

inVISION

MACHINE VISION · IDENTIFICATION · IMAGING

Medienpartner



Leistung trifft Einfachheit

CV-X200 mit Unterstützung für 3D-Profilsensoren

KEYENCE



Schwerpunkt Objektive

- Objektive im Dauertest
- Die Wahl des richtigen Filters

Sonderteil Control

Trends, Fachbeiträge und Neuheiten



Marktübersicht

- Zeilenkameras
- Ringbeleuchtung

Sonderausgabe



Kleiner großer Wurf



Die Mako betritt das Rampenlicht mit dem besten qualitativen Mix aus Leistung, Größe und Kosten. Ihre ultra-präzise ausgerichteten CCD- und CMOS-Sensoren liefern gestochen scharfe Bilder bei bis zu 100 fps. Mit ihrem kleinen und robusten industriellen Gehäuse, 12 V bis 24 V Stromversorgung, Power over Ethernet und vier opto-isolierten I/O-Anschlüssen ist die Mako eine vollwertige Industriekamera mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten. Entdecken Sie die preiswerten Mako Modelle mit GigE Vision Interface und bis zu 4 Megapixeln Auflösung (demnächst auch mit USB3 Vision erhältlich) unter www.AlliedVisionTec.com/GrosserWurf



SEEING IS BELIEVING

Die industrielle Bildverarbeitung existiert bereits seit vielen Jahren. Mittlerweile gibt es zusätzlich Vision Sensoren, die mehr - wie es der Name schon andeutet - das Thema Bildverarbeitung aus Sensorsicht angegangen ist. Allerdings gibt es auch noch eine dritte Variante: die optische 3D-Messtechnik.



Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredakteur inVISION

Drei Arten der Bildverarbeitung

Im Gegensatz zu den beiden erstgenannten Technologien fand die optische 3D-Messtechnik bisher eher im Messlabor, als in der Fertigung statt. Dort wurde sie vorwiegend für das 3D-Einscannen von Produkten verwendet, um die so gewonnenen Daten mit CAD-Modellen vergleichen zu können. Dabei stand (und steht) die optische 3D-Messtechnik im Wettstreit mit taktilen (berührenden) Systemen, denen sie zumindest in Puncto Messzeit bereits deutlich überlegen ist. Inzwischen haben schnellere und günstigere Rechner, sowie neue Algorithmen und Technologien dafür gesorgt, dass die optische 3D-Messtechnik sich immer stärker auch in Richtung Inline-Fertigung bewegt, d.h. raus aus dem Messraum und direkt rein in die Fertigung. Allerdings muss man an dieser Stelle den Begriff 'Inline', d.h. messen und inspizieren im Fertigungstakt, sehr vorsichtig verwenden bzw. genau nachfragen, von welchen Taktzeiten man bei der jeweiligen Anwendung spricht. Somit fängt die optische 3D-Messtechnik an, in dem Bereich der industriellen Bildverarbeitung vorzudringen und sie an einigen Stellen zu ergänzen. Insofern wird es interessant sein

zu sehen, ob das Thema optische 3D-Messtechnik in Zukunft auch auf einer Bildverarbeitungsmesse wie der VISION zu finden sein wird. Eine Veranstaltung, auf der die optische Messtechnik bereits heute im Mittelpunkt steht, ist die Control (06.-09. Mai, Stuttgart). Daher haben wir uns in dieser Ausgabe die Freiheit genommen, eine Sonderrubrik zur 'Control 2014' mit dem Schwerpunkt 'optische 3D-Messtechnik' zu veröffentlichen und auf die Rubrik 'Lösungen' ausnahmsweise zu verzichten. Sie werden feststellen, dass die hier gezeigten Anwendungen und Produkte in der Lage sind erstaunliche Dinge zu leisten und vielleicht helfen sie Ihnen auch, das eine oder andere Ihrer Inspektionsprobleme zu lösen.

Viele Grüße aus Marburg

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



USB3
VISION

Basler ace bis 14 Megapixel

■ Basler ace USB3 Vision

über 15 Kameramodelle
VGA bis 14 Megapixel
Sony und Aptina, CCD und CMOS
stabile Bandbreite bis 350 MB/s
C-Mount / CS-Mount
superkompakt nur 29 x 29 x 29.3 mm

■ USB3 Zubehör

verschraubbare Kabel
statisch und für Schleppkette

geprüfte USB3 Karten
Dual-/Quad-Port

industrietaugliche USB3 Hubs

■ Software für USB3 Vision

Basler pylon 4 und Matrox MIL Lite 10
stabile und erprobte SDKs
für alle Kameraschnittstellen

Große Leistung — ab 199,- Euro



Stuttgart, 6. - 9. Mai 2014
Berührungslose Messtechnik
Halle 1 — Stand 1602



RAUSCHER

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

Aktuell

Titel: Leistung trifft Einfachheit

Bild: Keyence Deutschland GmbH



Mit einem neuen Ansatz versucht Keyence einen Paradigmenwechsel bei der 3D-Bildverarbeitung. Die Plattform CV-X akzeptiert ab sofort neben allen Matrixkameras auch Signale der Profilsensoren der Modellreihe LJ-V.

Seite 10

Aktuell

- 06 News
- 08 Zugang zu europäischen Förderplattformen
- 10 Einfache 3D-Bildverarbeitung mit mehreren Profilsensoren
- 74 Vorschau 2014
- 74 Index / Impressum

Kameras & Interfaces

Raw – Medium – Well done?

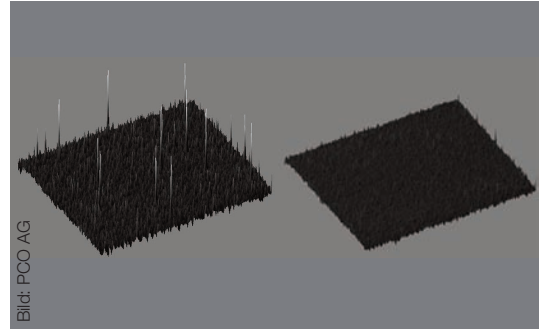


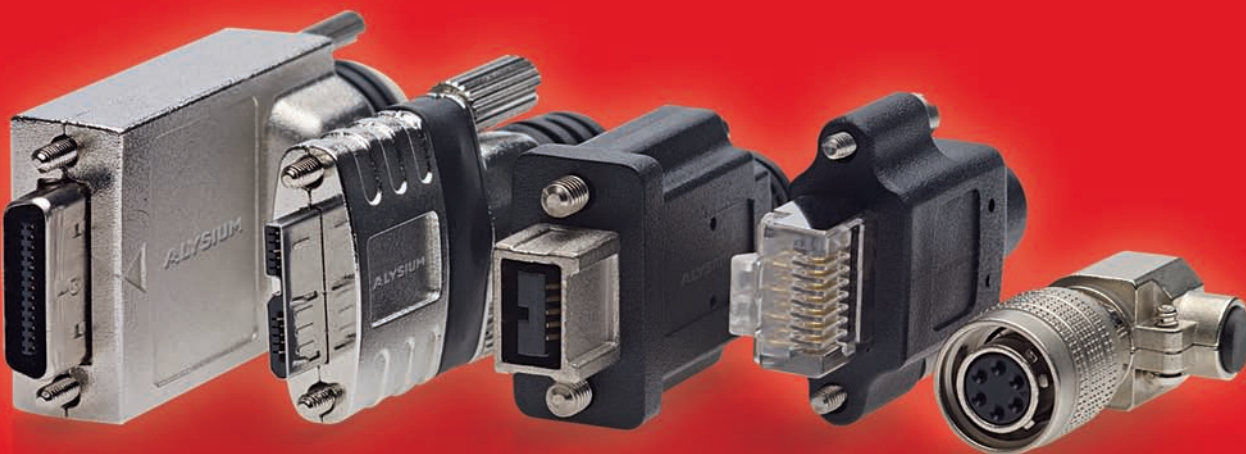
Bild: PCO AG

Vor allem bei CMOS-Sensoren erkaufen sich die Hersteller hohe Bildraten mit Abweichungen zwischen den Spalten sowohl beim Dunkelwert als auch in ihrer Reaktion auf Licht. Daher erhält der Anwender in der Regel keine Rohdaten, sondern vorverarbeitete.

Seite 14

Kameras & Interfaces

- 14 Warum 'Rohdaten' fast immer vorverarbeitet sind
- 18 Marktübersicht: Zeilenkameras
- 22 Bildverarbeitung mit Sercos für Motion Control
- 24 Bildgebungsleistungen von Kameras richtig interpretieren
- 27 Neuheiten: Kameras & Interfaces



Komponenten

Schwerpunkt: Objektive/Optik

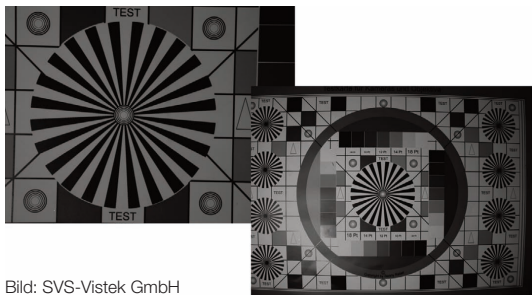


Bild: SVS-Vistek GmbH

Micro-Four-Third-Objektive sind eher aus der Konsumer-Welt bekannt. Jetzt wurde ein Dauertest gefahren, um zu prüfen, inwieweit die Produkte auch für die industrielle Bildverarbeitung geeignet sind.

Seite 30

Schwerpunkt: Objektive/Optik

- 30 Micro-Four-Third-Objektive im Dauertest
- 33 Neuheiten: Objektive
- 36 Wie die Qualität von Filtern die Leistung optischer Systeme beeinflusst
- 40 P-Iris-Objektive für schwierige Lichtverhältnisse

Komponenten

- 42 Marktübersicht: Ringbeleuchtung
- 45 Neuheiten: Beleuchtung
- 46 Neue Möglichkeiten für die Druckinspektion
- 48 Smart Camera mit neuem Beleuchtungskonzept
- 50 Neuheiten: Lösungen
- 51 Neuheiten: Komponenten
- 54 Neuheiten: Software

Control 2014



Brückenschlag im Fertigungstakt

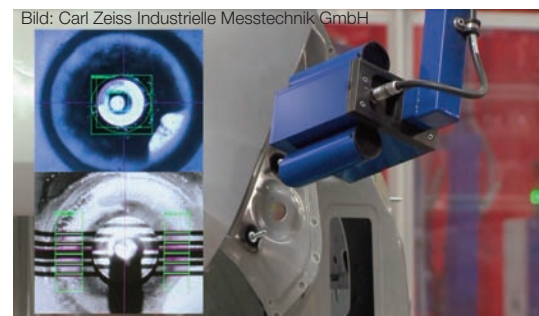


Bild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

Eine Software-Plattform bietet Möglichkeiten, um die Messwertkorrelation zwischen einer roboterbasierten Inline-Messtechnik im Produktionsprozess und einer Referenzmessung von Koordinatenmessmaschinen im Messraum effizienter zu gestalten.

Seite 66

Sonderteil Control 2014

- 55 Materialinspektion für alle Anwendungen
- 58 Messevorschau Control 2014
- 59 Produktübersicht: Control 2014
- 60 Neuheiten: Optische 3D-Messtechnik
- 62 3D-Flächensensor mit Wechseloptiken bei konstantem Arbeitsabstand
- 64 Automatische PKW-Motoren-Montagekontrolle
- 66 Optimierte Messwertkorrelation Inline-Messtechnik und Messraum
- 68 Spalt-/Falzkantenbewertung mit schwenkbarem Profilmessgerät
- 69 Neuheiten: Control 2014

- Anzeige -

ALYSIUM

EVOLUTIONARY INTERCONNECTS



CameraLink^(R) to 15M
 @ Full Configuration @ 85MHz.
 CameraLinkHSTM High Flex.
 USB 3.0 to 10M.
 1394 to 10mil. cycles.
 GigE IP67 solutions.

Extensive Angled
 & Small Profile Terminations.
 Configurator with online product
 specs and stock position.
 Specialised Custom Assemblies.
www.alysium.com

Neuer Geschäftsführer VDMA Robotik + Automation

Patrick Schwarzkopf (Bild) wird neuer Geschäftsführer des VDMA Fachverband Robotik + Automation. Er tritt die Nachfolge von Thilo Brodtmann an, der Ende Januar zum neuen VDMA-Hauptgeschäftsführer bestellt wurde. Schwarzkopf hat bisher die Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung beim VDMA geleitet und wird dies vorerst auch noch kommissarisch weiterhin machen.

www.vdma.org



Bild: VDMA e.V.

'IPC-4-VISION' – Industrie-PCs im Fokus

Seit Jahren schon sind Industrie-PCs ein wichtiger Bestandteil der Bildverarbeitung. Daher wird es dieses Jahr erstmalig den Gemeinschaftsstand 'IPC-4-VISION' auf der VISION 2014 geben. Gleich beim ersten Mal werden dabei wichtige Keyplayer der Branche, wie z.B. Beckhoff, Kontron oder Siemens mit dabei sein. Der Gemeinschaftsstand wird auf der Messe direkt im Eingangsbereich von Halle 1 liegen.

www.messe-stuttgart.de

Videos: CEO-Statements zum BV-Weltmarkt

Der VISION CEO Round Table fand Anfang Februar in Frankfurt statt und wurde gemeinsam mit dem VDMA Industrielle Bildverarbeitung organisiert. Im Fokus stand die unterschiedliche Bedeutung der industriellen Bildverarbeitung in Europa, USA und Asien. Dazu wurden Branchenvertreter aus allen drei Kontinenten gebeten, in Videobotschaften die Marktsituation für die jeweiligen Ländern zu beleuchten und die weiteren Entwicklungschancen zu bewerten.

www.messe-stuttgart.de



Bild: Landesmesse Stuttgart GmbH

VDI-Fachkonferenz 'Industrielle Bildverarbeitung'

Die zweitägige VDI-Fachkonferenz 'Industrielle Bildverarbeitung 2014' vom 21.-22. Mai in Stuttgart klärt Fragen zum dimensionellen Messen, zur optischen Oberflächeninspektion, zum Einsatz von 3D-Bildverarbeitung sowie zu Anwendungen in der Robotik und der Steuer- und Regeltechnik. Eine begleitende Fachausstellung bietet zusätzliche Möglichkeiten zum Informationsaustausch. Spezialtage zum Thema 'Optik und Sensorik in der IBV' am 20. Mai sowie zur 'BV mit OpenCV' am 23. Mai 2014 runden das Programm ab.

www.fbmh-h-da.de

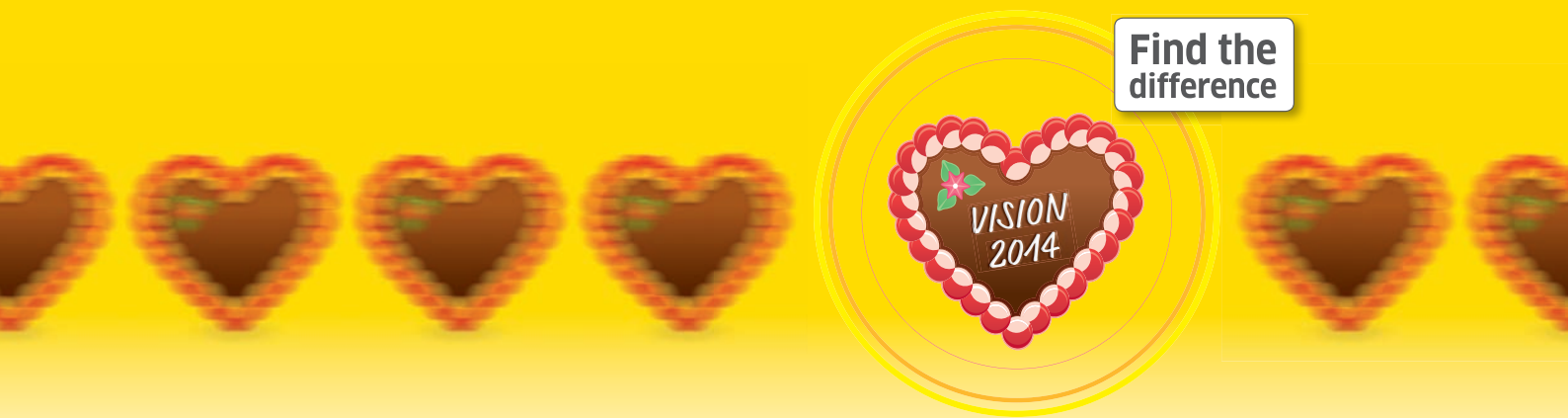
Machine Vision-Pavillon auf der Automatica

Acht Aussteller nehmen am ersten Machine Vision-Pavillon auf der Automatica 2014 teil. Die Firmen Datalogic, iIM, Imago, neogram, Rauscher, SoftDeCC, Tordivel und Vision&Control sind vom 3. bis 6. Juni auf dem Münchener Messegelände in Halle B4 zu finden. Medienpartner des Pavillons ist die Fachzeitschrift inVISION.

www.messe-muenchen.de



Ressourcen-Effizienz statt Ausschuss- Produktion? Bildverarbeitung macht's möglich.



Bildverarbeitungssysteme erkennen fehlerhafte Teile zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt und sortieren sie aus. Oft können die Teile später wieder in den Produktionsprozess zurückgeführt werden. So optimieren Sie den Materialeinsatz und senken die Kosten. Alles zum Thema Bildverarbeitung erfahren Sie auf der VISION – The Heart of Vision Technology.

4. – 6. November 2014
Messe Stuttgart
www.vision-messe.de



VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



Förderdschungel lichten

EMVA bietet Zugang zu europäischen Förderplattformen

Als Schnittstellentechnologie ist die Bildverarbeitung einer der Treiber der Automatisierung in vielen produzierenden Branchen. Gleichzeitig ist gerade für viele kleine und mittlere Unternehmen die Finanzierung von Innovationen und Entwicklung eine Herausforderung und der Brüsseler Förderdschungel oft undurchdringlich. Die European Machine Vision Association (EMVA) engagiert sich deshalb in dem europäischen Projekt I4MS.

Das I4MS-Projekt (ICT Innovation for Manufacturing SMEs) der Europäischen Kommission ist Teil der Public Private Partnership (PPP) Factories of the Future (FoF), das zum Ziel hat, produzierende Unternehmen in der EU, insbesondere KMU, mittels Optimierung der technologischen Grundlagen ihrer Produktion bei der Anpassung an den globalen Wettbewerbsdruck zu helfen. Der Beitrag der Informations- und Kommunikationstechnologie zu dieser Initiative zielt auf die Steigerung der Effizienz, Anpassungsfähigkeit und Nachhaltigkeit von Produktionssystemen sowie deren bessere Integration in die Geschäftsprozesse im zunehmend globalisierten industriellen Kontext. Hauptzielgruppe und Nutznießer des Projektes sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in ganz Europa, die

an europäischen Projekten im Rahmen der 'Factories of the Future' interessiert sind bzw. entsprechende Kooperationen eingehen möchten. Das Projekt mit einem Budget von 77 Millionen € und einer Laufzeit von 24 Monaten läuft seit Juli 2013 und wird in diesem Jahr seinen Schwerpunkt auf die Auswahl und Durchführung von gemeinsamen Feldversuchen unter Anwendung der Informations- und Kommunikationstechnologie legen. Als einer der Konsortialpartner in I4MS bringt die EMVA ihren Mitgliedern und der europäischen Bildverarbeitungsbranche allgemein die Vorteile des Projekts und die Möglichkeit der Teilnahme an gemeinsamen Feldversuchen näher. Zudem nutzt die EMVA die durch das I4MS-Projekt entstandene Plattform (<http://i4ms.eu/>), um sich mit anderen In-

dustrieverbänden in ganz Europa zu vernetzen. Die Analyse aller I4MS-Projekte und deren Verbreitung bei den KMU der infrage kommenden Industriesektoren sind die nächsten Schritte. Im Kontext der Brüsseler Förderinstrumente muss I4MS als eines der Werkzeuge von 'Horizon 2020' gesehen werden. Das neue Rahmenprogramm für Forschung und Innovation ersetzt zu Jahresbeginn das ausgelaufene 7. EU-Forschungsrahmenprogramm (FRP) und soll alle forschungs- und innovationsrelevanten Förderprogramme der Europäischen Kommission zusammenführen. ■

www.emva.org

Autor | Thomas Lübckemeier, General Manager, EMVA

**"Präzisionsoptik ist
der visuelle Kern der
industriellen Bildverarbeitung"**

Berndt Zingrebe,
Geschäftsführender Gesellschafter,
Sill Optics GmbH & Co. KG

inVISION

Automatisierung braucht Bildverarbeitung!

inVISION – Fachzeitschrift für 'Machine Vision - Identification - Imaging' – erklärt Ihnen sechs Mal pro Jahr und alle vierzehn Tage per Newsletter warum.



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

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



Offizieller Medienpartner der **VISION** **CLAUTOMATICA** **envis**

info@invision-news.de • www.invision-news.de
Tel.: +49 6421 308-60 • Fax: +49 6421 308-628

TeDo
VERLAG
LEBENS
TEDO



Halle 1
Stand 1520



Bild: Keyence Deutschland GmbH

Bild 1 | Die auf einfache Bedienung getrimmte Modellreihe CV-X wird um eine Schnittstelle zur Lichtschnittsensordfamilie LJ-V7000 und eine 21MP-Kamera erweitert.

Leistung trifft Einfachheit

Einfache 3D-Bildverarbeitung mit mehreren Profilsensoren

Mit einfacher 3D-Bildverarbeitung verhält es sich oft wie mit dem Ungeheuer von Loch Ness: Alle reden darüber, aber gesehen hat es noch niemand. Mit einem neuen Ansatz versucht Keyence nun einen Paradigmenwechsel. Die Bildverarbeitungsplattform CV-X akzeptiert ab sofort neben allen Matrixkameras auch Signale der Profilsensoren der Modellreihe LJ-V. Die parallele Markteinführung einer 21MP-Kamera wird dabei fast zur Randnotiz.

Der weltweit operierende Automatisierungstechnikkonzern überrascht viele Marktbeobachter pünktlich zur CONTROL 2014 mit einem neuen Produktkonzept. Während 3D-Bildverarbeitung bisher oft die Domäne von Punktwolkenjongleuren und hochspezialisierten Experten ist, erweitert Keyence die auf einfache Bedienung getrimmte Modellreihe CV-X um eine Schnittstelle zur Lichtschnittsensordfamilie LJ-V7000.

Auf innere Werte kommt es an

Die Embedded-Architektur der Modellreihe CV-X100 wurde mit dem Release der Generation CV-X200 nochmals in einigen entscheidenden Punkten aufgewertet. Der Bildeinzug und die Verarbeitung von bis zu vier parallel arbeitenden Lichtschnittsensoren wird über insgesamt drei DSP-Kerne realisiert. Damit werden selbst rechenintensive 3D-Operationen schnell abgearbeitet.

Gleiches gilt für die neue 21MP-Kamera. Nach beeindruckenden 110ms ist das Bild eingelesen. Was Leistungsdaten angeht, ist der Lichtschnittsensor LJ-V7000 damit der ideale Partner für das neue Highspeed-Bildverarbeitungssystem. Das Dual-Blue-Laser-System erfasst die einzelnen Profilschnitte mit bis zu 64kHz und fügt sie zu einem hochauflösenden höhen-codierten Bild zusammen. Der Dynamikumfang des HSE³-CMOS-Sensors (High-



Bild 2 | Der Bildeinzug und die Verarbeitung von bis zu vier parallel arbeitenden Lichtschnittsensoren wird über insgesamt drei DSP-Kerne realisiert.

Speed Enhanced Eye Emulation) sorgt dabei für eine hohe Profilstabilität. Sieben verschiedene Messkopfvarianten ermöglichen flexibel an die Applikation angepasste Messbereiche bzw. Bezugsabstände.

Vom höhencodierten Bild zur Lösung

Applikationen werden über die per Maus (optional per Touchscreen) bediente Point&Click-Software erstellt. Dies kann über den PC oder direkt am Controller geschehen. 3D-Höheninformationen werden als Farbbild verarbeitet, die Farbcodierung steht dabei für die Höhenwerte. Dabei ist Blau die Codierung für tiefe Bereiche und Rot für hohe Bereiche. Für den Anwender macht es durch die nahtlose Integration keinen Unterschied, ob er ein Farbbild bearbeitet oder eine Höhenbild. Um Nullebenen oder Referenzhöhen zu extrahieren, bietet das System eine einfache Pipette, mit der Ebenen extrahiert werden können. Nach diesem Schritt ist das 3D-Bild wieder das

bekannte Graustufenbild und der Anwender fühlt sich wieder im Bereich der 2D-Bildverarbeitung zu Hause. Ab hier steht dem Anwender die komplette Werkzeugpalette der Bildverarbeitung zur Verfügung.

Spezielle 3D-Werkzeuge

Neue Funktionen wurden speziell für das 3D-Thema im System implementiert.

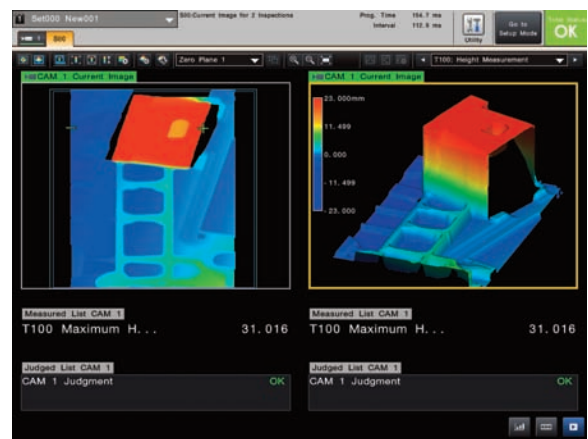
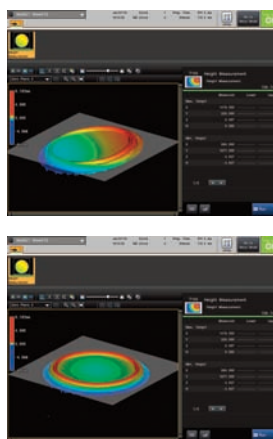


Bild 3 | Automatische Ebenenkorrektur (links) und farbcodierte 2D/3D- Visualisierung in Echtzeit (rechts)

Dazu gehören beispielsweise die Fehlererkennung an Freiformflächen sowie die dynamische Anpassung von Prüfbereichen anhand von Höhendaten. Dadurch ist die Inspektion von komplex geformten Objekten auch bei sich verändernder Geometrie bis an den Rand möglich. Ein weiteres Beispiel ist die Kombination des OCR-Tools mit einer Ebenenkorrektur. Die Schrifterkennung unter schwierigsten Kontrastverhältnissen wird dadurch prozesssicher und dennoch spielend einfach. Das Herzstück der CV-X-Plattform bleibt die Bedienoberfläche, die es selbst Bildverarbeitungsneulingen ermöglicht, schnell zu guten Ergebnissen zu kommen. Intelligente Funktionen wie das automatische Erzeugen einer Bedienungsanleitung, ein Werkzeug zur Replikation der Kamerainstallation sowie die Verfügbarkeit der Software in zehn Sprachen sorgen für hohe Akzeptanz bei Nutzern und Standardisieren.

Fazit

Das Duo CV-X200 und LJ-V7000 wendet sich an Anwender, die mit möglichst geringem Aufwand fortgeschrittene 3D-Bildverarbeitung betreiben wollen. Für Bildverarbeitungsexperten und Integratoren steht ab sofort auch für die Expertenplattform der Modellreihe XG ein 3D-Bildeinzugsmodul zur Verfügung. ■

www.keyence.de



Bild: Keyence Deutschland GmbH

Bild 1 | Keyence bietet ein umfassendes Portfolio für die Bereiche Bildverarbeitung und optische Messtechnik.

Die 4. Dimension der IBV

Interview mit Andreas Wörz, Leiter Vertrieb Bildverarbeitung & Messtechnik, Keyence Deutschland GmbH

inVISION Sie sind neben dem Bereich optische Messtechnik nun auch für die Bildverarbeitung bei Keyence verantwortlich. Wie wirkt sich das auf Ihren Marktauftritt aus?

A. Wörz: In Bezug auf unseren Direktvertrieb trennen wir nach wie vor zwischen beiden Bereichen. Jedem Kunden steht weiterhin ein spezialisierter Ansprechpartner zur Verfügung. Dazu kommen Kollegen aus den Bereichen Sensorik, Lasermarkierung und Mikroskopie. Pro Region stehen in Deutschland sieben Vertriebsingenieure aus den jeweiligen Bereichen zur Verfügung.

inVISION Es gibt Stimmen, die die Vielzahl von Ansprechpartnern kritisch sehen.

A. Wörz: Die Anzahl der verschiedenen Ansprechpartner ist in erster Linie die Konsequenz eines breiten Produktportfolios. In allen Bereichen wachsen wir dabei deutlich schneller als der Markt. Dazu bilden wir unsere Vertriebsmitarbeiter, die wir häufig direkt von der Hochschule rekrutieren, selbst aus. Auf alle

drei Punkte sind wir stolz und gehen deswegen sehr offen mit diesen Stimmen um. Das für Kunden wichtige interdisziplinäre Know-how bündeln wir in Form von Expertenteams, in denen unsere erfahrensten Mitarbeiter Schwerpunktthemen unabhängig von Produktbereichen betreuen. Dazu gehört neben unserem Global Business Development Team und unserem Maschinenbau/OEM-Team auch das Vision & Measurement Business Development Team, das sich um ausgewählte Schlüsselkunden und Partner in den Bereichen Bildverarbeitung und Messtechnik kümmert. Damit vereinen wir reaktionsschnellen Direktvertrieb mit Beratungsqualität auf höchstem Niveau. Insbesondere beim Thema 3D-Bildverarbeitung wollen wir damit Maßstäbe setzen und unsere starke Marktposition festigen.

inVISION Ihr Produktportfolio zeigt, dass Sie von 1D- bis 3D-Anwendungen alle Lösungen im Programm haben.

A. Wörz: Als Anbieter mit einem sehr breiten Spektrum können wir durch diese

Vielfalt bedarfsgerecht beraten. Einem Kunden der im μm -Bereich wiederholbar messen will, werden wir keine Bastellösung aus unserer BV-Plattform und separater telezentrischer Optik verkaufen, sondern ein hochintegriertes kompaktes Messsystem. Umgekehrt müssen wir keinen Kunden von einer komplexen 3D-Lösung überzeugen, wenn wir feststellen, dass die Applikation mit einfachen 2D-Algorithmen kosteneffizient zu lösen ist. Ein reiner Bildverarbeiter bzw. Messtechniker tut sich damit schwer. Darüber hinaus legen wir keinen Wert darauf, alle denkbaren Messprinzipien im Programm zu haben. Eine Keyence-Lösung zeichnet sich für uns dadurch aus, dass wir High-End-Technologie mit einer entscheidenden Zutat vereinen: Einfachheit. Diese, wenn man so will, vierte Dimension der Bildverarbeitung, ist aus unserer Sicht der entscheidende Faktor für die Akzeptanz und den Erfolg von neuer Technologie im Markt. ■

www.keyence.de



EMVA Business Conference 2014

11th European Machine Vision
Business Conference
May 15th to May 17th, 2014
Vienna, Austria

International platform
for networking
and business intelligence.
Where machine
vision business leaders meet.

www.emva.org

SPONSORED BY



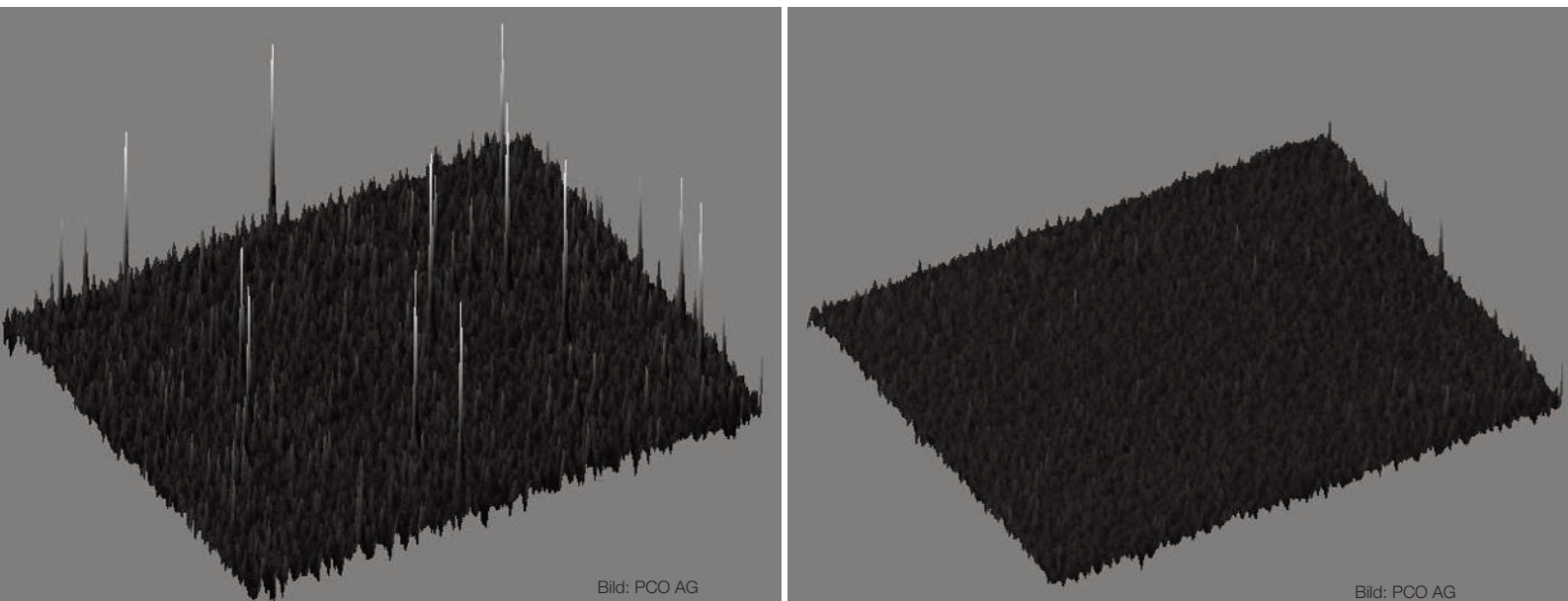


Bild 1: 3D-Darstellung des Dunkelbildes eines CMOS-Sensors. Links sind die Blinker gut zu sehen als deutliche Nadeln im Rauschen des Dunkelbildes. Rechts: Dasselbe Bild wurde mit einem Filteralgorithmus behandelt, wobei die Blinker durch den gewichteten Mittelwert ihrer Nachbarpixel ersetzt wurden.

Raw – Medium – Well Done?

Warum 'Rohdaten' fast immer vorverarbeitet sind

Vor allem bei CMOS-Bildsensoren erkaufen sich die Hersteller die hohen Bildraten mit Abweichungen zwischen den Spalten sowohl beim Dunkelwert als auch in ihrer Reaktion auf Licht. Bei Farbbildern ist zudem die Farbqualität der Pixel sehr unterschiedlich, was je nach spektraler Empfindlichkeit des Bildsensors und je nach Filter eine andere Antwort ergibt. Die Bilder, die aus den Rohdaten dieser Sensoren entstehen, sind weder schön noch für Messaufgaben geeignet. Was der Anwender erhält, sind deshalb trotz des irreführenden Begriffs Rohdaten in der Regel vorverarbeitete Daten.

