners können außerdem frei wählbare Einstrahlwinkel realisiert werden, sodass auch voluminöse Bauteile von allen Seiten zugänglich sind. Bei konventionellen Fügemethoden (z.B. Widerstandspunktschweißen) muss dagegen jede einzelne Fügestelle vom Roboter angefahren werden, was zu langen Totzeiten für Repositionierungen führt. Die Durchlaufzeit pro Bauteil kann somit drastisch redu-

ziert werden, wenn ein Remote-Scanner synchron mit dem Führungsroboter angesteuert wird. In diesem On-the-fly-Modus bewegt der Roboter den Scanner auf einer glatten und gleichmäßigen Bahn über das Bauteil, während alle schnellen Bewegungen und Sprünge von den dynamischeren Scannerachsen ausgeführt werden (Bild 2).

Remote-Schweißen von Kehlnähten

Im stetigen Bestreben nach Gewichts- und Materialeinsparungen versuchen die Automobilhersteller u.a. auch die Flanschbreiten bei Karosseriebauteilen zu reduzieren. Die bisher weitgehend eingesetzten Überlappverbindungen sind dabei einem Kehlnahtstoß deutlich unterlegen. Darüber hinaus bieten Kehlnähte Prozessvorteile, insbesondere bei verzinkten Blechen. Beim Schweißen mit Nullspalt kann das Zink stabil ausgasen und man erhält saubere

Nähte. Der zeit- und kostenintensive Arbeitsschritt der Bereitstellung eines definierten Spalts zwischen den Blechen für die Zinkausgasung entfällt. Ferner kann eine Qualitätsprüfung und -sicherung bei Kehlnähten viel direkter durch Messung der Oberflächentopografie erreicht werden. Das Schweißen von Kehlnähten erfordert aber eine robuste und genaue Detektion der Kantenlage. Bisher war dies nur mit taktilen oder triangulierenden Sensoren im Vorlauf des Schweißprozesses möglich. Bei diesen Methoden muss der Roboter die Optik jedoch in zeitraubender Weise genau entlang der Nahtkontur führen. Schnelle Drehungen oder gar Sprünge waren damit unmöglich.

Scanner mit Echtzeit-Nahtverfolgung

Zur Lösung dieses Dilemmas wurde auf Initiative von BMW das Remote-Schweiß-

- Anzeige -


CUTTING-EDGE 3D SENSORS FOR INSPECTION, GUIDANCE AND MEASUREMENT





3D GOES HD
THE NEW ECCO 75 SERIES SENSORS

HIGHEST RESOLUTION
IDENTIFY SMALLER DEFECTS
INCREASED ACCURACY
FOR PRECISE MEASUREMENT
MORE 3D POINTS/SEC
FOR FAST PRODUCTION LINES
LARGER FIELD OF VIEW
SCAN BIGGER OBJECTS

www.smartray.de

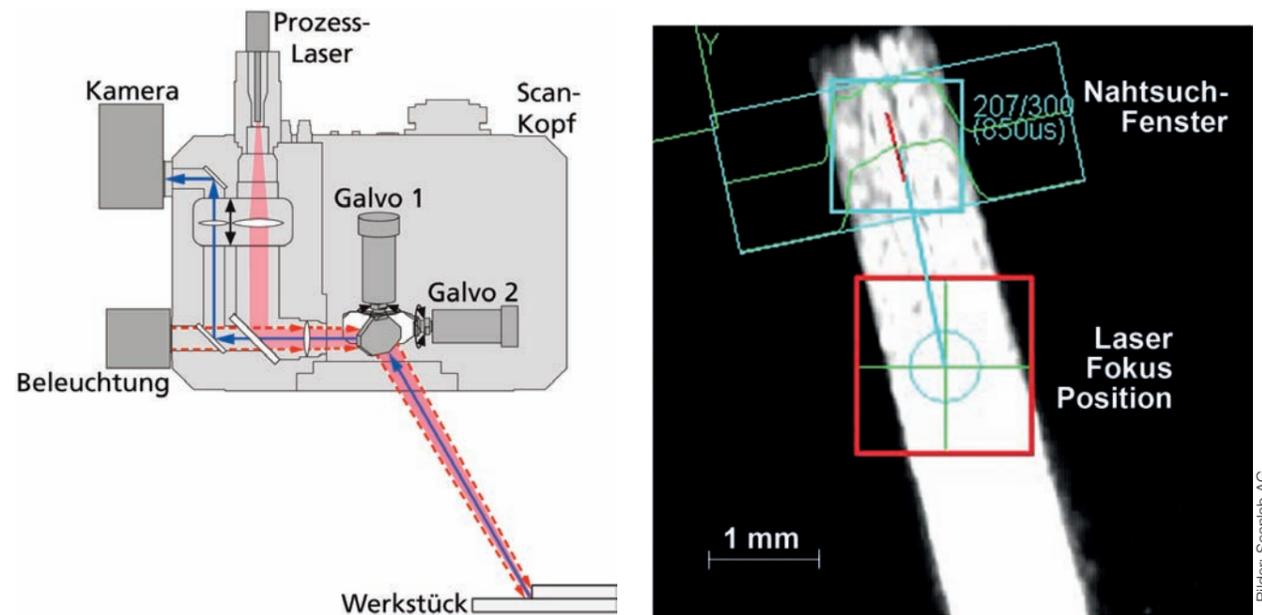


Bild 3a+3b | Koaxiale Sensorik zur Nahtverfolgung: Das Beleuchtungslicht wird koaxial in den Strahlengang des Lasers eingekoppelt und trifft rund um den Bearbeitungspunkt auf das Werkstück (links). Rechts das entsprechende Kamerabild

System von Scanlab samt Ansteuerung der Tochterfirma Blackbird Robotersysteme mit der Weldeye-Kamerarlösung der Firma Lessmüller Lasertechnik kombiniert und in einem gemeinsamen Entwicklungsprojekt zu einem Scan-System mit koaxialer Nahtverfolgung weiterentwickelt. Wesentliche Voraussetzung dabei war die optische Auslegung des intelliWeld-PR-Scanners, die – anders als bei konventionellen Systemen – auf einem Vorfokus-Prinzip basiert. Dabei wird der Laserstrahl nicht wie üblich durch ein F-Theta-Objektiv nach den Scanspiegeln fokussiert, sondern durch eine Optik vor den Spiegeln. Durch die hochdynamisch verschiebbaren Kollimationslinsen wird dann die Fokusslage auf jeden beliebigen Punkt x,y,z im Arbeitsvolumen des Scanners eingestellt. Dieses Design hat insbesondere für die optische Messtechnik entscheidende Vorteile. So gibt es etwa keine Abweichungen in x und y zwischen Bearbeitungs- und Beobachtungsposition. Durch die geringere Anzahl an Linsen wird außerdem die Transmission für Bearbeitungslaser und Sensorik erhöht, bei einer gleichzeitigen Reduzierung von

thermischen Linseneffekten, die das Kamerabild unscharf machen könnten. Die Integration des Kamerasystems mit dem Scan-Kopf ist in Bild 3 (links) gezeigt. Beleuchtungslicht wird koaxial in den Strahlengang des Lasers eingekoppelt und trifft rund um den Bearbeitungspunkt auf das Werkstück. Nur die Anteile des Lichts, die von der Nahtkante wie von einem Katzenauge reflektiert werden, gelangen zurück in den Scan-Kopf und auf die Kamera, der Rest wird weggestreut. Im Kamerabild markiert somit eine helle Linie auf dunklem Grund die exakte Nahtlage (Bild 3b). In der ScanControlUnit von Blackbird werden die Informationen aus der Bildauswertung mit den Bahndaten des Scanners verknüpft. Bei Abweichungen zwischen der erwarteten und der detektierten Position der Naht wird die Bahn des Scanners in Echtzeit nachgeregelt.

Serienanwendung bei BMW

Zu Beginn des gemeinsamen Entwicklungsprojekts im Jahre 2011 wurden verschiedene Verfahren miteinander verglichen. Schnell zeigte sich, dass ein Scan-

ner-Remote-Prozess mit koaxialer Nahtverfolgung jedes andere System bei der Zykluszeit übertrumpfen würde. Zugleich bräuhete man weniger Laserzellen und könnte damit die Kosten weiter drastisch reduzieren. Nach vielversprechenden Tests mit ersten Prototypen folgte eine intensive Industrialisierungsphase zur Prozessentwicklung und Systemqualifikation für den Serieneinsatz. Anfang 2012 wurde das erste voll funktionsfähige System im Forschungs- und Innovationszentrum von BMW in München aufgebaut und in iterativen Zyklen getestet und optimiert. Nur wenige Monate später gab es grünes Licht für die Serienproduktion und Ende 2012 wurden schon die ersten Systeme im Swindoner BMW-Mini-Werk aufgebaut. Nach einer Anlaufphase begann dann die erfolgreiche Serienfertigung Mitte 2013. ■

www.scanlab.de

Autoren | Dr. Wolfgang Vogl, Geschäftsführer, Blackbird Robotersysteme GmbH; Dr. Uwe Megerle, Produktmanager, Scanlab AG

Bestens positioniert

5-Achs-Zentrier- und Nivelliertisch mit Funkschnittstelle

Ein neuartiger motorisierter Kipp- und Zentriertisch für Anwendungen in der Mess- und Prüftechnik, Montagetechnik und im Sondermaschinenbau ermöglicht die Ausrichtung eines Prüflings oder Werkstückes in fünf Freiheitsgraden. Dabei können lineare Wege in X, Y und Z von 4mm sowie Verkippungen um die X-Achse und die Y-Achse um jeweils 2° verfahren werden.