Heutzutage werden bei anspruchsvolleren Anwendungen wie Messaufgaben oder hochwertigen Photographien gerne Rohbilddaten eingesetzt, damit die Wiedergabe in der 8-Bit-Welt der Bildschirme und Fernseher hochwertige Resultate liefert oder damit bei Qualitätsmessungen entsprechend präzise Aussagen gemacht werden können. Allerdings ist den wenigsten bekannt, dass diese sogenannten Rohdaten bereits aufwändig vorverarbeitet werden, bevor das Rohbilddatenmaterial sinnvoll verwendet werden kann. Dies trifft auf beiden Typen von Bildsensoren, nämlich CCD- und CMOS-Bildsensoren zu, allerdings mit unterschiedlicher Gewichtung bei der Art von Bildsensoren. Generell gilt es, unerwünschte Eigenschaften der Bild-

sensoren zu beheben bzw. zu korrigieren. An dieser Stelle werden bestimmt einige Anwender, die gerne präzise messen wollen, die Nase rümpfen und an Verfälschung der reinen Messwerte denken, aber so verwerflich ist diese Art der Vorverarbeitung nicht. Wenn sie gut gemacht ist, ist sie vielmehr eher ein Zeichen für die Qualität des Kamerasystems und kann jederzeit durch Qualitätsstandards wie EMVA 1288 überprüft werden. Welche unerwünschten Eigenschaften bei Bildsensoren werden aber korrigiert?

Pixelfehler

Nun, das sind Pixelfehler, sei es einzeln oder in Gruppen. Dies können sogenannte

'Hot Pixel' sein, die nicht auf Licht reagieren und immer einen maximalen oder auch einen Null-Signalwert liefern, welche also einfach kaputt sind. Auch bei renommierten Herstellern von CCD-Bildsensoren kann man im Datenblatt nachlesen, dass mindestens ein solcher Pixel erlaubt ist. Man kann bei Bildsensoren mit hohen Auflösungen sogar sagen, dass mit der Gesamtanzahl der Bildpunkte auch die Zahl der Bildpunktfehler, die man korrigieren muss, zunimmt. Je nach Sensortyp und Einsatzbereich können es durchaus mehrere sein. Hinzu kommen die sogenannten 'warmen Pixel', welche ein signifikant höheres Signal als alle anderen Pixel aufweisen, aber noch ein wenig auf Licht reagieren. Zudem kann es Beschädigungen me-

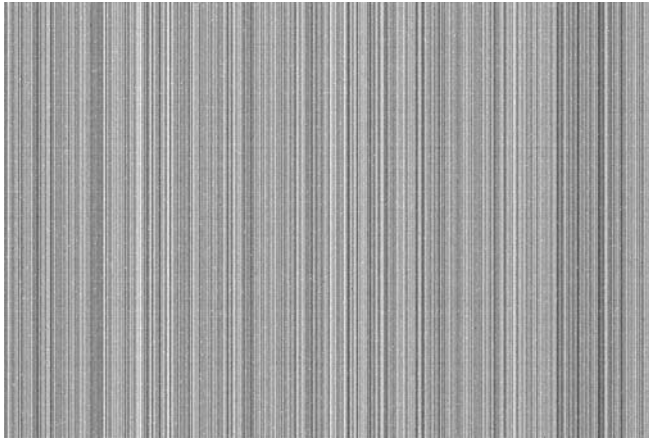


Bild: PCO AG

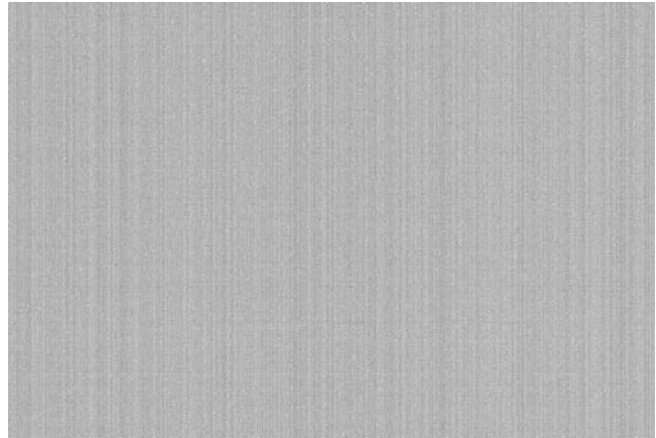


Bild: PCO AG

Bild 2: Gemittelte Dunkelbilder eines CMOS, was der DSNU entspricht. Links: typische Streifenstruktur (Fixed Pattern Noise) im Dunkelbild eines CMOS ohne Korrektur (Rohdaten). Rechts: Ergebnis der Pixelkorrektur im selben Dunkelbild (über 256 Dunkelbilder gemittelt), also vorverarbeitete Rohdaten.

chanischer Art der Mikrolinsen auf den Bildpunkten geben, die dazu führen, dass an den jeweiligen Stellen nur noch 30% des Signals gemessen werden. Das Ergebnis sind in jedem dieser Fälle Pixelbereiche, die anders funktionieren als ihre Umgebung und deren Wert für ein gutes Bild deshalb ersetzt werden muss. Wenn die Bereiche defekter Pixel nicht zu groß werden, das heißt wenn ausreichend gute Nachbarpixel vorhanden sind, lassen sich die jeweiligen Signalwerte durch gewichtete Mittelwerte der guten Nachbarpixel ersetzen. Eine Ausnahme stellen de-

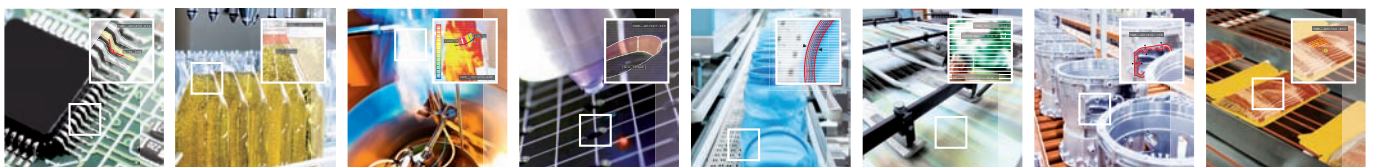
fekte Spalten oder Zeilen dar: Jede Kante, die diagonal zu einer defekten Spalte oder Zeile verläuft, erhält im Bild eine sichtbare Delle, selbst wenn ausreichend gute Nachbarpixel vorhanden sind.

Blinkende Pixelfehler

Bei emCCD-Bildsensoren und vor allem bei CMOS-Bildsensoren gibt es Pixel, die manchmal deutlich heller sind als es dem normalen Wert entspricht. Bei den auf dem Bildsensor verstärkenden emCCD-Bildsensoren handelt sich um nicht lichtin-

duzierte Ladungsträger und bei den CMOS-Bildsensoren um Störstellen auf dem Halbleiter, welche nicht kontinuierliche, zusätzliche Störsignale liefern. Bei emCCD-Bildsensoren sind die Ereignisse nicht ortsfest, was sie bei CMOS-Bildsensoren aber sind. Man nennt sie im CMOS-Bereich Blinker. Bei längeren Belichtungszeiten treten die Blinker häufiger auf und können z.B. bei Nachtaufnahmen störend wirken. Allerdings gibt es auch hier Filteralgorithmen, die solche singuläre Ereignisse erkennen und durch die geeignete Vorverarbeitung entfernen (Bild 1, rechts).

- Anzeige -



BILDVERARBEITUNG FÜR IHRE AUFGABENSTELLUNG

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

Imaging is our passion.

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

► **HANNOVER MESSE 2014,**
7.-11. April, Application Park
Robotics, Automation, Vision,
Halle 17, Stand G04

STEMMER®
IMAGING

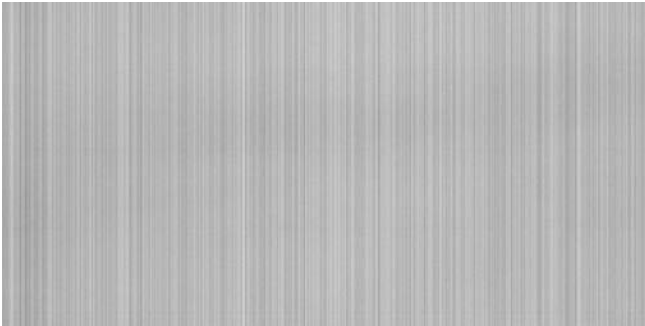


Bild: PCO AG



Bild: PCO AG

Bild 3: Gemittelte homogen ausgeleuchtete Aufnahme eines CMOS, was der PRNU entspricht. Links: typische Streifenstruktur im Hellbild eines CMOS-ohne Korrektur, reine Rohdaten, rechts: Ergebnis der Pixelkorrektur im selben Hellbild (über 256 Hellbilder gemittelt), vorverarbeitete Rohdaten.

Im Dunklen (DSNU)

Betrachtet man die Bilder, die Bildsensoren erzeugen, wenn kein Licht auf sie fällt, erhält man einen Eindruck vom sogenannten Dunkelrauschen. Erwarten würde man ein gleichmäßig dunkles irgendwie verrauschtes Bild. Was man häufig an Rohbilddaten von CMOS-Bildsensoren erhält, ist in Bild 2 links zu sehen, nämlich ein munteres Streifenmuster (hier ist die Darstellung allerdings so skaliert, dass die Unterschiede größer wirken als sie zahlenmäßig verglichen zur Vollaussteuerung sind). Da jede der einzelnen Spalten eigene Verstärker und Analog-Digital-Wandler hat, um aus den in den Bildpunkten (Pixeln) gesammelten Ladungen zuerst Spannungen und dann Zahlenwerte zu machen, verhalten sich die Spalten und auch einzelne Pixel jeweils leicht verschieden. Die Folge sind Unterschiede im Offset, die zu dem Spaltenmuster führen. Technisch gesehen wird dies durch die sogenannte Dark Signal Non-Uniformity (DSNU) beschrieben, die eine der Kenngrößen in der Qualitätsmessung von Bildsensoren und Kameras nach dem EMVA 1288 Standard ist. Da es sich um sehr kleine Unterschiede handelt, könnte man sagen: das stört ja nicht. Aber solche Muster in den Schattenpartien eines Urlaubsbildes würden schon als sehr störend empfunden und nicht hingenommen werden, und dies ebenso wenig bei Messtechnik-Anwendungen. Im Falle von temperaturgeregelten Kameras kann man allerdings diese Offset-Unterschiede in den Spalten und Pixeln messen und korrigieren. Dort wird häufig ein gemitteltes Dunkelbild subtrahiert und

ein minimaler Offset addiert, damit das komplette Dunkelrauschen in der Messung berücksichtigt werden kann. Dadurch wird das Streifenmuster deutlich reduziert, wie in Bild 2 rechts zu erkennen ist. Zudem gibt es auch aufwendigere Verfahren, welche u.U. noch Informationen von zusätzlichen abgedunkelten Referenz-Pixeln verwenden. Sollte bei einem Kamerasystem das Dunkelbild komplett schwarz sein, kann man davon ausgehen, dass der Hersteller den Offset-Wert unterdrückt. Auf den ersten Blick mag das schick aussehen, denn die Erwartung kein Licht ergibt nun einmal ein perfekt schwarzes Bild, für messtechnische Anwendungen ist es aber eher kritisch: Drift-Phänomene aufgrund von Temperaturänderungen nimmt man so nicht wahr und kann sie bei der Auswertung folglich nicht berücksichtigen, denn man erhält keine Information über das untere Ende des Signalbereichs. Somit wirkt sich eine Korrektur respektive Vorverarbeitung des Dunkelbildes positiv auf das Ergebnisbild aus. Dennoch kann das verarbeitete Dunkelbild immer noch als Rohdatenbild angesehen werden, da alle Informationen zu Verfügung stehen.

Im Hellen (PRNU)

In Bild 3 Links ist das Roh-Bild eines CMOS-Bildsensors bei 50% Aussteuerung zu sehen. Auch hier wirkt sich die Verschiedenheit der Verstärker in den Bildspalten und der Transistoren in den Pixeln, die das Ladungsträgersignal in ein Spannungssignal umwandeln, in der bereits beschriebenen Weise aus. Wiederum ergibt sich im

sogenannten Hellbild ein Spaltenmuster, welches technisch gesehen durch die Photo Response Non-Uniformity (PRNU) beschrieben wird und wiederum eine der Kenngrößen in der Qualitätsmessung von Bildsensoren und Kameras nach dem EMVA 1288 Standard ist. Hier ist die Störwirkung noch offensichtlicher, denn solche Streifen würden in einem Hellbild kaum toleriert. Häufig wird pro Spalte die Linearität gemessen und bei Abweichung entsprechend korrigiert. Bei größeren Unterschieden einzelner Bildpunkte kann dies auch pixelweise durchgeführt werden, was aber mehr Speicher und Rechenaufwand in der Kamera bedeutet. Bild 3 rechts zeigt dasselbe pixelweise korrigierte Bild, welches gemäß der homogenen Ausleuchtung der Kamera ein ebenso homogenes Bild ergibt. Warum ist die Linearität wichtig? Einfach gesagt, wenn man doppelt so viel Helligkeit erzeugt, z.B. mit zwei Scheinwerfern anstelle von einem die Szene beleuchtet, erwartet man auch ein doppelt so helles Bild. Da dies nur bei wenigen Bildsensoren so ist, benötigt man insbesondere bei CMOS-Bildsensoren eine Linearitäts-Korrektur. Auch hier liegen die Vorteile der Vorverarbeitung auf der Hand. Die bisherigen Betrachtungen gelten gleichermaßen für monochrome wie für Farbbildsensoren.

Bitte schön bunt

Bei den Farbbildsensoren, die z.B. ein Bayer-Filtermuster verwenden, kommen die Eigenschaften der Farbfilter hinzu, welche auf den einzelnen Pixeln sitzen. Das Bild einer Farbtestkarte (Gretag Macbeth



Bild: PCO AG



Bild: PCO AG

Bild 4: Aufnahme einer Farbkarte mithilfe einer CMOS-Farbkamera. Links: Bild vor der Farb-Kalibrierung mithilfe einer Farbkorrekturmatrix (CCM). Rechts: dasselbe Bild nach der Farbkalibrierung in der Kamera.

Color Checker) in Bild 4 verdeutlicht das. Das linke Bild zeigt das Ergebnisfarbbild ohne Kalibrierung. Für sich betrachtet mag das schon ganz gut aussehen, aber im Vergleich zum rechten Bild wird der Unterschied nach der Bestimmung einer Farbkorrekturmatrix (CCM, Color Correction Matrix) doch deutlich: Die Farben im rechten Bild 5 sind viel kräftiger und deutlicher und entsprechen viel mehr dem visuellen Eindruck der Testkarte. Auch hier verbessert eine zusätzliche Vorverarbeitung das Rohdatenbild erheblich und dadurch auch das Ergebnisbild.

Wie roh darf es sein?

Im Allgemeinen sind die Folgen der Vorverarbeitung der Rohdatenbilder als durchaus positiv anzusehen. Die Linearität, ja die gesamte Bildqualität werden entschieden verbessert, sodass viele Anwendungen von Kameras ohne eine solche Vorverarbeitung, die nicht auffällt, gar nicht denkbar wären. Niemand würde den Nachrichtenmoderator mit Streifen im Gesicht sehen wollen. Nur bei pixelgenauen Auswertungen sollten die Anwender sich der Möglichkeit be-

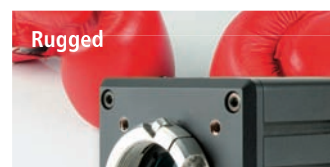
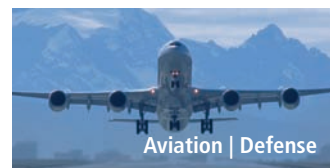
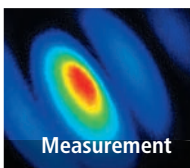
wusst sein, dass es möglicherweise eine solche Vorverarbeitung gegeben hat, denn sie kann einen Einfluss auf die jeweilige Art der Auswertung haben. Ansonsten kann man die meisten sogenannten Rohdaten in der Analogie zum Steak als eher medium betrachten, denn roh sind sie nicht wirklich. ■

www.pco.de

Autor | Dr. Gerhard Holst, Forschungsabteilungsleiter PCO AG

Anzeige

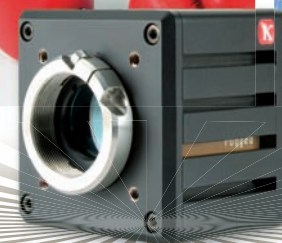
Applikationsspezifische Kameraserien



Kappa optronics GmbH

Germany | USA | France | UK/Ireland
www.kappa.de

realize visions .





Zeilenkameras

Neben Zeilenkameras für die Bildverarbeitung ist in der Marktübersicht auch eine IR-Zeilenkamera vertreten, wodurch die mögliche Bandbreite der Produkte aufgezeigt wird.

Weitere Produkte zum Thema Zeilenkameras finden Sie auf www.sps-magazin.de in der Produkt-Datenbank 'Industrielle Bildverarbeitung' und unter Anwendung des Filters 'Zeilenkamera'. Dort sind neben rei-

nen Zeilenkameras auch komplette Bildverarbeitungssysteme zu finden, die Zeilenkameras einsetzen. (peb) ■

www.sps-magazin.de



Direkt zur Marktübersicht auf
www.i-need.de/11

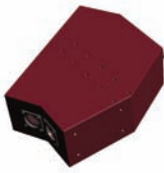
p-need.de Ihre Suche wird Treffer
Die vollständige
Marktübersicht finden Sie auf
www.i-need.de



Vertrieb	alfavision GmbH & Co. KG
Ort	Hutthurm
Telefon	08505/ 91606-0
Internet-Adresse	www.alfavision.de
Produktname	
Hersteller	
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Messtechnik
Sensortyp	CMOS-Sensor
Farb-Kamera	✓
Signalausgänge	
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	
Zeilenfrequenz in kHz	
Besonderheiten Zeilenkameras	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	
Anzahl und Art der Digitaleingänge, Digitalausgänge	,
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	
Anzahl der darstellbaren Farben	
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485	✓, ✓, ✓
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, ✓
Ethernet, CAN, DeviceNet, Profibus-DP	✓, ✓, -, ✓
Diagnose für Kamera-Ausfall	✓

p-need.de Ihre Suche wird Treffer Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb	Chromasens GmbH	Dias Infrared GmbH	Erhardt + Leimer GmbH	EVT Eye Vision Technology GmbH	Keyence Deutschland GmbH
Ort	Konstanz	Dresden	Stadtbergen	Karlsruhe	Neu Isenburg
Telefon	07531/ 876-0	0351/ 871-7228	0821/ 2435-0	0721/ 626905-82	06102/ 3689-256
Internet-Adresse	www.chromasens.de	www.dias-infrared.de	www.erhardt-leimer.com	www.evt-web.com	www.keyence.de
Produktname	allPIXA	Linienkamera Pyroline 256L compact	Elsis	EyeSpector 800 L (LineScan)	XG-8000 Series
Hersteller					
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel	Maschinenbau, Papier, Vlies, Glas, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Kunststoff, Pharma, Sondermaschinenbau, Maschinenbau	alle
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Messtechnik, Temperaturmessung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Positionserkennung, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CCD-Sensor		CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
Farb-Kamera	✓	-	-	✓	✓
Signalausgänge	Digital, RGB, CameraLink	Digital, Ethernet	Ethernet, CAN-Bus, andere Bus-Systeme auf Anfr.		Profinet, TCP/IP, Digital, RS-232, Ethernet/IP
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	1k bis 7,3k	256	2048/4096	bis 2500	2k, 4k, 8k Pixel
Zeilenfrequenz in kHz	110kHz	512 Hz	31	40	40
Besonderheiten Zeilenkameras	Tri-linear CCD	Infrarot-Linienkamera im IP 65 Gehäuse für Temp.	vielfältige Bildverarbeitungsalg., aut. Kalibrierung	frei programmierbare Zeilenlänge	C-Mount
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s			40 m/s	30 m/s	open
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	Look-Up T., AOI, Binning, Shading, Gamma Corr., Brightness/Control, Keystone Correction, CCM		spezielle Algorithmen zur Oberflächeninspektion an Endlosbahnen und Stücklängen	✓	Filterpaket mit benutzerdefinierten Filtern
Anzahl und Art der Digitaleingänge, Digitalausgänge	,	,	max. 256, max. 256	4 Eingänge 24 V, 4 Ausgänge 24 V	,
Anzahl der darstellbaren Grauwerte			10 Bit	256	
Anzahl der darstellbaren Farben				24 Bit	
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485	✓, ,	✓, ✓, -	✓, ✓, -	✓, -, -	✓, ✓, ,
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, ,	,	,	-, ✓	, ✓
Ethernet, CAN, DeviceNet, Profibus-DP	-, -, -, -	✓, -, -, -	✓, ✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓, ✓	✓, , , ✓
Diagnose für Kamera-Ausfall		✓	✓	✓	

			
Allsens Messtechnik Dreieich 06074/ 9143025 www.allsens.de AM-SSL-XZ	AMS Technologies AG Martinsried 089/ 89577-177 www.ams.de Doppelband-Zeilenkamera Princeton Lightwaves	Basler AG Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com sprint	Basler AG Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com racer
Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Automobilindustrie, Gießereien	Lebensmittel, Pharma, Kunststoff	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel, Gießereien	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
Oberflächeninspektion, Messtechnik	Identifikation	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung
CMOS-Sensor -	CCD-Sensor -	CMOS-Sensor ✓	CMOS-Sensor -
Ethernet (Option: Analog Videoausgang)	CameraLink Interface	Digital, RGB, CameraLink	Digital, Camera Link, GigE
1024	2048 für CCD, 512 für PDA	2x2048, 2x4096, 2x8192	1x 2048, 1x 4096, 1x 6144, 1x 8192, 1x 12288
0,5	10	140	bis 80
Laser-Lichtschnitt	PRNU Field Corrections	Dual line CMOS-Sensor	PoCL
		PRNU Correction (Shading), DSNu Korrektur, Look-Up Table, Spatial Correction, Binning, Color Improv.	DSNU und PRNU Correction (Shading), Look-Up Table u.v.m.
,	,	1,	1,
		12	12
		3x 12	3x 12
✓, -, ✓	✓, -, ✓	-, -, -	-, -, -
-, ✓	✓, -	✓, -	✓, ✓
✓, -, -	-, -, -, -	-, -, -, -	✓, -, -, -
✓	✓	✓	-

			
Octum GmbH Ilfeld 07062/ 91494-0 www.octum.de 3D Oberflächeninspektion	Polytec GmbH Waldbronn 07243/ 604-3450 www.polytec.de/bv allPIXA Chromasens	Rauscher GmbH Olching 08142/ 448410 www.rauscher.de Zeilenkameras von e2v	Schäfter + Kirchhoff GmbH Hamburg 040/ 853997-0 www.sukhamburg.de SK22800GJRC-XC
Automobilindustrie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Holz
Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
	CCD-Sensor ✓	CCD-Sensor ✓	CCD-Sensor ✓
	verschiedene digitale I/Os bis 7300 bis 11 sehr hohe Farbtreue	Camera Link, GigE Vision, CoaXPress bis zu 16.384 Pixel/Zeile 210	3 x 7600 4.95
		Multi-Line Zk. in mon./Farbe CCD u. CMOS, High-S.	
	-		ROI, Weißabgleich
	2, 2		
	3 x 14 Bit		8 / 12 Bit
✓	✓	✓, ✓, ✓	✓
✓	✓	✓, ✓, ✓	✓
✓	✓	✓	✓

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Laser Line, Micro Focus, Laser Pattern Generators

Wavelength 405 - 2050 nm

Application: 3D Profiling and Process Control

Made in Germany

Components and Tools for Research and Machine Vision

Line Scan Cameras

Color, monochrome, or TDI sensors.

www.SuKHamburg.com/linescan

Made in Germany

from 512 to 12000 pixels

Modular interface concept:
Analog: RS422
Digital: LVDS
Camera Link
USB 2.0
GigE
CoaXPress

DSNU and PRNU Correction (Shading), Look-Up Table u.v.m.

Visit us: 17. - 21. März 2014
Humboldt-Universität Berlin

DPG Jahrestagung Berlin 2014

Applications

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

LASM - Large Area Scan Macroscopic
Innovative investigation of polar ice cores at -50°C
Analysis of grain boundaries and gas enclosures
AWI
Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research

Application Line Scan Camera with integrated bright field illumination

Turn-key System

Filiform Corrosion Bavarian: Wurmfrass

Made in Germany

Special Developments and Customized Solutions

Laser and Fiber Optics Components for Space Applications

AMS-02

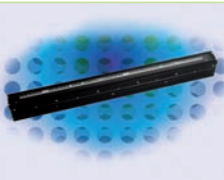
Made in Germany

Schäfter+Kirchhoff develop and manufacture laser sources, line scan camera systems and fiber optic products for worldwide distribution and use.

Schäfter + Kirchhoff
info@SuKHamburg.de www.SuKHamburg.com

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de						
Vertrieb	Schäfer + Kirchhoff GmbH	Sitron Sensor GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Hamburg	Isernhagen	Puchheim	Puchheim	Puchheim	Puchheim
Telefon	040/ 853997-0	0511/ 72850-0	089/ 80902-0	089/ 80902-0	089/ 80902-0	089/ 80902-0
Internet-Adresse	www.sukhamburg.de	www.sitron.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de
Produktname	SK4096CTDI-XL	Zeilensensor SZS - 1024	Piranha4	Spyder3	LT200/400 CL od. LQ200/400 CL	
Hersteller			Teledyne Dalsa	Teledyne Dalsa	JAI	
Branchenschwerpunkte		branchenübergreifend	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	
Sensortyp	CCD-Sensor		CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	
Farb-Kamera		-	✓	✓	✓	
Signalausgänge		Digital/Analog, RS232, CAN	CameraLink, RGB	CameraLink, GigE	CameraLink, RGB	
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	96 x 4096	1024	1k - 8k	1k - 4k	2k	
Zeilenfrequenz in kHz	22.30	2	140	18	19	
Besonderheiten Zeilenkameras		Stromausgang, int. Messprogr., IP65, PC-Konfig.-SW	Flat-Field-Korrektur, Belichtungszeitkontrolle	Anti Blooming, Exposure Control		
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s						
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software		Kantenfindung				
Anzahl und Art der Digitaleingänge, Digitalausgänge		1x Trigger, 3x opto-entkopp. PNP				
Anzahl der darstellbaren Grauwerte		256				
Anzahl der darstellbaren Farben	2x 8 Bit					
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485		✓, -, -	-, -, -	-, -, -	-, -, -	
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, -	-	✓, -	✓, ✓	✓, -	
Ethernet, CAN, DeviceNet, Profibus-DP		-, ✓, -, -	-, -, -, -	✓, -, -, -	-, -, -, -	
Diagnose für Kamera-Ausfall		-	✓	✓	✓	

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de						
Vertrieb	Tichawa Vision GmbH	Videor E. Hartig GmbH	Videor E. Hartig GmbH	Vision & Control GmbH	VRmagic GmbH	
Ort	Friedberg	Rödermark	Rödermark	Suhl	Mannheim	
Telefon	0821/ 455553-27	06074/ 888-200	06074/ 888-200	03681/ 7974-34	0621/ 400416-0	
Internet-Adresse	www.tichawa.de	www.videor.com	www.videor.com	www.vision-control.com	www.vrmtech.com	
Produktname	Varicis	FS-B4KU7CLU	FS-B8KU7CLU-M72	pictor M41/EL	VRmc-12/BW	
Hersteller		Sentech	Sentech			
Branchenschwerpunkte	Qualitätskontrolle	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Kunststoff, Pharma, Textil		
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Positionserkennung, Messtechnik, Identifikation		
Sensortyp		CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	
Farb-Kamera	✓	-	-	-	✓	
Signalausgänge		CameraLink	CameraLink	8x Digital I/O, 1x Blitztriggerausg., RS232, Ethernet	Digital	
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	von 260 Pixel bis zu 104 000 Pixel	4000	8000	2048		
Zeilenfrequenz in kHz	> 45 kHz	80	80	11		
Besonderheiten Zeilenkameras	Lesebreite 260-1040mm, bei ca.10mm Arbeitsab.			konst./variable Belichtungsz., ext. Trig., Echtzeitföh.		
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	bis zu 45m/s bei 25DPI Auflösung					
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software				multiple Filter, Entzerrungen, Transformationen		
Anzahl und Art der Digitaleingänge, Digitalausgänge				4x opto 24 V, 4x opto 24 V,		
Anzahl der darstellbaren Grauwerte				8bit		
Anzahl der darstellbaren Farben	bis zu 6 Farben					
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485	✓, -, -	-, -	-, -	✓, -, -	-, -, -	
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, ✓	✓, -	✓, -	-, -	-	
Ethernet, CAN, DeviceNet, Profibus-DP	✓, -, -, -	-, -, -	-, -, -	✓, -, -, -	-, -, -, -	
Diagnose für Kamera-Ausfall				✓	-	

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Keine Lust mehr zu suchen?

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK | GEBÄUDETECHNIK | BILDVERARBEITUNG

Wir haben **alle Produkte** der Automatisierungsbranche.



www.i-need.de



Bild: Sercos International e.V.

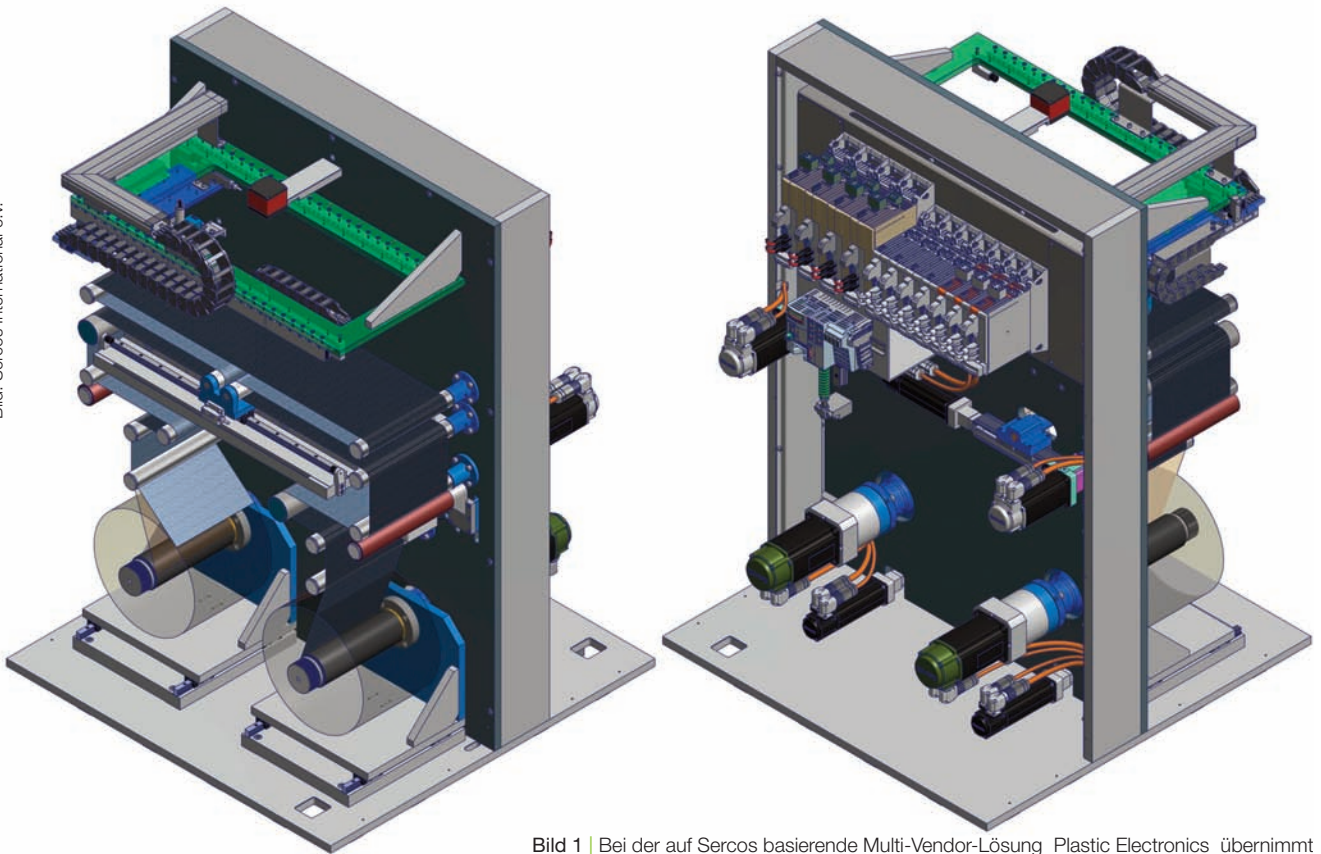


Bild 1 | Bei der auf Sercos basierende Multi-Vendor-Lösung 'Plastic Electronics' übernimmt eine intelligente Kamera mit Sercos-Schnittstelle die Gut-/Schlecht-Analyse des Druckbildes.

Vision for Motion

Bildverarbeitung mit Sercos für Motion Control

Beim Roll-to-Roll-Verfahren hat die perfekte Abstimmung von Bahntransport und Prozesseinheiten oberste Priorität. Die auf Sercos basierende Multi-Vendor-Lösung 'Plastic Electronics' zeigt, wie dies effektiv umgesetzt wird. Die für die Regelung notwendige hohe Performance bringt dabei eine Motion-Logic-Control von Bosch Rexroth mit. Die intelligente Kamera pictor mit Sercos-Schnittstelle übernimmt die Gut-/Schlecht-Analyse des Druckbildes. Das Zusammenspiel von Vision&Motion erläutert Dr. Pahl, Leiter Produktentwicklung bei Vision & Control.

inVISION Warum lautet Ihre Feldbus-Lösung Sercos?

Dr. Pahl: Sercos ist ein offener Standard. Er bietet uns damit gute Möglichkeiten für die Implementierung auf Hardware-Ebene. Die Kommunikation auf Ethernet-Basis bietet dem Anwender Vorteile bei der Kopplung unserer Bildverarbeitung mit der Antriebs- bzw. Steuerungstechnik.

inVISION Welche Vorteile sind das?

Dr. Pahl: Erstens eine leichte Vernetzung der Teilnehmer, zweitens eine ein-

fache Integration der Systeme bei geringem Verkabelungsaufwand. Und drittens eine hohe Synchronizität.

inVISION Was kann mit einer hohen Synchronizität erreicht werden?

Dr. Pahl: Die Möglichkeit, gleichzeitig mit dem Auslösen einer Bildaufnahme Positionen von Transportbändern oder ähnlichem zu speichern, um diese dann mit den Ergebnissen der Bildverarbeitung zu verknüpfen. Das spart zusätzliche Hardware wie z.B. Encoder oder Positionsgeber.

inVISION Wie wird ein BV-System in eine Sercos-Steuerung eingebunden?

Dr. Pahl: Das Bildverarbeitungssystem wird als Slave in die Steuerung eingebunden. Die Sercos-Schnittstelle der Systeme unterstützt dabei das Auslösen der Bildaufnahme, das Wechseln von Prüfprogrammen und das Lesen und Schreiben von Prozessdaten.

inVISION Wie erfolgt das Auslösen der Bildaufnahme?

Dr. Pahl: Für die Bildaufnahme gibt es eine SDDML-Datei die den Trigger be-

schreibt. Das Auslösen der Bildaufnahme kann sowohl synchron als auch synchron zeitversetzt zum Sercos-Zyklus erfolgen. Synchron zeitversetzt ist dann von Vorteil, wenn z.B. bei einem sich konstant bewegenden Materialstrom in gleichgroßen Positionsabständen ein Bild aufgenommen werden soll.

inVISION Wozu ist ein Wechsel des Prüfprogramms notwendig?