Die kleinste mechanische Schrittweite beträgt weniger als 0,2µm, wobei die integrierte Steuerelektronik zehnfach höher auflöst. Alle Führungen sind als Festkörpergelenke gestaltet, bei denen keine externe Reibung, Stick/Slip-Effekte und Lagerspiel auftreten und die verschleißfrei kleinste Zustellbewegungen umsetzen können. Durch die Spindelantriebe verhält sich das Tischsystem im stromlosen Zustand selbsthaltend. Ist die gewünschte Position erreicht, kann die Stromversorgung abgeschaltet werden. Das hilft den Wärmeeintrag in das System zu minimieren, Positions-Regeleffekte zu vermeiden und Energie zu sparen. Die maximale Nutzlast wird mit 5kg angegeben. Nach spätestens einer Sekunde sind alle Positionieraufgaben abgeschlossen, d.h. alle fünf Aktuatoren haben ihren vollständigen

Stellweg durchfahren und der gewünschte Ausricht- oder Justageprozess ist abgeschossen. Für eine typische Applikation wird der Kipp- und Zentriertisch auf einen hochgenauen Drehtisch montiert, der kontinuierlich rotiert. Um fünf Antriebe positionsgeregelt und endschalterüberwacht zu betreiben, sind zwischen 40 und 50 elektrische Verbindungen zur Steuerungselektronik notwendig. Verwendet man dazu Kabel, schränkt man die kontinuierliche Rotation des Drehtisches ein und erzeugt Rückstell- bzw. Störkräfte. Verwendet man stattdessen Schleifringe zur Übertragung, dann ergeben sich zu den mechanischen Störmomenten zusätzlich noch Bauraum- und Kostennachteile. Die gesamte Anstauerelektronik ist im Tischsystem integriert. Alle elektrischen Verbindungen werden so kurz wie möglich und so

lokal wie nötig gehalten. Die Stromversorgung und die Versorgung mit Steuerinformationen erfolgt kabellos über eine Funkschnittstelle und induktive Energieübertragung. Damit ist es möglich, ein 5-Achs-Alignersystem berührungslos und störkraftfrei in einer rotierenden Anwendung zu betreiben. Es treten prinzipbedingt keinerlei Störkräfte und kein Verschleiß auf. Da alle Stellbewegungen berührungslos während der Tischrotation erfolgen, ist der Weg frei für zeitsparende Prüfstrategien oder neuartige Montageprozesse. ■

www.steinmeyer.com

Autor | Dr. Alexander Bromme, Geschäftsführer, Steinmeyer Mechatronik GmbH



Ein kamerabasiertes Betankungssystem hilft, die Luftbetankung deutlich zu vereinfachen.

Mehr Reichweite

GigE-Vision-Kamera hilft Piloten bei Luftbetankungen

Um große Distanzen ohne Zwischenlandungen überbrücken zu können, gehören Betankungen in der Luft mittlerweile zum Alltag von Jetpiloten. Dennoch bleibt durch die hohen Geschwindigkeiten und die Wettereinflüsse ein Restrisiko. Risikominimierung leistet ein von der FTI Engineering Network GmbH mit Sitz in Wildau angebotenes Kamerasystem, welches die Luftbetankung bei Tag und Nacht visualisiert und somit dem Operator im Tankflugzeug einen Überblick über die Betankung verschafft.

Die Betankung von Flugzeugen durch andere Flugzeuge in der Luft ist fast so alt wie die Fliegerei selbst. Im Jahr 1923 wurde der erste erfolgreiche Versuch in den USA durchgeführt, bei dem zwei offene Doppeldecker übereinander flogen. Vom höheren Doppeldecker wurde ein metallverstärkter Schlauch herabgelassen, den ein Besatzungsmitglied vom tiefer fliegenden Doppeldecker fangen und in den Tankstutzen einführen

musste. Danach wurde die Betankung gestartet und sobald der Kraftstoff im Tankstutzen emporstieg, wurde die Zufuhr getrennt. Zwar muss heutzutage nichts mehr mit den Händen gefangen werden, dennoch machen die höheren Geschwindigkeiten von 500km/h, gepaart mit einer eingeschränkten Sicht im Tankflugzeug durch die im Rückraum stattfindende Betankung das Manöver nicht leichter.

Anforderungen

Die FTI Engineering Network GmbH nahm dies zum Anlass, um ein kamerabasiertes System zu entwickeln, welches das Übersichtsproblem eindämmen soll. Die Voraussetzungen für ein solches System sind gehoben. Zum einen muss die Latenzzeit zwischen Aufnahme und Darstellung am Monitor äußerst gering sein, zum anderen muss das Kamera-

system sowohl bei Tag als auch bei Nacht seine Dienste leisten. Dies beinhaltet auch widrige Umstände wie Gegenlicht bei Tag durch direkte Sonneneinstrahlung sowie schlechte Lichtverhältnisse bei Nacht. Des Weiteren gibt es in der Luftfahrt strenge Bestimmungen, die eingehalten werden müssen. Komponenten müssen hierbei extrem belastbar sein, da es innerhalb kürzester Zeit zu außerordentlichen Temperaturschwankungen kommen kann. Zugleich müssen die Komponenten robust sein, da heftige Bewegungen während des Fluges zum Alltag gehören.

Aufbau des Systems

Die von FTI erdachte Lösung besteht aus zwei Kameras, die im Außenbereich des Tankflugzeuges angebracht werden und zum besseren Schutz in einem speziellen Container verbaut sind. Eine Farbkamera erfasst die Bilder am Tag, während eine Infrarot-empfindliche Graubildkamera die Bilder bei Nacht aufnimmt, wobei die Graubildkamera um eine Infrarotbeleuchtung ergänzt wird. Beide Kameras sind mit einer Empfangsstation verbunden, die aus einem Rechner zur Bildverarbeitung und einem Monitor zur Bildwiedergabe besteht. Durch die Livebild-Darstellung ist der Operator im Tankflugzeug in der Lage, das Geschehen nachzuerfolgen. Er weiß, wie sich das Ende des Tankschlauches wetterbedingt verhält, und kann gegebenenfalls per Funk den Piloten anweisen, die Flugposition zu ändern. Zudem kann er nachvollziehen, wann das Andocken gelungen ist. Auf dem Rechner läuft eine Software von FTI, welche die Kamerasteuerung übernimmt. Damit ist eine blitzschnelle Bildverarbeitung gewährleistet, die auf die aktuellen äußeren Gegebenheiten reagiert und auch bei schwierigen Lichtverhältnissen wie Gegenlicht oder Dunkelheit umgehend eine klare Bildwiedergabe erzeugt. Bei der Wahl der Kameras hat sich FTI nach einer Evaluierungsphase für die GigE Vision Industriekameras mvBlueCougar-X102e von Matrix Vision mit CMOS-Sensoren von e2v entschieden. Die Sensoren bestechen durch eine hohe Empfindlichkeit vor allem im In-

frarotbereich. Sollte das bei den Nachtaufnahmen nicht ausreichen, kann bei gleicher Bauform auf eine Variante des Graubildsensors mit erweiterter Infrarot-Empfindlichkeit zurückgegriffen werden. Das große Sensorspektrum macht dies möglich und schafft dadurch eine hohe Flexibilität. Überzeugt hat FTI die gute Bildqualität, die Robustheit der Industriekamera als auch die Zuverlässigkeit bei Temperaturschwankungen. Gerade für Anwendungen mit extremen Temperaturspannen wurde die Produktoption ET eingeführt. ET steht für 'Erweiterter Temperaturbereich', welcher bei der Kamera einen operativen Einsatz im Bereich von -40°C bis 65 °C erlaubt.

Fazit

Die Kamera hat sich im Umfeld der strengen Luftfahrtbestimmungen bewährt und bietet sich für weitere Anwendungen in der Luftfahrt an. Denkbar ist z.B. die Überwachung des Gepäck- oder Frachtraumes, wo es ebenso zu hohen Temperaturunterschieden kommen kann. Auch im zivilen Bereich erachten Studien der Züricher Hochschule für angewandte Wissenschaften bei Passagiermaschinen als sinnvoll. Insgesamt gäbe es drei Vorteile: Erstens, der Treibstoffverbrauch könnte um 11 bis 23% gesenkt werden. Zweitens könnte durch das geringere Startgewicht die Lärmbelastung in der Nähe von Flughäfen gesenkt werden. Eine Betankung erfolge dann in einer Flughöhe von zehn Kilometern. Drittens würde es durch die Luftbetankungen möglich werden, Nonstop-Flüge z.B. von Europa bis nach Australien anzubieten. Luftbetankung im zivilen Bereich klingt zwar fremd, die Idee ist aber interessant. ■

www.matrix-vision.de

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

WAS KÖNNEN WIR FÜR SIE FERTIGEN?