Dr. Pahl: Das Wechseln von Prüfprogrammen ist eine zwingend notwendige Funktionalität, um von der Steuerung aus schnell und einfach auf Teile- oder Formatwechsel reagieren zu können.

inVISION Welche Aufgabe übernimmt die Kamera in dieser Demo?

Dr. Pahl: Das BV-System misst die Positionsverschiebungen der Registermarken zueinander und sendet die Abweichungen über den Bus an die Steuerung der Druckmaschine. Diese gleicht dann die Positionsverschiebungen über Stellantriebe in den Druckregistern aus.

inVISION Wie wird die intelligente Kamera gehandhabt?

Dr. Pahl: Konfiguration und Programmierung erfolgen über eine grafische Programmieroberfläche. Das Prüfprogramm wird erstellt, getestet und danach auf das Gerät übertragen und dort

die Steuerung bzw. das HMI zu ermöglichen. Zurzeit können nur vorkonfigurierte BV-Systeme von der Steuerung aus bedient, parametrieren und diagnostiziert werden. Die Integration der Programmierung des BV-Systems in die Programmierung der Steuerung würde die Arbeit des Maschinenbauers bzw. des Integrators sehr vereinfachen. Das ist jedoch Zukunftsmusik. Wir denken gerade über mögliche Umsetzungsszenarien nach.

inVISION Welchen Entwicklungsbedarf sehen Sie noch?

Dr. Pahl: Die Reduzierung der Laufzeiten von Prüfprogrammen und BV-Algorithmen ist

"Die Integration der Programmierung des BV-Systems in die Programmierung der Steuerung würde die Arbeit des Maschinenbauers bzw. des Integrators sehr vereinfachen."

Dr. Pahl, Leiter Produktentwicklung, Vision & Control GmbH



inVISION Wie viele Prozessdaten verarbeitet ein solches System?

Dr. Pahl: Die Anzahl der E/A-Prozessdaten hängt von der konkreten BV-Aufgabe ab. Das System kann z.B. Positionen, aber auch Flächenwerte und Farben ermitteln oder Anwesenheit- und Vollständigkeitskontrollen durchführen und vieles mehr. Das Geräteprofil ermöglicht es uns, die Anzahl der E/A-Prozessdaten in der Konfigurationsphase des BV-Systems flexibel festzulegen.

inVISION Was sind typische Anwendungsfelder von Vision&Motion?

Dr. Pahl: Überall dort, wo mehrere Achsen eines Antriebssystems synchronisiert werden müssen, z.B. in der Robotertechnik, der Druckindustrie, in den Prozessen Verpacken und Befüllen sowie in vielen Montage- und Handhabungsprozessen.

gespeichert. Anschließend läuft das BV-System autark. Über das Web-Interface der Kamera kann die Bedienung und Wartung erfolgen.

inVISION Wo geht die Reise hin für Vision mit Sercos?

Dr. Pahl: Unser erstes Ziel ist es, auch andere Komponenten wie z.B. einen Beleuchtungscontroller mit an den Bus anzubinden. Ein solcher Controller kann die Konfiguration der Beleuchtungsszenarien der Maschinensteuerung und/oder einem HMI zugänglich machen. Beleuchtungsszenarien können somit sehr einfach und schnell bei Teile- und Formatwechseln angepasst werden. Für BV-Systeme gibt es zurzeit kein Sercos-Geräteprofil. Wir arbeiten zusammen mit Sercos International an der Definition eines solchen Geräteprofils. Ein weiteres Ziel ist, die Bedienung der Bildverarbeitung noch direkter über

für die direkte Kopplung von Vision&Motion von entscheidender Bedeutung. Produktionsprozesse laufen immer schneller ab. Sollen sie durch Ergebnisse der Bildverarbeitung direkt beeinflusst werden, müssen die Algorithmen in endlich kurzer Zeit Ergebnisse liefern, um nicht der Flaschenhals zu sein. Die Auslagerung von Algorithmen in schnelle Embedded Hardware oder programmierbare Logik ist unser Weg, um den wachsenden Forderungen nach Geschwindigkeit gerecht zu werden. ■

www.sercos.de
www.Vision-Control.de

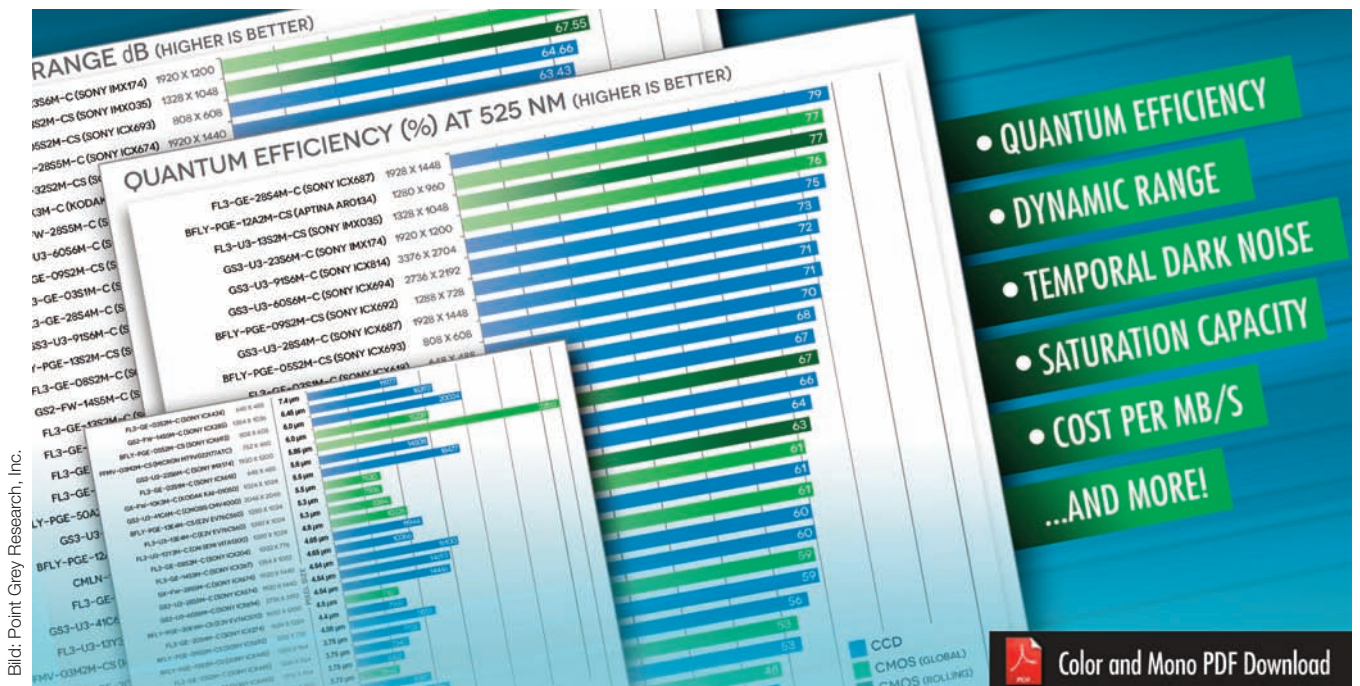


Bild 1 | Read Noise, Saturation Capacity, Dynamic Range usw., worauf kommt es bei der Wahl der richtigen Kamera wirklich an?

Worauf kommt es wirklich an?

Bildgebungsleistung von Kameras richtig interpretieren

Read Noise, Saturation Capacity, Dynamic Range usw. Die Vielzahl an Angaben zu den Daten der Bildgebungsleistung von Kameras sind ebenso zahlreich wie teilweise für den Anwender verwirrend. Worauf kommt es aber nun wirklich an? Welche Angaben sind wichtig für meine Anwendung und worauf muss ich bei der Wahl der richtigen Kamera achten. Hierzu führte inVISION ein Gespräch mit Paul Kozik, Produktmanager bei Point Grey.

inVISION Die Leistungsdaten von Kameras waren schon immer wichtig. Warum sind sie es heute mehr denn je?

Kozik: Die Auswahl an Kameras für die industrielle Bildverarbeitung und wissenschaftliche Anwendungen wird immer größer. Da es nur eine Handvoll Anbieter von CCD und CMOS Sensoren gibt, verwenden die meisten Kameras dieselben Bildsensoren. Mittlerweile stehen die unterschiedlichen Kamera-Anbieter in einem

regelrechten Wettbewerb bzgl. Kameraspezifikationen wie Dynamic Range, Sensitivity oder Read Noise. Zudem gibt es eine Reihe neuer Anbieter von Global Shutter CMOS Sensoren, die für sich in Anspruch nehmen, deutlich besser zu sein als die Produkte der vorherigen Generation. Zudem ist die Anzahl ungekühlter, kostengünstiger Kameras, die mit geringem Rauschen und hoher Leistung, für einen hohen Dynamikbereich und Lichtempfindlichkeit optimiert wurden, und die

in anspruchsvollen wissenschaftlichen Anwendungen verwendet werden, gewachsen. Kameraanbieter nutzen deshalb Leistungsdaten ihrer Kameras, um Leistungsverbesserungen dem Anwender zu verdeutlichen.

inVISION Wie sehen Sie die kürzlich veröffentlichten Global Shutter CMOS Sensoren? Inwieweit sind diese besser in Bezug auf die Bildgebungsleistung?

Kozik: Beim Temporal Dark Noise (Read Noise) sowie bei der Saturation Capacity (Full-Well-Depth), die sich auf die Empfindlichkeit bei geringer Beleuchtung und auf den Dynamikbereich auswirken, sind CMOS Sensoren mit Global Shutter den CCD Sensoren bisher etwas hinterhergehinkt. Der neue IMX174 Sensor von Sony, der z.B. in der Kamera Grasshopper3 GS3-U3-23S6 zum Einsatz kommt, wurde mit weniger als sieben Elektronen Temporal Dark Noise und 32.000 Elektronen Saturation Capacity gemessen. Das sind beeindruckende Zahlen im Vergleich zu jedem anderen Global Shutter CMOS, der heute auf dem Markt erhältlich ist.

INVISION Wie wirken sich das Auslese-rauschen und die Sättigungskapazität auf Anwendungen in der Praxis aus?

Kozik: Die Sättigungskapazität, die der 'Full-Well-Capacity' ähnlich ist, definiert, wie viele Photonen ein Pixel aufnehmen kann. Temporal Dark Noise – teilweise

INVISION Wie wirkt sich die Pixelgröße auf den Dynamikbereich aus?

Kozik: Bei Sensoren ein und desselben Herstellers, die auf demselben Pixeldesign basieren, gehen größere Pixel oft mit einer Zunahme der Sättigungskapazität einher. Dies gilt für Sony's EXview HAD CCD II Sensoren ICX687 und ICX674 mit Global Shutter, die z.B. in der USB 3.0 Kamerafamilie Grasshopper3 verwendet werden. Der Sensor ICX674 ist etwas größer und bietet einen höheren Dynamikbereich als der ICX687. Wenn wir jedoch Sensoren von anderen Herstellern oder Sensoren mit einer anderen Sensorarchitektur betrachten, sehen wir einen klaren Hinweis darauf, dass dies nicht immer der Fall ist. Sony's Global Shutter CMOS-Sensor IMX174, der im USB 3.0 Grasshopper3 GS3-U3-23S6 verwendet wird, hat eine Pixelgröße von 5,86µm und eine Sättigungskapazität von mehr als 30.000 Elektronen. Im Vergleich zum CMOS Global Shutter CMV4000 von Cmosis, mit einer

2013 Kamera-Sensor Review

Point Grey hat Anfang des Jahres den 'Camera-Sensor Review 2013' herausgebracht. In der Broschüre werden über 60 Kameramodelle anhand ihrer EMVA1288 Spezifikationen miteinander verglichen. Das pdf kann kostenfrei im Internet heruntergeladen werden. www.ptgrey.com/sensorreview

auch als Read Noise bezeichnet – ist ein Maß für das von der Sensorelektronik erzeugte Rauschen. Temporal Dark Noise und Sättigungskapazität wirken sich direkt auf den Dynamikbereich aus, mit dessen Hilfe die Anzahl unterscheidbarer Graustufen in einer Szene quantifiziert werden kann. Der Dynamikbereich ist das Verhältnis von Sättigungskapazität zu zeitlichem Auslesegerauschen eines Sensors. Mit einem höheren Dynamikbereich sind Details einer Szene sowohl in Bereichen mit geringer Beleuchtung (z.B. Schatten) als auch in Bereichen mit stärkerer Beleuchtung sichtbar. Dies ist speziell für Anwendungen mit sich ändernden Lichtbedingungen wichtig – z.B. bei intelligenten Verkehrssystemen oder komplexe Feature-Identifikationen wie automatisierte Mikroskopie.

Pixelgröße von 5,5µm und weniger als 10.000 Elektronen, liefert der IMX174 Sensor einen höheren Dynamikbereich, obwohl die Pixel die gleiche Größe haben.

INVISION Ist der Dynamikbereich Sensorspezifisch oder kann der Kameraanbieter dieses Leistungsmerkmal beeinflussen?

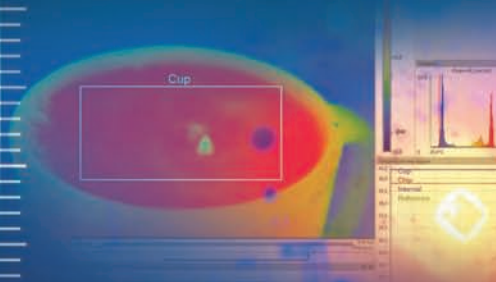
Kozik: Der Sensor hat bestimmte Leistungsgrenzen, aber der Kamerahersteller kann definitiv beeinflussen, ob die Leistung maximiert wird oder nicht, z.B. steuert die Pixel-Clock des Sensors die Framerate der Kamera und kann vom Kamerahersteller konfiguriert werden. Der Sensoranbieter wird zwar einen empfohlenen Wert angeben, aber die Nachfrage der Kunden sowie der Wettbewerbsdruck



HOCHAUFLÖSENDE INFRAROT-KAMERA

thermoIMAGER TIM 400
Miniatur Wärmebildkamera für
Online-Prüfung & -Überwachung

- Wärmebilddaufnahme in Echtzeit mit bis zu 80 Hz
- Erkennen von kleinsten Objekten im IR-Bild
- Detektor mit 382 x 288 Pixel
- Messbereich von -20°C bis 1500°C
- Sehr gute thermische Empfindlichkeit mit bis zu 40 mK
- Kompakt: 46 x 56 x 90 mm³ / 320 g



HANNOVER MESSE
07.04.2014 - 11.04.2014
Halle 9 / Stand D05

www.micro-epsilon.de

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

werden den Kamerahersteller oft veranlassen, den Sensor zu übertakten, um höhere Frameraten zu erzielen. Dies kann das Dunkelrauschen (Leserauschen) erhöhen und damit den Dyna-

meraanbieter die Daten der Photonen-transferkurve (PTC) und der Signaltransferkurve (SRC). Hierbei handelt es sich um allgemein anerkannte Modelle für die Charakterisierung der Bildgebungsleis-

findlichkeit sollten die Nutzer die Sättigungskapazität nicht ignorieren. Sie beeinflusst den dynamischen Bereich und die 'scheinbare Empfindlichkeit'. Zum besseren Verständnis dieser scheinba-



Bild: Point Grey Research, Inc.

"In den letzten Jahren hat der EMVA1288 Standard den Kameraanbietern geholfen, die Daten der Bildgebungsleistung zu formalisieren und klare Definitionen der unterschiedlichen Terminologie, Messmethoden und Berechnungen bereitzustellen."

Paul Kozik, Produktmanager bei Point Grey

mikbereich der Kamera verringern. Darüber hinaus versuchen die Kamerahersteller, den Stromverbrauch zu minimieren und die Wärmeableitung zu optimieren. Beides kann den Dynamikbereich der Kamera verbessern. So bietet die Kamera Grasshopper2 GS2-FW-14S5 mit dem Sony ICX285 Sensor z.B. mehrere Bildgebungsmodi: einen Modus mit einer schnelleren Pixel-Clock, mit dem die Kamera 30fps und einen Dynamikbereich von 64dB erreicht sowie einen Modus mit einer langsameren Pixel-Clock, der die Framerate der Kamera auf 6fps limitiert, aber den Dynamikbereich auf 68dB erhöht.

inVISION Wie beurteilen Kamerahersteller, ob der maximale Dynamikbereich für ein bestimmtes Modell erreicht ist?

Kozik: Um Sättigungskapazität, Peak-Quanteneffizienz oder zeitliches Dunkelrauschen zu berechnen, verwenden Ka-

merahersteller die Daten der Photonen-transferkurve (PTC) und der Signaltransferkurve (SRC). Hierbei handelt es sich um allgemein anerkannte Modelle für die Charakterisierung der Bildgebungsleistung. In den letzten Jahren hat der EMVA1288 Standard den Kameraanbietern geholfen, die Daten der Bildgebungsleistung zu formalisieren und klare Definitionen der unterschiedlichen Terminologie, Messmethoden und Berechnungen bereitzustellen.

inVISION Wie kann man die Kamera mit der höchsten Empfindlichkeit erkennen und deren Leistung bewerten?

Kozik: Zeitliches Dunkelrauschen und Quanteneffizienz sind wichtige Indikatoren für die Empfindlichkeit. Während die Minimierung des Dunkelrauschens das sauberste Bild erzeugt und es dem Nutzer ermöglicht, analoges Gain anzuwenden, um die Leistung bei geringer Beleuchtung zu verbessern, bezeichnet Quanteneffizienz die Fähigkeit des Sensors Photonen von Licht unterschiedlicher Wellenlänge in Elektronen umzuwandeln. Bei der Bewertung der Emp-

findlichkeit bedenken Sie, dass ein Sensor mit geringerer Sättigungskapazität weniger Photonen und damit auch weniger Zeit bis zur Sättigung benötigt. Wenn wir die Tatsache ignorieren, dass ein Pixel mit geringerer Sättigungskapazität einen geringeren Dynamikbereich bietet, werden wir diese Kamera als diejenige mit einer höheren scheinbaren Empfindlichkeit wahrnehmen. Obwohl dies vermuten lässt, dass diese Kamera empfindlicher ist, könnte der Dynamikbereich für die Anwendung genau so wichtig sein und sollte deshalb nicht ignoriert werden. Und nicht zuletzt verbessert eine höhere Empfindlichkeit nicht nur die Bildgebungsleistung, sondern trägt auch zur Kostenreduktion bei, da zusätzliche Beleuchtung oder eine motorisierte Blende eventuell nicht benötigt werden. ■

www.ptgrey.com

inVISION-Newsletter

Alle 14 Tage das Neueste aus der Bildverarbeitung.

Kostenfreie Anmeldung unter www.sps-magazin.de/invisionnewsletter



Mehr als 40 USB3.0-Modelle

Gleich drei Kamera-Serien mit USB3.0-Anschluss bringt IDS auf den Markt: Die kostengünstige USB 3 uEye LE im robusten Plastikoutfit, die USB 3 uEye LE als platzsparende Einplatinenkamera und die USB 3 uEye ML als typische 'Allround'-Industriekamera mit Metallgehäuse. Alle Modelle sind mit den aktuellen CMOS-Sensoren von Aptina und e2v erhältlich und werden mit Auflösungen von 1,3, 2 und 5MP angeboten. Zudem sind die Kameras mit einer NIR-optimierten Variante des 1,3MPixel-Sensors von e2v lieferbar.

IDS Imaging Development Systems GmbH
www.ids-imaging.de
 Tel.: 07134/96196-0 • Fax: 07134/96196-99



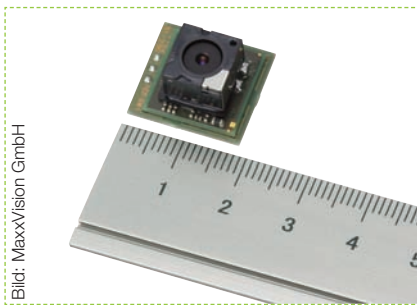
Es stehen vier USB3.0-Kamerafamilien mit über 40 Modellen zur Verfügung.

Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

13MP Full-HD OEM-Kamera

Die Mini-Farbkamera FCB-MA130 mit integrierter Autofokus-Optik liefert hochauflösende Standbilder bis 13MP und Videoaufnahmen in Full-HD-Qualität (1080p/30). Die Kamera ist 16,5x18x10,3mm klein, 2g leicht und bietet eine brillante Farbwiedergabe, Wide Dynamic Range, Backlighting Correction, 16x Digitalzoom, One-Push-Autofokus, integrierte Face Detection, Image und Video Stabilizer uvm.

MaxxVision GmbH • www.maxxvision.de
 Tel.: 0711/997996-3 • Fax: 0711/997996-50

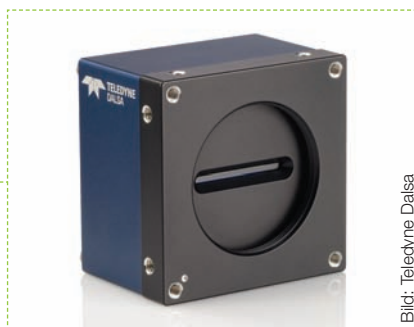


Die FCB-MA130 eignet sich zur Integration in Vision-Produkte, die Kompaktheit, hohe Auflösungen, exzellente Bildqualität und Autofokus erfordern.

Kamera mit hohen Zeilenraten

Die monochrome Piranha4 Dual Line-Zeilenkamera liefert Zeilenraten von bis zu 100kHz im TDI-Modus bzw. 200kHz im Flächenmodus, während die trilineare Variante eine maximale Zeilenrate von 70kHz ermöglicht. Zu den erweiterten Funktionen zählen die Spatial-Korrektur im Subpixel-Bereich, die Lens- und Shading-Korrektur sowie die Flat-Field-Korrektur. Beide Modelle besitzen verbesserte Chipsätze, um einen erhöhten Durchsatz und Camera-Link-Kabellängen von bis zu 30m zu ermöglichen.

Teledyne Dalsa • www.teledynedalsa.com
 Tel.: 001/519/886601-2187 • Fax: 001/519/886-8023



Die zwei neuen Piranha4-Zeilenkameras verfügen über 2K-Auflösung.

Bild: Teledyne Dalsa



optiris
 infrared thermometers

Innovative Infrared Technology

Aktuelle!

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

6.-9.05.2014
 Besuchen Sie
 uns in Halle 1,
 Stand 1729



Könnte es sein, dass Sie sich auch für besonders schnelle, robuste, leichte, individuelle und günstige Infrarot-Thermometer und Infrarotkameras zur berührungslosen Temperaturmessung von -50 °C bis +3000 °C interessieren? Schauen Sie doch mal rein: www.optiris.de

USB3.0-TDI-Zeilenkameras

Zeilenkameras mit Time Delayed Integration (TDI)-Sensoren haben eine typischerweise 96x höhere Lichtempfindlichkeit als vergleichbare single-line Zeilenkameras. Schäfter+Kirchhoff liefert TDI-Zeilenkameras nun zusätzlich zu GigE- und CameraLink-Interface auch mit USB3.0-Schnittstelle. Diese sind mit 1024, 2048 oder 4096 Pixeln und Pixelfrequenzen bis zu 100MHz erhältlich.

Schäfter + Kirchhoff GmbH • www.sukhamburg.de

Tel.: 040/853997-0 • Fax: 040/853997-79

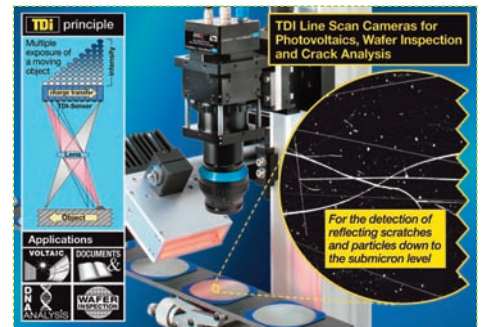


Bild: Schäfter + Kirchhoff GmbH

BTDI-Zeilenkameras werden verwendet, um trotz geringer Lichtintensitäten hohe Geschwindigkeiten zu erzielen.



Bild: Matrix Vision GmbH

Durch die Nutzung des GenTL Producers stellt das ActiveGeni SDK einen universellen Zugriff auf die Kameras von Matrix Vision bereit.

Universeller Kamerazugriff über SDK

Die Kameras mvBlueCougarR-X (GigE Vision), mvBlueCougar-XD (Dual GigE Vision) sowie mvBlueFox3 (USB3 Vision) sind durch den gemeinsamen GigE Vision / USB3 Vision Treiber vollständig kompatibel zum SDK ActiveGeni von A&B Software. Als einer der ersten Hersteller hat Matrix Vision die Treiber für USB3 Vision und GigE Vision in den GenTL Producer mvGenTL_Acquire zusammengefasst, welcher für 32- und 64-Bit-System verfügbar ist. Durch die Nutzung des Producers stellt das ActiveGeni SDK einen universellen Zugriff auf die genannten Kameras bereit. Dies ermöglicht eine einfache Applikationsentwicklung in den gängigsten Entwicklungsumgebungen wie Visual Studio, Visual Basic (VB), Delphi, PowerBuilder, Java, Matlab, Python oder LabView.

Matrix Vision GmbH • www.matrix-vision.de

Tel.: 07191/9432-0 • Fax: 07191/9432-288

5MP GigE-Platinkamera

Charakterisierend für die kostengünstige 5MP GigE-Platinkamera sind das kompakte PCB-Design (45x45x20mm) sowie Power over Ethernet (PoE). Binning, Windowing und high-speed Readout sind nur einige Leistungsmerkmale, die in Kombination mit DigitalClarity Technologien das Bildrauschen auf ein Minimum reduzieren. Die Farb-, Monochrom- und Bayer-Modelle sind mit Auflösungen von VGA bis 5MP sowie einer Bildrate von bis zu 132fps verfügbar.

The Imaging Source Europe GmbH • www.theimagingsource.com

Tel.: 0421/33591-0 • Fax: 0421/33591-80

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany

●●IMAGING●●LIGHT●●TECHNOLOGY

BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/sps





Bild: The Imaging Source Europe GmbH

Für die Platinkamera stehen leistungsfähige Automodi zur Verfügung, um eine optimale Bildqualität bei wechselnden Lichtverhältnissen zu garantieren.

2,8MP-CCD-CoaXPress Kameras

Die Modelle der Elite EL-2800 CCD-Industriekameras EL-2800M-CXP (Monochrom-Version) und EL-2800C-CXP (Farb-Version) sind jetzt mit einem CoaXPress-Anschluss für Kabellängen bis zu 169m ausgestattet. Die Kameras verfügen über 2,8MP (1.920x1.440Pixel) und 54,7fps, was sie derzeit zu den schnellsten Industriekameras mit dem Sony ICX674-Sensor mit EXview HAD CCD II-Technologie macht. Mit Automatic Level Control (ALC), P-Iris-Steuerung und einer programmierbaren, motorisierten 3-Achsen-Objektivsteuerung sind die Kameras auch für Anwendungen im Freien bei wechselnden Lichtverhältnissen geeignet.

JAI A/S • www.jai.com

Tel.: 0045/4457-8888 • Fax: 0045/4491-3252



Bild: JAI A/S

Die Kameras eignen sich für Anwendungen, in denen hohe Dynamik, maximale Bildqualität und hohe Lichtempfindlichkeit wichtige Voraussetzungen sind.

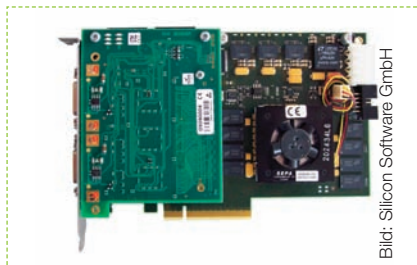


Bild: Silicon Software GmbH

Die Framegrabber-Serie ist kompatibel zu Power over Camera Link und wird als Bildeinzugs- und als programmierbarer Bildverarbeitungsframegrabber erhältlich sein.

Der schnellste CL-Framegrabber für Farbkameras

Silicon Software erweitert seine Camera Link-Produktreihe mit einem Framegrabber der microEnable 5-Serie. Er unterstützt Flächen- und Zeilenfarbkameras mit Bayerfilter. Durch eine hardwareseitige hochqualitative Farbrekonstruktion gibt er direkt 24bit Farbdaten aus. Die dabei entstehende Datenmenge von bis zu 2,55GB überträgt er via PCIe x8/Gen2-Schnittstelle und DMA3600-Technologie zum PC. Der Framegrabber unterstützt bereits die e2v ELiXA+ Colour. Die Basler sprint, Dalsa Piranha4 und die Bayer-Farbkameras mit Flächensensoren werden folgen.

Silicon Software GmbH • www.silicon-software.de

Tel.: 0621/789507-0 • Fax: 0621/789507-10

Kompaktes 5MP-Bundle

Ein kompaktes 5MP-Bundle aus GigE Vision Kamera und ultra-kompaktem Hi-Res-Objektiv zu einem günstigen Komplettpreis bietet Maxxvision an. Die hochauflösende Sony XCG-5005 mit integriertem 2/3" CCD Super HAD Sensor ICX625ALA erreicht eine Auflösung von 2448x2040Pixel mit 15 fps und unterstützt 8-, 10- und 12-Bit-Pixeltiefe. Die perfekte Ergänzung bilden die hochauflösenden Objektive der MPW2-Serie von Computar mit großem Auflösungsvermögen und minimaler Verzeichnung. Mit nur 29mm im Durchmesser sind sie die wohl kleinsten C-Mount-Objektive auf dem Markt mit 5MP-Auflösung.

MaxxVision GmbH • www.maxxvision.de

Tel.: 0711/997996-3 • Fax: 0711/997996-50

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

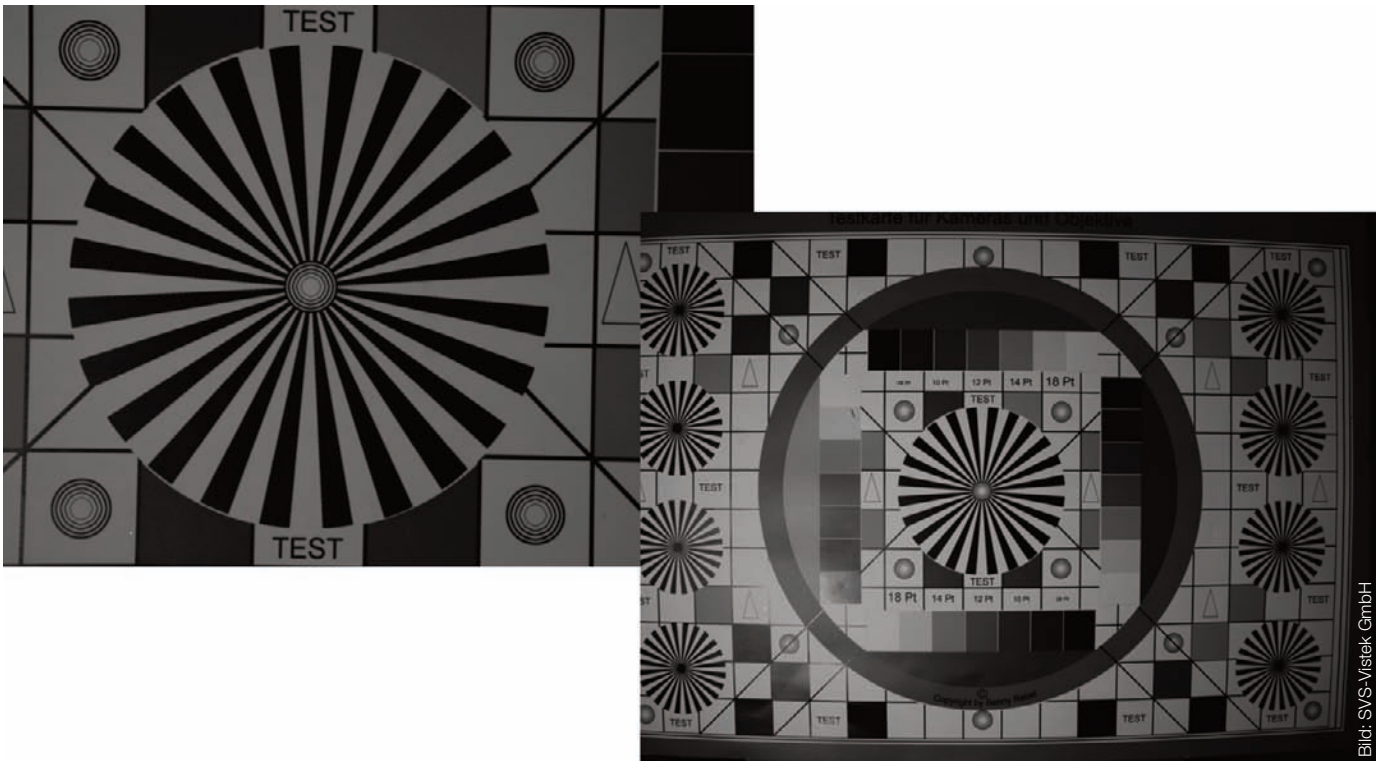


Bild 1 | Die Zyklen des Dauertests bezogen sich auf Zoom, Fokus und Blende. So wurden zwei Einstellungen für das Motiv gewählt, mit jeweils aufeinander abgestimmten Werten.

Objektiv-Stresstest

Micro-Four-Third-Objektive im Dauertest

Wie zuverlässig laufen 'Konsumer'-Objektive unter der Prämisse hoher Wiederholraten? Ein Dauertest untersuchte ob mit steigender Anzahl von Zyklen die Qualität der Bilder in Mitleidenschaft gerät, denn bisher sind für Micro-Four-Third-Bajonette noch keine Objektive mit sogenanntem 'industriellen' Anspruch auf dem Markt.

Bei der Implementierung von Micro-Four-Third-Objektiven (MFT) für die industrielle Bildverarbeitung steht primär die hohe Flexibilität im Vordergrund. Die Industriekamera Tracer lässt sich so mit kostengünstiger Konsumer-Technik bestücken. Allerdings ist die hohe Variabilität von automatischen Bajonett-Objektiven nicht für die 3D-Photogrammetrie konzipiert worden. Auch sind Preis und Verfügbarkeit der Objektive eine andere als bei Industrieobjektiven. Der Dauer-

test hatte daher das Ziel das Zusammenspiel der Kamera mit einem 'herkömmlichen' Objektiv zu untersuchen und so zu zeigen, dass dieses System auch für eine industrielle Bildverarbeitungsapplikation geeignet ist.

Wahl des Objektivs

Schon die Entscheidung, welches Objektiv für den Dauertest herangezogen werden sollte, war keine einfache.