Your Partner in
IMAGING OPTICS

Gregory Hollows
Experte für
Bildverarbeitung



Scannen Sie den QR-Code für
kostenfreie Online Trainings
zum Thema Bildverarbeitung

Unsere neuesten Produkte:



Low Distortion
Wide Angle
Lenses



TECHSPEC® Telegen-
trisches Objektiv mit
variabler Vergrößerung



TECHSPEC®
MegaPixel Finite
Conjugate μ-VIDEO™
Imaging Lenses



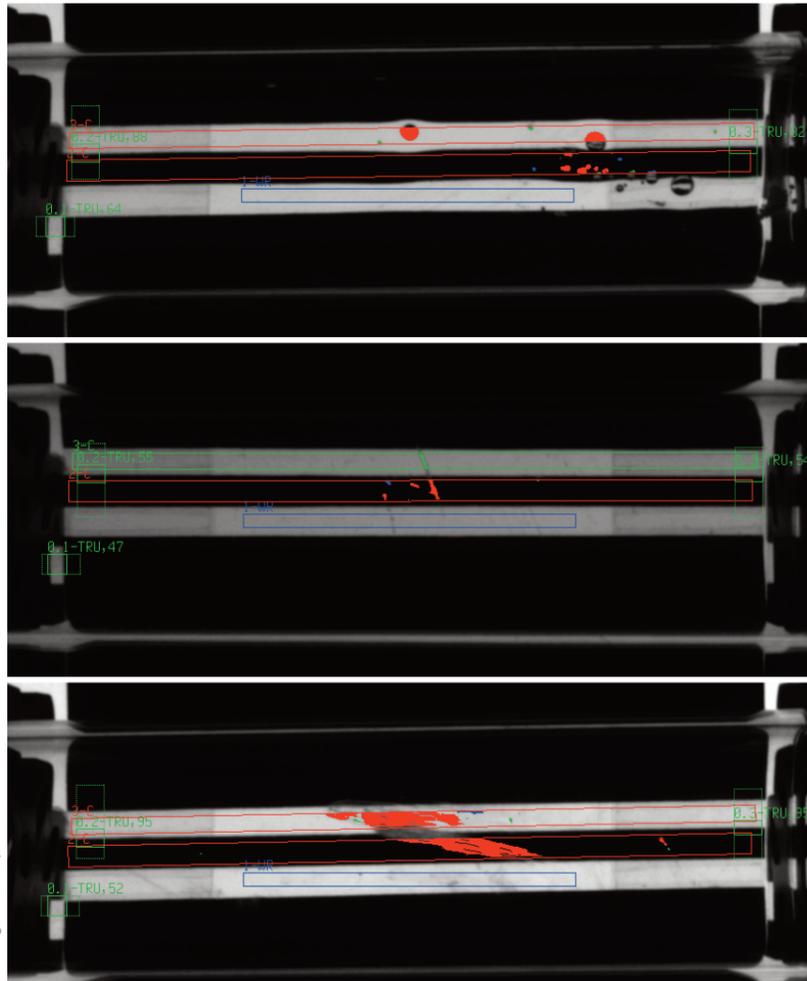
TECHSPEC®
Kompakte VIS-NIR
Objektive mit
Festbrennweite

Kontaktieren Sie uns!

EO Edmund
optics | worldwide

+49 (0) 721 6273730
sales@edmundoptics.de

www.edmundoptics.de/eo-imaging



Fehlerbeispiele (Oben: Blasen, Mitte: feine Kratzer, Unten: Schlieren und ein kleiner Kratzer): Man erkennt die beiden hellen Beleuchtungsstreifen mit dem dunklen Streifen in der Mitte. Im oberen hellen und im dunklen Streifen sind Fenster, die aus Oberflächeninspektions-Tools angepasst wurden. Das blaue Fenster im unteren hellen Streifen, nach dem nachgeregelt wird, misst die Helligkeit der Beleuchtung. Übersteigt ein Fehler eine parametrierbare Schwelle, wird er rot angezeigt.

Bild: Signum Computer GmbH

Sichtbar durch Vorwärtsstreuung Finden kontrastarmer Fehler in transparenten Objekten

Eine Bildverarbeitungsaufgabe wird zur Hälfte durch die richtige Beleuchtung gelöst. Dies ist eine nach wie vor gültige Binsenweisheit und etliche Firmen bieten daher Beleuchtungen speziell für die Bildverarbeitung an. Nichtsdestotrotz kommt es aber auch auf die Erfahrung von Spezialisten an, um fast Unsichtbares (=Kontrastarmes) sichtbar zu machen. Standardbeleuchtungen reichen hierfür oft nicht aus.

Der Signum GmbH wurde eine Inspektionsaufgabe vorgelegt, bei der transparente Kunststoffrohre und -dosen auf mehrere Fehlerarten hin geprüft werden sollten: schwarze und helle Schlieren, unaufgeschlossenes und unaufgeschmolze-

nes Material, einzelne und/oder mehrere Blasen, Kratzer, Fließlinien und Entformungslinien. Die meisten Fehler stammen von einem fehlerhaften Spritzgussprozess und treten gehäuft entweder am Anfang einer Chargenherstellung auf oder stellen

sich schleichend ein. Bei vielen der Muster musste man mit dem Auge mehr als zweimal hinschauen, um überhaupt etwas entdecken zu können. Insbesondere die Fließ- und Entformungslinien waren besonders kontrastarm.

Messprinzip

Seitliche Prinzipskizze zur Vorwärtsstreuung von Fehlstellen an der Oberseite eines Rohres. Die Kamera schaut auf den dunklen Steg in der Mitte der Maske. Durch die Maskenschlitze wird Licht möglichst parallel auf die Fehlstelle geleitet (durchgängige Linien). Die Fehlstelle leuchtet hell auf und kann vor dem dunklen Hintergrund des Maskenstegs (gestrichelte Linien) kontrastreich aufgenommen werden. Zusätzlich sind auch die Maskenschlitze im Bildfeld der Kamera (nicht skizziert), sodass das Rohr gleichzeitig im Durchlicht inspiziert wird.

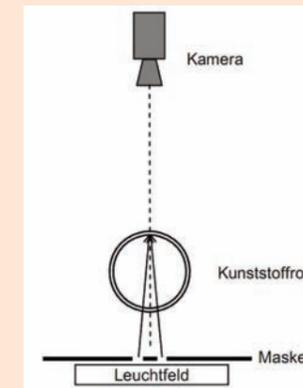


Bild: Signum Computer GmbH

Voruntersuchung und Lösung

Zur Realisierung des Lösungskonzepts war es wichtig, die produktionsbedingten Randbedingungen zu berücksichtigen. Wegen der kurzen für die Bildverarbeitung zur Verfügung stehenden Inspektionszeit von knapp 3s (inkl. Zuführung) und den eingeschränkten Bauraumverhältnissen musste eine Lösung gefunden werden, um alle Fehlerarten möglichst mit einer einzigen Kameraanordnung erfassen zu können. Davor musste aber eine Beleuchtungslösung gefunden werden, mit der alle Fehler bestmöglich kontrastreich ins Bild gesetzt werden konnten. Es zeigte sich, dass ein Durchlicht aus zwei Beleuchtungsstreifen optimale Ergebnisse liefert. Die Beleuchtungsstreifen sind hinter einem Kunststoffrohr parallel so angeordnet, dass sich der dunkle Zwischenraum in der Mitte des Rohrs befindet. So ergeben sich zwei Inspektionszonen: zum einen die hellen Bereiche der Beleuchtungsstreifen, in denen

einige Fehler als dunkle Inhomogenitäten ausgemacht werden, andererseits der dunkle Zwischenraum, in dem sich manche Fehler hell darstellen. In der Summe konnten so alle Fehlerarten gefunden werden, manche Fehler sogar in beiden Bereichen.

Was ist das Besondere an der Lösung?

Wenn die hellen Beleuchtungsstreifen breiter gemacht werden, verringert sich der Kontrast der sowieso schon meist kontrastarmen Fehler im Hellbereich. Dies ist zunächst erstaunlich, da die Fehler mehr beleuchtet werden. Da sich aber die Fehler in den Hellbereichen dunkel darstellen, werden sie bei mehr Licht (von der Seite) heller und der Kontrast nimmt ab. Im Dunkelbereich wirkt sich zusätzliches Licht dahingehend aus, dass die sich hell darstellenden Fehler noch heller werden, aber durch Streulicht (z.B. von der Rohrunterseite) auch der dunkle Hintergrund aufgehellt

wird, was zu einer Kontrastverringern führt. Für die zu inspizierenden Objekte wurde eine genau abgestimmte Beleuchtungskonfiguration gefunden. Dabei war darauf zu achten, dass nur der innere Bereich der Rohre (Durchmesser ca. 35mm) betrachtet wird. Die Beleuchtungsstreifen durften aber auch nicht zu schmal sein, um ausreichend große Inspektionsfenster für die Bildanalyse zur Verfügung zu haben. Zur Bildaufnahme entschied man sich für eine Flächenkamera (UI-2240 von IDS), die im Partial-Scan-Modus betrieben wurde. Damit wurden die zu inspizierenden Hell- und Dunkelbereiche gleichzeitig aufgenommen und analysiert. Um das gesamte Rohr zu inspizieren, wird es gedreht. Mit 30 Bildern ist der komplette Umfang des Rohres innerhalb einer halben Sekunde komplett und lückenlos erfasst sowie inspiziert. Der Arbeitsabstand der Kamera und die Helligkeit der Beleuchtung ist so eingestellt, dass der Schärfentiefbereich groß genug ist, um Rohrvorder- und -rückseite scharf abzubilden. Alternativ wurden auch zwei Zeilenkameras erwogen. Die eine Zeilenkamera scannt den Dunkelbereich und die andere den Hellbereich gleichzeitig ab. Vorteile dieser Anordnung wären eine höhere Geschwindigkeit, höhere Bildauflösung und bessere Abstimmung der Blende für den Hell-/Dunkelbereich. Dagegen standen aber der beengte Bauraum und die höheren Kosten. ■

www.signum-vision.com

Autor | Dr. Helge Moritz, Leiter Vertrieb & Marketing, Signum Computer GmbH

- Anzeige -



inVISION-Newsletter

Alle 14 Tage das Neueste aus der Bildverarbeitung.
Kostenfreie Anmeldung unter www.sps-magazin.de/invisionnewsletter

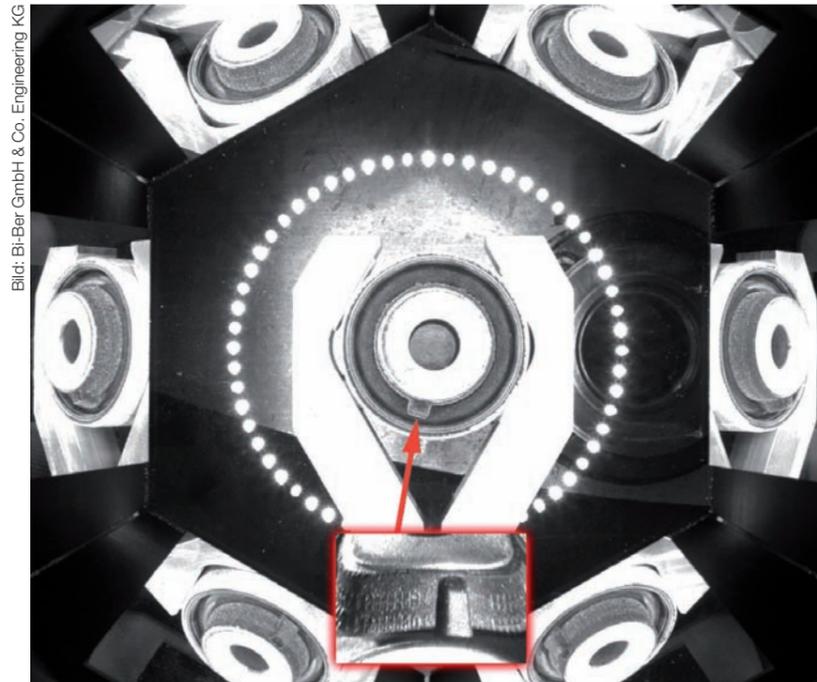


Bild 1 | Kamerablick auf den in der Mitte liegenden Prüfling. Aus den sechs Spiegelansichten aus unterschiedlichen Winkeln erstellt Prismagic ein entzerrtes Gesamtbild der Mantelfläche.

In den Schatten gestellt

Schattenwurf zur Unterscheidung von Gumminasen

Verfügen Prüfteile über runde Konturen oder sind sie aus einfarbigem Material, stellt das für optoelektronische Erfassungssysteme eine Herausforderung dar, denn dadurch wird die Objekterkennung erschwert. Entwickler von Bi-Ber bekamen das Problem durch einen Blick über den Tellerrand in den Griff: Ein neues Verfahren erlaubt die Analyse von Objekten anhand ihres Schattenwurfs.

Für einen Hersteller von Gummi-Metall-Teilen wurde eine Bildverarbeitungslösung zur Überprüfung von Gumminasen entwickelt, das auf dem von Bi-Ber entwickelten Prismagic-Prinzip basiert. Im Werk des Anwenders formt eine Spritzmaschine Gummi-Rohlinge in hoher Taktung zu Dämpfungselementen für die Aufhängung in Fahrzeugen. Die Rohlinge werden dabei in unterschiedlichen Größen produziert. Zur Typunterscheidung spritzt die Maschine deshalb jeweils ein, zwei oder drei Gumminasen an den Elementen aus, um die verschiedenen Rohling-Typen später im Prozess unterschei-

den, prüfen und sortieren zu können. Damit der anschließende Sortierungsprozess eine hohe Genauigkeit erreicht, muss ein optisches System die Anzahl und vollständige Ausspritzung der Nasen erfassen. Weitere Prüfungen betreffen die Vollständigkeit und Intaktheit der Gummihaut über dem Metall, sowie das Freibleiben bestimmter Bereiche der metallischen Flächen von Gummi. Die schwarze Farbe, sowie Schlieren auf der dunklen Gummifläche, erschweren jedoch die Erkennung erheblich. Das Problem wurde durch die Analyse des Schattenwurfs der Nasen gelöst.

Spiegeloptik mit integrierter Beleuchtung

Um die hohe Taktrate der Spritzmaschine und die parallele Fertigung von jeweils zwei Teilen zu gewährleisten, installierte Bi-Ber ein Doppelsystem bestehend aus zwei identischen Kameras, Objektiven und Aufbauten. Die Konstruktion basiert auf der symmetrischen Anordnung von sechs Planspiegeln oberhalb des Prüflings. Eine einzelne hochauflösende Kamera blickt zentral auf die Spiegel und somit senkrecht auf die Stirnseite des mittig liegenden Bauteils. Aus den einzel-

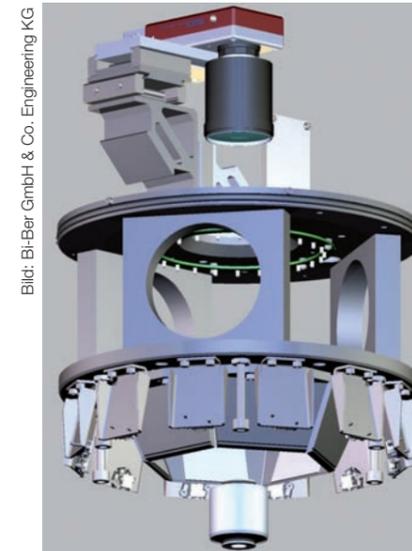


Bild 2 | Das Prismagic-Prinzip erlaubt es, optisch schwer zu erkennende Gumminasen an schwarzen Gummitteilen anhand ihres Schattenwurfs zu identifizieren.

nen gewonnenen Spiegelbildern setzt ein Software-Tool zur Bildtransformation anschließend eine entzerrte und lückenlose Abbildung zusammen. Dadurch wird die gesamte zu inspizierende Mantelfläche eines zylindrischen Objekts – hier der Gummitteile – in nur einer Ansicht abgebildet. Eine integrierte Ringbeleuchtung aus zwölf LED-Spots, die unterhalb der Spiegel angebracht sind, sorgt für die vollständige Ausleuchtung des Prüflings. Als Schutz vor der staubbelasteten Umgebung dienen ein Blechgehäuse sowie ein zum Prüfling liegendes transparentes Kunststofffenster.

Schattenwurf liefert Ergebnisse

Die Gummi-Metall-Teile werden in zwei Positionen auf die vollständige Ausspritzung des Gummis und der Gumminasen sowie auf eine typisierende Einprägung an der Stirnseite geprüft, jeweils einmal von der Ober- und Unterseite. Für die Gumminasenerfassung werden in schneller Abfolge fünf Aufnahmen innerhalb von 0,5Sek. bei unterschiedlicher Beleuchtung gemacht. Die Prüfung der ersten

Bauteilseite wird durch die übergeordnete Maschinensteuerung an der I/O-Karte ausgelöst. Dabei wird zunächst eine Aufnahme mit Ringlicht- und allen Spotbeleuchtungen vorgenommen. Sie dient dazu, die Anzahl und Winkelposition der Nasen auf dem zufällig liegenden Bauteil zu überprüfen. In der nächsten Aufnahme wird eine Dunkelfeldbeleuchtung ohne Ringlicht erzeugt, um die schon erwähnte typenbestimmende Einprägung an der Stirnseite zu erkennen und mit der Nasenanzahl abzugleichen – dies stellt sicher, dass der richtige Bauteiltyp erkannt wurde. In einer dritten Aufnahme wird für jede Nase eine weitere Aufnahme mit einem einzelnen Spot angefertigt. Es entstehen bis zu drei Bilder mit wechselnden Spots. Anhand der bereits erfolgten Erfassung der Winkellage in der Draufsicht wird gezielt derjenige Spot angesteuert, der den optimalen Schattenwurf erzeugt, um diesen in seitlicher Sicht auswerten zu können. Im Ergebnisbild wird die genaue Ausprägung der Nase visualisiert und kann dann anhand der Größe und Kontur des Schattens evaluiert werden. Die Analyse und Auswertung des Schattenwurfs erlaubt es nicht nur, Störfaktoren wie dunkle Farbe und Schlieren erfolgreich zu umgehen, sie liefert auch deutlich bessere und zuverlässigere Ergebnisse als die Erkennung des Objekts selbst.