Letztendlich entschied man sich für ein Lumix 14-42mm. Zwar ist es nicht das schnellste Objektiv, doch versprach es eine hohe mechanische Belastung, was einem vermeintlichen 'worst-case'-Szenario am nächsten kommt. Die Auswahl des Objektivs beschränkte sich noch durch einen weiteren Faktor: Nur die wenigsten MFT-Objektive am Markt besitzen einen motorisierten Zoom. Deswegen präzise Veränderung und Wiederherstellung war jedoch ein zentrales An-

Messung relativ ab 200 mm Abstand

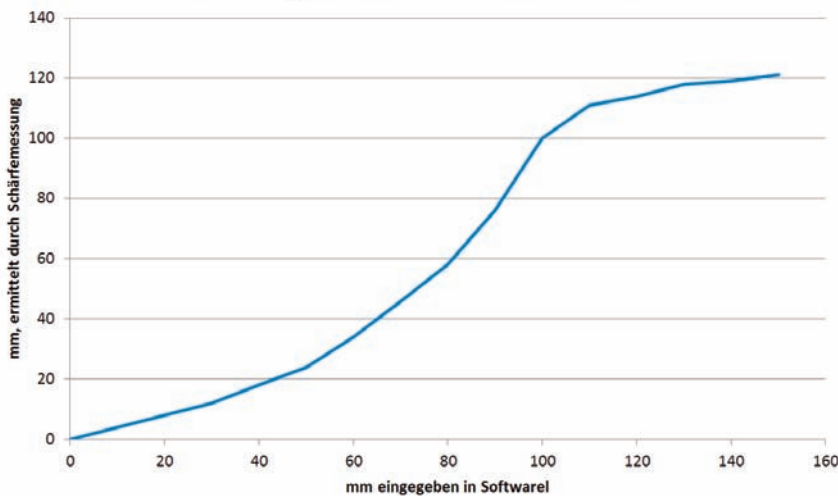


Bild 2 | Um zu klären, wie genau die Angaben des Objektives über den eingestellten Fokus mit dem tatsächlichen Abstand des fokussierten Objektes übereinstimmen, wurde der Fokus auf 20cm eingestellt und an dem Ort, wo sich das Objekt scharf abbildete die 20cm 'definiert' und dann jeweils um einen cm bis auf 35cm erhöht.

liegen bei der Entwicklung der ersten Industriekamera mit MFT-Bajonett. Eine weitere Frage war, wie genau die Anga-

ben des Objektives über den eingestellten Fokus mit dem tatsächlichen Abstand des fokussierten Objektes über-

einstimmen? Eine exakte Fokussierung ist vor allem im Makrobereich von Relevanz, während sie bei größeren Entfernungen zunehmend an Bedeutung verliert. Dazu wurde der Fokus des Objektives auf 20cm eingestellt und an dem Ort, wo sich das Objekt scharf abbildete die 20cm 'definiert'. Im zweiten Schritt wurde der Fokus um einen cm erhöht und der Abstand gesucht, in dem das Objekt wieder scharf war. Dies wurde bis auf 35cm wiederholt. Es zeigte sich eine Kurve, die das Verhalten des kameraseitig interpretierten Fokus dem realen entgegengestellte (Bild 2). Wenn diese Kurve bekannt ist, kann sie mit den gewünschten Werten verrechnet und ausgeglichen werden. Die getesteten Zyklen bezogen sich auf Zoom, Fokus und Blende. So wurden zwei Einstellungen für das Motiv gewählt (Testtafel mit Siemens-Stern; 42 und 14mm) mit jeweils aufeinander ab-

- Anzeige -

www.fujifilm.eu/fujinon

FUJINON

Immer im Fokus Immer im Einsatz



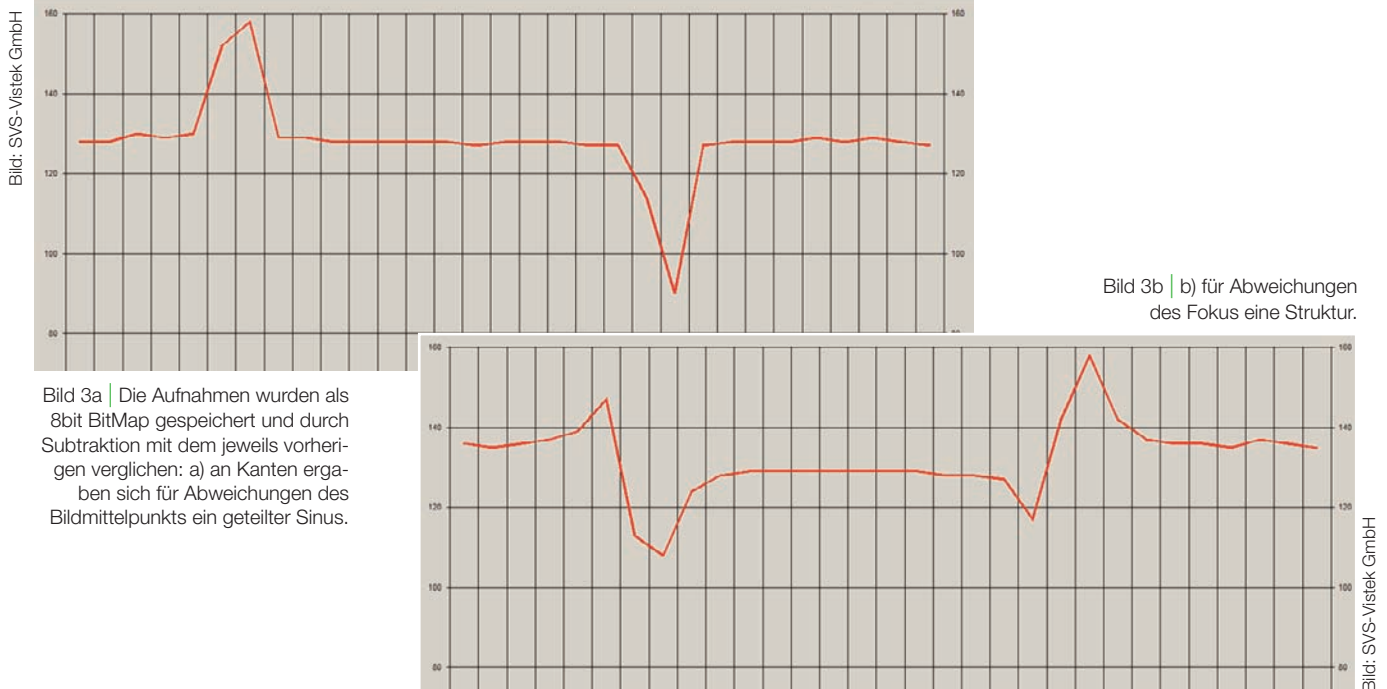
Infrarot-korrigierte Objektive mit 5 Megapixel

**5
Mega**

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

Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

FUJIFILM



gestimmten Werten (Bild 1). Über Monate hinweg konnte die Tracer nun die Bilder aufnehmen. Alle zwei Wochen wurden die externen Festplatten gewechselt. Pro Woche fielen dabei etwa 500GB an Daten an. Die Aufnahmen wurden als 8bit BitMap gespeichert und durch Subtraktion mit dem jeweils vorherigen verglichen. An Kanten ergaben sich für Abweichungen des Bildmittelpunkts ein geteilter Sinus (Bild 3a) und für Abweichungen des Fokus eine Struktur (Bild 3b). Fehler in der Helligkeit der Bilder oder Abweichungen auf Grund der Iris zeigten sich in der Subtraktion durch Abweichungen von 50% Grau.

Wann ist ein Fehler ein Fehler?

Wie bei allen Testverfahren musste festgelegt werden, ab wann eine Aufnahme als Abweichung gilt. Dazu wurden im Vorfeld Testreihen von künstlich hervorgerufenen Fehlern erzeugt (Weichzeichner mit Gaußscher Verteilung), bis Abweichungen vom Referenz-Bild als nicht mehr wahrnehmbar galten und allein auf

natürliches Rauschen zurückzuführen waren. Neben den Vergleichen von zeitlich benachbarten Aufnahmen wurden stichprobenartig auch Subtraktionen von willkürlich gewählten Bildern sowie vom ersten und letzten Paar gemacht. Von einer Millionen Auslösungen wurden zwei Bilder detektiert, die Auffälligkeiten in Bildausschnitt und Fokus aufwiesen. Ein schleichender Trend bei den Ergebnissen konnte ebenfalls nicht abgelesen werden. Das Objektiv hat qualitativ nicht gelitten.

Fazit

Über die Vorteile, die die Verwendung von Bajonett-Objektiven mit voller Kontrolle über Zoom, Fokus und Iris mit sich bringt, waren sich die Kunden bereits eing. Unsicherheit mischte sich lediglich in die langfristige Zuverlässigkeit der verwendeten Objektive. Wie lange würden sie den andauernden Belastungen stand halten? 1.000, 50.000, 500.000 Zyklen? Es wurden eine Millionen Zyklen durchlaufen und es gab zwei Auffälligkeiten (, für die wir nicht den Firmenhund ver-

antwortlich machen wollen). Der Schluss liegt nahe: Die hohe Qualität, die bei sogenannten 'Konsumer'-Objektiven zu finden ist, kann nun auch für die industrielle Bildverarbeitung genutzt werden. Selbst wenn sich Trends – für die bisher keinerlei Anzeichen gefunden wurden – bei längerer Nutzung abzeichnen sollten, so wären diese leicht mit Service-Intervallen und günstig, verfügbaren Ersatzobjektiven zu beheben. Auch ein nach fünf Jahren und zehn Millionen Intervallen ausgetauschtes Objektiv ergäbe bei eBay immer noch einen guten Preis ('Leichte Gebrauchsspuren'). Da heißt es: Augen auf beim eBay-Kauf! ■

www.svs-vistek.com

Autor | Alexander Lucke, MarCom/Vertrieb, SVS-Vistek GmbH

Filter-Sets und Schutzglas

Die neuen Schneider Kreuznach Filter-Sets bieten die perfekte Auswahl an Filtertypen für das Prototyping von Objektiven für die industrielle Bildverarbeitung. Die Experten haben auch ein neues Schutzglas entworfen, das in einem Bereich von 350 bis 110nm in der Industrie und in Überwachungsanwendungen zum Einsatz kommt. Fünf unterschiedliche Filtersets helfen bei der Auswahl des für die jeweilige Bildverarbeitungsaufgabe geeigneten Filters. Jedes Set besteht aus sechs hochwertigen Filtern, Kurzbeschreibung inklusive der Transmissionskurve, platzsparend verpackt in einem robusten Aluminiumetui.

Stemmer Imaging GmbH • www.stemmer-imaging.de
Tel.: 089/80902-0 • Fax: 089/80902-116



Bild: Stemmer Imaging GmbH

Alle Filter sind zur einfachen Handhabung in M52 gefasst. Filterkombinationen können durch das Aufeinanderschrauben einzelner Filter einfach getestet werden.



Bild: Kowa Optimed Deutschland GmbH

Die SC-Serie für hochauflösende Bilder passt perfekt zwischen die 1"HC- und 4/3"XC-Objektiv Serien.

1"6MP für scharfe Bilder

Die hochauflösenden 1" 6MP-Objektive der SC-Serie können für Sensoren bis zu 3,5µm Pixelgröße verwendet werden. Es stehen fünf verschiedene Objektive mit Brennweiten von 12, 16, 25, 35 und 50mm zur Verfügung. Die Objektive liefern gestochen scharfe Bilder in der Mitte und an den Rändern, der Floating-Mechanismus eliminiert optische Abbildungsfehler, das XD-Glas mit Breitband-Mehrfachbeschichtung reduziert effektiv Blendwirkung und Refraktion, die asphärische Linse reduziert Verzerrungen.

Kowa Optimed Deutschland GmbH • www.kowa.eu
Tel.: 0211/542184-50 • Fax: 0211/542184-10

USB 3.0 Kameras SuperSpeed

...und mehr

ximea

xiQ CMOS

VGA bis 4 MP
bis zu 500 fps

xiD CCD

2.8 MP bis 12 MP
ultra low-noise



Control 06.-09. MAI
Messe Stuttgart
Halle 1,
Stand 1807

schnell • robust • kompakt

xiMU

Subminiatur-
USB2-Kameras

CURRERA-R

Intelligente
PC-Kameras

xiB

High-speed PCIe Kameras

xiCE

High-end
Kameras





Bild: Edmund Optics GmbH

Die Techspec UV-NIR Neutraldichtefilter sind in 18 verschiedenen Ausführungen mit Durchmessern von 12,5, 25 und 50mm und verschiedenen optischen Dichten erhältlich.

UV-NIR Neutraldichtefilter

Die Techspec UV-NIR Neutraldichtefilter weisen eine Parallelität von weniger als fünf Bogensekunden mit hervorragenden Oberflächeneigenschaften auf. Sie besitzen konstante Eigenschaften in einem Breitbandspektrum von 190 bis 1.700nm. Das UV-NIR Neutraldichtefilter-Kit, das optional mit 12,5, 25 und 50mm Durchmesser erhältlich ist, enthält alle verfügbaren Dichtestufen. Die Filter werden zur Abschwächung des Lichts vom ultravioletten (UV) bis zum nahen Infrarotspektrum (NIR) eingesetzt.

Edmund Optics GmbH • www.edmundoptics.de

Tel.: 0721/62737-0 • Fax: 0721/62737-33

Erste telezentrische Objektive von CCS

Die bislang vor allem als LED-Beleuchtungshersteller bekannte CCS erweitert ihr Angebot in Richtung Optik und hat ab sofort kompakte und preislich interessante telezentrische Messobjektive im Programm. Die Produkte der SE-Serie sind für eine maximale Sensorgröße von 1/1,8" ausgelegt und in zwei unterschiedlichen Arbeitsabständen verfügbar: Die Modelle der SE-65-Reihe eignen sich für einen Abstand von 65mm, die der SE-110-Reihe für 110mm. Erhältlich sind die Objektive für die Vergrößerungen 0,8x, 1,0x, 1,5x und 4,0x.

CCS Europe NV • www.ccs-grp.com

Tel.: 0032/2/33300-80 • Fax: 0032/2/33300-81

Megapixel-Objektive mit 2MP Auflösung

Die Megapixel-Objektivserie FL-CC von Ricoh umfasst sechs Brennweiten von 6 bis 50mm und ist durchgängig im 2/3-Format ausgeführt. Die Objektive zeichnen sich durch eine äußerst geringe Verzeichnung von 0,02 bis 0,56% und eine minimale Vignettierung aus. Sie gewährleisten auch in den Randbereichen einen optimalen Kontrast. Der minimale Naheinstellungsbereich der fünf kleineren FL-CC-Objektive beträgt 100mm, in der größten Ausführung FL-CC5024A-2M mit 50mm Brennweite liegt er bei 300mm.

Stemmer Imaging GmbH • www.stemmer-imaging.de

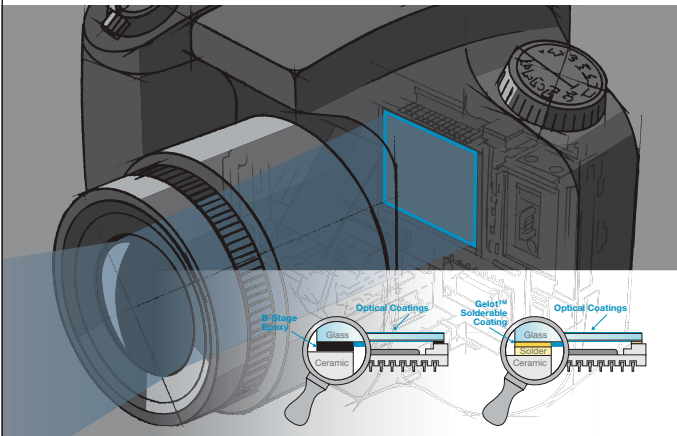
Tel.: 089/80902-0 • Fax: 089/80902-116

- Anzeige -



Sensors & Imaging

Low Defect Solutions for Optical Packaging Applications



Optics Balzers AG Balzers/Liechtenstein
Optics Balzers Jena GmbH Jena/Germany

www.opticsbalzers.com

OPTATEC, Frankfurt Hall 3.0, Booth F25

Vibrationsfeste Makroobjektive

Die Megapixel-Makroobjektiv-Serie ML-MCHR wird mit fünf Brennweiten (16/25/35/50/75mm) angeboten und ist speziell für Umgebungen der Fabrikautomatisierung entwickelt wurde, in denen starke Vibrationen herrschen. Die erzeugten Bilder sind verzerrungsfrei und haben ein Format von maximal 12,8mm Durchmesser.

Schott AG • www.schott.com

Tel.: 06131/66-0 • Fax: 06131/66-2000



Bild: Schott AG

Die vibrationsfeste Makroobjektiv-Serie 'ML-MCHR'

Bi-telezentrische Messobjektive

Die BTC-Reihe bi-telezentrischer Objektive startet zunächst mit vier Modellen mit Vergrößerungen von 0,05x bis 0,2x. Dies entspricht Objektfeldgrößen von minimal 32x24mm bis 167x124mm. Telezentrie und Verzerrung liegen bei 0,08% oder darunter. Die Blendenzahl F beträgt bei allen Objektiven 8. Da die Firma Opto auf kundenspezifische Sonderentwicklungen spezialisiert ist, können Kunden auch Wünsche für spezielle Abmessungen oder Anforderungen äußern.

Opto GmbH • www.opto.de

Tel.: 089/898055-0 • Fax: 089/898055-18

HD 3CCD Objektive

Fujifilm Europe stellt zwei neue Objektive vor, die für die Anwendung mit 3CCD- oder CMOS Kameras ausgelegt sind und ein Auflösungsvermögen von 2MP/Full HD bieten. Das Objektiv TF4XA-1 ist eine Festbrennweite von 4mm bei einer maximalen Blendenöffnung von F2.2. Es hat einen C-Mount Anschluss und ist speziell für 1/3" Kameras geeignet, die über 3CCD- oder CMOS Sensoren verfügen. Das zweite Objektiv für 1/3" HD 3CCD- oder CMOS Kameras ist das 17x Zoom Objektiv XT17sx4.5DA-R11. Dieses deckt einen Brennweitenbereich von f=4.5~77mm ab, der einen Bildwinkel (HxV) von 56°9'x43°36' im Weitwinkel und 3°34'x2°41' im Telebereich ergibt.

Fujifilm Europe GmbH • www.fujifilm.eu

Tel.: 0211/5089-0 • Fax: 02154/924-344



Beide Objektive sind mit Full HD/2MP Kameras einsetzbar und bestens abgestimmt auf die Strahlteiler typischer 3 CCD- oder CMOS Kameras.

Bild: Fujifilm Europe GmbH

Sill
OPTICS

PRÄZISIONSOPTIK



Weitwinkel-Objektiv
für 24 x 36 Format



Telezentrische Objektive
für Zeilenkameras



Asphärischer LED Kondensor



Besuchen Sie uns!
Control 2014
Stuttgart
6 - 9. Mai 2014
Halle 5 / Stand 5426

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

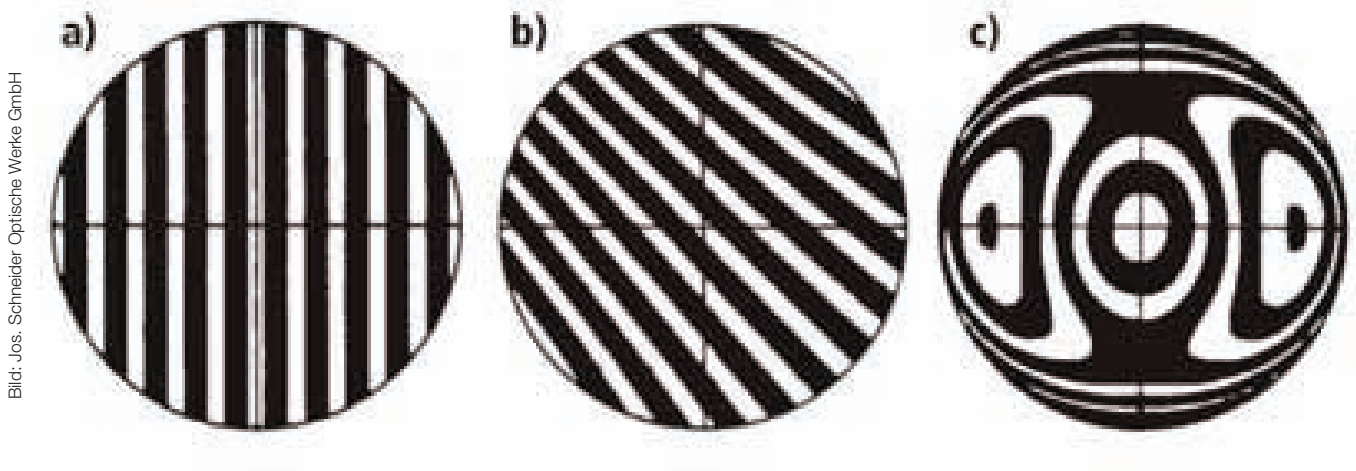


Bild 1 | Interferogramme zeigen die unterschiedlichen Qualitäten von Filtern. (a) Fast perfekte Filter, mit einer Wellenfrontdeformation von $\lambda/20$ erzeugen ein sehr gleichmäßiges Streifenmuster; (b). Das immer noch recht gleichmäßige Streifenmuster mit einem Wellenfrontfehler von 1 λ stammt von einem noch guten Filter; (c) ein schlechter Filter mit 5 λ und mehr erzeugt Wellenfrontdeformation und ein sehr unregelmäßiges Muster.

Filterspezifikation gesucht

Wie die Qualität von Filtern die Leistung optischer Systeme beeinflusst

Designer können mit der Wahl des richtigen Filters einen erheblichen Einfluss auf die Abbildungsleistung des optischen Systems nehmen, wenn die Auswirkungen der Filterqualität auf Auflösung und andere Parameter bekannt sind. Viele Artikel beschäftigen sich damit, wie unterschiedliche optische Filter zur Kontraststeigerung eingesetzt werden können. Nur selten wird jedoch über die Qualität der Filter und deren Einfluss auf das optische Gesamtsystem geschrieben. In einigen Abbildungssystemen hat die Qualität des Filters wenig bis gar keinen Einfluss auf das finale Bild, in anderen Fällen ist die Wirkung auf das optische System so groß, dass die Änderung der Bildqualität signifikant ist.

Optische Glasfilter werden während der Herstellung üblicherweise geschliffen und poliert. Einige werden aber auch nur geschmolzen und in Form gepresst. Bei qualitativ hochwertigen Filtern sorgt ein präziser Schleif- und Polierprozess für einen kleinen Wellenfrontfehler und damit für eine bessere Bildqualität. Auch wenn die Herstellung präzisionsgeschliffener und feinpolarisierter Filtergläser zeitintensiv ist, so sind die Mehrkosten bezogen auf das Bildverarbeitungssystem unerheblich. Die Integration eines Präzisionsfilters im Vergleich zu einem minderwertigen Filter kann aber zu extremen Unterschieden im endgültigen Bild führen.

Auflösung verstehen

Um zu verstehen, wie Filterfehler die Leistung von optischen Systemen beeinflussen, müssen Systementwickler wissen, wie die Eigenschaften von optischen Systemen gemessen werden. Bei Objektiven z.B. liefert die MTF (Modulationsübertragungsfunktion) das Maß für das Kontrastverhalten bei verschiedenen Ortsfrequenzen. Die Anforderungen an die MTF des optischen Systems sind von vielen Faktoren abhängig, z.B. der Pixelgröße des verwendeten Bildsensors. Bild 2 veranschaulicht, dass bei einer Pixelgröße von $7\mu\text{m}$ das kleinste auflösbare

Objekt, das die Kamera aufnehmen kann, nach dem Nyquist-Theorem $14\mu\text{m}$ groß ist. Somit ist die Grenzauflösung $1000/14$ entsprechend 70 Linienpaare pro Millimeter (LP/mm). Um die Bildqualität des Gesamtsystems nicht zu sehr negativ zu beeinflussen, sollte der Wert der MTF bei 67% der Nyquist-Frequenz (entspricht 47LP/mm) nicht unter einen Wert von 30% fallen.

Filterfehler

Die MTF des Gesamtsystems ist das Produkt der Einzel-MTFs der Linse, des Filters, der Kamera und der verwend-

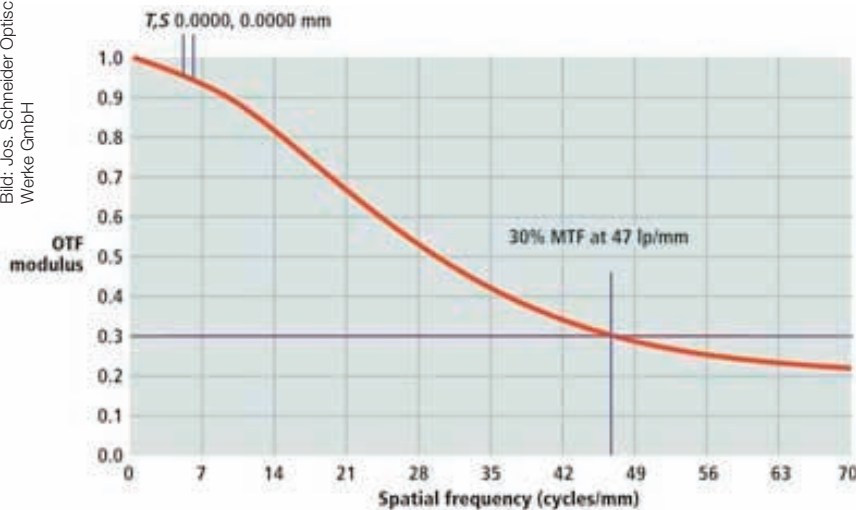


Bild 2 | Schneider Kreuznach empfiehlt für Objektive in BV-Anwendungen bei 67% der Nyquist-Frequenz (in diesem Beispiel 47 LP/mm) einen Mindest-MTF-Wert von 30%.

Degradierungseffekte

Um die Wirkung der Wellenfrontfehler des Filters auf das optische System eines BV-Systems zu zeigen, wurden Filter mit unterschiedlichen Qualitäten an zwei Standardobjektiven simuliert – zum einen ein Objektiv mit 35mm Brennweite und Blende 1,9, zum anderen ein 100mm-Objektiv mit Blende 2,6, beides gängige Typen in der Bildverarbeitung. Mittels der Optik-Simulationssoftware Zemax können MTF-Kurven von Objektiven mit vorgesetzten Filtern erzeugt werden, die verschiedene Wellenfrontfehler aufweisen. Hierzu wird der Wellenfrontfehler mit der üblichen Referenzwellenlänge 632,8nm des Interferometers simuliert. Dieser wird danach in die Basiseinheit Millimeter umgewandelt und dann mit der MTF des Objektivs verrechnet. Die Bilder 3 und 4 zeigen Kurven, gerechnet für einen 2/3"-Sensor (6,6mmx8,8mm) mit einem Bildkreis von 11mm und einer Pixelgröße von 7µm. Dabei zeigt die blaue Kurve die MTF in der Bildmitte. Die Leistung in der Bildhöhe ist grün und in der Bildbreite rot dargestellt. Die gelbe Kurve zeigt die MTF in der Bildecke. Für jede Achse werden zwei Kurven dargestellt, da die MTF mit einem Testbild gemessen wird, welches sagittale (S) und tangentiale (T) Strukturen aufweist. (s. "Quality Criteria of Lenses", <http://bit.ly/r1I2RG>). Je größer die Differenz zwischen den MTF-Kurven ist, desto größer ist auch der

ten Elektronik mit der das Bild aufgenommen wird. So wird klar, dass der Einsatz von Filtern das Auflösungsvermögen des Systems oftmals drastisch verändern kann. Der Wellenfrontfehler eines Filters wird am Interferometer gemessen. Dazu wird der Filter mit einem nahezu perfekten Ausgangsstrahl aus monochromatischem Licht, dem Referenzstrahl, durchleuchtet. Der Referenzstrahl wird durch die Fehler im Filter beim Durchgang gestört und vom Reflektor (eine nahezu perfekte Planoberfläche) zurückreflektiert. Referenzstrahl und reflektierter Strahl interferieren. Das so entstandene Interferenzmuster, auch Interferogramm genannt, wird dann aufgenommen. Mit der Analysesoftware

des Interferometer-Herstellers wird das Streifenmuster analysiert. Die Wellenfrontdeformation wird bestimmt oder der Abstand zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Punkt der Testwelle zur Referenzwellenfront ausgemessen. Abhängig von der Qualität des Filters erhält man für die unterschiedlichen Qualitätsstufen charakteristische Interferogramme, die die Filter genau definieren. Das Interferogramm eines nahezu perfekten Filters mit einer Lambda/20 Wellenfrontdeformation zeigt ein sehr gleichmäßiges Streifenmuster (Bild 1a), während ein schlechter Filter mit 5 und mehr Lambda Wellenfrontfehler durch ein sehr unregelmäßiges Streifenmuster charakterisiert ist (Bild 1c).

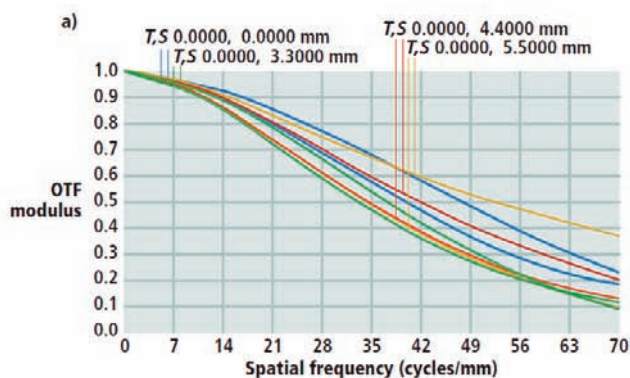


Bild 3a: Bei Verwendung eines Objektivs mit 35mm-Brennweite, einer optischen Vergrößerung von 0,1 und der Öffnung f/1,9 zusammen mit einem Qualitätsfilter mit 1 Lambda Wellenfrontfehler über den gesamten Durchmesser des Filters ist der Einfluss auf die Bildqualität vernachlässigbar.

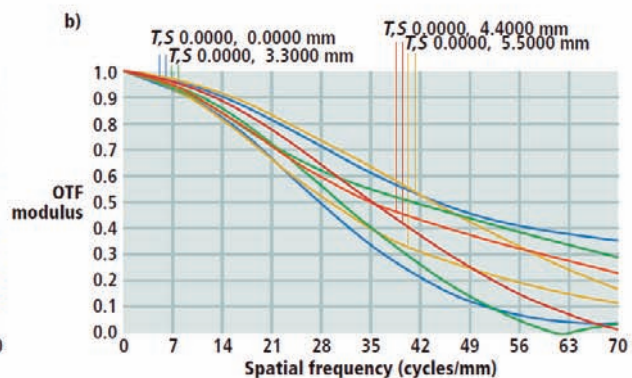


Bild 3b: Mit dem gleichen Objektiv und einem minderwertigen Filter mit 4 Lambda Wellenfrontfehler ist eine schlechtere Bildqualität bemerkbar.

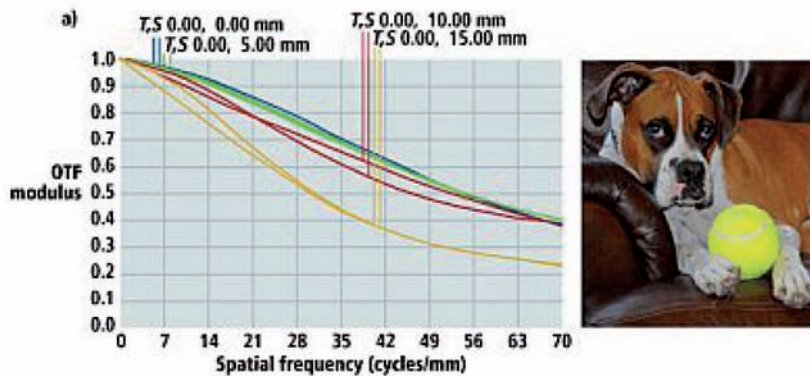


Bild 4a | Ein Objektiv mit 100mm Brennweite, einer Vergrößerung von 1.0 und einer Blende von f/2.6 zusammen mit einem perfekten Qualitätsfilter von Lambda/20 Wellenfrontfehler erfüllt die Spezifikation von 30% der MTF bei 47 LP/mm.

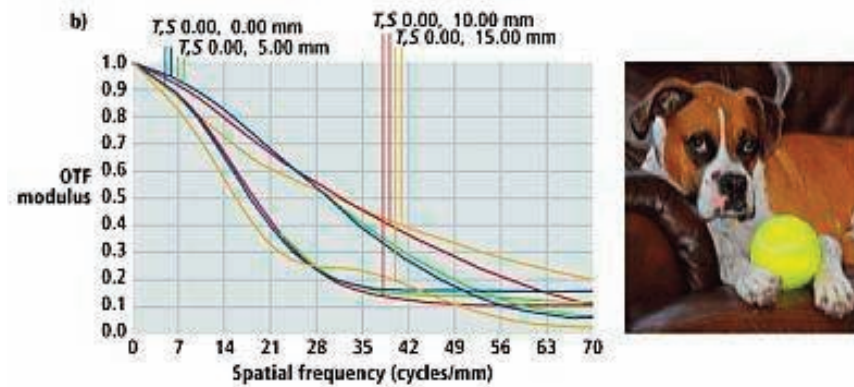


Bild 4b | Unter Verwendung des gleichen Objektivs mit einem Filter mit 1 Lambda Wellenfrontdeformation zeigt sich eine signifikante Verschlechterung der Bildqualität.

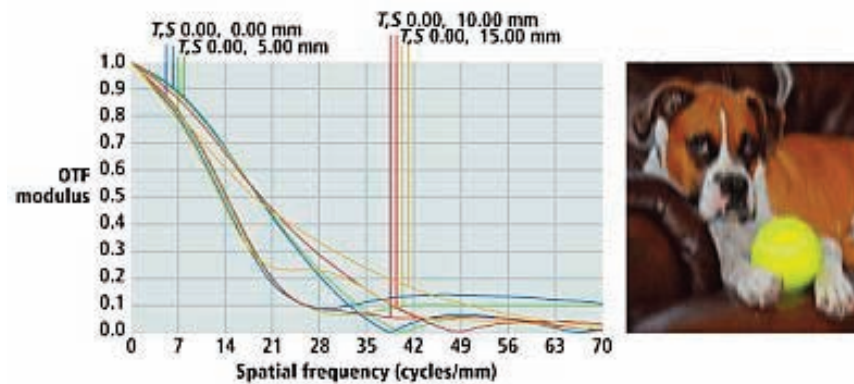


Bild 4c | Bei Verwendung eines Objektivs mit 100mm Brennweite, 1xVergrößerung und einer Blende von f/ 2.6 zusammen mit einem Filter mit 1.5 Lambda Wellenfrontfehler ist der Verlust der Bildqualität dramatisch.

Astigmatismus des Objektivs. Kürzere Brennweiten (z.B. 35mm) mit einer Öffnung von f/1,9 sind weniger empfindlich für Filterfehler (Bild 3a), denn die Durchstoßfläche der Eingangsstrahlen je Pixel auf dem Filter ist in Bezug auf die Gesamtfläche des Filters relativ klein. Deshalb muss ein Filter mit niedriger Qualität nicht automatisch zu einer spürbar schlechteren Bildqualität führen. Es bedarf in diesem Fall eines beträchtlichen Filterfehlers, bevor das Objektiv nachteilig beeinflusst wird, die MTF bei 47LP/mm also unter 30% fällt. Erst wenn der durchgängige Wellenfrontfehler 4 Lambda über die Gesamtfläche übersteigt, kommt es zu signifikant schlechteren Bildergebnissen (Bild 3b). Durch den Einsatz eines Filters von minderer Qualität (z.B. 4 Lambda Wellenfrontdeformation) wird die Bildqualität also auch bei einem Objektiv mit kleiner Eintrittspupille beeinträchtigt, jedoch in geringerem Maße, da nur ein Teil der durch die schlechte Wellenfront deformierten Strahlen durch das Objektiv geht. Bei einem 100mm-Objektiv mit großer Blende $f=2,6$ ist der Durchmesser der Eintrittspupille größer als beim 35mm-Objektiv aus dem vorherigen Beispiel und damit auch der Einfluss der Filtergüte auf die Bildqualität. Ein Objektiv mit 100mm Brennweite, eingestellt auf eine optische Vergrößerung von 1,0 bei Blende 2,6 wird signifikant durch die Qualität des Filterglases beeinflusst. Grund ist, dass beim 100mm-Objektiv mehr Lichtwellen mit durch den Filter gestörter Wellenfront durch das Objektiv gehen als beim 35mm-Objektiv. So erfüllt ein 100mm-Objektiv mit einem nahezu perfekten Filter von Lambda/20 Wellenfrontfehler gerade so die Vorgabe 30% MTF bei 47LP/mm. Bei höheren Vergrößerungen wird die Verzerrung stärker und daher kritischer (Bild 4a). Eine deutliche Verschlechterung der Bildqualität ergibt sich schon beim gleichen 100mm-Objektiv mit einem Filter mit 1 Lambda Wellenfrontdeformation (Bild 4b). Wird ein Filter mit 1,5 Lambda Wellenfrontdeformation verwendet, ist der

Verlust an Bildqualität dramatisch (Bild 4c). In diesem Beispiel ist das Objektiv sehr empfindlich in Bezug auf den Wellenfrontfehler eines vorgeschalteten Filters, sodass selbst ein moderater Fehler von 1,5 Lambda, wie er für Filter mittlerer bis guter Qualität Standard ist, nicht ausreicht. Die Gesamtabbildung wird maßgeblich negativ beeinflusst. Nur mit einem nahezu perfekten Filter kann eine Verschlechterung der Bildqualität vermieden werden.