sen: Mit ihnen kann die Innen- und Außenfläche beliebiger zylindrischer und prismatischer Körper vollständig erfasst werden, z.B. bei Zündstrichkeramiken, radioaktiven Seeds in der Medizintechnik oder Leerflaschen. Für jede Anwendung ist dabei die Wahl der passenden Beleuchtung wichtig. Daher stehen zahlreiche verschieden dimensionierte Spiegelköpfe zur Auswahl, die mit einer breiten Auswahl an Beleuchtungssystemen kombiniert werden können. Bildauswertung und Bedienoberfläche werden für jede Anwendung passend dazu ausgelegt. Weitere Prismagic-Systeme sind bereits für 2016 in Planung.

www.bildererkennung.de

Autor | Ronald Krzywinski, Geschäftsführer, Bi-Ber GmbH & Co. Engineering KG

- Anzeige -

VISION
VENTURES

MERGERS &
ACQUISITIONS
in Machine Vision

Experts in Machine Vision and Optical Metrology
Mergers & Acquisitions • Cross-Border Transactions • Market Intelligence

INTERNET | www.vision-ventures.eu
E-MAIL | info@vision-ventures.eu

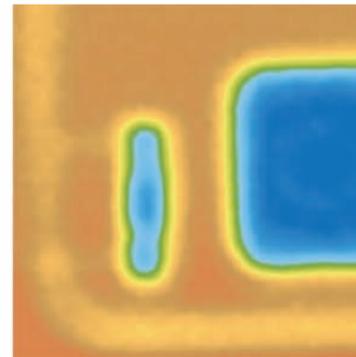


Bild 1 | Mittels Terahertz Hyperspectral Imaging ist die innere Struktur einer Transponderkarte gut zu erkennen. (v.l.n.r. Transponder-Karte, gescannter Bereich und Intensitätsbild). Im rechten Bild ist am linken und am unteren Rand die Kupferantenne zu erkennen und in der Mitte der RFID-Chip.

Innere Werte

Hyperspectral Imaging mit Terahertztechnologie

Die Terahertz-Technologie hat sich in den letzten Jahren vom interessanten Forschungsfeld zu einem zukunfts-trächtigen Werkzeug in der zerstörungsfreien Materialuntersuchung entwickelt. Von Spektroskopie über polarisa-tionssensitive Messmethoden bis hin zu bildgebenden Verfahren ist vieles möglich.

Terahertz (THz) Strahlung liegt im elektro-magnetischen Spektrum zwischen dem IR-Bereich und den Mikrowellen. Per De-finition entspricht dies einem Frequenz-band von 100 Gigahertz bis 10 Terahertz und somit einer Wellenlänge von 30µm bis 3mm. Mit dieser, im Vergleich zum in-fraroten Spektrum, etwas größeren Wel-lenlänge werden in der Spektroskopie hauptsächlich größere Bereiche eines Moleküls angeregt, also Vibrations- und Rotationsmoden. Viele kristalline Struktu-ren weisen unterscheidbare und identi-fizierbare Absorptionsspektren auf (chemi-sche Fingerabdrücke), wodurch sich THz-Strahlung hervorragend für spektroskopische Anwendungen eignet. Für die Unter-suchung mittels THz-Wellen kommen vorwiegend nicht-leitende und nicht-po-lare Materialien/Stoffe in Frage. Vor allem in der Kunststoffindustrie ist das Anwen-dungsfeld groß. Neben der Spektroskopie ist die THz-Technologie auch als bildge-bendes Verfahren vielfältig einsetzbar. Vor-teile sind die höhere Eindringtiefe im Ver-gleich zur IR-Strahlung und die bessere Auflösung im Vergleich zur Mikrowellen-strahlung. Da die Strahlungsenergie der

THz-Wellen äußerst gering und nicht ioni-sierend oder gesundheitsgefährdend ist, bietet sich die THz-Technologie als Alter-native zur Untersuchung mit Röntgen-strahlen an. Lateral kann eine Auflösung im Bereich von Millimeter bis zu Sub-Mil-limeter erreicht werden.

THz-Hyperspectral Imaging

Rastert man eine Probe Punkt für Punkt ab, so werden in jedem Punkt spektrale Informationen detektiert. Dieses Verfah-ren wird Hyperspectral Imaging (HSI) genannt. Man erhält also nicht nur ein Intensitätsbild (wie etwa bei Röntgen-

aufnahmen), sondern kann auch ein-zelne Stoffe hervorheben. Erzeugt man Bilder aus den Absorptionsspektren und wertet dabei nur eine Wellenlänge aus, die z.B. einer Absorptionsbande eines Stoffes entspricht, dann wird auch nur dieser Stoff angezeigt. Es werden sozusagen Bilder erstellt, die chemische Information hervorheben. Bei den meis-ten realen technischen Proben muss man aber davon ausgehen, dass eine klare Unterscheidung der Materialien nicht möglich ist. Das ist z.B. bei Mi-schungen von Stoffen oder bei Ver-bundwerkstoffen der Fall, welche aus dem Hi-Tech Bereich nicht mehr weg-

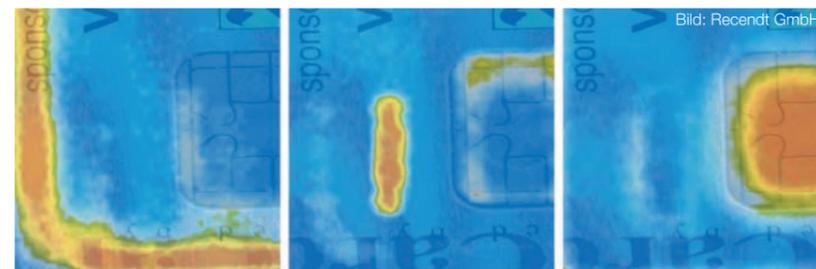


Bild 2 | Spektrale Auswertung der Transponder-Karte, bei der Antenne, RFID-Chip und Chip einzeln dargestellt sind. Dazu wurde eine chemometrisch-statistische Methode angewendet, die es ermög-licht, Materialien bzw. Bereiche mathematisch voneinander zu trennen.

zudenken sind. THz-HSI hat hier trotzdem Potential. Vor allem mit Hilfe von Chemometrie und statistischen Methoden kön-nen selbst aus Verbundwerkstoffen relevante Informationen herausgeholt werden. Anwendungsmöglichkeiten gibt es unzählige. Als Beispiel wird in Bild 1 eine Transponderkarte mit ihrer inneren Struktur gezeigt. Eine Transponderkarte ist eine Plastikkarte im Kreditkartenformat, in der ein RFID-Chip und eine Kupferantenne eingearbeitet sind. Diese Struktur ist nach der Verarbeitung meist nicht mehr sichtbar und kann dementsprechend nicht lokalisiert werden. Mit THz-HSI ist dies aber dennoch möglich. In Bild 1 sind ein Foto der Transponder-karte, der gescannte Bereich und das zugehörige Intensitäts-bild (v.l.n.r.) zu sehen. Im THz-Intensitätsbild kann man die in-nere Struktur der Transponderkarte gut erkennen. Als Anhalts-punkt dient der Chip der elektronischen Geldbörse, der große blaue rechteckige Bereich am rechten Rand des Bildes. Dane-ben befindet sich der etwas kleinere RFID-Chip, und am linken und am unteren Rand kann man die Kupferantenne erkennen. Auf dem ursprünglichen Foto waren weder der Chip noch die Antenne sichtbar. In dem THz-Intensitätsbild wurde aber noch keinerlei spektrale Auswertung vorgenommen. Bild 2 zeigt, welche Möglichkeiten sich durch eine spektrale Auswertung ergeben. Hier sind sowohl die Antenne, der RFID-Chip als auch der Chip der elektronischen Geldbörse einzeln darge-stellt. Dazu wurde eine chemometrisch-statistische Methode angewendet, die es ermöglicht, die interessanten Materialien bzw. Bereiche mathematisch voneinander zu trennen. Somit kann man Materialien, Bereiche oder Stoffe einzeln hervorhe-ben und darstellen.

Einsatzbereiche

Die Anwendungsbereiche mit technischer Relevanz sind viel-fältig. Topologische Bilder oder Dichteverteilungen von Mate-rialien sind mit Zeitbereichsspektroskopie (also gepulster THz-Strahlung) möglich. Bei Messungen in Reflexionsgeometrie können Schichten tiefenaufgelöst dargestellt werden. Mit polarisations-sensitiven Messungen kann man die Verteilung der Doppelbrechung in faserverstärkten Kunststoff- oder Glasfa-serbauteilen feststellen. Die Anwendungsmöglichkeiten der Terahertz-Technologie sind schier unerschöpflich. Faserba-sierte und somit leicht handzuhabende Messaufbauten sind mittlerweile einfach zugänglich. Vor allem in der Kunststoffindu-strie sind die Möglichkeiten und das Potenzial für die neuen Systeme enorm.

www.recendt.at

Autor | Dipl.-Ing. Harald Pühringer, Recendt GmbH (Research Center for Non-Destructive Testing)

Familienzuwachs bei GO!

Neu!

GO-2400 2.35 megapixels IMX 174 CMOS



Welche ist Ihre GO?

Mit der neuen GO-2400 haben Sie jetzt zwei Möglichkeiten, Leistung und Erschwinglichkeit der innovativen GO Serie von JAI zu erleben. Genau wie die 5-Megapixel-GO-5000-Kameras, ist auch die GO-2400 nur 29 x 29 x 41,5 cm groß, wiegt lediglich 46 Gramm und ist ebenso robust und für den industriellen Einsatz konzipiert. Und während die GO-5000 außergewöhnlich vielseitig ist – sie unterstützt selbst die kleinsten Regions of Interest (ROI) bis zu einer vollen 5-Megapixel-Auflösung – bietet die GO-2400 mit ihrem hoch entwickelten 2,35-Megapixel Sony IMX174 CMOS-Imager eine bemerkenswerte Empfindlichkeit, mit hohem Dynamic Range und den niedrigsten Bildrauschwerten ihrer Klasse. Welche ist Ihre GO? Weitere Informationen unter www.jai.com/go

GO-2400

Klein und empfindlich



- ✓ 2.35 MP CMOS
- ✓ Sony IMX 174
- ✓ <7°- Ausleserauschen
- ✓ Multi ROI
- ✓ GigE PoE

GO-5000

Klein und vielseitig



- ✓ 5MP CMOS
- ✓ Bis zu 107 fps (5 MP)
- ✓ Bis zu 11.111 fps (2 Zeilen)
- ✓ Multi ROI
- ✓ GigE PoE, USB3, PMCL



See the possibilities

On-Axis-/Off-Axis-Bildverarbeitung für Laserprozesse

Die schlüsselfertigen Vision Control Packages werden zur Lageerkennung und Prozesskorrektur, zur automatisierten Vermessung von Werkstücken mit Prozessplatzierung, zur Off-Line Qualitätskontrolle sowie zur Werkstückvereinzelnung eingesetzt. Beim Off-Axis Package befinden sich eine oder mehrere Kameras außerhalb des Strahlengangs. Zum Einsatz kommt es vor allem bei der Inspektion großer Flächen und im MOTF-Betrieb (Motion On The Fly). Mit dem On-Axis-Package erfolgt die Beobachtung direkt über die Spiegel des Ablenkensystems und ermöglicht Auflösungen von <math><10\mu\text{m}</math>.

Raylase AG • www.raylase.de



Bild: Raylase AG

Die Vision Control Packages bestehen aus Ablenkensystem, F-Theta-Linse, Kameraadapter, CCD-Kamera mit Objektiv, Power-LED-Beleuchtungspaket, Vision-PC und der Vision-Software Probus II.



Bild: Scanlab AG

Das intelliWeld II FT Scan System ist ab dem 4. Quartal 2015 bestellbar

Scanner ermöglicht flexible Schweißnahtbreiten

Die 3D-Scan-System-Produktreihe für robotergestützte Schweiß-Anwendungen wird um den intelliWeld II FT erweitert. Das Scan-System ist mit einer integrierten Zoom-Achse ausgestattet, die variable Spotdurchmesser und damit flexible Nahtbreiten ermöglicht. Zudem steht eine modular aufgebaute und einfach erweiterbare Version der ScanControlUnit-Steuerung in einem kompakten 19-Zoll-Rack kurz vor der Markteinführung. Dank der zusätzlichen Zoom-Achse kann der Fokusbereich vergrößert werden und zwar bei gleichbleibender Intensitätsverteilung (top-hat Profil).

Scanlab AG • www.scanlab.de

Effektives Bolzenanreißen dank Laserprojektionssystem

Damit die Schweißbolzen im Karosserierohbau schneller angerissen werden können, setzt die SD Automotive das Laserprojektionssystem Werklicht ein. Es besteht auf der Hardwareseite aus zwei Kameras sowie einem Industrielaser zur Projektion. Herzstück ist die Software, durch die digitale 3D-Plandaten mit der Realität verbunden werden. Zunächst werden dafür existierende CAD-Daten eingelesen. Mit am Werkstück angebrachten Targets gleicht die Software die gespeicherten Pläne mit dem realen Körper ab und stellt die Referenz her.

Extend3D GmbH • www.extend3d.de



Bild: Extend3D GmbH

Bei dem Projektionssystem können sowohl Werkstück, als auch Projektor, unterschiedliche Positionen einnehmen, da Bewegungen durch die Software in Echtzeit ausgeglichen werden.

Bin-Picking mit 0,1mm Fehlertoleranz

Das neue 3D-Bin-Picking-System von Denso besteht aus einem Roboter der VS-Serie, einer Canon-Kamera sowie einem PC. Je nach Kameratyp liegt die Erkennungszeit bei 1,8 bis 2,5sec. Bemerkenswert ist die Genauigkeit der Bildverarbeitung: die Fehlertoleranz liegt unter 0,1 bzw. 0,15mm (je nach eingesetztem Kameratyp). Und selbst kleine Teile (1x1cm) sind zur Bearbeitung geeignet. Die Bildverarbeitung läuft derzeit noch über einen externen PC, da die Rechneranforderungen recht hoch sind.

Denso Europe B.V. • www.densorobotics-europe.com



Bild: Denso Europe B.V.

Der Erkennungs- und Greifprozess geht beim neuen 3D-Bin-Picking-System schneller vonstatten als bei vielen anderen Kleinrobotern.

Mobiles Profilmessgerät für Walzprozesse

Erstmals kann das Profil von Walzgütern an beliebiger Stelle in der Walzstraße auf zehntelmillimeter genau vermessen werden, um die optimale Einstellung der Walzgerüste zu beschleunigen. Möglich wird dies dank des portablen Messgeräts Calipri Hot. Das Gerät tastet das über 1.000 Grad Celsius heiße Walzgut im Laserlichtschnitt-Verfahren kontaktlos ab und erlaubt innerhalb von weniger als 15sec die hochgenaue Profilmessung von Langgütern zwischen Walzgerüsten. Mit einer Genauigkeit von weniger als 0,2mm wird die Kontur erfasst und drahtlos an ein Ausgabegerät übermittelt.

NextSense GmbH • www.nextsense.at



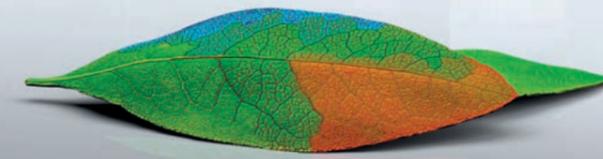
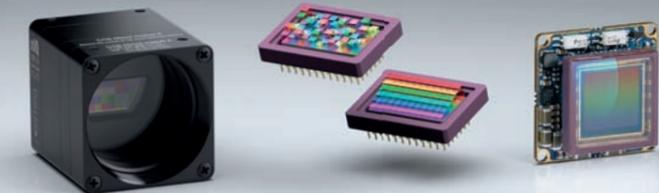
Bild: NextSense GmbH

Das Messgerät Calipri Hot kann ein Profil individuell analysieren oder mit einem Sollprofil vergleichen, um Abweichungen darzustellen.

xiSpec
Hyperspektralkameras

ximea

Die weltweit kleinste,
hyperspektrale USB Kamera



- 26 x 26 x 30 mm, 31g
- 16 bis 150 HSI-Bänder
- 170 HSI-Cubes/Sek.
- Linescan und Snapshot

Noch mehr kompakte Produkte bei XIMEA:

xiMU
Subminiatur
Kameras

xiB
PCI Express
Kameras

xiQ
CMOS USB3.0
Kameras

xiCE
High-end
Kameras





Bild: ic-automation GmbH

Erfassung der Dosierposition in Dispensmaschinen

Beim Wiper V läuft auf der Oberseite der Station ein Textil-, Papier- oder transparentes PE-Band, das bei Bedarf von der Unterseite beleuchtet werden kann. Auf das Band aufgetragene Dosierpunkte können in einer übergeordneten Maschinensteuerung vermessen und z.B. zur Korrekturberechnung der Position verwendet werden. Nach dem Vermessen wird das Band weitergefördert, um somit ständig eine saubere Messfläche zu gewährleisten. Mittels der beiliegenden, austauschbaren Farbfilter bzw. Diffusorscheiben ist es möglich, den Kontrast an das jeweilige Dispensmaterial anzupassen.

ic-automation GmbH • www.ic-automation.de

Wiper V ist in zwei Ausführungen erhältlich: mit 9-poligen D-Sub-Anschluss zum direkten Verbinden mit einem Kabel, und mit 15-poligen D-Sub-Anschluss zum Aufsetzen auf eine Schnellwechselplatte.