Auswahl eines Filters

Optische Systeme, die Objektive mit kleinen Blenden und kurzen Brennweiten einsetzen, können Filter mit niedriger Qualität tolerieren. Wenn Objektive mit größeren Blenden, längeren Brennweiten, Sensoren mit Pixeln kleiner 7 µm oder höheren Vergrößerungen verwendet werden, nimmt der Filterfehler Einfluss auf die Leistung des Objektivs und zerstört die Bildqualität. In solchen Fällen ist besondere Aufmerksamkeit auf die Wahl des Filters zu legen. Es ist keine Frage, dass die Qualität eines Filters das Bild eines Bildverarbeitungssystems beeinflusst. Viele Filterhersteller veröffentlichen aber leider kaum Spezifikationen über die optische Qualität ihrer Filter. Selbst auf Nachfrage ist es oft schwierig, entsprechende Informationen zu erhalten. Es scheint, als ob die Hersteller selbst die Parameter nicht kennen, obwohl die Wellenfront leicht am Interferometer gemessen werden kann. Mit der Bereitstellung dieser Daten helfen Filteranbieter ihren Kunden, ihr optisches System optimal zu spezifizieren. Wird der Filter in der Anwendung nicht vorab mit berücksichtigt, muss der Entwickler die Auswirkungen mit

und ohne Filter erst mühsam empirisch analysieren und so austesten, mit welchem Filter sich ein möglicher Verlust der Bildqualität vermeiden lässt. ■

www.schneiderkreuznach.com

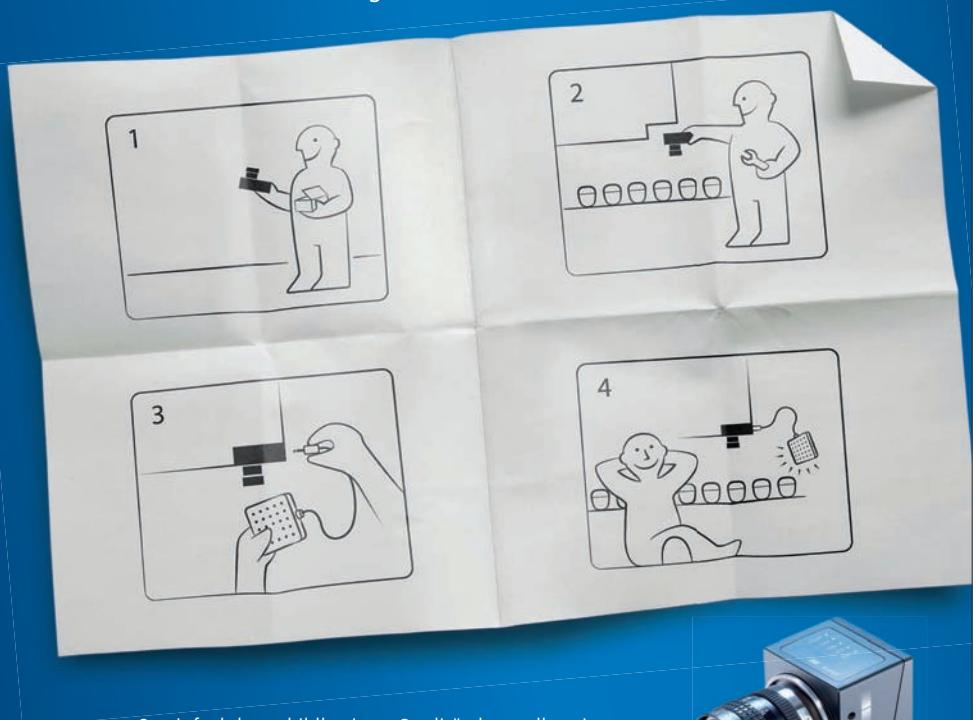
Autoren | Claudia Baier, Produktmanager für Industriefilter und Beleuchtung, Schneider Optische Werke
Stuart Singer, Vice President, Schneider Optics Inc.

- Anzeige -

 **Baumer**
Passion for Sensors

Einfach, genau und alles drin.

Die VeriSens® XC-Serie mit integriertem Blitzcontroller.



So einfach kann bildbasierte Qualitätskontrolle sein. Die VeriSens® XC-Serie mit integriertem Blitzcontroller liefert beste Ergebnisse, ist einfach einzubauen und kann, dank modularem Aufbau, perfekt an Ihre Anforderungen angepasst werden.

Verlieren Sie keine Zeit und informieren Sie sich über die VeriSens® XC-Serie unter

www.baumer.com/verisens



 Eine **INNOVATION** von Baumer



Bild: Messlot GmbH

Bild 1 | P-Iris Objektive werden z.B. für die Überprüfung von Bahnüberleitungstechnik eingesetzt.

Präzise Blendensteuerung

P-Iris-Objektive für schwierige Lichtverhältnisse

P-Iris steht für 'precise iris'. Präzise deshalb, weil die Blendenposition bei diesen Objektiven mittels einer speziellen Kamerasoftware optimal an die jeweiligen Umgebungsbedingungen angepasst wird. Die genaue Blendensteuerung ermöglicht eine Verbesserung von Kontrast, Auflösung und Tiefenschärfe der Bilder.

Bei normalen Blenden wird das Bild bei geringer Blendenöffnung durch die Strahlenbeugung am Rand der Blende oft unscharf. Dieses Problem tritt insbesondere bei Megapixel-Sensoren mit sehr kleinen Pixeln auf. Zudem kommt es bei automatischen Blenden oft zum so genannten 'Hunting-Problem', d.h. die Blende flackert zwischen verschiedenen Öffnungsgrößen hin und her. Dies rührt daher, dass eine herkömmliche DC-Blende über Spannungswechsel durch ein Galvanometer gesteuert wird und so bei eher schlechten oder ständig wechselnden Lichtverhältnissen nicht genau die optimale Öffnung finden kann.

Man versucht bei der DC-Blende dieses Problem durch den Einsatz eines Graufilters (Neutral Density Filters) zu umgehen. Da dieser aber im Strahlengang platziert ist, verschlechtert sich wieder die Auflösung. Die Innovation der P-Iris besteht darin, dass sie durch eine neue Technologie die Probleme der Strahlenbeugung und des Blendenflackerns umgeht und so das Schließen der Blendenöffnung stoppt, bevor die Strahlenbeugung die Bildqualität zu stark beeinflusst. Dies geschieht durch das Zusammenspiel eines Schrittmotors und einer speziellen Kamerasoftware, die die Leistung von Objektiv und Bildsensor opti-

mieren. So 'wählt' das Objektiv automatisch die passende Blendenöffnung für das optimale Bild. Der Schrittmotor verhindert zudem das Flackern der Blende ohne Einsatz eines Graufilters: Die Blende wird in festen Schritten gesteuert, so dass Blendenpositionen auch bei schwierigen Lichtverhältnissen präzise angesteuert werden können. Neben der automatischen Blendensteuerung ist auch die Möglichkeit der manuellen Steuerung gegeben. Man kann verschiedene bevorzugte Blendenöffnungen voreinstellen, die von der automatischen Steuerung unter bestimmten Lichtbedingungen verwendet werden.

P-Iris-Objektive für schwierige Lichtverhältnisse

High-Speed Kameras

direkt über

PCI Express

ximea

xiB

12 MP mit 100 fps
20 MP mit 30 fps



Control 06.-09. MAI
Messe Stuttgart
Halle 1,
Stand 1807

schnell • robust • kompakt

xiMU

Subminiatur-
USB2-Kameras

CURRERA-R

Intelligente
PC-Kameras

xiQ (CMOS) & xiD (CCD)
USB3.0 Kameras

xiCE

High-end
Kameras



Bild: Messlot GmbH

Bild 2| Ein Messfahrzeug fährt Bahnstrecken entlang und nimmt mittels Kamera und P-Iris-Objektiven die Position, Lage und Dicke des Fahrdrabtes an den Bahnoberleitungen auf.

Überwachung von Bahnoberleitungen

Die größten Vorteile bietet die P-Iris bei stark wechselnden Lichtverhältnissen, z.B. bei Aufnahmen im Außenbereich. So setzt die Firma Messlot GmbH aus Wuppertal ein P-Iris Objektiv von Kowa mit der Kamera AVT Prosilica GT1290 für die Überprüfung von Bahnoberleitungstechnik ein. Ein Messfahrzeug fährt Bahnstrecken entlang und nimmt die Position, Lage und Dicke des Fahrdrabtes an den Bahnoberleitungen auf. Neben der Messung werden auch Bilder der Strecke aufgezeichnet. Schatten von Bäumen, Tunnelleinfahrten, mal künstliches, mal natürliches Licht: Das Messfahrzeug ist in sehr verschiedenen Umgebungen unterwegs. Die Blende muss präzise auf schnelle Änderungen der Lichtverhältnisse reagieren können. Manfred Broja, Geschäftsführer der Messlot GmbH, glaubt, dass er mit der P-Iris die beste Lösung für diese schwierige Anwendung gefunden hat: „Wir haben verschiedenen andere Blenden ausprobiert, aber alle waren zu träge und haben zu langsam oder unpräzise nachgeregelt. Nur mit der P-Iris haben die Bilder die optimale Schärfe.“

www.kowa.eu

Autor | Daniel van de Sandt, European Sales & Marketing Manager Industrial Vision, Kowa Optimed Deutschland GmbH

www.ximea.com

Ring- beleuchtung

In der Marktübersicht Ringbeleuchtung präsentieren wir 25 Hersteller mit entsprechenden Produkten.

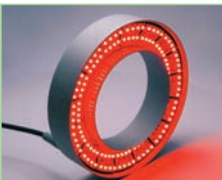
Egal ob direktes/diffuses/polarisiertes Auflicht oder Dunkelfeld-/streifenförmige Beleuchtung oder Durchlicht: Für jede Anwendung ist das passende Produkt zu finden. Eine der Ringbeleuchtungen hat sogar einen Außendurchmesser von bis zu 430mm. Mehr als 50 Ringbeleuchtungen und knapp 250 Produkte zum Thema Beleuchtung in allen Formen und für verschiedene Anwendungen finden Sie auf www.invision-news.de in der Marktübersicht 'Beleuchtung'.

(peb) ■

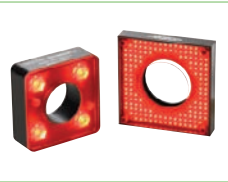
www.i-need.de

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

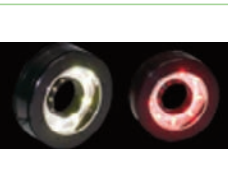
 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de				
Anbieter	AIT Gohner	AMS Technologies AG	Balluff GmbH	
Ort	Stuttgart	Martinsried	Neuhausen a.d.F.	
Telefon	0711/ 23853-0	089/ 89577-173	07158/ 173-0	
Internet-Adresse	www.ait.de	www.amstechnologies.com	www.balluff.de	
Produktname	Dunkelfeld-Ringleuchte LED, 10-30VDC	Sirius LED Ringlicht	Ring Beleuchtung	
Einsatz		Medical Diagnostic, Medical, Material Processing, Life Science, Imaging, Microscopy, Sensing, Testing and Measuring	Ring-Beleuchtungen werden als zusätzliches Auflicht verwendet.	
Schutzart	IP40		IP54	
Direktes Auflicht			✓	
Diffuses Auflicht				
Polarisiertes Auflicht				
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓			
Durchlicht				
Streifenförmige Beleuchtung				
LED / Kaltlichtquellen	✓ /	✓ /	✓ /	
Leuchtstoffröhren / Laser	/	/	/ -	
Verfügbare Farben: weiß	✓	✓	✓	
blau / grün	- / -	✓ / ✓	- / -	
gelb / rot	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	
Infrarot / Ultraviolett	- / -	/	✓ / -	
Innendurchmesser [mm]	-	-	60	
Außendurchmesser [mm]	- 154	-	100	
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit			Zubehör, hochwertiges Gehäuse, homogene Ausleuchtung, energiesparende LED-Technik	

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de						
Anbieter	ifm electronic GmbH	iim AG	Keyence Deutschland GmbH	Laser 2000 GmbH	Matrix Vision GmbH	
Ort	Essen	Suhl	Neu-Isenburg	Wessling	Oppenweiler	
Telefon	0201/ 2422-425	03681/ 45519-0	06102/ 3689-0	08153/ 405-0	07191/ 9432-30	
Internet-Adresse	www.ifm-electronic.de	www.iimAG.de	www.keyence.de	www.laser2000.de	www.matrix-vision.de	
Produktname	Ring-Beleuchtung	LED Ringbeleuchtungen CRC-Serie	Direkt-Ring-Leuchte CA-DR	TinyZ	Ringbeleuchtung	
Einsatz	Anspruchsvolle Objekterkennung	universelle Einsatzmöglichkeiten in allen Bereichen der Bildverarbeitung	Die kreisrund angeordneten LEDs bieten eine gleichmäßige Beleuchtung, die sich für viele Anwendungen eignet.	Licht zur Überbrückung von großen Arbeitsabständen, für OCR/OCV Produktzählung, Oberflächeninspe., Vollständigkeitsprüfung, für Smart-Kameras		
Schutzart	IP65					
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	-	✓	
Diffuses Auflicht	✓	✓	✓	✓	✓	
Polarisiertes Auflicht		✓		-		
Dunkelfeld-Beleuchtung		-	✓	-	✓	
Durchlicht		-	-	-		
Streifenförmige Beleuchtung		-	-	-		
LED / Kaltlichtquellen	✓ /	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ /	
Leuchtstoffröhren / Laser	/	- / -	- / -	- / -	/	
Verfügbare Farben: weiß	✓	✓	✓	✓	✓	
blau / grün	/	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	
gelb / rot	/ ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓	/ ✓	
Infrarot / Ultraviolett	✓ /	✓ / -	- / -	✓ / -	✓ /	
Innendurchmesser [mm]	60 -	35 - 150	15 - 50	38	-	
Außendurchmesser [mm]	- 122	106 - 220	43 - 100	66	-	
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit		Beleuchtungscontroller integriert, Helligkeitsregelung, Blitzzeiteinstellung, verschiedene Triggermodi, schlepptaugliche Anschlusskabel, robuste Industrierausführung	besonders kompakt	Als Version zur Vollständigen Integration mit der Cognex Isight Micro, für ausgewählte Sony und TeLi Kamera Modelle, und als alleinstehender Ring erhältlich		

Neue Hochleistungs-Auflichtbeleuchtungen: Das High-Light in der industriellen Bildverarbeitung.

			
di-soric GmbH & Co. KG Urbach 07181/ 9879-0 www.di-soric.com Ringbeleuchtung	Falcon Illumination MV GmbH&Co.KG Offenau 07136/ 9686-0 www.falcon-illumination.de FLDR-A - Direkte Ringbeleuchtung	Hans Turck GmbH & Co. KG Mülheim 0208/ 4952-149 www.turck.com LED-Ringleuchten	Heilig & Schwab GmbH & Co. KG Bad Sobernheim 06751/ 9312-0 www.heilig-schwab.de HS-RL 1
	Feststellung von kleinsten Abweichungen im Reflexionsgrad. Nicht reflektierende Gegenstände, die eine starke Beleuchtung benötigen.	Teileerkennung, Qualitätskontrolle, helle Ausleuchtung kleiner Objekte	Auflichtbeleuchtung für Inspektion und Messtechnik
IP67	auf Anfrage bis IP67 Lieferbar	IP20, IP50, IP68	
✓ - - - - -	✓ ✓ - - - -	✓ ✓ - - - -	✓
✓ / - - / -	✓ / - - / -	✓ / - - / -	✓ / /
✓ ✓ / ✓ - / ✓ ✓ / -	✓ ✓ / ✓ - / ✓ ✓ / ✓	✓ ✓ / ✓ - / ✓ ✓ / -	✓ / / /
70 130	18 - 40 32 - 90	36 - 38 102 - 102	30 62
	Lichtregulierung, Trigger, Strobe, kundenspezifische Stecker	Rechteckversion, IP68-Rundversion, TTL-Signal zum Blitzen	Quadrantenweise per I2C steuerbar

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

			
MaxxVision GmbH Stuttgart 0711/ 997996-45 www.maxxvision.com Multi Ringbeleuchtung IHDR	Microscan Systems, Inc. Freising 08161/ 9199-33 www.microscan.com Smart Nerlite Ringlichter	Omron Electronics GmbH Langenfeld 02173/ 6800-440 www.omron.de FL-DR	Optometron GmbH Ismaning 089/ 906041 www.optometron.de Multilight
Blech-, Aluminium-, Halbleiter-, Elektro-, Solar-, Food-, Verpackung- und Pharma-Industrie: OCR, Oberflächeninspektion	Ausleuchtung ebener, diffuser Flächen, Etikettenprüfung, Prüfung kreisförmiger Objekte, Laboranwendung (Streu-/Fresnellinsen)	sehr universell einsetzbar	Bildverarbeitung, Mikroskopie, Videotechnik
IP40	IP40	IP20	
✓	✓	✓ ✓ ✓ - - -	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ -
✓ / /	✓ / /	✓ / - - / -	✓ / - - / -
✓ ✓ / ✓ / ✓ /	✓ ✓ / / ✓ ✓ / ✓	✓ - / - - / - - / -	✓ - / - - / ✓ ✓ / ✓
30 85	- -	10 - 50 32 - 90	14 - 60 40 - 110
Die Beleuchtung kann als direkte oder flachwinklige Beleuchtung eingesetzt werden.	Integrierte PWM-Funktion zur Dimmung, Ein/Aussteuerung, optional Fresnellinsen Diffuser, Kameraadapter	aus zwei Diodenöffnungswinkel wählbar	

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



27 kLux bei 0,5 m

Weißes Licht (typ. 6.000 K), 300 mm, geregelte Version.

Geregelt oder blitzbar

IR     IP67   

Optional: Diffusoren, Polarisations-scheiben und Verbindungssets zum Kaskadieren.

www.di-soric.com

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	Phytec Technologie Holding AG	planistar Lichttechnik GmbH	Polytec GmbH	PSE - Priggen Special Electronic	SensoPart Industriesensoren GmbH
Ort	Mainz	Himmelstadt	Waldbronn	Steinfurt	Gottenheim
Telefon	06131/ 9221-0	09364/ 8060-0	07243/ 604-1800	02551/ 5770	07665/ 94769-0
Internet-Adresse	www.phytec.de	www.planistar.de	www.polytec.de/bv	www.priggen.com	www.sensopart.com
Produktname	Ringleuchte CLS49	Xled-LH Lichttaube	Ringlicht mit gerichteter Lichtabstrahl.	LED-Ringleuchte, Serie D225-160, 25W	Ringlicht
Einsatz	universell	Prüfungen von glänzenden Oberfläche mit einem großflächigem Dunkelfeld	Schattenfreie Ausleuchtungen von Innenseiten zylindrischer Objekte	geeignet für Dunkelfeldansatz und Auflichtanwendung	Aufflicht, Hellfeld-, Dunkelfeldbeleuchtungen
Schutzart		IP40			IP67
Direktes Aufflicht	✓	-	✓	✓	✓
Diffuses Aufflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Polarisiertes Aufflicht	-	-	-	-	-
Dunkelfeld-Beleuchtung	-	✓	✓	✓	✓
Durchlicht	-	-	-	-	-
Streifenförmige Beleuchtung	-	-	-	-	-
LED / Kaltlichtquellen	✓ / -	✓ /	✓ / -	✓ /	✓ / -
Leuchtstoffröhren / Laser	- / -	/	- / -	/	- / -
Verfügbare Farben: weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -
gelb / rot	- / ✓	✓ /	- / ✓	✓ /	- / ✓
Infrarot / Ultraviolett	- / -	✓ /	✓ / -	/	✓ / -
Innendurchmesser [mm]	49	-	76 - 157	160	19 - 100
Außendurchmesser [mm]	75	-	104 - 184	225	34 - 132
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	integrierte Helligkeitsregelung (einstellbar, stabilisiert), 3 verschiedene Streu- / Fokussierscheiben wählbar, 12V und 24V-Varianten	integrierte Controller mit Schalteingängen	Besonders homogenes Licht und eine um 50° nach innen gerichtete Licht-Abstrahlung aus, die die Ringlichter zwischen herkömmlichen Ringlichtern und Dunkelfeldringlichtern positionieren.	sehr hohe Beleuchtungsstärke, verschiedene Abstrahlwinkel und Lichtfarben verfügbar	Adapter zum Anschluss an Visor(R); kaskadierbar

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	Sick Vertriebs-GmbH	Speck Sensorsysteme GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Vision & Control GmbH	WI-Systeme GmbH
Ort	Düsseldorf	Jena	Puchheim	Suhl	Marzling
Telefon	0049/211/ 5301-301	03641/ 7735-20	089/ 80902-220	03681/ 7974-0	08161/ 98909-0
Internet-Adresse	www.sick.de	www.optosensoric.de	www.stemmer-imaging.de	www.vision-control.com	www.wi-sys.de
Produktname	Beleuchtungen	Ringlichter	Ringbeleuchtungen	Ringbeleuchtungen	Smart Nerlite Ringlicht
Einsatz	Codelesen, Oberflächeninspektion, Teileerkennung, Qualitätskontrolle	Lesen von Buchstaben auf hochglänzenden Oberflächen, Oberflächeninspektion glatter Bleche und Materialbahnen, Druckbildkontrolle	Inspektion von gedruckten Buchstaben, von gedruckten und bestückten Platinen, von Flaschenaufdrucken, Ausleuchtung allgemeiner Szenen	Homogene, gerichtete Ausleuchtung von flachen, diffuse reflektierenden Objekten. Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung.	Ausleuchtung ebener, diffuser Flächen, Inspektion kreisförmiger Objekte, Etikettenprüfung, Laboranwendung
Schutzart	bis IP65	IP40, IP55, IP65, IP67	bis IP67	IP67, IP50	IP40
Direktes Aufflicht	Ja	✓	✓	✓	-
Diffuses Aufflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Polarisiertes Aufflicht	-	✓	✓	-	-
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	✓	-	-	-
Durchlicht	✓	✓	-	-	-
Streifenförmige Beleuchtung	-	-	-	-	-
LED / Kaltlichtquellen	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ /
Leuchtstoffröhren / Laser	- / ✓	- / ✓	- / -	- / -	/
Verfügbare Farben: weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ /
gelb / rot	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	/ ✓
Infrarot / Ultraviolett	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Innendurchmesser [mm]	28 - 172	15 - 100	10 - 360	13,1 - 69	-
Außendurchmesser [mm]	50 - 208	44 - 250	32 - 424	23,2 - 108	-
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Blitzfähig, Dom (Diffuser) für Vision Sensoren	Flachwinkelausstrahlung, Blitzlichtversion, stufenlose Lichtregulierung, Mischfarben, Lichtregulierung, Triggerung mit TTL-Signal, einzeln schaltbare Leuchtringe, Streuscheiben		Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal, Helligkeitseinstellung mittels Potentiometer oder Steuerspannung	Integrierte PWM Funktion zur Dimmung, Ein/Aussteuerung, optionaler Kameraadapter,

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Bild: iim AG measurement + engineering

Die High Power LED Beleuchtungen sind als Permanent- oder Blitzvariante in den Lichtfarben Rot, Infrarot, Weiß, Blau und Grün erhältlich.

High Power Beleuchtungsserie

Die neue High-Power-Produktserie der LED Beleuchtungen LumiMax bietet durch einfachen Austausch der LED-Vorsatzlinsen (Linsen mit Abstrahlwinkeln von 10° bis 50° verfügbar, ohne Linsen: Abstrahlwinkel von 80°) vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Die Beleuchtungen sind z.B. in Codeleseportalen, Scannerportalen oder brücken sowie bei Dunkelfeld- und Hellfeldanwendungen einsetzbar. Weiterhin sind die Beleuchtungen für Matrixkameras und teilweise für Zeilenkameras geeignet. Alle High Power Leuchten verfügen über einen integrierten Controller mit Helligkeitsregelung über Potentiometer oder Analogeingang, TTL- und SPS Strobe-Eingang. Blitzzeiten sind von 10 bis zu maximal 220µs einstellbar (maximale Blitzfrequenz 100Hz).

iim AG • www.iimag.de

Tel.: 03681/88585-0 • Fax: 03693/88585-11

Mehrfarbige Dombeleuchtung

Die DL180 aus der Monster Light-Serie hat einen Innendurchmesser von 180mm und kann kundenspezifisch mit ein bis vier Lichtfarben ausgestattet werden. Dabei sind alle Kombinationen denkbar, etwa zweifarbig mit Weiß und Infrarot, dreifarbig in RGB-Ausführung oder vierfarbig als RGB mit UV. Um eine höhere Lichtleistung zu erreichen, ist auch die Belegung von mehreren Kanälen mit einer Farbe möglich. Die Lichtfarben können aus neun verschiedenen Wellenlängen von Infrarot bis Ultraviolett gewählt werden.

Polytec GmbH • www.polytec.de

Tel.: 07243/604-0 • Fax: 07243/69944



Bild: Polytec GmbH

Verwendung findet das Domlicht DL 180 bei Anwendungen mit unterschiedlichen Farben der Prüfobjekte.

Lange Balkenbeleuchtungen



Bild: Stemmer Imaging GmbH

Die Balkenbeleuchtungen sind mit einem integrierten Treiber ausgestattet, sodass kein externer Controller notwendig ist.

Speziell für den Einsatz im Freien hat Smart Vision Lights die Balkenbeleuchtungen der Serie LXH-D40 entwickelt. Sie sind mit Schutzklasse IP68 und für Einsatztemperaturen zwischen -40 und +50°C für den Außen-einsatz konzipiert. Verfügbar sind Längen ab 300 bis 3000mm in 300mm-Schritten sowie die Farben Weiß, Blau, Grün und Rot. Auch Modelle für den UV und IR mit den Wellenlängen UV365 und UV395nm bzw. IR850 und IR940nm sind erhältlich.

Stemmer Imaging GmbH

www.stemmer-imaging.de

Tel.: 089/80902-0

Fax: 089/80902-116

- Anzeige -

Besuchen Sie uns!
Hannover Messe Halle 9 / Stand F8o

the easy way of machine vision



WWW.VISION-CONTROL.COM

 **VISION & CONTROL**



Bild: Stemmer Imaging GmbH

Bild 1 | Die hohe Übereinstimmung der abgebildeten Hologramme wird durch den Einsatz von Contact Image Sensors zusammen mit dem Softwaretool CVB Flex Inspect erreicht.

Hochsicherheitsdruckkontrolle

Neue Möglichkeiten für die Druckinspektion

Eine Kombination zur Druck- und Musterinspektion von Contact Image Sensors (CIS) mit einem Softwaretool, das auf den neuesten Erkenntnissen der Forschung im Bereich des automatischen Anlernens basiert, bringt erhebliche Verbesserungen für die Inspektion und Überprüfung von Sicherheitsdruckerzeugnissen, vor allem bei Sicherheits-hologrammen.

Die Inspektion und Überprüfung von Sicherheitsmerkmalen ist eine häufige Anwendung für eine Vielzahl von Bahnwaren oder Einzelblatt-basierten Produkten wie z.B. Banknoten, Schecks, Lotterielosen oder Software-Sicherheitsetiketten. Zu den Anforderungen gehören dort oft die Überprüfung der Anwesenheit, der Position und der Vollständigkeit der jeweiligen Merkmale wie z.B. integrierter Folien- und Hologrammelemente oder die Kontrolle von speziellen Merkmalen in Rohpapier wie z.B. Sicherheitsstreifen oder Wasserzeichen. Das Überprüfen solcher Sicherheitsmerkmale erfolgt üblicherweise durch den Vergleich des Prüf-

teils mit einem einzigen Musterteil (Gutteil), das auch als 'Golden Template' bezeichnet wird. Die Abweichungen, die sich dabei ergeben, werden als etwaige Mängel vom Bildverarbeitungssystem erkannt. Zwei Faktoren haben dabei entscheidenden Einfluss auf die Wirksamkeit dieses Ansatzes. Zum einen ist wichtig, inwieweit die Prüfteile unter identischen Bedingungen aufgenommen werden. Zum anderen können unvermeidbare, aber unkritische Variationen an den Prüfteilen, die durch das Material oder den Produktionsprozess entstanden sein können, negative Auswirkungen auf die Stabilität des Prüfprozesses haben. Die

Kombination von Contact Image Sensors (CIS) und dem Softwaretool CVB Flex Inspect nimmt sich dieser beiden Punkte an. Das Softwaretool wurde von dem britischen Unternehmen Vision Experts für die Softwarebibliothek Common Vision Blox (CVB) entwickelt und bietet eine einzigartige Methode zur Mustererkennung, die sowohl zusammen mit Zeilen- als auch mit Flächenkameras eingesetzt werden kann.

Verzerrungsfreie Bilder mit CIS

Für die Inspektion von breiten Bahnwaren bzw. Druckbögen wie z.B. Sicherheitseti-

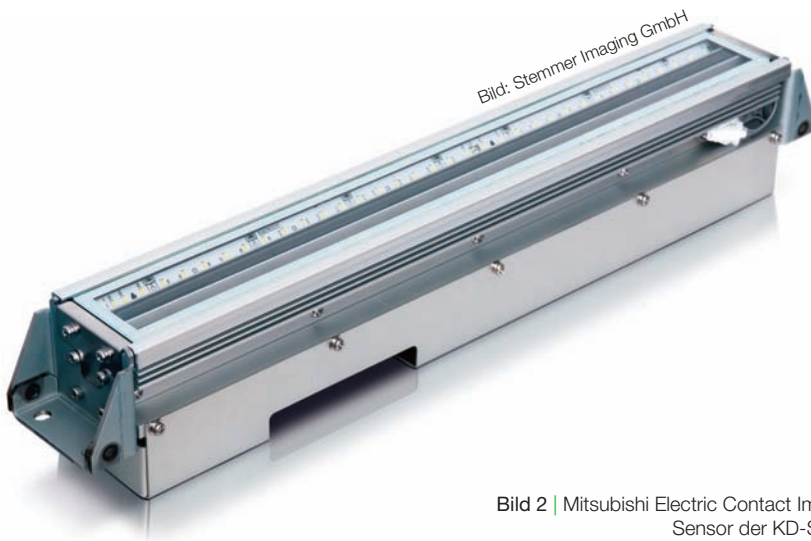


Bild 2 | Mitsubishi Electric Contact Image Sensor der KD-Serie

ketten kommen traditionell häufig Zeilenkameras mit entozentrischen Objektiven zum Einsatz. Durch die Abbildungseigenschaften dieser Optiken kommt es zu unterschiedlichen Betrachtungswinkeln entlang der Sensorzeile. Dies ist speziell bei der Abbildung von Hologrammen problematisch, denn naturgemäß verändert schon eine kleine Variation des Betrachtungswinkels deren Erscheinungsbild komplett. Die KD-Serie der Mitsubishi Electric Contact Imaging Sensors (CIS) erzeugt im Gegensatz dazu ein nahezu verzerrungsfreies Bild, da der lange Zeilensensor das Objekt im Maßstab eins zu eins abbildet. Die Bildaufnahme erfolgt bei den CIS-Modellen über eine doppelte Reihe von Stablinen (Gradientenindex-Linsen), die auf den tri-linearen CMOS-Sensor ausgerichtet sind. Über jede einzelne Stablinse wird ein sehr kleiner Bereich des Prüfobjekts aufgenommen. Aufgrund einer leichten Überlappung der einzelnen Bilder entsteht über die gesamte Länge des Sensors ein klares, scharfes, zeilenförmiges Bild mit einer Auflösung von 600dpi. Zwei Gruppen weißer LED-Beleuchtungen in den Sensoren lassen sich in ihrer Intensität unabhängig voneinander steuern, was in vielen Einsatzbereichen hilfreich ist. Die Beleuchtung ist dabei über die gesamte Sensorlänge hinweg homogen und Shading-frei, wodurch selbst Defekte an den Rändern der Abbildung noch gut erkannt

werden können. Die Anordnung erzeugt ein quasi-telezentrisches Bild bei jedem Pixel, wodurch eine bemerkenswerte Bildhomogenität entsteht. Dies zeigt sich deutlich in der hohen Übereinstimmung der abgebildeten Hologramme in Bild 1. Die Datenausgabe erfolgt über eine CameraLink-Schnittstelle. Die CIS-Produkte sind in drei verschiedenen Längen von 309, 617 und 926mm verfügbar.

Automatisches Anlernen

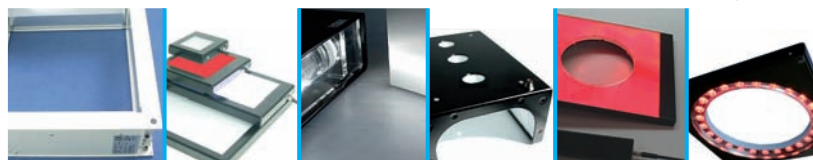
Zu Schwierigkeiten bei der herkömmlichen 'Golden Template'-Vergleichsmethode kommt es zwangsläufig immer dann, wenn unkritische Produktvariationen innerhalb der einzelnen Musterteile auftreten und es dadurch bei den Differenzbildern zu erkennbaren Abweichungen kommt. CVB Flex Inspect verwendet hingegen einen anderen Ansatz, der auf den neuesten Erkenntnissen der Forschung im Bereich des automatischen Anlernens basiert: Anstatt nur auf ein einzelnes Gutteil zu setzen, bildet das System während der Anlernphase aus vielen guten, aber nicht komplett identi-

schen Musterteilen ein komplexes Vergleichsmodell. Dieses Modell berücksichtigt während des Anlernens alle zulässigen Variationen im Trainings-Set. Im Inspektionsbetrieb vergleicht das Softwaretool dann die Bilder der Prüfobjekte mit dem erstellten flexiblen Modell aller erlaubten Abweichungen und berechnet daraus ein Differenzbild. Das Tool lernt im Trainingsbetrieb, welche Abweichungen zu erwarten sind, und stellt dem Anwender zudem eine Visualisierung der Variationen des Template-Modells zur Verfügung. Dieser kann somit das Niveau der Produktabweichungen besser einschätzen und ein Gefühl dafür entwickeln, was das System gelernt hat und welche Differenzen es noch als Gutteil akzeptiert. Wenn das System eine noch unbekannte Abweichung erkennt, erfolgt eine Benachrichtigung an den Anwender, der dann entscheiden kann, ob er diese Variation als Gutteil akzeptiert und in sein Modell integriert, oder ob sie als Fehler ausgeschleust wird. CVB Flex Inspect unterstützt Multi-Core CPUs von Intel mit zwei oder mehreren unabhängigen Kernen. Die Software arbeitet mit Teilbildern oder Pixelblöcken, die unabhängig voneinander, je nach Anzahl der CPU-Cores im System, verarbeitet werden können. ■

www.stemmer-imaging.de

Autor | Dipl.-Ing. (FH) Jan Friedrich, International Sales and Business Development Manager, Stemmer Imaging

- 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

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: wenglor sensoric GmbH

Bild 1 | Die intelligente Kamera weQube lässt sich für eine Vielzahl von Anwendungen einsetzen.