Prüfstand für Multimode-LWL

Ein neuer Prüfstand erleichtert Faserherstellern und Konfektionären die Qualitätskontrolle bei Multimode-Lichtwellenleitern. NA- und FRD-Werte werden ebenso ermittelt wie die Zentrität des am Faserende austretenden Lichtkegels. Als Lichtquelle fungiert eine Leuchtdiode, deren NA durch Austausch ihres Mikroskop-Objektivs verändert werden kann; als Detektor kommt eine Zeilenkamera zum Einsatz. Zur Kontrolle der NA einer Faser koppelt die LED mit einer NA in den Faserkern ein, welche die vorgesehene NA des Prüflings übersteigt. Soll dagegen die FRD überprüft werden, wird mit einer niedrigeren NA eingekoppelt. Die am Faserende austretenden Lichtkegel werden von der Kamera abgetastet. Anhand der ermittelten Kegeldurchmesser bestimmt ein Rechner NA- und FRD-Werte der Faser.

CeramOptec GmbH • www.ceramoptec.de



Bild: CeramOptec GmbH

Von unverkleideten Glasfasern über Fasern mit Primär- und Sekundärcoating bis hin zu fertig konfektionierten LWL-Kabeln können alle faseroptischen Produkte getestet werden.



Bild: Mahr GmbH

Fertigungsnahe Prüfmaschine mit hoher Messgenauigkeit

Die MarShaft Scope 250 plus überprüft mittels einer Matrixkamera die Fertigungsqualität kleinerer Werkstücke mit einem Durchmesser bis zu 40mm und einer Maximallänge von 250mm. Die Fehlergrenze für die Längenmessung liegt unter $3\mu\text{m} + L/100$ (L in mm) und ist genauer als Messsysteme, die eine Zeilenkamera verwenden. Die Messgeschwindigkeit der Z-Achse beträgt bis zu 200mm/s. Dabei nimmt die Kamera bis zu 140fps auf. Alternativ kann ein 3D-Sollprofil (STEP-File) geladen und zur Programmerstellung verwendet werden.

Mahr GmbH • www.mahr.de

Die Messungen mit der MarShaft Scope 250 erfolgen automatisiert direkt in der Fertigung und in unmittelbarer Nähe zu den Produktionsmaschinen.

- Anzeige -

Für die QS
Besser prüfen!
Prüf- und Lichtsysteme
auch als Speziallösungen
www.optometron.de

100%-Kontrolle von Endlos-Bauteilen

Die Stanzteilprüfzelle Videocheck VVC 620 ermöglicht eine 100%-Kontrolle von Endlos-, Stanz- und Hybridteilen. Highlight des Systems ist die Menüführung VVC Visu. Die überarbeitete Bedienoberfläche gibt einen schnellen Überblick über den aktuellen Prüfauftrag und erlaubt eine Anpassung des Prüfprogramms. Im Zusammenspiel mit der Software Coake 7 ist zudem ein Zugriff auf alle Bildverarbeitungsdaten möglich.

Vester Elektronik GmbH • www.vester.de



Bild: Vester Elektronik GmbH

Dank leistungsfähiger Subpixel-Algorithmen sind mit dem VVC 620 Messgenauigkeiten im μ -Bereich möglich.



Bild: FLIR Systems GmbH

Die T1020 ist mit verschiedenen OSXTM HDIR-Präzisionsobjektiven erhältlich, die im Vergleich zum bisherigen Objektiv-Branchenstandard präzise Temperaturmessungen aus doppelter Entfernung zum Zielbereich ermöglichen.

Tragbare HD-Wärmebildkamera

Die Premium-Wärmebildkamera T1020 ist ein hochauflösendes tragbares Instrument, das eine hohe Messleistung, erstklassige Bildqualität und hohe Benutzerfreundlichkeit bietet. Der ungekühlte 1.024x768 Pixel-IR-Detektor übertrifft die thermische Empfindlichkeit der Branchenstandard für ungekühlte Sensoren um das Doppelte. Die Vision-Processing-Technologie verbessert die hohe Auflösung zusätzlich, indem sie die Bildoptimierungstechnologie UltraMax mit der MSX-Funktion kombiniert. MSX legt sichtbare Details über das Wärmebild, ohne dessen Auflösung zu verringern.

FLIR Systems GmbH • www.flir.com

- Anzeige -

sps ipc drives

Elektrische Automatisierung
Systeme und Komponenten
Internationale Fachmesse
Nürnberg, 24. – 26.11.2015



Answers for automation

Europas führende Fachmesse für elektrische Automatisierung bietet Ihnen:

- umfassenden Marktüberblick
- mehr als 1.600 Aussteller mit allen Keyplayern
- NEU: „Industrie 4.0 Area“ in Halle 3A



Ihre kostenlose Eintrittskarte
sps-messe.de/eintrittskarten

mesago
Messe Frankfurt Group

Intelligente Pyrometer-Messungen in 40µsec

Die Metis M3 Pyrometer zur berührungslosen Infrarot-Temperaturmessung funktionieren voll digital. Mittels der APA-Funktion lassen sich sogar komplizierte Werkstoffe wie z.B. Titan messen oder schwierige Prozessbedingungen kompensieren. Die Geräte bieten Messbereiche zwischen 100 und 3.300°C Werkstofftemperatur, zudem eine hohe Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit selbst bei Oberflächen mit geringen Emissionsgraden und bei Umgebungstemperaturen bis 80°C ohne Kühlung. Die digitale Technik ermöglicht eine schnelle Temperaturmessung in weniger als einer Millisekunde, in der High-Speed-Ausführung sogar in 40µsec.

Sensotherm GmbH • www.sensortherm.de



Bild: Sensotherm GmbH

Spezielle Algorithmen in den Metis M3 Pyrometern erkennen selbstständig Veränderungen der Oberflächeneigenschaften oder Prozessbedingungen.



Bild: SpekLED GmbH

High-Performance Hyperspektral Imaging

Die chemische Kamera TI-Cam nimmt vollständige, kontinuierliche Hyperspektral-Datenwürfel mit hoher räumlicher und spektraler Auflösung auf. Das System arbeitet im sichtbaren und sehr nahen Infrarot (VIS/VNIR-CMOS-Technologie) oder im nahen Infrarotbereich (NIR-InGaAs-Technologie). Es ermöglicht hochaufgelöste hyperspektrale Bildgebung in einem kompakten Kamerasystem mit hoher Empfindlichkeit. Die Kameras können durch ihren C-Mount-Anschluss an den Kameraadapter der meisten Mikroskope montiert werden, wodurch chemische Analysen innerhalb der Mikroskopie möglich sind.

SpekLED GmbH • www.spekled.com

Die TI-Cam verbindet die Vorteile von Farbkameras mit denen von Spektrometern.

Präzisionsobjektiv für optische Messsysteme

Das optische 3D-Koordinatenmessgerät DPA ist mit einem neuen Hochleistungs-Objektiv ausgestattet. Das Objektivgehäuse der metric lens ist mechanisch an das Messsystem angepasst, stabilisiert und auf Präzision getrimmt worden. Das Objektiv wurde mittels des VDI 2634 Tests geprüft und mit den DPA-Kameras vor der Auslieferung vorkalibriert. Wichtige Parameter erhält der Kunde mit der Lieferung, um die bestmögliche Leistung und Genauigkeit des Systems zu gewährleisten.

Aicon 3D Systems GmbH • www.aicon3d.de



Bild: Aicon 3D Systems GmbH

Neben der DPA ist auch das Messsystem scanreference mit dem neuen Objektiv ausgestattet.

- Anzeige -

Besser prüfen!
Für die 03
Prüf- und Lichtsysteme
auch als Speziallösungen
www.optometron.de

Vorschau **inVISION** 2015

	Messe	Kameras & Interfaces	Komponenten (inkl. Embedded Vision)	Lösungen	Marktübersichten
Ausgabe 6 ET: 10.11.2015 AS: 27.10.2015	SPS IPC Drives EuroMold	• IR/SWIR-Bildverarbeitung & Thermografie • 3D-Kameras	• Vision-Sensoren & Smart-Kameras • Kabel & Stecker	• SPS & Bildverarbeitung	• USB-Kameras • Industrie-PCs für IBV

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Firmenindex

3D-ONE BV50	Imago Technologies GmbH44	Research Center for Non
AHF analysentechnik AG36, 45	JAI Oy18, 75	Destructive Testing GmbH74
Aicon 3D Systems GmbH80	Jos. Schneider Optische Werke GmbH30	Ricoh Imaging Deutschland GmbH21
Allied Vision Technologies GmbH19	Kappa optronics GmbH20	SCANLAB AG64, 76
Alysium-Tech GmbH4-5	Kaya Instruments Ltd.57	Schäfer + Kirchhoff GmbH59
APROTECH GmbH47, 56	Kowa Optimed Deutschland GmbH43	Sensortherm GmbH80
Basler AG23, 58	Landesmesse Stuttgart GmbH15	Shimadzu Deutschland GmbH22
Baumer Optronic GmbH49	LMI Technologies Inc.42	Signum Computer GmbH70
Beifort Wetzlar OD GmbH30	Mahr GmbH78	Silicon Software GmbH83
Bi-Ber GmbH & Co. Engineering KG72	Manz AG60	Smart Vision Lights2
Büchner Lichtsysteme GmbH6	Matrix Vision GmbH43, 51, 68	SmartRay GmbH65
CeramOptec GmbH78	MaxxVision GmbH23, 27, 39	Soft Automation Inc.10
Datalogic Automation S.r.l.56	MESAGO Messemanagement GmbH79	Spectaris7
Denso Europe B.V.77	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG42	SpekLED GmbH80
di-soric GmbH & Co. KG33, 35	Microscan Systems B.V.6, 44, 55	Steinmeyer Mechatronik GmbH67
Edmund Optics GmbH29, 31, 69	MVTec Software GmbH42, 46	Stemmer Imaging GmbH6, 33
Embedded Vision Alliance16	NextSense GmbH77	Tamron Europe GmbH31
Euresys s.a.7	Omron Electronics GmbH6	TeDo Verlag GmbH3, 8
EVT Eye Vision Technology GmbH44, 56	Optometron GmbH63, 76, 78, 80	Teledyne Dalsa9, 21
EXTEND3D GmbH76	Pepperl+Fuchs GmbHTitel, 12, 14	TGZ Jerichower Land GmbH25
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG42	Phlox33	Topacryl AG44
Flir Systems GmbH79	Phoenix Contact Deutschland GmbH57	TPL VISION UK Ltd32, 34, 41
Fortec Elektronik AG57	Photonfocus AG23	Varioptic24, 30
Fujifilm Europe GmbH28	planistar Lichttechnik GmbH32	VDMA e.V.6
hema electronic GmbH32	Pohl Electronic GmbH45	Vester Elektronik GmbH79
ic-automation GmbH78	Point Grey Research, Inc.11	Vision & Control GmbH31, 82
IDS Imaging Development	Pyramid Computer GmbH48, 84	Vision Ventures GmbH & Co. KG73
Systems GmbH17, 21, 62	Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG26	XIMEA GmbH7, 77
igus GmbH45	Rauscher GmbH3, 43	
iim AG measurement + engineering37, 56	Raylase AG76	

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:
Technik-Dokumentations-Verlag GmbH®
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -18

info@invision-news.de
www.invision-news.de

LIEFERANSCHRIFT:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:
Dipl.-Ing. Jamil Al-Badri †
Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

REDAKTION:
Dr.-Ing. Peter Ebert (peb),
Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghl)

WEITERE MITARBEITER:
Katharina Döll, Frauke Itzerott,
Inken Juhl, Victoria Kraft,
Kirstine Meier, Melanie Novak,
Florian Streitenberger, Natalie Weigel

ANZEIGENLEITUNG:
Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:
Michaela Preiß
Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2015

GRAFIK & SATZ:
Anja Beyer, Marcus Boeck, Philipp Henke,
Julian Parsch, Nadin Rühl, Christoph Ullrich,
Verena Vornam, Laura Jasmin Weber,
Linnéa Winter

DRUCK:
Offset vierfarbig
Grafische Werkstatt von 1980 GmbH
Yorckstraße 48, 34123 Kassel

ERSCHEINUNGSWEISE:
6 Hefte für das Jahr 2015

BANKVERBINDUNG:
Sparkasse Marburg/Biedenkopf
BLZ: 53350000 Konto: 1037305320
IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20
SWIFT-BIC: HELADEF1MAR

GESCHÄFTSZEITEN:
Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr
Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr

ABONNEMENTSBEZUG:
Inland: 36 € inkl. MwSt. + Porto
Ausland: 42 € inkl. Porto

EINZELBEZUG:
Einzelheft: 7 € inkl. MwSt. + Porto

ISSN 2199-8299
Vertriebskennzeichen (ZKZ) 88742



Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in inVISION erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.



Für den Betrieb müssen Beleuchtungscontroller konfiguriert werden, was manuell an Einstellelementen (z.B. Drehschalter) oder per Software erfolgt. So ist sichergestellt, dass die angeschlossenen LEDs innerhalb ihrer Leistungsgrenzen betrieben werden.

Beleuchtungscontroller

Moderne Beleuchtungscontroller sind digital gesteuerte Stromquellen für die Ansteuerung von LEDs und LED-Gruppen. Sie arbeiten als Konstantstromquellen, da LEDs stromgetriebene Lichtquellen sind, um reproduzierbare und exakte Helligkeits-, Verzögerungs- und Belichtungseinstellungen zu erreichen.

Ein- und mehrkanalige Controller für komplexe Beleuchtungsszenarien werden i.A. auf Hutschienen im Schaltschrank montiert. Über Statusanzeigen ist deren Betriebszustand ablesbar. Einfache Beleuchtungscontroller (meist analog) sind zum Teil in die Beleuchtung integriert oder werden extern als Vorschaltbaugruppe im Anschlusskabel angebracht. Verschiedene Betriebsarten wie Dauerbetrieb, kurzzeitgeschaltet oder geblitzt (kurzzeitig definiertes Überstromen) sind möglich. Die Konfiguration kann bei einigen Geräten während des Betriebs online durch Empfang neuer Beleuchtungsparameter mittels einer Fernsteuerschnittstelle geändert werden. So lassen sich komplexe Beleuchtungsszenarien realisieren: Zeitlich und hinsichtlich der Intensität koordiniert und auf das jeweilige Prüfobjekt angepasst, können verschiedene Beleuchtungen das Prüfobjekt optimal ausleuchten. Die Vorteile digitaler Beleuchtungscontroller sind:

- reproduzierbare und definiert konstante Einstellung des LED-Stroms, sowie der Leuchtdauer, in kleinen Schritten
 - einfaches Setup
 - zuverlässige Synchronisation schneller Abläufe und Prüfungen
 - Vermeidung der Überlastung von LEDs und einfacher Installationsprozess, da keine speziellen Schutzvorrichtungen nötig sind
 - die Ansteuerung von Beleuchtungen mittels der BV-Software
 - Gestaltung komplexer Beleuchtungsszenarien
 - Optimierung der LED-Lebensdauer trotz maximaler Beleuchtungsintensität
- Intelligente Controller kommunizieren mit den angeschlossenen LEDs. Das Gerät fragt die angeschlossene Beleuchtungen (Smart Lights) nach ihren Grenz-Einstellwerten ab, stellt sich automatisch darauf ein und vermeidet so eine Überlastung. Die LED-Betriebszustände werden beim

Betrieb durch integrierte Sensorik ständig geprüft. Die ermittelten Werte werden verrechnet, um ggf. mit korrigierten Parametern für konstante Helligkeit zu sorgen, auch bei sich ändernden Betriebsbedingungen. Ebenso wird das kontrollierte und sichere 'Überstromen' der LEDs bis an den Rand der Maximalwerte überwacht (Einhalten von Maximalstrom/-temperatur sowie Tastverhältnis Blitzzeit-Pausenzeit). Typische Anschlüsse sind:

- Versorgungsspannung
- LED-Leistungsausgang (Impulsströme >20A möglich)
- I/O-Interface für programmierbare Steuerungs- und Triggerfunktionen
- Parametrier-Interface: USB, Ethernet, RS-485

www.vision-academy.org

Autor | Ingmar Jahr, Schulungsleiter, Vision Academy

**Es ist kein Framegrabber.
Es ist mehr als ein Framegrabber.**

Die Automationslösung für
Bildaufnahme und Bildverarbeitung



LightBridge
Factory Vision by Silicon Software



LightBridge. Bildaufnahme und -verarbeitungslösung auf 120cm².
Machine Vision für Industrie 4.0. Schnell. Mobil. Flexibel. Vielseitig.

- ♦ Professionelle Camera Link Unterstützung von BASE bis DECA.
- ♦ Robuste Datentransfertechnologie bis 1 GByte/s Bandbreite.
- ♦ Optische Datenverbindung basierend auf PCIe Technologie.
- ♦ Störungsfreie, einstreusichere high-flex Kabel über 60 Meter.
- ♦ Optoentkoppelte Signalverarbeitung und Automationstrigger.
- ♦ Vom Factory Floor bis zur mobilen Bildverarbeitungslösung.



Coming Soon: microEnable 5 marathon Framegrabber-Serie
für CoaXPress, Camera Link und Camera Link HS

CAMCUBE PRODUKTFAMILIE

Immer die passende IPC-Lösung



Highlights:

Individuelle Konfiguration:

- Von Intel® Atom™ bis Intel® Xeon™
- Alle üblichen Kamera-Schnittstellen
- Als AC und DC Version lieferbar
- Front I/O Systeme

Kompakte Bauform:

- Verschiedene Montageoptionen
- Individuell konfigurierbar

Industrielle Standards:

- Langzeitverfügbarkeit
- Zertifizierungen

Kontaktieren Sie uns unter:
www.pyramid.de/camcube

pyramid
building IT