In einem besonderen Licht

Smart Camera mit neuem Optik-/Beleuchtungskonzept

Bei der Entstehung neuer Produkte beschäftigen sich Ingenieure u.a. mit den Fragen, wie Anwendungen zuverlässig und wiederholbar gelöst werden, wie man sich durch einen entscheidenden Produktvorteil von Mitbewerbern abhebt oder mit welcher Kombination von Features möglichst viele unterschiedliche Bedürfnisse am Markt abgedeckt werden. wenglor hat es mit seiner neuesten Smart Camera weQube geschafft, alle entscheidenden Eigenschaften und Fähigkeiten einer intelligenten Kamera in nur einem Gehäuse zu vereinen und darüber hinaus mit einer einzigartigen Kombination aus Optik und Beleuchtung neue Standards zu setzen. Blickt man ins Innere des Kamerasystems wird schnell klar, welchen Stellenwert der Faktor Licht und Beleuchtung bei der Planung und Entwicklung dieses Bildverarbeitung-Meilensteins innehatte.

Neben umfangreichen Grundfunktionen bietet das Gerät auf Paketbasis weitere Funktionen, die sie je nach Bedarf zu einer Smart Camera (Bildverarbeitungspaket weQubeVision) oder zu einem Codelesegerät (Scanpaket weQubeDecode) machen. Weitere Funktionsvarianten wie z.B. ein OCR-Reader-Modul sind bereits in der Entwicklung. Ausgestattet mit fünf Hochleistungsprozessoren verfügt das Bildverarbeitungssystem über ausreichend Kapazität, um Codes zu lesen oder Bildverarbeitungsaufgaben zu lösen und parallel dazu mit der Peripherie zu kommunizieren. Der eingebaute Autofokus sowie die 3D-Nachführung sorgen für schnelle Objekterkennung. Der eingebaute CMOS-Sensor (736x480 Pixel) mit Global-Shutter-Funktion gewährleistet in der Variante

‘monochrom’ einerseits einen hohen Durchsatz bei Highspeed-Anwendungen, andererseits erlaubt er in der Ausfertigung ‘color’ die Erkennung von Farben im Farbmodus. Die bereits im VisionSystem+ etablierte Fernwartefunktion Teach+ erleichtert zudem die Instandhaltung – weltweit und ohne jeden Eingriff in Kundennetzwerke. Über Ethernet, Profinet, RS-232 sowie einen eigenen FTP-Server kann das Gerät in bestehende Netzwerke integriert und über sie gesteuert werden. Sechs freie Ein- und Ausgänge sowie ein Drehgebereingang erhöhen die Konnektivität. Austauschbare Schutzscheiben mit integriertem Polarisationsfilter, eine Micro-SD-Karte sowie ein kompaktes IP67-Gehäuse sorgen gemeinsam mit dem grafischen Display für einen hohen Nutzerkomfort.

Innovatives Beleuchtungs- und Optikkonzept

Blickt man ins Innere des Kamerasystems wird schnell klar, welchen Stellenwert der Faktor Licht und Beleuchtung bei der Planung und Entwicklung des Produktes innehatte. Das Herzstück der Kamera besteht aus einer Kombination mit zwölf LEDs, einem hochauflösenden Objektiv sowie einer eigens dafür entwickelten Optik. Das Zusammenspiel der Elemente ermöglicht eine gleichmäßige Ausleuchtung auf dem Bildchip der Kamera, wodurch – entgegen marktüblicher Systeme – auch dunkle Randbereiche ideal ausgeleuchtet werden. So können Objekte an jeder Stelle des Gesichtsfeldes mit gleicher Helligkeit erkannt werden. „Ziel war es, die Lichtquelle, die

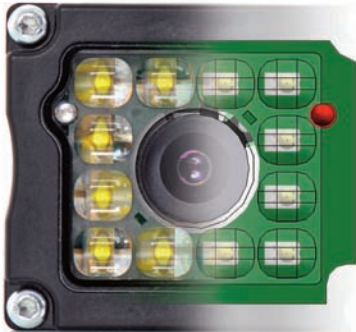


Bild: wenglor sensoric GmbH

Bild 2 | Die Grafiken zeigen das speziell für den weQube entwickelte Linsenarray vor der Platine mit den zwölf LEDs und dem Objektiv. Die zwölf gewölbten Freiformflächen streuen das ausgestrahlte Licht der LEDs ideal auf das Objekt.

und Optimierungen wurde schließlich eine homogene Helligkeitsverteilung auf dem Bildchip sichergestellt. „Das ist ein riesiger Vorteil für unsere Kunden“, weiß auch Presales-Leiter Tobias Braun. „Bei siebzig bis achtzig Prozent der Vision-Anwendungen spielt die Optik und die Beleuchtung eine entscheidende Rolle. Da der weQube alles in einem Gehäuse vereint, spart man sich externe Beleuchtungen, die wiederum zusätzlichen Platz und Versorgungsleitungen benötigen.“ Mit dieser Vielzahl an Fähigkeiten und Ausstattungen wird der weQube in den kommenden Jahren um weitere Module ergänzt, sodass sein Potential in vollem Umfang genutzt werden kann. ■

Strahlformung, das Empfangsobjektiv und den Bildchip optimal aufeinander abzustimmen“, so wenglor-Entwickler Klaus Epple über die Herausforderung. „Sowohl Lichtquellen als auch Objektive weisen einen Abfall der Helligkeit vom Zentrum bis zum Rand des Bildchips auf. Mit unserer Spezialoptik aus transparentem Kunststoff werden diese Effekte kompensiert und eine nahezu homogene Lichtintensität auf dem Chip ermöglicht.“ Die Optik selbst besteht aus zwölf speziell gewölbten Freiformflächen, die jeweils vor den Lichtquellen platziert sind und so deren Strahlen optimal aufnehmen, brechen und auf die Gesichtsfäche des Objektivs verteilen. Bevor dieses Linsenarray realisiert werden konnte, musste zunächst die Art der Lichtquelle und deren Abstrahlverhalten analysiert werden. Die Wahl fiel dabei auf lichtstarke Weißlicht-, Rotlicht- und Infrarot-LEDs. Insgesamt drei Segmente à vier LEDs sind einzeln ansteuerbar (an- und ausschaltbar sowie dimmbar), sodass eine maximale Anzahl an individuell konfigurierbaren Beleuchtungssituationen erzeugt werden kann. Im nächsten Schritt wurde der Randlichtabfall des Objektivs bezogen auf sein Gesichtsfeld ermittelt. Unter Berücksichtigung der mechanischen Randbedingun-

gen und anhand der vorliegenden Datensätze wurden Konzeptideen mittels Computersimulationen in Optik-Designs umgesetzt. „Jede einzelne Komponente dieses Designs sowie das gesamte System wurden anschließend auf die in der Simulation ermittelten Parameter hin getestet“, so Epple. Nach unzähligen Testreihen

www.wenglor.com

Autor | Fabian Repetz, Pressereferent, wenglor sensoric GmbH

Licht-Intensitätsmessung bei 200 mm

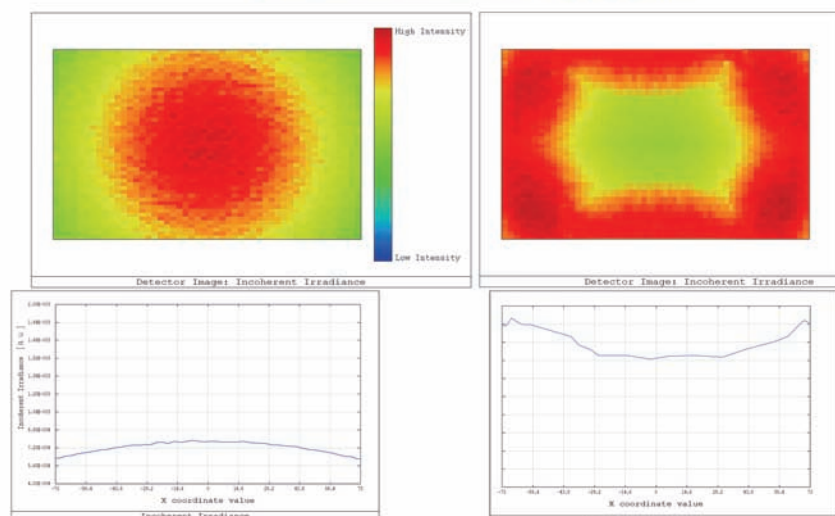


Bild: wenglor sensoric GmbH

Bild 3 | Ein Vergleich zweier Computersimulationen zeigt anhand von Falschfarben- und Querschnittsdarstellungen die unterschiedliche Lichtintensität a) mit und b) ohne Verwendung des Linsenarrays. Die roten Bereiche stehen für stark belichtete Zonen, gelb für schwach belichtete Zonen. Insbesondere die intensiv beleuchteten Randbereiche sorgen für eine gleichmäßige Belichtung der gesamten Bildchipfläche.

Volumenmessung auf Durchlichtbasis

Das Volumenlichtgitter (VLG) ermöglicht die Erfassung der 3D-Abmessungen und Volumina von Stückgütern in Echtzeit. Die robuste Messtechnologie auf Durchlichtbasis vermisst jegliche Objekte in den verschiedensten Industrien unabhängig von ihren optischen Eigenschaften wie z.B. Reflexions- oder Transmissionsgrad. Im Gegensatz zu traditionell eingesetzten Laser-Auflichttechnologien ist das System in der Lage auch transparente, mattschwarze oder reflektierende Objekte zuverlässig zu messen.

Framos GmbH • www.framos.de
Tel.: 089/710667-0 • Fax: 089/710667-66

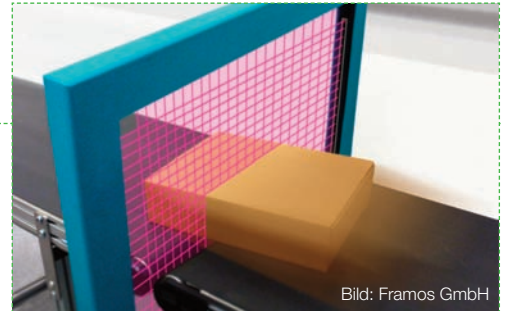


Bild: Framos GmbH

Das VLG ist in Ausführungen von 50x50cm bis 3x3m mit Auflösungen von 2,5 bis 10mm sowie in kunden-spezifischen Variationen erhältlich.



Bild: Microscan Systems

Das PanelScan-System wurde speziell für das Lesen von Barcodes über die gesamte Länge und Breite jeder beliebigen Leiterplatte entwickelt.

Leiterplatten-Nachverfolgungssystem

PanelScan wurde speziell für den Einsatz in der Leiterplattenproduktion als Nachverfolgungs- und Kontrollsystem entwickelt, das Barcode-Daten von Leiterplatten-Mehrfachnutzen erfasst. Das System kann vor oder in der Oberflächenmontage-Fertigungsstraße eingesetzt werden und ersetzt den fehleranfälligen manuellen Scanvorgang durch automatisierte Datenerfassung bei laufendem Fertigungsband, d.h. bei voller Produktionsgeschwindigkeit.

Microscan • www.microscan.com
Tel.: 08161/9199-33 • Fax: 08161/9199-34

Farbfähige 3D-Produktkontrolle

Die Hochleistungs-Farb-Füllgutkontrolle Lynx-Spectra HR und die Geometrie-Kontrolle Lynx-Spectra 3D ergeben zusammen ein unschlagbar präzises Inspektionssystem. Die Auswertung der Höhenwerte ermöglicht das sichere Prüfen auch bei geringem Kontrast, von Zweischichttablets und erkennt zuverlässig auch gestapelte Mehrfachbefüllungen. Die Farb-Geometriekontrolle in zwei Stufen hat scanware bereits häufig umgesetzt. Erstmals erfolgt nun die Fusion der beiden Prüfschritte durch Einsatz einer neuen Beleuchtungseinheit in Kombination mit der Höhenabastung per Laser mit zeitgleicher Auswertung.

scanware electronic GmbH • www.scanware.de
Tel.: 06257/9352-0 • Fax: 062579352-22

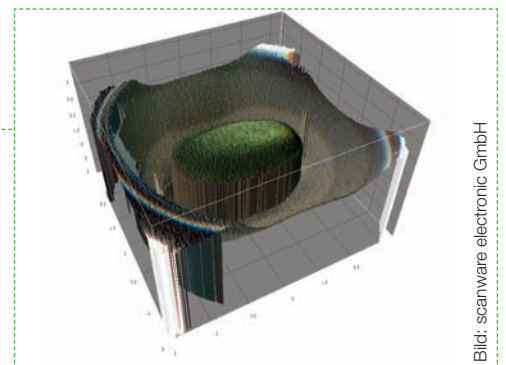


Bild: scanware electronic GmbH

Das neue System zur farbfähigen 3D-Produktkontrolle wird erstmals auf der Interpack zu sehen sein.

PCIe/104-SBCs mit Intel-Core-Prozessor

Der PCIe/104-Single-Board-Computer ADLQM87PC basiert auf einem Intel-Core-Prozessor der vierten Generation (Haswell) mit HD4600-Grafikeinheit sowie auf dem Intel-8-Series-PCH-Lynx-Point-QM87-Chipsatz. Je nach CPU wird eine TDP (Thermal Design Power) von 25 bis 47W aufgenommen. Zu den wesentlichen Merkmalen gehören zwei USB-3.0-Schnittstellen, ein Trusted Platform Module V1.2 sowie ein Minicard-Sockel für miniPCIe- und mSATA-Module. Weitere Besonderheiten sind die Unterstützung digitaler Video-Schnittstellen der nächsten Generation sowie ein Arbeitsspeicher mit bis zu 8GByte DDR3L-1333/1600-DRAM.

ADL Embedded Solutions GmbH • www.adl-europe.com
Tel.: 0271/250810-0 • Fax: 0271/250810-20

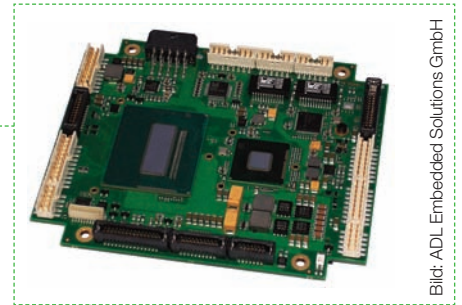


Bild: ADL Embedded Solutions GmbH

Der 115x96mm große SBC arbeitet im Standardtemperaturbereich von -25 bis +70°C (Optional -40 bis +85°C).



Bild: Advantech Europe BV

Das AIIS-1240 und das AIIS-1440 unterstützen die Core™ i7/i5/i3 Prozessoren der 3. Generation, die eine verbesserte CPU-Leistung und eine um bis zu 50% verbesserte Grafik im Vergleich zu der Vorgängergeneration bieten.

PoE-/USB3-Kameracontroller

Advantech stellt mit dem AIIS-1240 & AIIS-1440, zwei PoE- und USB3-Kameracontroller vor. AIIS steht als Kurzform für Advantech Intelligent Inspection System und ist Advantechs spezielle Lösung für Anwendungen der automatisierten optischen Inspektion (AOI). Die eigenständigen Controller sind mit einer Hochleistungsrechenleistung mit Power over Ethernet (PoE)/USB3.0, reichhaltiger E/A-Schnittstellenausstattung sowie einer erhöhten Produktanglebigkeit in einer kompakten Bauform ausgestattet. Die PoE-Boxen verwenden die Intel Core™ Prozessoren der 3. Generation und bieten daher eine verbesserte Rechen- und Grafikleistung.

Advantech Europe BV • www.advantech.de
Tel.: 02103/97885-0 • Fax: 02103/97885-19

- Anzeige -

Opto @ Control Stuttgart

Standnummer 1-308

Optische Komponenten

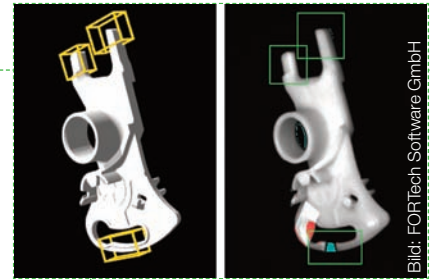
- Bi-Telezentrische Objektive
- Konfigurierbare Digital Mikroskope
- Integrierbare Imaging Module



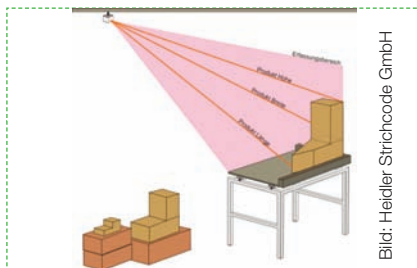
3D-Formsensor

Der 3D-Formsensor detektiert berührungslos Formfehler starrer Teile. Das Referenzmodell wird direkt aus den Konstruktionsdaten berechnet. Die Prüflinge fallen frei durch bis zu vier Messsegmente mit jeweils zwei Kameras. In jedem Segment wird die exakte 3D-Pose des Prüflings bestimmt. Aus verschiedenen Perspektiven ermittelte Abweichungen zwischen Silhouette und Referenzmodell werden konsolidiert. Mehrfachzählung von Fehlvolumen wird so vermieden.

Fortech Software GmbH • www.fortech.de
Tel.: 0381/496800-0 • Fax: 0381/496800-29



Der Sensor kann z.B. in der Spritzgussfertigung zur Erkennung von Herstellungsfehlern verwendet werden.



Die ermittelten Abmessungsdaten können auch via Gateways an externe Hostsysteme übermittelt werden.

Palettenvolumen Bestimmungssystem

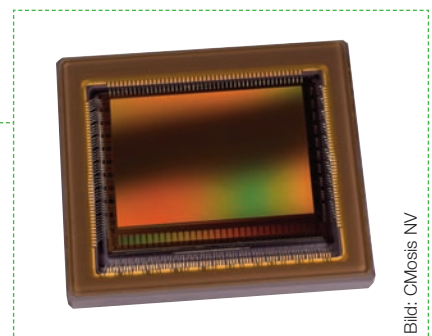
Der PalletCube bestimmt Volumen und Lademeter jeder Palette auch bei unsymmetrischen Transportgütern mit Auswölbungen und Überhängen. Das System ist nahezu wartungsfrei, da keine beweglichen Teile vorhanden sind. An der Decke befestigt, erfassen drei spezielle IR-Kameras binnen weniger Sekunden die Ober- und Seitenflächen der zu vermessenden Palette. Ebenfalls werden gleichzeitig auch Fotos der Palette erzeugt. Anschließend erstellt die Software ein Tiefenbild des Objekts in 3D.

Heidler Strichcode GmbH • www.heidler-strichcode.de
Tel.: 02334/95938-0 • Fax: 02334/95938-91

CMOS Sensor mit 105fps und 5,5µm Raster

Der CMV8000 ist ein 4/3"/8MP CMOS-Sensor mit 3360x2496 aktiven Pixeln im Rastermaß 5,5µm. Die patentierte 8-Transistor-Pixelarchitektur bietet geringes Rauschen und ausgezeichnete Global-Shutter-Funktionen. Die Zeilen- und Spalten-orientierten schwarzen Pixel sind so implementiert, dass sie zusätzliche Techniken zur Rauschunterdrückung unterstützen. Der Sensor erzielt 105fps durch den Einsatz von 16 LVDS-Ausgängen mit je 600Mbit/s. Niedrigere Frame-Rates lassen sich durch Multiplexen auf weniger Ausgangskanäle unterstützen. Bei voller Auflösung und Frame-Rate beträgt die Verlustleistung 900mW.

Cmosis • www.cmosis.com
Tel.: +0032/3/26017-30 • Fax: +0032/3/26017-79



Der CMV8000 bietet dieselbe Performance wie die Bildsensoren CMV2000 und CMV4000, zu denen er systemkompatibel ist.

- Anzeige -

FALCON
 FALCON ILLUMINATION BY OSRAM

LED-Beleuchtung.
Falcon bietet Qualität.

Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG
 Phone 07136 9686-0
www.falcon-illumination.de

Ultrahelle Auflichtbeleuchtungen

Die ultrahellen IP67 Auflichtbeleuchtungen BEK-A100.../300 bieten enorme Lichtleistung in einem modularen Gehäuse. Die in 100 und 300mm Länge verfügbaren Geräte sind in den Lichtfarben rot, weiß, infrarot, blau und grün verfügbar und durch die Gehäuseausführung sowie den rückseitigen Kabelanschluss durch ein optional erhältliches Verbindungsset miteinander kombinierbar. Somit lassen sich schnell und einfach ganze Hochleistungs-Lichtfelder aufbauen.

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

Tel.: 07181/9879-0 • Fax: 07181/9879-179



Bild: di-soric GmbH & Co. KG

Die Auflichtbeleuchtungen sind sowohl in geregelter als auch blitzbarer Ausführung verfügbar. Zudem sind Diffusoren sowie Polarisationscheiben vorhanden.

Stationäre Stroboskope

Beim stationären Stroboskop RT Strobe 10000 LED verteilen sich auf einer Breite von knapp 1m 480 Hochleistungs-LEDs. Das Einzelgerät kann zur Inspektion von Bahnbreiten bis zu 1,2m verwendet werden. Signalgekoppelt können Bereiche bis zu 3,6m ausgeleuchtet werden.

Rheintacho Messtechnik GmbH • www.rheintacho.de

Tel.: 0761/9513-0 • Fax: 0761/445274



Bild: Rheintacho Messtechnik GmbH

Die Lichtstärke von über 10.000Lux kann stufenlos geregelt werden.

Rapid-Prototyping-Beschleuniger

Die Win7e VisionBox-Serie AGE-X von Imago mit integrierter LED-Ansteuerung, E/A und Encoder-Eingang ist an Halcon HDevelop angebunden. Entwickler von Vision-Systemen können somit zügig den Demonstrator zeigen und das System sogar in der Produktion auf Funktionalität hin validieren - bevor eine Zeile Programmcode oder das HMI entwickelt wird.

Imago Technologies GmbH • www.imago-technologies.com

Tel.: 06031/6842611 • 06031/6842612

- Anzeige -

designing views

60 years of superior optical experience

widest range of 1" lenses

1" HC-Series – 4MP

6mm to 75mm

designed for 5µm px

1" SC-Series – 6MP

12mm to 50mm

designed for 3µm px



Kowa Optimed
Bendemannstraße 9
40210 Düsseldorf
Germany
fn +49(211)542184-29
lens@kowaoptimed.com
www.kowa.eu/lenses



QR-Software-Bibliothek

Das Tool 'EasyQRCode' für die Software-Bibliothek Open eVision ermöglicht das Lesen unterschiedlicher QR-Codes. Die Algorithmen wurden speziell auf das Lesen von Direct Part-Markierungen optimiert. Verschiedene QR-Codes, wie z.B. Kanji, microQR,... können mit dem Tool identifiziert werden, das kompatibel zum internationalen Standard ISO/IEC 18004 (1, 2 and 2005) ist.

Euresys s.a. • www.euresys.com
Tel.: 0032/4/36772-88 • Fax: 0032/4/36774-66



EasyQRCode ist speziell für das Lesen von verzerrten Codes bei niedrigem Kontrasten optimiert.



Bild: Cognex Germany Inc.

Das integrierte Connect-Paket garantiert, dass die In-Sight Systeme direkt auf Werksebene problemlos kommunizieren.

In-Sight Explorer 4.9

Die Version In-Sight Explorer 4.9 erweitert die Anwendungen um ein Werkzeug zur Erkennung von Oberflächenfehlern und einen Szenenkorrekturfilter. Oberflächendefekte wie Kratzer, Verfärbungen, Risse usw. können so noch einfacher erkannt werden. Der Korrekturfilter gleicht Bilder mit unregelmäßiger Beleuchtung aus und liefert den Vision-Tools gleichmäßig ausgeleuchtete Bilder.

Cognex Germany Inc. • www.cognex.com
Tel.: 0721/6639-0 • Fax: 0721/6639-599

Grafische Entwicklung für Embedded Systeme

Mit der Matrox Design Assistant Entwicklungsumgebung werden Bildverarbeitungs-Anwendungen ganz ohne Programmierung entwickelt. Die neue Version 4.0 ist eine Multi-Plattform Lösung, d.h. erzeugte Projekte können sowohl auf der Embedded Hardware von Matrox Smart Kameras und Embedded PCs oder auch auf beliebigen Standard PCs ausgeführt werden.

Rauscher GmbH • www.rauscher.de
Tel.: 08142/44841-0 • Fax: 08142/44841-90



Bild: Rauscher GmbH

Mit der Version 4.0 erstellt man interaktiv Projekte sowohl für intelligente Kameras als auch für GigE Vision/USB3 Vision Kameras – unabhängig vom Hersteller und verwendeten PC.

- Anzeige -

FALCON
 FALCON ILLUMINATION BY SMARTCOX

www. **1111**
L E D S
.COM

Ihr Projekt ist zu wichtig für die falsche Beleuchtung

Passende USB3-Vision-Treiber

Für die USB3-Vision-Standard-konforme Kameraserie mvBlueFox3 bietet Matrix Vision eine Vielzahl an passenden Treibern an. Diese stehen für Windows XP, Vista, 7, 8 und 8.1 und seit kurzem auch für Linux in 32-Bit und 64-Bit zur Verfügung und können von der Produktseite heruntergeladen werden. Die Treiber stellen auch die passenden Schnittstellen zur Verfügung, sodass Bibliotheken wie Halcon, VisionPro, NeuroCheck, LabView, etc. mit der Kamera einfach verwendet werden können.

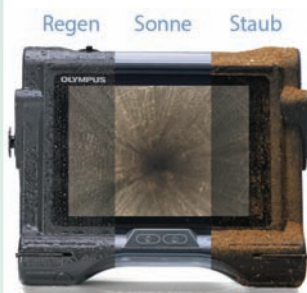
Matrix Vision GmbH • www.matrix-vision.de
Tel.: 07191/9432-0 • Fax: 07191/9432-288



OLYMPUS
Your Vision, Our Future

Material-Inspektionssysteme für alle Anwendungsfälle

S.56



Halle 1,
Stand 1512



Kleine Revolution

3D-Flächensensor mit Wechseloptiken
und konstanten Arbeitsabstand

S.62

Chaotische Fertigung

Montagekontrolle von PKW-Motoren

S.64

Brückenschlag

Messwertkorrelation Inline-Messtechnik
und Messraum

S.66



Bild: Olympus (Deutschland) GmbH

Halle 1
Stand 1512

Bild 1 | Ergebnisse werden bei der Highspeed-Kamera Cyclocam direkt am LCD-Monitor angezeigt und müssen nicht wie bei anderen Systemen auf den PC übertragen werden.

Das Wesentliche sehen

Material-Inspektionssysteme für alle Anwendungsfälle

Auch 2014 stellt Olympus Deutschland sein umfangreiches Programm an Produktneuheiten auf der Control vor. Dieses Jahr im Fokus: Highspeedkameras für zyklische Prozesse, Videoskope mit hochaufgelösten Bildern, Laser-Scanning-Mikroskope, Systeme zur Phased-Array-Prüfung und tragbare Spektrometer für die Materialprüfung.

Highspeed-Kamera für zyklische Prozesse

Die Hochgeschwindigkeits-Kamera Cyclocam bietet Aufnahmegeschwindigkeiten von 60 bis 10.000fps sowie bis zu 20.000fps in niedriger Auflösung. Im Gegensatz zur Nachbereitung bei herkömmlichen Highspeed-Kameras, kann während jedes Zyklus ein bestimmter Abschnitt aus dem Gesamtzyklus in Zeitlupe auf der Kamera selbst angeschaut werden. Die Bewegungen werden direkt am LCD-Monitor der Kamera angezeigt und müssen nicht wie bei anderen Kameras erst auf den PC übertragen werden. Dadurch können Bewegungen extrem zeitnah analysiert, gesteuert und neu beurteilt werden. Weniger interessante Abschnitte eines Zyklus kön-

nen ausgelassen und stattdessen nur die interessanten Abschnitte wiedergegeben werden. Dazu gibt man die Geschwindigkeit der Anlage ein und kennzeichnet die interessanten Stellen per Marker. Im nächsten Zyklus greift die Kamera dann automatisch die identischen Abschnitte heraus. Aufgrund des geringen Gewichtes von 1,1 bis max. 1,3kg (je nach gewähltem Zubehör) und der Größe von 110x50x190mm kann die Kamera auf unterschiedlichsten Fertigungslinien eingesetzt werden.

Videoskope mit hochaufgelösten Bildern

Die tragbaren Videoskope Iplex RX und Iplex RT sind jetzt mit einem CCD-Chip mit

hoher Auflösung ausgestattet, der intelligent über den PulsarPic-Bildprozessor gesteuert wird. Der Prozessor reduziert das Rauschen und liefert scharfe Bilder mit einer hohen Auflösung, sogar bei Inspektionen, die in schlechten Lichtverhältnissen durchgeführt werden. Das LED-Beleuchtungssystem erreicht die doppelte Helligkeit herkömmlicher Videoskope und regelt die Lichtabgabe dynamisch, weshalb bei Inspektionen an Metallflächen oder reflektierenden Oberflächen Lichthöfe vermieden werden. Der nicht-reflektierende 6,5"-Tageslichtmonitor ermöglicht auch bei direktem Sonneneinfall präzise Inspektionen. Das Iplex RX verfügt über die WIDER (Wide Dynamic Extended Range) Bildverarbeitungsfunktion, die verdunkelte und hervorgehobene Bereiche im Detail darstellt. Wei-

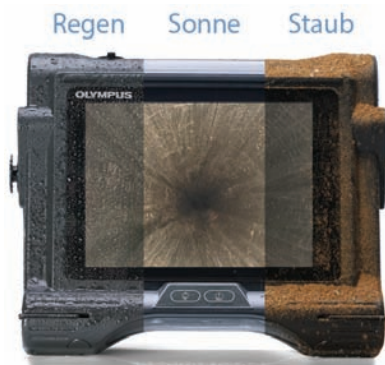


Bild: Olympus (Deutschland) GmbH

Bild 2 | Ab Mai wird erstmals die Stereomesstechnologie als zusätzliche Funktion für die Iplex RX Videoskope zur Verfügung stehen.



Bild: Olympus (Deutschland) GmbH

Bild 3 | Das 3D-Laser-Scanning-Mikroskop Lext OLS4100 bietet schnelle Scanning-Modi und eine verbesserte Panoramadarstellung.

terhin ermöglicht sie über die gesamte Schärfentiefe helle Bilder mit ausgeglichenem Kontrast. Ab Mai wird erstmals die Stereomesstechnologie als zusätzliche Funktion für die Iplex RX Geräte zur Verfügung stehen. Diese ermöglicht die Erfassung von Bildern mit hoher Auflösung über zwei parallaktisch positionierte Linsen für höchste Messgenauigkeit in alle Richtungen und aus allen Winkeln.

Präzisionsmetrologie mit Laser-Scanning-Mikroskop

Das 3D-Laser-Scanning-Mikroskop Lext OLS4100 bietet schnelle Scanning-Modi und eine verbesserte Panoramadarstellung. Das Modell baut auf dem OLS4000 auf und bietet gegenüber den herkömmlichen stiftbasierten Kontaktverfahren für die Oberflächeninspektion einige Vorteile. Die Navigation auf der Probe ist auch bei starker Vergrößerung unkompliziert möglich, da stets eine mit geringer Vergrößerung erfasste Weitfeld-Übersichtsdarstellung der Probe angezeigt wird. Zudem wurde das Sehfeld durch Aktualisierung der Stitching-Funktionen erweitert. Aus zahlreichen Einzelaufnahmen wird nahtlos ein einzelnes Bild konstruiert, das anschließend in 2D oder 3D angezeigt und vermessen werden kann. Alternativ kann der Bereich auch manuell durch Umfahren der Probe in beliebiger Form festgelegt werden. Durch automatische Einstellung der Position entlang

der Z-Achse wird die Bildaufnahme im Smart-Scan-Modus auf die Fokusebene beschränkt, wodurch schnelles 3D-Scannen in hoher Auflösung über weite Bereiche hinweg möglich ist. Der ultraschnelle Modus ist etwa 9x schneller als der Feinmodus. Für noch schnellere Aufnahmen steht der Band-Scan-Modus zur Verfügung. In dieser Betriebsart wird anstelle der gesamten Probe nur die vom Anwender vorgegebene Region abgetastet. Mit dem neuen Multi-Layer-Modus, der jede einzelne Schicht als separate Fokusebene entlang der Z-Achse erkennt, sind nun auch Bildaufnahmen durch mehrere Schichten möglich. Dabei lässt sich selbst bei Messungen der Rauigkeit und Dicke mehrerer transparenter Schichten, wie z.B. einer transparenten Kunstharzschicht auf einem Glassubstrat, die genaue Inspektion und Messung der jeweiligen Schicht bewerkstelligen.

Multitalent für Phased-Array Prüfungen

Das mobile Phased-Array-Prüfgerät OmniScan SX ist aufgrund seiner Größe und seines Gewichtes sehr transportabel und verfügt über einen 8,4"-Touchscreenmonitor. Bei dem Gerät handelt es sich um eine kostengünstige Lösung für die Prüfung mit linearer Senkrechteinschallung sowie für die Korrosionsdarstellung oder Verbundwerkstoffprüfung bzw. für die Schweiß-

nahtprüfung mit einer Phased-Array-Gruppe sowie einem TOFD-Kanal. Im Vergleich zu seinem Vorgänger ist es ca. ein Drittel leichter und um die Hälfte kleiner. Es stehen zwei Modelle zur Verfügung: das SX PA (Phased-Array) und das SX UT (Ultraschall) verfügen über einen Kanal für konventionellen Ultraschall für die Prüfung mit Impuls-Echo, Sender-Empfänger oder Laufzeitbeugung (TOFD). Mit dem Softwareprogramm NDT SetupBuilder wird die Prüfung entsprechend dem zu prüfenden Werkstoff oder Prüfteil konfiguriert. Das Programm simuliert die Prüfstrategie und zeigt den vom Schallbündel abgedeckten Prüfbereich an. Ist die optimale Prüfkongfiguration bestimmt, kann diese über einen USB-Datenträger oder eine SD-Karte direkt auf das Prüfgerät übertragen werden.

Tragbare Spektrometer zur Materialprüfung

Mit den Delta RF-Handanalysatoren für die zerstörungsfreie Prüfung sind Elemente wie Blei, Quecksilber, Arsen, Kupfer, Gold, Silber, Platin usw. in Konzentrationen von wenigen ppm bis zu 100% nachweisbar. Eine Probenaufbereitung ist kaum bzw. gar nicht notwendig. Bei den Geräten der neuen Generation konnte dank der X-act-Count-Technik die Empfindlichkeit und Präzision nochmals weiter verbessert werden. ■

www.olympus.de/industrie

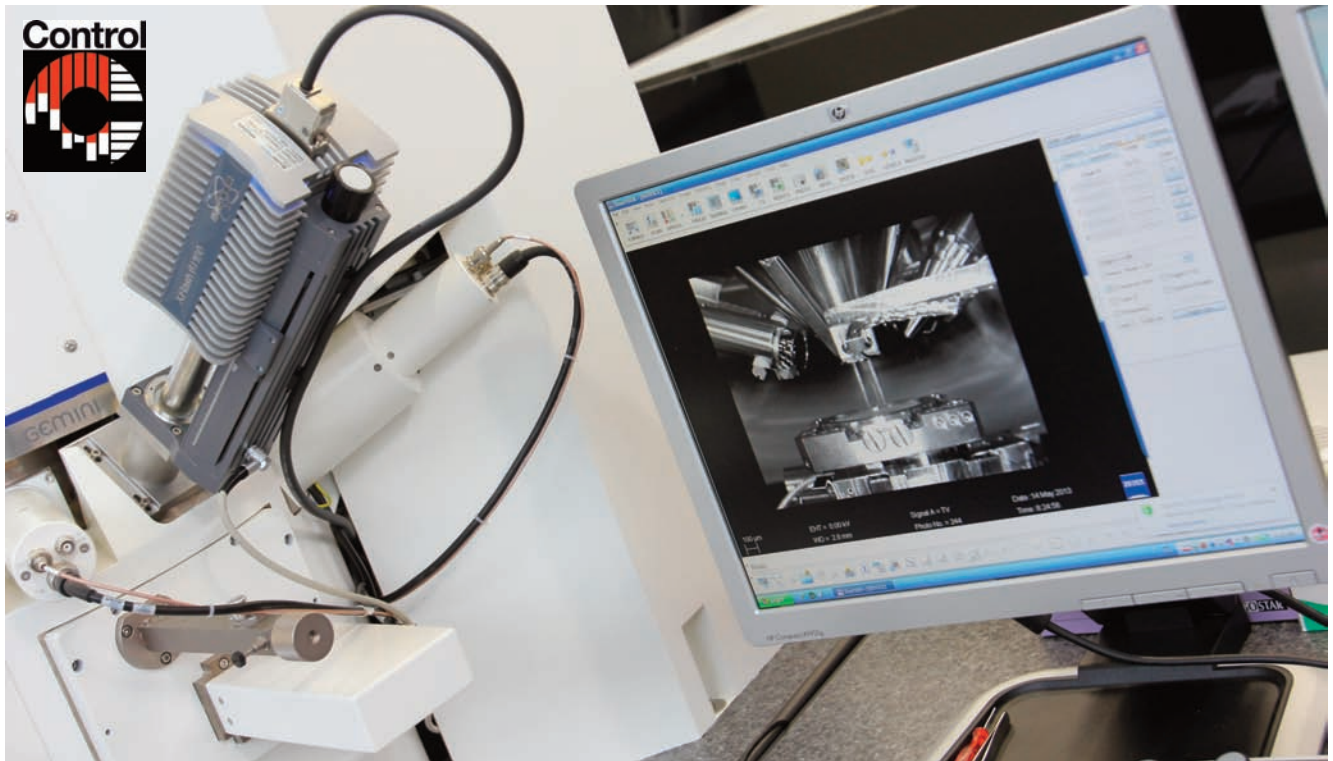


Bild: P.E. Schall GmbH & Co. KG

Bild 1 | Auch 2014 steht bei den ca. 800 Ausstellern auf der Control die Themen Kontrollieren, Messen, Prüfen und Dokumentieren im Fokus.

Kooperation groß geschrieben

28. Control vom 06.-09. Mai in Stuttgart

2014 findet die Control - Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung - bereits zum 28. Mal statt. Die Messe zeigt sich gewappnet, um erneut der QS-Welt die wichtigsten Informationen und Neuheiten zu bieten.

Alle Jahre wieder zieht es die Qualitätssicherer zur Control. Dabei stehen in Stuttgart auch dieses Jahr bei den knapp 800 Ausstellern aus mehr als 30 Ländern die Themen Kontrollieren, Messen, Prüfen und Dokumentieren im Mittelpunkt des Geschehens. Hinsichtlich der Themen Bildverarbeitungssysteme sowie Testeinrichtungen für Automotive-Komponenten und Baugruppen gibt es dieses Jahr - laut Messeveranstalter - auch Zuwächse im Bereich der Aussteller zu vermelden. Die Sonderschau 'Berührungslose Messtechnik' (Halle 1, Stand 1602), die

in Kooperation mit der Fraunhofer-Allianz Vision durchgeführt wird, ist bereits Tradition und feiert dieses Mal ihren 10. Geburtstag. Des Weiteren präsentiert die Fraunhofer Allianz Vision unter dem Thema 'Inline Mess- und Prüftechnik' eine Auswahl an Systemen mit Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung in der Produktion (Halle 1, Stand 1502). Das 2014 ebenfalls zum wiederholten Mal stattfindende Event-Forum 'Technik verstehen und erleben', veranstaltet das Fraunhofer IPA und widmet sich dieses Mal ganz dem Thema 'Qualitätssiche-

rung für den Leichtbau: Messen und Prüfen entlang der Prozesskette' (Halle 7 Stand 7504). Erstmals auf der Messe ist der Themenpark 'Netzwerken ist Qualität' des Landesnetzwerk Mechatronik BW (Halle 7 Stand 7415). "Gerade auch in der Sparte der Qualitätskontrolle und bei Messtechnikern muss es höchste Priorität sein, ein gutes Netzwerk zu haben", erklärt Volker Schiek, Geschäftsführer des Landesnetzwerks. ■

www.control-messe.de

Control 2014

Die Control war schon immer die Messe, die Produkte im Fokus hatte, die vorwiegend im Messraum zum Einsatz kamen. Allerdings findet sie derzeit immer stärker auch den Anschluss an die direkte Fertigung.

Aktuell besteht die Nomenklatur der Messe aus den Bereichen Messtechnik, Werkstoff-Prüfung, Analysegeräte, Optoelektronik und QS-Systeme (neuerdings mit dem Zusatz Bildverarbeitungs- und Visionsysteme). Das der Schritt zur sogenannten 'Inline'-Fertigung ansteht, zeigen nicht nur die hier gezeigten Produkte, sondern auch die anderen Berichte in unserem Sonderteil oder auf der inVISION-Homepage. Dem Trend 'Vom Messraum in die Fertigung' kann die Messe sich somit nicht mehr verschließen. ■

www.invision-news.de

DIAS Infrared GmbH
D-01189 Dresden
Tel.: +49 351/89674-0
Fax: +49 351/89674-99

DIAS
Infrared Systems



Hohe Temperaturen im Griff – Neue Infrarotkamera für Hochtemperaturanwendungen

- großer durchgängiger Messbereich von 600 °C bis 1500 °C
- hochdynamisches 2D-Si-CMOS-Array
- schnelle Echtzeit-Datenübertragung über Gigabit-Ethernet
- für Hochtemperaturanwendungen in der Prozesssteuerung- und überwachung sowie Qualitätskontrolle in der Metall-, Glas- und Zementindustrie

Lernen Sie uns und unsere Produkte rund um die berührungslose Temperaturmessung kennen.

Live auf der Control: Halle 1 Stand 1883

www.dias-infrared.de info@dias-infrared.de

NextSense GmbH
A-8053 Graz
Tel.: +43 316/232400-0
Fax: +43 316 232400-599

nextSENSE



CALIPRI

SCHWENKBARES MESSGERÄT: PRÄZISE MESSEN STATT ANNAHMEN TREFFEN

Einmal Schwenken bildet das Geheimnis zuverlässiger und benutzerunabhängiger Messwerte. 3 Laserlinien machen es möglich.



Control 2014 (Halle 5, Stand 5422)

NextSense GmbH
Straßganger Straße 295
8053 Graz, AUSTRIA

www.calipri.at

www.nextsense.at office@nextsense.at

STEMMER IMAGING GmbH
D-82178 Puchheim
Tel.: +49 89/80902-0
Fax: +49 89/80902-116

STEMMER[®]
IMAGING

Optische Inspektion mit Contact Image Sensoren (CIS)

SCHNELL UND GENAU – AB JETZT IN FLACH UND BREIT!



**NEU & NUR
BEI STEMMER
IMAGING
EUROPAWEIT**

Mitsubishi Electric CIS KD-Serie

- ▶ Perfekt für Anwendungen, in denen flache oder nahezu flache Objekte und Materialien getestet werden müssen
- ▶ Patentrechtlich geschützter, trilinearer CMOS-Farbsensor
- ▶ Integrierte, weiße LED-Beleuchtung
- ▶ 3 Scan-Formate: A3, A1, A0; Auflösung 600 dpi
- ▶ Scanraten von 960 mm/s und 44 µs/Zeile
- ▶ Datenausgabe 8- oder 10-Bit über bis zu drei CameraLink Medium-Ports

▶ **CONTROL 2014,**
Stuttgart, 6.-9. Mai,
Halle 1, Stand 1602

www.stemmer-imaging.de info@stemmer-imaging.de



Bild: Steinbichler Optotechnik GmbH

Innovative Sensoren und Software zur optischen 3D-Digitalisierung von Steinbichler Optotechnik

Streifenlichtprojektion mit 16MP Auflösung

Die Projektionseinheit des Streifenlichtprojektions-Sensor Comet 6 16M zeichnet sich durch eine lichtstarke LED und eine innovative Projektionsoptik aus. Die Ein-Kamera-Technologie erlaubt ein schnelles Anpassen der Messfeldgröße an die jeweilige Messaufgabe. Durch das neue Handlingsystem kann der Sensor sehr einfach zum Messobjekt positioniert werden. Die 3D ILC (Intelligent Light Control) Funktionalität erlaubt eine Anpassung der projizierten Lichtmenge an die jeweilige Objektoberfläche; unerwünschte Effekte wie z.B. Überstrahlungen werden so auf ein Minimum reduziert.

Steinbichler Optotechnik GmbH • www.steinbichler.de

Tel.: 08035/8704-0 • Fax: 08035/8035-1010

3D-Scannen mit 2x16MP

Der stereoScan-R16 ist jetzt ausgestattet mit zwei 16MP-Kameras, d.h., die Messdaten werden aus 32MP errechnet. Das System zeichnet sich durch eine extrem hohe Detailauflösung und eine Messgenauigkeit aus, welche bisher nur von Koordinatenmessmaschinen bekannt ist. Dank seiner außerordentlichen Stabilität durch eine CFK-Doppelstruktur liefert das System nicht nur im geschützten Laborumfeld, sondern auch unter Industriebedingungen hochpräzise 3D-Daten zur direkten Weiterverarbeitung.

Breuckmann GmbH • www.breuckmann.com

Tel.: 07532/4346-0 • Fax: 07532/4346-50



Bild: Breuckmann GmbH

Der stereoScan R16 kommt vor allem bei großen Messfeldern zum Einsatz.



Bild: Creaform Deutschland GmbH

Bis zu vier C-Track Dual-Kamera-Sensoren können miteinander vernetzt werden.

Portables Koordinatenmesssystem auf Triangulationsbasis

Das tragbare messarmlose Koordinatenmesssystem (KMG) HandyProbe ist die Alternative zum traditionellen Messarm. Es ist ein kabelloses, auf Triangulationsverfahren basierendes KMG, das absolute Bewegungsfreiheit bietet und für einzelne oder wiederholbare Messungen verschiedener Teile eingesetzt werden kann. Das System wird über C-Track-Dual-Kamera-Sensoren getrackt. Neben dem Tracking des Referenzmodells des Gesamtsystems sorgen die Sensoren für die exakte Positionierung, führen eine fortgesetzte Bilderfassung und -übertragung durch, beleuchten Reflektoren, verwalten den Datenaustausch mit dem Computer und speichern Sensorparameter.

Creaform Deutschland GmbH • www.creaform3d.com

Tel.: 0711/1856 8048 • Fax: 0711/1856 8099

- Anzeige -



LUMIMAX®

**POWER LIGHTS
FOR MACHINE VISION**

www.lumimax.de

3D-Mikrotopografiemessung mit 6-Achs-Messroboter

microspace realisiert zusammen mit Alicona in dem Messroboter robomess IF das Focus-Variationsverfahren als flächenbasierte, hochauflösende Methode für die Erfassung von 3D-Mikrostrukturen technischer Oberflächen. Als optischer 3D-Messkopf am automatisch arbeitenden Messroboter kommt der IF-Sensor R25 zum Einsatz. Dieser liefert stabile, hochauflösende und wiederholgenaue Ergebnisse, sowohl im Messraum als auch in der Produktion. Durch die Heirat des Sensors mit einem 6-Achs-Gelenkarmroboter kann dieser flexibel und schnell, frei im Raum in allen sechs Freiheitsgraden, an die zu prüfende Stelle des Werkstücks positioniert werden.

microspace Messtechnik GmbH • www.micro-space.de
Tel.: 0371/26629-0 • Fax: 0371/26629-18

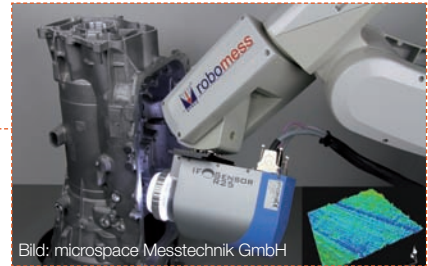


Bild: microspace Messtechnik GmbH

Die Auswertung der Oberflächentopografie erfolgt nach genormten Verfahren.

IR-Scanner vermisst Leichtbau-Werkstoffe

Der patentierte 3D-Infrarot-Scanner R3Dscan erfasst Leichtbaumaterialien wie CFK, GFK und FVK ohne Oberflächenbehandlung des Messobjekts, sodass Messungen im Fertigungstakt möglich sind. Im Gegensatz zu konventionellen Streifenprojektionssystemen analysiert der 3D-Scanner nicht die Reflexion, sondern die vom Messobjekt absorbierte Energie, die in Wärme umgewandelt wird. Da die Oberflächenbeschaffenheit für das Verfahren keine Rolle spielt, lässt sich mit dem IR-Scanner ein präziser Scan von transparenten, dunklen oder reflektierenden Oberflächen erstellen. Die neue überarbeitete Version hat ein um 40% reduziertes Gehäusevolumen, was zu einem optimierten Strahlengang während der Messung führt.

AiMess Products GmbH • www.aimess.de
Tel.: 03921/63639-0 • Fax: 03921/63639-28



Bild: AiMess Products GmbH

Dank eines neuen Kühlkonzeptes kann der R3Dscan nun auch bei Raumtemperaturen von über 30°C betrieben werden.

- Anzeige -

INNOVATIVE 3D-MESSTECHNIK

auf der CONTROL 2014 in Stuttgart

06.-09.05.2014 / Halle 5, Stand 5304

MESSE-GEWINNSPIEL

Vorab auf control.steinbichler.de registrieren und mit etwas Glück Überraschungsgeschenk sichern!



steinbichler
INSPIRING INNOVATION



control.steinbichler.de

STEINBICHLER OPTOTECHNIK GmbH
Tel. 08035-5039698
sales@steinbichler.de

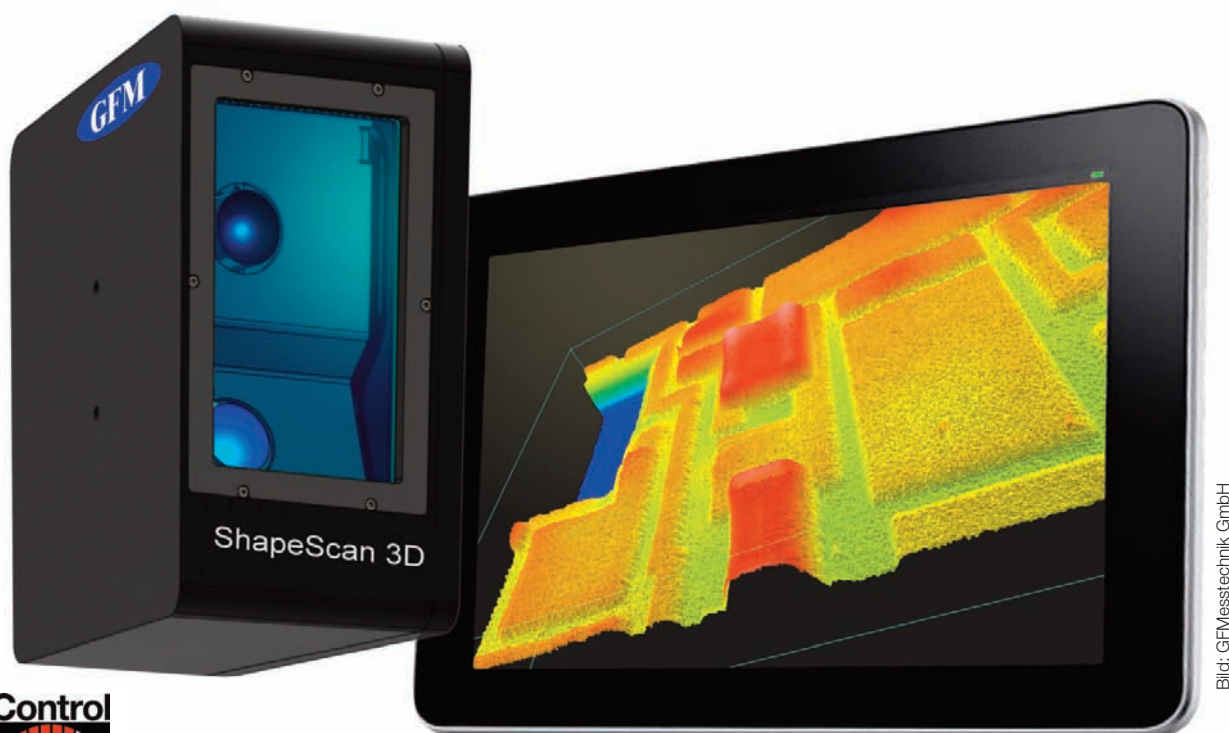


Bild: GFMesstechnik GmbH



Halle 1
Stand 1517

Bild 1 | Der Flächensensor ShapeScan 3D ermöglicht, dass bei Auswahl der zueinander passenden Kamera- und Projektionsoptiken der Arbeitsabstand konstant bei 200mm bleibt.

3D-Vision Revolution

3D-Flächensensor mit Wechseloptiken bei konstantem Arbeitsabstand

Die Auswahl des geeigneten Sensors hängt von vielen Faktoren ab. Eine kompakte Bauweise, Robustheit, leichte Bedienung und Langlebigkeit spielen eine Rolle. Dazu müssen auch die inneren Werte stimmen. Reicht die Auflösung, der Messbereich und der Arbeitsabstand? Die Praxis zeigt, dass die Auswahl oftmals nur den brauchbarsten Kompromiss darstellt oder mit hohen Kosten für die Anpassung verbunden ist. Das Sensorkonzept des 3D-Flächensensor ShapeScan 3D bedient sich jetzt neuer Möglichkeiten.

Wie bei einer herkömmlichen 2D-Kamera können bei dem 3D-Flächensensor die Messfelder durch einfaches Tauschen der M12-Objektive variiert werden, die in unterschiedlichen Brennweiten und Blendenstärken verfügbar sind. Das besondere ist aber, dass bei Auswahl der zueinander passenden Kamera- und Projektionsoptiken der Arbeitsabstand immer konstant bleibt. Dies ist durch ein eigenes Projektionsmodul möglich, das auf Basis der

DLP Technologie von Texas Instruments entwickelt wurde. Durch Einsatz entsprechender Brennweiten ermöglicht die neue Baureihe die Einrichtung von Messvolumina zwischen 40x25x10mm und 165x110x70mm in insgesamt fünf Stufen, wobei der Arbeitsabstand immer 200mm beträgt. „Damit stellt diese neuartige Sensorgeneration eine kleine bis mittlere Revolution auf dem Markt dar“ so Christian Benderoth, Vertriebsleiter bei GFMesstechnik.

„Die Vorteile des Systems liegen vor allem in der Einfachheit der Komponenten. Das Sensorkonzept kann modular für verschiedenste Aufgaben genutzt werden.“ Der 3D-Sensor liefert eine metrisch kalibrierte Punktwolke, die über die standardisierte Ethernet-Schnittstelle direkt in der dahinter geschalteten Software verarbeitet wird. „Hier ist der User sehr flexibel in der Wahl seiner Bildverarbeitungssoftware“ so Benderoth weiter. „Neben unse-

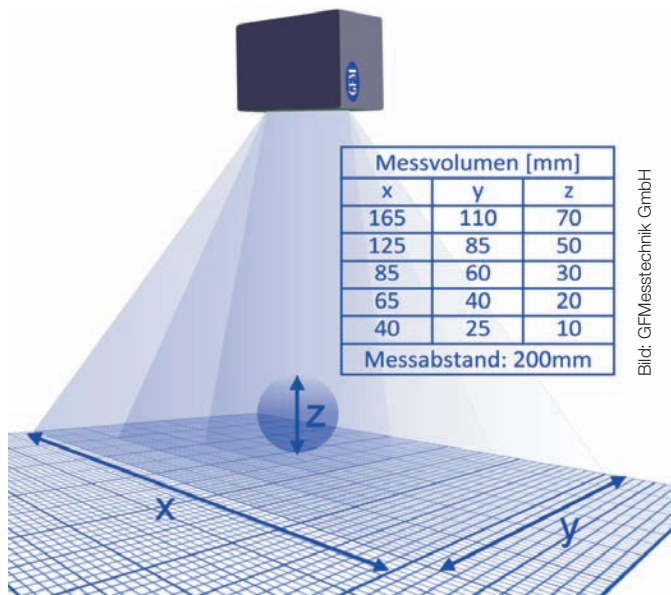


Bild: GFMesstechnik GmbH

Bild 2 | Durch Einsatz entsprechender Brennweiten ermöglichen die ShapeScan 3D-Sensoren Messvolumina zwischen 40x25x10mm und 165x110x70mm in insgesamt fünf Stufen, wobei der Arbeitsabstand immer 200mm beträgt.

ren eigenen Lösungen können auch gängige Pakete wie Halcon, Geomagic, Polyworks oder Aqsense angesprochen werden, um nur einige zu nennen.“

Messgenauigkeit im Fokus

„Unser Fokus lag schon immer darauf, Messgeräte zu entwickeln, die den hohen Ansprüchen der Industrie standhalten, da spielt die Messgenauigkeit eine entscheidende Rolle“, erläutert Dr. Gottfried Frankowski, Geschäftsführer der GFMesstechnik. Diesem Prinzip ist man bei der Entwicklung der neuen Sensor Generation treu geblieben. Der Einsatz von monochromen Lichtquellen in Kombination mit entsprechenden schmalbandigen Filtern erlaubt maximale Fremdlichtstabilität. Materialfarben oder Geometrie haben keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Die Lichtintensität konnte gegenüber der ersten Generation um ein Vielfaches gesteigert werden, was zukünftig auch Messfelder im Bereich von bis zu einem Quadratmeter zulässt. Ebenfalls optimiert wurde die Kameraauflösung. Zunächst sind 1,4MP Kameras in den Sensoren verfügbar. Durch den modularen Aufbau kann zukünftig auch mit weitaus höheren Kameraauflösungen gearbeitet werden. Die

3D Fähigkeiten der Sensoren sind dabei so ausgeprägt, dass z.B. einer Lateralaufklärung von 40µm mit einer Höhenauflösung von 4µm oder sogar darunter verbunden ist. Die Sensoren eignen sich daher z.B. für genaue Ebenheits- und Welligkeitsmessungen, und dies trotz ihres großen Höhenmessbereichs.

Auswertungen direkt im Sensor

Die neuen 3D-Sensoren verfügen über eine beachtliche integrierte Rechenleistung, die nicht nur die schnelle und präzise Ermittlung der 3D Punktwolke ermöglicht, sondern auch für nahezu beliebige weitere Auswertungen direkt im Sensor eingesetzt werden kann. So verfügen die IP65-Sensoren neben einem Industrie-Ethernet-Anschluss mit integrierter Spannungsversorgung (POE) auch über binäre Logik- Ein- und -Ausgänge, z.B. zum Starten von Messungen und zur Ausgabe von gut/schlecht-Signalen. Sie lassen sich dank Ihrer Kompaktheit und geringen Gewichts nahezu überall integrieren. In erster Linie sollen sich daher Systemintegratoren und Automatisierer von diesen Sensoren angesprochen fühlen. ■

www.gfm3d.com

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

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

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

Informieren Sie sich über Polytec auf allen Kanälen:

www.polytec.de



Polytec Bildverarbeitung

statt bei null anfangen

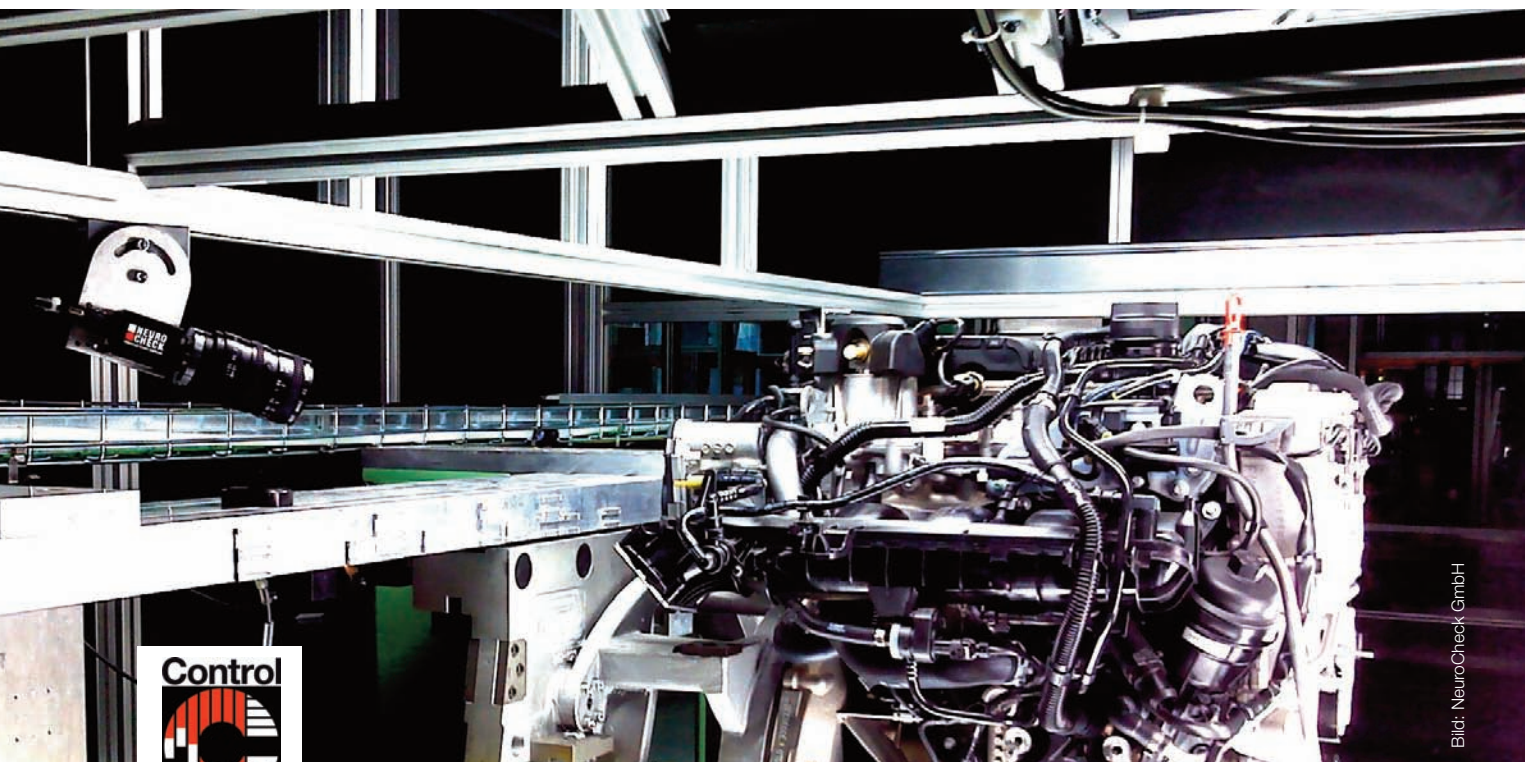
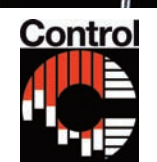


Bild: NeuroCheck GmbH

Bild 1 | Die Herausforderung in der Montagekontrolle von PKW-Motoren besteht darin, die über 300 Varianten mit ca. 70 verschiedenen Bauteilen intelligent in eine Prüfstrategie einzubinden.



Halle 1
Stand 1922

Chaotische Fertigung

Automatische Montagekontrolle von PKW-Motoren

In modernen Montagelinien wird eine Vielzahl von Produktvarianten in ungeordneter Reihenfolge hergestellt. Auch die Motorenmontage findet unter diesen Bedingungen statt. Die Fertigungsmethode birgt jedoch die Gefahr, dass falsche Teile montiert werden.

Für die Sicherstellung der Qualität werden daher flexible Bildverarbeitungssysteme benötigt, um die Richtigkeit der Vielzahl an montierten Bauteilen zu kontrollieren. Hierbei kommt es nicht nur auf die Anwesenheit der Bauteile, sondern auch deren richtige Montage bzw. Verriegelung an. Die Herausforderung besteht darin, die über 300 Motorvarianten mit ca. 70 verschiedenen Bauteilen intelligent in eine Prüfstrategie einzubinden. Diese soll es ermöglichen, neue Varianten bekannter Bauteile ohne zusätzliche Programmierung zu konfigurieren und neue Bauteile einfügen zu können ohne bestehende Programme ändern zu müs-

sen. Für die Überprüfung steht eine Taktzeit von 40 Sekunden zur Verfügung.

Motorvarianten einfach anlegbar

Für diese Aufgaben hat sich ein deutscher Automobilhersteller für das NeuroCheck-System entschieden. Für die Umsetzung wurde aus Taktzeitgründen keine Roboterlösung, sondern eine Lösung mit mehreren statischen GigE-Kameras und sechs Schwenk-Neige-Zoom-Kameras (SNZ-Kamera) gewählt. Die Besonderheit der SNZ-Kamera ist, dass sie sich direkt vom Bildverarbei-

tungssystem aus programmgesteuert in Blickrichtung, Zoomeinstellung und Fokussierung auf ein Prüfmerkmal einstellen lässt. Somit können alle Bauteile, aber auch in der Zukunft auftretende neue Merkmale, großformatig im Bild dargestellt werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass mehrere Kameras zeitgleich auf eine neue Position gefahren werden können und somit eine Parallelisierung stattfinden kann. Mehrere dimmbare und schaltbare Beleuchtungen lassen sich aus dem Prüfablauf heraus variabel ansteuern und die einzelnen Bauteile optimal ausleuchten. Das Konzept ist so flexibel ausgelegt, dass auch Erweiterungen der Auf-

gaben einfach realisiert werden können. Die Typverwaltung erfolgt über eine Datenbank, die alle Motorvarianten mit den zu prüfenden Bauteilen enthält und mit einer eindeutigen Typnummer versehen ist. Von der Liniensteuerung wird der Motortyp an das Bildverarbeitungssystem übergeben. Über eine SQL-Abfrage wird aus der Datenbank der Datensatz gesucht und automatisch ein Prüfablauf generiert. An jedem Motor werden so bis zu 60 Merkmale überprüft. Das Ergebnis der Prüfung wird am Systemmonitor angezeigt. Zudem erzeugt das Bildverarbeitungssystem ein Prüfprotokoll im XML-Format, welches mit jedem Browser geöffnet und betrachtet werden kann. Neben der Protokollierung der Einzelergebnisse für Dokumentationszwecke, steht dieses Dokument dem Werker am Nacharbeitsplatz als Fehlervisualisierung zur Verfügung. Alle notwendigen Daten wie Soll- und Ist-Bild werden für die Fehlerbehebung angezeigt und farblich her-

vorgehoben. Die Anforderung, neue Motorvarianten einfach anlegen zu können, wurde über die Datenbank gestaltet und ist somit für das eingewiesene Bedienerpersonal leicht durchführbar. Neue Bauteile werden einmalig als Programmteil angelegt und können anschließend flexibel in Prüfabläufe eingebunden werden. Die Prüfprogrammstruktur aller Einzelaufgaben wurde auf Basis der Premium-Edition der Bildverarbeitungssoftware NeuroCheck erstellt. Die entwickelten Prüfprogramme sind in hierarchischer Struktur mit mehreren sequenziell aneinander gereihten Prüfschritten aufgebaut. Die Software stellt sowohl Entwicklungs- als auch Laufzeitumgebung unter einer Oberfläche zur Verfügung. Die Prüfprogramme sind somit jederzeit am System erweiterbar und werden aus verschiedenen Bibliotheksfunktionen graphisch-interaktiv zusammengestellt und parametrisiert. Eine Programmierung ist hierzu nicht erforderlich.

Fazit

Die vergangenen Jahre haben gezeigt, dass das System die Prüfanforderungen sicher erfüllt. Das verantwortliche Instandhaltungspersonal konnte sich schnell mit der Handhabung des Systems identifizieren und selbstständig neue Varianten einpflegen. Die Zuverlässigkeit des Systems zeigt sich am besten daran, dass Kunden bereits für verschiedene Motorengenerationen diese Technik eingesetzt haben und weitere in Planung sind. Die bei diesem Projekt verwendete Prüfstrategie kann auch bei anderen Aufgabenstellungen im Automobilbereich eingesetzt werden, z.B. bei der Montagekontrolle an Stoßfängern oder PKW-Türen. ■

www.neurocheck.com

Autor: Jochen Raasch, Sales Manager, NeuroCheck GmbH

— Anzeige —



Connecting Global Competence

Neuer Ausstellungsbereich:
Professionelle Servicerobotik

Labels in the image: DRIVE TECHNOLOGY, ASSEMBLY AND HANDLING TECHNOLOGY, SUPPLY TECHNOLOGY, POSITIONING SYSTEMS, CONTROL SYSTEMS TECHNOLOGY, ROBOTICS, MACHINE VISION, SAFETY TECHNOLOGY, PROFESSIONAL SERVICE ROBOTICS, SENSOR TECHNOLOGY.

OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

6. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik
3.–6. Juni 2014 | Messe München

www.automatica-munich.com

AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

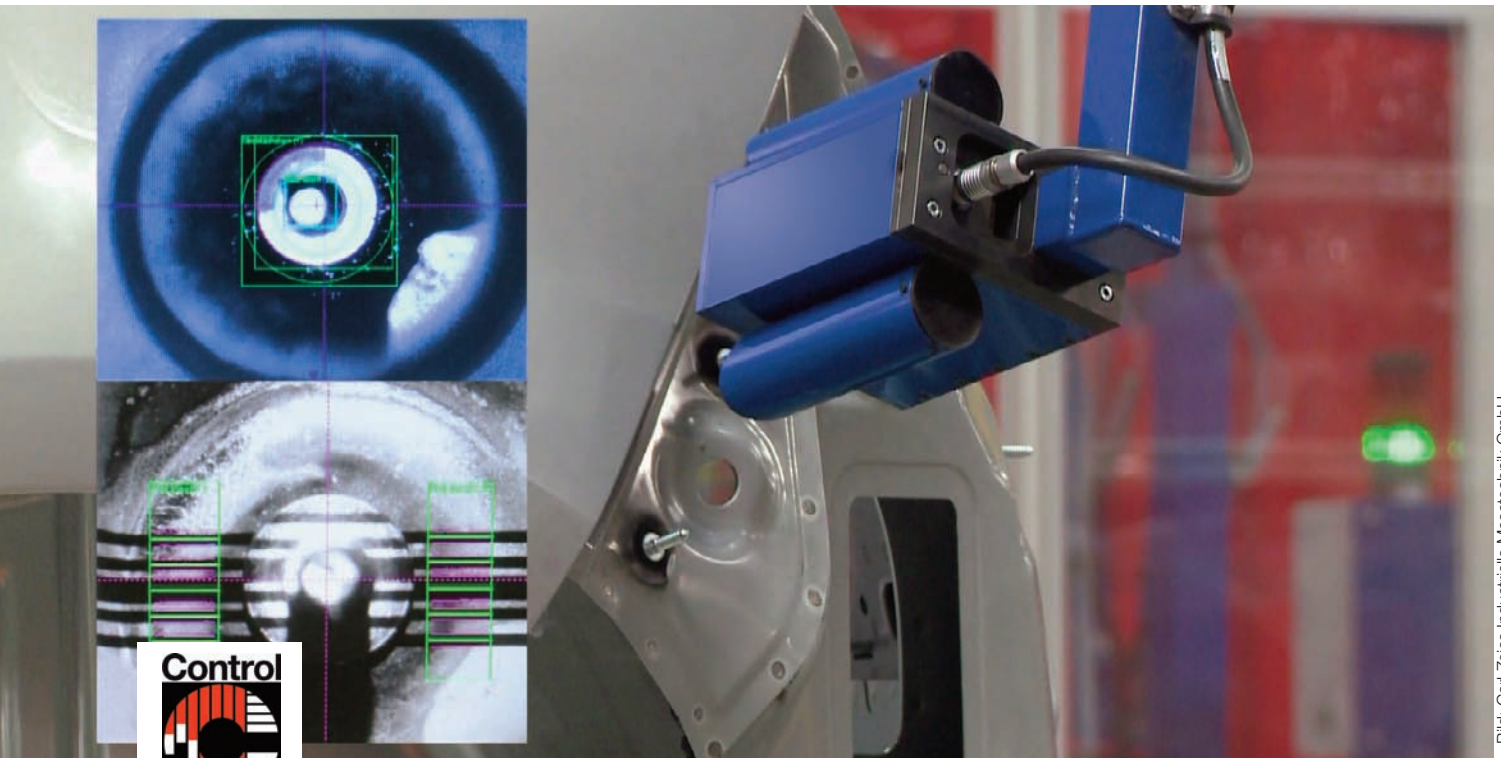


Bild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

Bild 1 | Mit auf Industrierobotern montierten optischen Sensoren erfolgt die 100%-Kontrolle im Fertigungstakt der Karosseriebauer.

Halle 3
Stand 3302

Brückenschlag im Fertigungstakt

Messwertkorrelation Inline-Messtechnik und Messraum

Durch die regelmäßige Messwertkorrelation zwischen einer roboterbasierten Inline-Messtechnik und hochgenauen Koordinatenmessmaschinen wird der Nachweis für die Richtigkeit von optisch erfassten Inline-Messwerten erbracht. Hierbei erfolgt der Abgleich zwischen den Messgeräten mit einem nicht zu vernachlässigenden manuellen Aufwand für den Betreiber. Die Software-Plattform PiWeb bietet vielfältige Möglichkeiten, um das Zusammenspiel von Inline-Messung im Produktionsprozess und Referenzmessung im Messraum zu optimieren und effizienter zu gestalten.

Der Aufwand für die Qualitätssicherung ist in den Produktionsprozessen des Karosserieherbaus aufgrund der Vielzahl von Schweiß- und Montageprozessen sowie der steigenden Anzahl der zu prüfenden Merkmale je Baugruppe immens hoch. Die herkömmlichen Mess- und Prüfmethoden erreichen dabei schnell ihre Kapazitätsgrenzen. Darüber hinaus

werden stochastische, das heißt nur vereinzelt auftretende Fehler im Rahmen von Stichprobenmessungen häufig nicht erkannt. Mit auf Industrierobotern montierten optischen Sensoren erfolgt die 100%-Kontrolle nicht nur inline, sondern im Fertigungstakt der Karosseriebauer. Wegen der direkten Einbindung in den Prozess können auftretende Fehler sofort

identifiziert und die notwendigen Nacharbeitsschritte unmittelbar eingeleitet werden. Außerdem lassen sich aus der stetigen Aufzeichnung der Messwerte Trends ablesen, die Rückschlüsse auf die Prozessstabilität und -qualität ermöglichen. Somit können Korrekturen im Produktionsprozess eingeleitet werden, bevor Fehler am Produkt entstehen. Die Wirk-

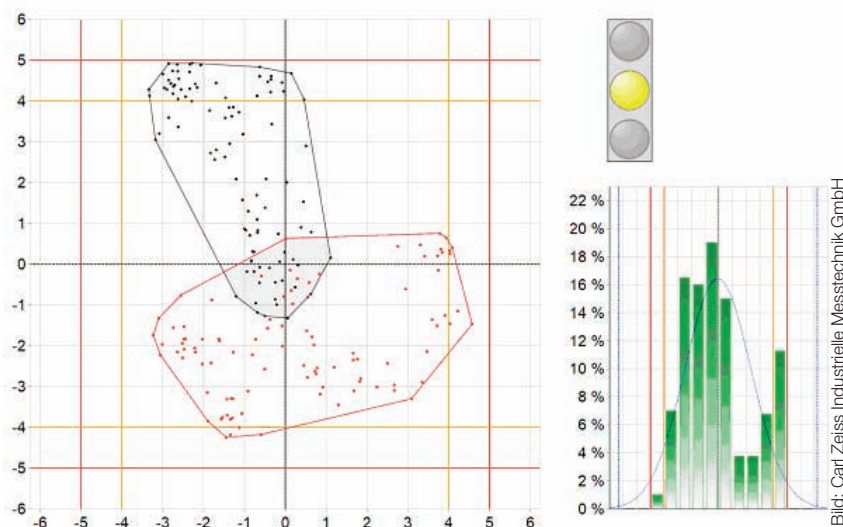


Bild 2 | Merkmalskorrelation in Abhängigkeit von der Materialcharge

samkeit der eingeleiteten Stellmaßnahmen kann direkt in der Fertigungslinie anhand der Messwerte überprüft werden.

PiWeb für den Karosseriebau

Mit dem Aufbau des neuen Geschäftsfeldes Inline-Messtechnik kommt der Softwareplattform PiWeb eine neue strategische Rolle zu. Sie bildet die Brücke zwischen Produktion und Messraum. Der Schwerpunkt verlagert sich dabei von der stark reportlastigen Lösung zu einem integralen System, das Produktion und Messraum verzahnt. Über viele offene Schnittstellen können Daten in das System geladen und auch im System gelesen werden. Die Plattform bietet eine Skalierbarkeit, auch für große Datenmengen, um eine gemeinsame Datenbasis für Koordinatenmesstechnik, Inline-Messtechnik sowie die Integration von Handmessmitteln und Prozessdaten zu schaffen. Auf dieser Grundlage können neue Lösungen für fast alle Anwendungsfälle geschaffen werden. Der PiWeb-Server bietet außerdem eine Plattform für die Datenverarbeitung direkt auf dem Server. Das Zusammenlegen von Inline-Messdaten, Anlagenparametern sowie von Messdaten aus dem Messraum bringt die notwendige Transparenz für eine Effi-

zienzsteigerung in der Qualitätssicherung und bietet die Möglichkeit, einmal definierte Auswertungen – unabhängig von der Quelle der Daten – in allen Bereichen zu nutzen. Mit der Erfassung der Daten und zusätzlichen Informationen zu den verbauten Chargen, gebauten Varianten, Prozessdaten usw. lassen sich mit den interaktiven Analysemöglichkeiten zielgerichtete Untersuchungen zu Fehlerzusammenhängen vornehmen. Da Anlagenparameter und Geometriedaten gemeinsam ausgewertet werden, kann schnell auf Ursachen von Geometrieabweichungen geschlossen werden. Ein wichtiger Unterschied zu anderen Systemen besteht in der Fähigkeit, nicht nur Daten von skalaren Prüfmerkmalen, sondern auch andere Datentypen zu verarbeiten: quantitative und attributive Merkmale, Bilder, Flächendaten sowie Form- und Kurvenauswertungen.

Brückenschlag zur Produktion

Die PiWeb-Serverplattform ist als performantes Backend für die Verarbeitung von Prozess- und Messdaten jeglicher Quellen angelegt. Einerseits lassen sich damit die immer weiter wachsenden Datenmengen zu aussagekräftigen Kennzahlen verdichten, andererseits erlaubt die Platt-

form auch kundenspezifische Lösungen für die automatisierte Verarbeitung von Mess- und Prozessdaten. Mit der neuen Serverplattform können nun Jobs die Verarbeitung der Daten übernehmen, ohne dass dazu Clientsysteme notwendig sind. Diese Jobs können die erforderlichen Verdichtungen oder Berechnungen im Hintergrund vornehmen. Die Plattform ermöglicht es, Korrelationsberechnungen immer dann automatisiert auszuführen, wenn die vorhandenen Daten dafür geeignet sind. Das ist dann der Fall, wenn identifizierbare Fahrzeuge mit Messungen vom Koordinatenmessgerät und der Inline-Anlage vorliegen. Über die automatische Korrelationsberechnung werden die notwendigen Korrekturwerte berechnet, weshalb zeitaufwendige Kalkulationen per Hand entfallen. Die Werte werden mit den vorhandenen Funktionen wie normale Messdaten behandelt. Damit lassen sie sich statistisch auswerten, tolerieren und Eingriffsgrenzen überwachen. Der Verlauf der Korrelation ermöglicht es, langfristige Trends in der Anlage und Auswirkungen von Änderungen und Umbauten nachzuvollziehen. Die statistische Überwachung der Korrelationswerte ermöglicht zudem die Optimierung der Intervalle für die Korrelation. Unter Einbeziehung von Anlagendaten aus dem Fertigungsprozess kann die Korrelation nicht nur auf Messdaten bezogen werden, sondern auch auf beliebige andere Parameter aus der Anlage. ■

www.zeiss.de/imt

Autoren | Dr. Kai-Udo Modrich, Geschäftsführer, Carl Zeiss Automated Inspection GmbH & Co.KG

Andreas Lotze, Geschäftsführer, Carl Zeiss Innovationszentrum für Messtechnik GmbH

- Anzeige -





Bild: NextSense GmbH

Halle 5
Stand 5422

Bild | Das schwenkbare Profilmessgerät Calipri nutzt drei zentrale Laserlinien zum Abtasten von Profilen zur optischen Messung von Spalten und Falzkanten.

Drehen zum Sehen Schwenkbares Spalt- & Falzmessgerät

Präzise messen, statt Näherung berechnen – das ermöglicht das Profilmessgerät Calipri zur optischen Messung von Spalten und Falzkanten. Es nutzt dabei drei zentrale Laserlinien zum Abtasten von Profilen. Dies erlaubt das Schwenken des Messgerätes und ermöglicht Messungen aus verschiedenen Perspektiven. Neben Karosserie-spalten können nun auch Falzkanten spaltbildender Fahrzeugbleche bewertet werden.

Weniger ist mehr – zumindest im Fahrzeugbau der Premiumklasse. Denn weniger Spaltmaß bedeutet mehr Kundenzufriedenheit: Geringere Geräuschpegel sowie verbesserte Optik sind (kauf-)entscheidende Qualitätskriterien. Doch mit 'unsichtbaren' Spalten und somit komplexeren Spaltkonturen wachsen die Anforderungen an ihre Vermessung. Das Calipri-Verfahren ermöglicht mittels Schwenkbarkeit das räumliche Abtasten komplexer Spalten. Jetzt wird das Verfahren um die Möglichkeit erweitert, neben den Karoseriespalten auch die

Falzkanten der Bleche zu vermessen. Die Erweiterung der Geräte-Software nutzt

das herausstechende Merkmal des Verfahrens: die Schwenkbarkeit des Messgerätes. Egal ob Handheld oder auf einem Roboterarm montiert – das Gerät kann frei über das Bauteil bewegt werden und fügt die vom Laser erfassten Teilbereiche zu einem vollständig und bis in die Tiefe erfasstem Profil zusammen. Die Methode hat mehrere Vorteile: Das Messergebnis ist frei von mathematischen Extrapolationen und liefert in nur wenigen Sekunden eine höhere Genauigkeit als alternative Methoden. Gleichzeitig können durch die flexible Bewegung des Gerätes komplexere Konturen als bisher gemessen werden. Das Führen des Gerätes über die Messstelle erlaubt ein nahtloses Erfassen und rasches Kalkulieren der gewünschten Maße. Wesentlich für die Bewegungs-

flexibilität ist dabei die patentierte Kippkorrektur des Gerätes. Diese kompensiert automatisch Verkippungen und Verdrehungen des Messensors. So kann das nur 500g leichte Gerät freihändig über jegliche Spalten- und Falzkonturen geführt werden. Das Gerät kann Plattform-übergreifend in allen automobilen Produktionsschritten verwendet werden. Dabei können Messdaten und Prüfpläne zwischen den Systemen und dem QS-System des Anwenders ausgetauscht werden. Die nun erfolgte Systemerweiterung zum Messen von Falzkanten steht dabei nicht nur neuen Kunden zur Verfügung, sondern kann auch bei bereits ausgelieferten Geräten ergänzt werden. ■

www.nextsense.at

- Anzeige -



Inline-Farbmessung am Kunststoffstrang

Ein neues Farbmesssystem ermöglicht eine Inline-Farbmessung am Kunststoffstrang. Hierfür wurde ein geeigneter Miniatur-Messkopf für die berührungslose Messung von Farbe und Temperatur entwickelt. Durch die Kenntnis des Thermochromieverhaltens eines Materials kann - mit Hilfe eines IR-Sensors und entsprechender Temperatur-Software des Farbmesssystems - aus den gemessenen Werten während der Produktion die resultierende Farbe des Endproduktes permanent berechnet, abgeglichen und gegebenenfalls angepasst werden. Eine Führung stellt die genaue Positionierung des Stranges unter dem Messkopf sicher.

ColorLite GmbH • www.colorlite.de

Tel.: 49/5552/999-580

Zweiarmiger Bin-Picking Roboter

Das Fraunhofer IPA hat ein automatisiertes Zuführsystem für die roboterbasierte Vereinzelung entwickelt. Die Innovation: Es ist zweiarmig. Mit der Software für den Griff-in-die-Kiste bp3 (BinPicking3d) kann es Objekte erkennen und lokalisieren, Greifpunkte berechnen und die Entnahme kollisionsfrei planen. Der Zweiarmroboter kann Werkstücke abwechselnd aus der Kiste greifen und durch den zweiten Arm bei Bedarf sogar umgreifen und präzise ablegen. Taktzeiten lassen sich somit deutlich senken.

Fraunhofer IPA • www.ipa.fhg.de

Tel.: 0711/970-00 • Fax: 0711/970-1399



Bild: Fraunhofer IPA

Die Software bp3 ist mit mehreren Sensortypen und Robotern kompatibel sowie für unterschiedliche Werkstückgeometrien einsetzbar.

Absolut messendes Interferometer

Die Absolute-Multiline-Technologie dient zur Präzisionsmessung von Längen bis zu 20m. Das Messverfahren kombiniert die Vorteile eines Interferometers mit denen absolut messender Systeme. Im Gegensatz zu konventionellen Interferometern kann der Laserstrahl der neuen Technologie aber jederzeit unterbrochen werden, ohne dass ein Genauigkeitsverlust eintritt. Vergleichsmessungen mit einem konventionellen Interferometer bestätigten eine Messunsicherheit von 0,5ppm ($=0,5\mu\text{m/m}$) bei Entfernungen von 0,2 bis 20m. Ein System wird mit acht bis 100 Messkanälen ausgestattet, wobei jeder Kanal Bewegungen und Schwingungen des Messobjekts mit einer zeitlichen Auflösung von über 500kHz erfassen kann.

Etalon AG • www.etalon-ag.com

Tel.: 0531/70228-00 • Fax: 0531/70228-99

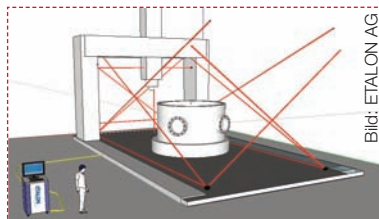


Bild: ETALON AG

- Anzeige -

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

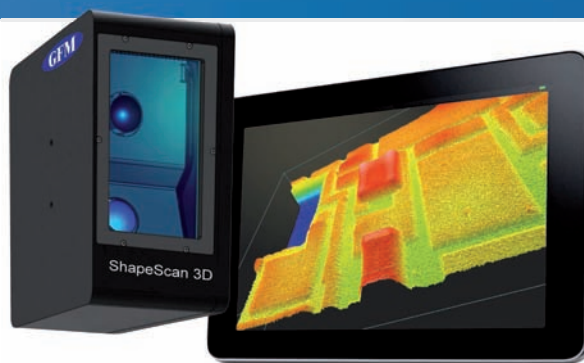
Integriert in eine Werkzeugmaschine kann die Absolute-Multiline-Technologie kontinuierlich die Kalibrierung der Maschine überwachen und bei Bedarf Kompensationsmaßnahmen einleiten.

- Anzeige -

**FLEXIBEL, EFFIZIENT
 & LEISTUNGSSTARK**

GFM

ShapeScan3D VISIONSENSOR
 3D-Flächensensor mit Wechseloptiken



► Einrichtung von Messvolumina zwischen 40x25x10mm und 165x110x70mm in insgesamt fünf Stufen bei konstantem Arbeitsabstand von 200mm

► Modulares Sensorkonzept für verschiedenste Aufgaben

GF Messtechnik | Tel.: +49 (0)3328 - 9360 - 0

www.gfm3d.com



Optatec



12. Optatec

**Internationale Fachmesse
für optische Technologien,
Komponenten und Systeme**

Optische Bauelemente

Optomechanik / Optoelektronik

Faseroptik / Lichtwellenleiter

Laserkomponenten

Beschichtungstechnologien

**20. - 22.
MAI 2014
FRANKFURT**

www.optatec-messe.de



Control | Neuheiten

Schmalster 3D-Scanner mit blauer LED

Der HDI 120 3D-Scanner ist derzeit das schmalste Advanced 3D-Scanningsystem, das blaue LED-Projektionstechnologie verwendet. Das Gerät generiert hochauflösende digitale 3D-Modelle von realen Produkten. Mit einem IP67-Aluminiumgehäuse kann es bis zu 985.000 Punkte aufnehmen und benötigt pro Scan nur 0,3sec.

LMI Technologies Inc. • www.lmi3d.com

Tel.: 001/604/6361011 • Fax: 001/604/5168368

Der kompakte 3D-Scanner HDI 120 ist ideal für Reverse Engineering, sowie Embedded oder Automatisierungsanwendungen.



Bild: LMI Technologies Inc.

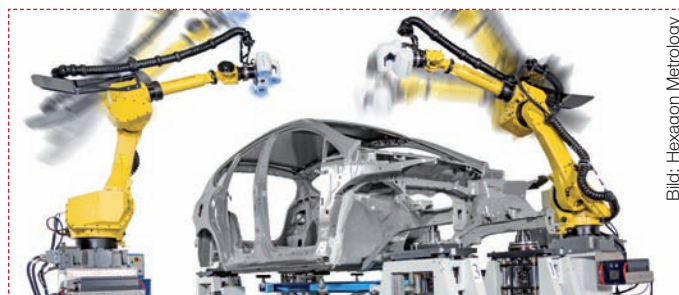


Bild: Hexagon Metrology

360° SIMS sind kompatibel mit den üblicherweise verwendeten Industrieroobotern, SPSen, Automationsgeräten und Sicherheitsausrüstungen.

Smart Inline Measurement Solutions

Die 360° Smart Inline Measurement Solutions (360° SIMS) ist eine neue Gruppe von Messlösungen, die vollständig in anspruchsvolle Automobil-Produktionslinien integriert werden kann. Die Lösungen ermöglichen durch die Kombination verschiedener Messtechnikmethoden, Software und Sensortechnologien eine Vollflächenprüfung und die Messung kritischer Merkmale von bis zu 100% der produzierten Karosserien, Teile und Baugruppen. Die Installationen umfassen typischerweise Weißlicht-Bereich Messsensoren und cloud-basierte Softwareanwendungen.

Hexagon Metrology

www.hexagonmetrology.com

Tel.: 06441/207-0

Fax: 06441/207-122

- Anzeige -

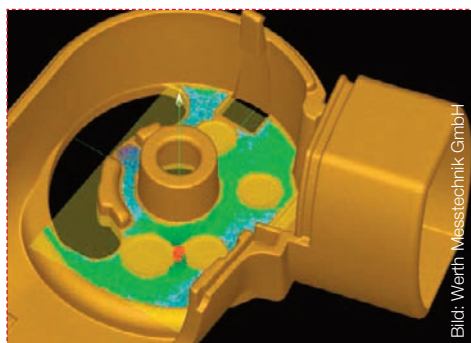


Messen von Regelgeometrien in Punktwolken

Zum Messen von Regelgeometrien in Punktwolken müssen die für das Element relevanten Messpunkte selektiert werden. Diese Selektion geschieht manuell oder mit Hilfe eines überlagerten CAD-Modells des Werkstücks. Dabei dient das CAD-Modell der Messsoftware als Selektionshilfe für die zugehörigen Messpunkte. Ist kein CAD-Modell vorhanden ist eine automatische Selektion der Punkte schwieriger. Mit Hilfe der WinWerth Segmentierungsfunktion können auch solche Punktwolken schnell gemessen werden, zu denen kein Modell vorliegt. Der Algorithmus ermittelt nach Anklicken eines Startpunktes und des Zielelementtyps (z.B. Ebene, Zylinder) nach allen zugehörigen Punkten.

Werth Messtechnik GmbH • www.werth-messtechnik.de

Tel.: 0641/7938-0 • Fax: 0641/75101



Die Segmentierungsfunktion erlaubt auch das Messen von Flächen mit kleinen Formabweichungen, die nicht im CAD-Modell enthalten sind.

Bild: Werth Messtechnik GmbH

Der nutzbare Arbeitsbereich des Z-MLLS liegt bei 120 bis 2500mm.

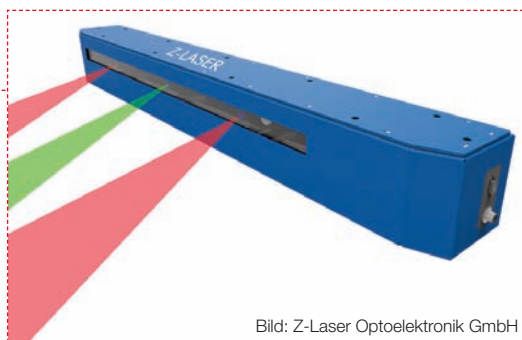


Bild: Z-Laser Optoelektronik GmbH

Verfahrbares Linienlasersystem

Das verfahrbare Linienlasersystem Z-MLLS ist eine Entwicklung speziell für Reifenaufbau-maschinen. Das Gerät (110x13x13cm) ist 10kg leicht und besteht aus einem mittig fix montierten und zwei gegenläufig verfahrbaren Linienlasern, auf einer wartungsfreien Spindel-Linearachse. Die Verstellgeschwindigkeit liegt bei 300mm/sec. Die exakt parallel ausgerichteten roten oder grünen Laserlinien (Projektionsgenauigkeit $\pm 0,2\text{mm/m}$) sind in der Standardversion für Reifenbreiten bis zu 760mm geeignet.

Z-Laser Optoelektronik GmbH • www.z-laser.com

Tel.: 0761/29644-44 • Fax: 0761/29644-55

Willkommen zum
**Innovations-
dialog!**



SENSOR+TEST
DIE MESSTECHNIK - MESSE

**Nürnberg,
3. – 5. Juni 2014**

Mit Themenbereich

**Sensoren und
Sensorsysteme
für die
Bildverarbeitung**

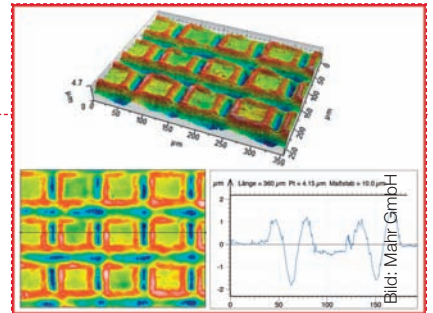


AMA Service GmbH
31515 Wunstorf
Tel. +49 5033 96390
info@sensor-test.com

Auswertung und Analyse von Oberflächenstrukturen

Messdaten optisch und/oder taktil gemessener Oberflächen bieten für die Qualitätssicherung wertvolle Informationen. Die Software MarSurf MfM und MarSurf MfM plus bietet jetzt die Möglichkeit, solche Messungen umfangreich zu analysieren und auszuwerten. Beide Versionen bieten weiterführende Möglichkeiten bei Auswertung, Analyse und Darstellung der Messdaten – insbesondere in der 3D-Topographie und der Berechnung von 3D-Parametern.

Mahr GmbH • www.mahr.de
Tel.: 0551/7073-0 • Fax: 0551/7073-417



Profildaten aus der Software MarSurf XT 20 werden an die autark arbeitende Software MarSurf MfM transferiert und eigenständig ausgewertet.

3D-Oberflächencharakterisierung mit hoher Wiederholpräzision

- Anzeige -

**VISION
VENTURES**

MERGERS & ACQUISITIONS

in Machine Vision

M&A Intermediary • Strategy Advisory • Exit Planning

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

Mit dem optischen Messsystem TopMap TMS-500 können Proben auch unterschiedlichster Reflektivität und einem Durchmesser von bis zu 46mm in einer einzigen Messung erfasst werden. Für größere Proben lässt sich der Messbereich auf ca. 230x220mm erweitern. Aufgrund des vertikalen Messbereichs von 70mm in Kombination mit dem Messverfahren der Weißlichtinterferometrie werden nicht nur große Höhenunterschiede sondern auch tiefliegende Flächen, z.B. in Bohrungen, präzise erfasst. Messungen durch Glas hindurch sind ebenfalls möglich.

Polytec GmbH • www.polytec.de
Tel.: 07243/604-0 • Fax: 07243/604-110

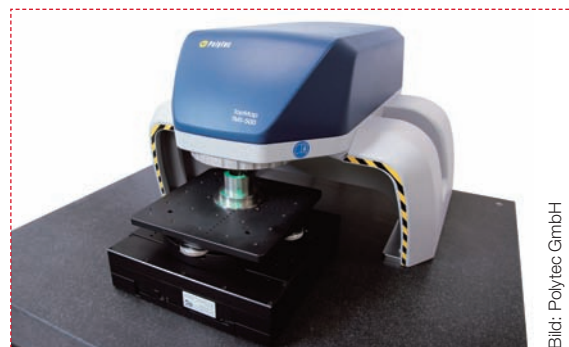


Bild: Polytec GmbH

Mit TopMap TMS-500 ist die Stufenhöhenbestimmung entlang eines Profilschnitts möglich.

GigE Vision-Kamerakabel

Die RoHS-konformen, industrietauglichen High Flex Cat6a GigE-Kabel-Serien IFC6 dienen zur direkten Verbindung von GigE- und GigE-Vision-Kameras mit einem Computer, ohne dass Framegrabber notwendig sind. So sorgt das doppelt abgeschirmte Kabel IFC6-GEVP für beste elektrische Leistung und das umspritzte Design bietet erhöhte Zugentlastung. Das Kabel überdauert mehr als 10 Mio. Biegewechsel.

Rauscher GmbH • www.rauscher.de

Tel.: 08142/44841-0 • Fax: 08142/44841-90



Bild: Rauscher GmbH

Bei einigen Modellen sorgen Feststellschrauben dafür, dass die Verbindung trotz Bewegung und Vibrationen sicher bleibt.

Infrarot-Inspektionsfenster

Das Öffnen von elektrischen Schaltschränken für thermografische Inspektionen während des Betriebs kann lebensgefährlich sein. Um das Risiko von Lichtbogenüberschlägen zu minimieren kann ein Infrarotfenster als Schutzschild zwischen Mensch und dem spannungsführenden Betriebsmittel angebracht werden. Die in drei Größen erhältlichen IR-Fenster sind mit ihrem schlag- und stoßfesten Stahldeckel und eloxiertem Aluminiumrahmen einfach zu montieren. Es gibt sie in unterschiedlichen Größen mit einem Durchmesser der Sichtöffnung von 45 bis 89 mm.

Flir Systems GmbH • www.flir.com

Tel.: 069/950090-0 • Fax: 069/950090-40



Bild: Flir Systems GmbH

Die Höchsttemperatur für die Optik beträgt 1355,6°C, die maximale Betriebstemperatur liegt bei 260°C.

Control



28. Control Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung

Messtechnik

Werkstoff-Prüfung

Analysegeräte

Optoelektronik

QS-Systeme

**06. - 09.
MAI 2014
STUTTGART**

www.control-messe.de

SCHALL
MESSEN FÜR MÄRKTE

Vorschau **inVISION** 2014

	Messen	Schwerpunkt	Branche	Marktübersichten
Ausgabe 3 ET: 27.05.2014 RS: 15.04.2014	Automatica Intersolar Sensor+Test	IR-Bildverarbeitung (NIR/SWIR/LWIR) Intelligente Kameras Robot Vision Framegrabber	Robotik	Intelligente Kameras IR-Bildverarbeitung
Ausgabe 4 ET: 23.07.2014 RS: 11.06.2014	Motek	GigE-Kameras Highspeed-Interfaces Telezentrische Objektive Balken-/Linien-Beleuchtung	Automotive	GigE-Kameras
Ausgabe 5 ET: 01.10.2014 RS: 20.08.2014	Vision electronica			USB3.0-Kameras Framegrabber
Ausgabe 6 ET: 19.11.2014 RS: 08.10.2014	SPS IPC Drives Euromold	Vision Sensor oder Smart Kamera? Industrie-PCs für IBV Optische 3D-Messtechnik Distributoren	Maschinenbau	Vision-Sensoren PC-Kompaktsysteme

ET: Erscheinungstermin, RS: Redaktionsschluss

Ständige Themen: 2D/3D, Beleuchtung, Code-Reader, Embedded Vision, Farbmessung, Framegrabber, Highspeed-Kameras, Identifikation, Infrarot (NIR, SWIR, LWIR), Intelligente Kameras, Interfaces (Camera Link, CoaXPress, FireWire, GigE, USB, ...), Kabel, Kameras, Kompaktsysteme, Lasermesstechnik, Materialprüfung, Mikroskopie, Oberflächeninspektion, Objektive/Optiken, Optische Messtechnik, Prozessoren, Robot Vision, Röntgen, Scanner, Software, Thermografie, Vision-Sensoren

Inserentenverzeichnis

Allied Vision Technologies GmbH2	Kappa optronics GmbH17	P.E. Schall GmbH & Co. KG70, 73
Alysium-Tech GmbH4-5	Keyence Deutschland GmbHTitel	Polytec GmbH63
AMA Service GmbH71	Kowa Optimed Deutschland GmbH53	Rauscher GmbH3
Baumer GmbH39	Landesmesse Stuttgart GmbH7	Schäfter + Kirchhoff GmbH19
Büchner Lichtsysteme GmbH28	Matrix Vision GmbH68	Silicon Software GmbH73
Dias Infrared59	Messe München GmbH65	Sill Optics GmbH & Co. KG35
di-soric GmbH & Co. KG43	Micro-Epsilon	Steinbichler Optotechnik GmbH61
EMVA European Machine	Messtechnik GmbH & Co. KG25	Stemmer Imaging GmbH15, 59
Vision Association13	NextSense GmbH59	TeDo Verlag GmbH9, 21
Falcon Illumination	Olympus (Deutschland) GmbH55	Topacryl AG29
MV GmbH & Co. KG52, 54	Optics Balzers34	Vision & Control GmbH45
Fujifilm Europe GmbH31	Opto GmbH51	Vision Ventures GmbH & Co. KG72
GF Messtechnik GmbH69	Optometron GmbH67, 68, 69, 70	Ximea GmbH33, 41
iim AG measurement + engineering60	Optris GmbH27	

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:
Technik-Dokumentations-Verlag GmbH®
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -18
E-Mail: info@sps-magazin.de
Internet: www.sps-magazin.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:
Christian Dickel, Doreen Frähdorf,
Sandra Happekotte, Kristine Meier,
Martina Neumann, Katharina Oder,
Nina Richthoff, Florian Streitenberger

ANZEIGEN:
Heiko Hartmann, Daniel Katzer,
Markus Lehnert, Thomas Möller,
Richard Sturm, Christina Worm

ANZEIGENDISPOSITION:
Michaela Preiß
Tel. 06421/3086-0

Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2014

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

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

BANKVERBINDUNG:
Sparkasse Marburg/Biedenkopf
BLZ: 53350000 Konto: 1037305320

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

ISSN 0935-0187
Vertriebskennzeichen G30449

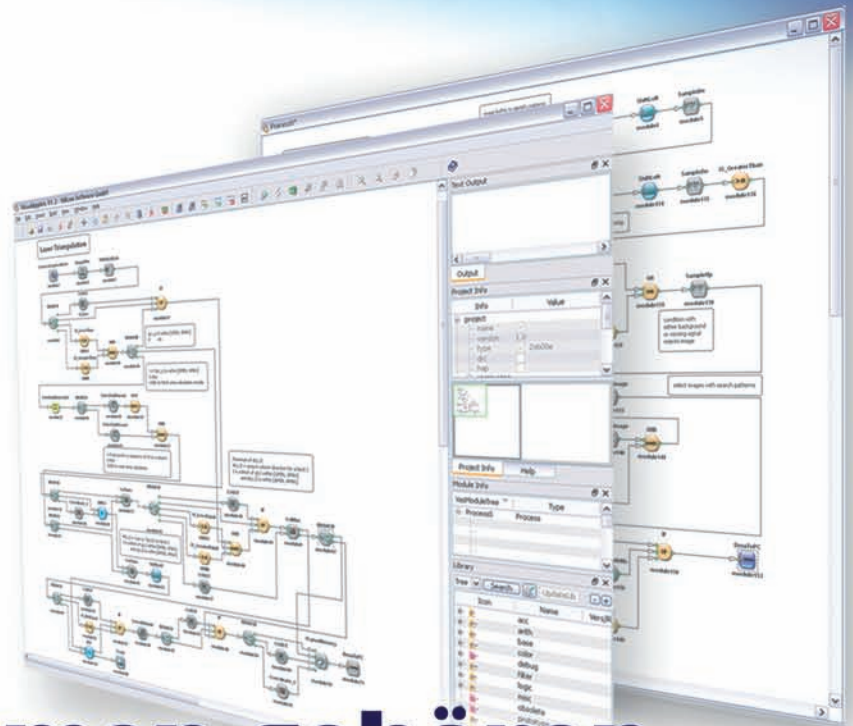
Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. 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.



SILICONSOFTWARE

Dinge, die zusammen gehören.



Bildaufnahme und Bildverarbeitung. On-board. Seamless.
Grafische FPGA Programmierung mit **VisualApplets 2.0**.
Echtzeit-Anwendungen erstellen für die Bildverarbeitung.
Auch für Softwareentwickler und Application Engineers.
microEnable 5 CoaXPress Framegrabber mit DIN 1.0/2.3 Stecker.
Bis zu 25 GB/s Bandbreite für Hochgeschwindigkeitsanwendungen.
Verfügbar als Bildaufnahme- und programmierbare Bildverarbeitungskarte.

ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN