

SEE MORE

Exmor™ USB 3.0 & GigE

- Sony Exmor™ technology IMX 174 & IMX 236
- Wide dynamic range CMOS sensors
- Free barcode SDK included
- Free support (Win/Linux)



OnSemi USB 3.0 Single Board

- OnSemi technology MT9P006 & MT9J003
- Resolution: Up to 10 Megapixel
- Free barcode SDK included
- Free support (Win/Linux)

Exmor™ GigE Zoom

- Sony Exmor™ technology IMX 236
- Integrated motorized zoom, focus and iris
- Free barcode SDK included
- Free support (Win/Linux)



VISION BOOTH #1D51 · NOVEMBER 8. - 10. · STUTTGART · GERMANY

www.theimagingsource.com

VISION

MACHINE VISION · IDENTIFICATION · IMAGING

VISION
Besuchen Sie
den TeDo Verlag
auf der VISION
Foyer E110



47MP-Kamera für große Aufgaben

Zehn Jahre GenICam
Rückblick, Zukunft und ein Fazit zum
Kamerastandard GenICam

Verlustfreie Kompression
Kamera-implementiertes Verfahren
garantiert 4:1 Datenkompression

Marktübersichten
- Kameras und Zeilenkameras
- Framegrabber



PURE INDIVIDUALITY.

**SPEED UP
YOUR VISION.**



VisualApplets 3.0 - 10 Jahre intuitive FPGA Echtzeitbildverarbeitung.
Neue Designfreiheit durch Nutzung der Loop-Funktionalität.
Komplexe Designs mit Fast Fourier Transformation Funktion.
Komplette Entwicklungsumgebung in 64bit.
VisualApplets Erweiterungspakete mit VHDL Import.

Steigen Sie jetzt ein. Rufen Sie uns an.

SiliconSoftware | 0621-789507 0 | silicon.software | info@silicon.software



Keiner kann sagen, wie eine Bildverarbeitungskamera in fünf Jahren aussehen wird. Allerdings steht die Frage im Raum, ob es dann noch reicht, 'nur' eine Kamera zur Verfügung zu stellen?



Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredakteur inVISION

Die Kamera der Zukunft

Der Markt für industrielle Bildverarbeitungskameras ist kein einfacher. Ständiger Preisdruck und viele Wettbewerber machen es für die Hersteller nicht einfach ihre USPs herauszuarbeiten und es dem Anwender fast unmöglich den Überblick zu behalten. Geht man davon aus, dass in einigen Jahren zusätzlich noch (preisgünstige) asiatische Anbieter auf dem europäischen Markt vertreten sein werden und die derzeitigen Preis-schlachten sich weiter verschärfen, müssen europäische und amerikanische Anbieter bereits heute überlegen, welche Features, die Kamera von morgen haben soll. Eines davon ist sicherlich 'Intelligenz', und so ist es kein Wunder, dass der Begriff 'Embedded Vision' immer häufiger in der Vision-Branche zu hören ist. Daneben bietet der nicht-sichtbare Wellenlängenbereich dem Anwender völlig neue Möglichkeiten. Sei es SWIR, Thermographie, UV oder das gleichzeitige Messen mehrerer Wellenlängen beim Hyperspectral Imaging; der Siegeszug des spektralen Messens hat bereits begonnen. Einige der Faktoren hierfür sind immer günstigere Geräte, und dass deren Bedienbarkeit deutlich einfacher geworden ist. Allerdings kämpft der Anwender auch mit immer höheren Datenmengen und so beschäftigt sich eine Vielzahl an Schnittstellen mit der immer schnellen Übertragung dieser Datenfluten. Neben CoaXPress fängt mittlerweile

auch Camera Link HS an, mit ersten Produkten auf dem Markt auf sich Aufmerksam zu machen. Auch in der zweiten Ausgabe unseres inVISION Sonderheftes 'Cameras & Interfaces' bieten wir Ihnen einen Überblick über aktuelle Trends und Anbieter. Die Vielzahl an Fachbeiträgen und Marktübersichten hilft Ihnen, den für Ihre Anwendung richtigen Kamera- oder Framegrabberhersteller zu finden. Falls nicht, haben Sie immer noch die VISION, die dieses Jahr vom 8. bis 10. November in Stuttgart wieder einmal den kompletten Überblick über die ganze Welt der Bildverarbeitung bietet.

Viele Grüße aus Marburg

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

PS: Anfang Oktober erscheint das erste inVISION ePaper 'Objektive & Beleuchtungen'. Dieses gibt einen Überblick über beide Themen und kann ab 05.10. kostenfrei auf der inVISION Homepage (www.invision-news.de) heruntergeladen werden.

Matrox Iris GTR



Smartkameras klein & schnell

- **Leistungsstarke Plattform**
Intel Celeron Dual-Core CPU
2 GB RAM, 32 GB eMMC Speicher
- **Schnelle CMOS Sensoren**
Onsemi Python mono und color
VGA bis 5 Megapixel
- **Flexible Anschlüsse**
GigE, RS-232, USB 2.0, VGA
8x Realtime I/Os mit
Support Rotary Encoder
- **Autofocus und LED Controller**
Varioptic Caspian Autofocus-Linse
LED-Intensität Beleuchtungsregelung
- **Kompakt und robust**
staub- und wasserdicht IP67
75 x 75 x 54 mm Gehäuse
- **OEM und Systemintegration**
Windows Embedded Standard 7, 64 Bit
Matrox Fedora Remix Linux, 64 Bit

oder interaktive Entwicklung mit
Matrox Design Assistant

■ **VISION 2016**
Halle 1 — Stand E32

BILDVERARBEITUNG FÜR TECHNISCHE, WISSENSCHAFTLICHE UND INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

TITELSTORY

08 | Neue Einsatzmöglichkeiten dank 47MP High-End-Kamera



Bild: SVS-Vistek GmbH

AKTUELL

- 06** News
- 08** **Titel:** 47MP CCD-Kamera für High-End-Anwendungen
- 10** SVS-Vistek im Wandel – Interview A. Schaarschmidt
- 12** VDMA IBV Expertenrunde: Geplante OPC-UA-Spezifikation für die Bildverarbeitung
- 16** EMVA 1288 Release 3.1 – Musterdatenblatt zum Vergleich
- 18** 30 Jahre Matrix Vision im Rückblick
- 20** Nachbericht Industrial Hyperspectral Imaging Conference
- 21** Messevorschau micro photonics 2016
- 89** Vorschau / Firmenindex / Impressum
- 90** Lexikon der Bildverarbeitung: EMVA 1288

KAMERAS

- 22** Marktübersicht USB-Kameras
- 28** Verbesserte Kontrollen und Diagnose von Visionsystemen
- 30** Full-HD-Kameramodule mit Bildstabilisator
- 32** Marktübersicht CoaXPress-Kameras
- 34** Garantierte 4:1 Datenkompressionsrate
- 36** Zeilenmodus verwandelt Flächen- in Zeilenkameras
- 38** Marktübersicht GigE-Kameras
- 45** **Neuheiten:** Kameras
- 52** Marktübersicht Camera-Link-Kameras

DIAGNOSE

Verbesserte Kontrolle und Diagnose von Vision-Systemen

28 |

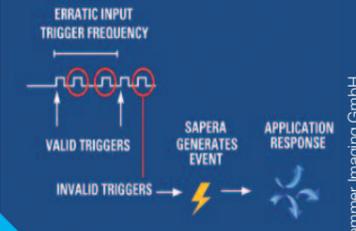


Bild: Stemmer Imaging GmbH

JUBILÄUM

Zehn Jahre GenICam: Rückblick, Ausblick und ein Fazit

68 |



Bild: © Ruth Black - Fotolia.com

KOMPRESSION

Neue Technologie ermöglicht eine garantierte 4:1 Datenkompressionsrate

34 |

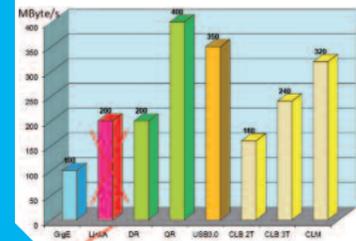


Bild: Photonfocus AG

LWL FÜR CLHS

Camera Link HS mit faseroptischen Komponenten

80 |



Bild: Silicon Software GmbH

LÖSUNGEN

- 56** 3D-Lichtfeld-Kamera steuert OP-Roboter
- 58** USB3.0-Kameras für Zylinderrollenlager-Prüfsystem
- 60** Marktübersicht Zeilenkameras
- 63** **Neuheiten:** Spectral Imaging

- 74** Marktübersicht CoaXPress-Framegrabber
- 76** Chipset erhöht CoaXPress-Leistungsfähigkeit
- 77** Camera Link HS für sCMOS-Mikroskopie-Systeme
- 80** Lichtwellenleiter für das X-Protokoll von Camera Link HS
- 82** Marktübersicht Camera-Link-Framegrabber
- 84** **Neuheiten:** Interfaces & Komponenten

INTERFACES & FRAMEGRABBER

- 66** Rückblick und zukünftige Entwicklungen bei GenICam
- 68** Zehn Jahre Kamerastandard GenICam - Ein Fazit
- 70** Alternative zu klassischen Rundsteckverbindern
- 72** Neue LVDS-Schnittstelle für Boardlevel-Kameras

INHALT

4/16

Anzeige

Anzeige

A+ | USB 3 | RJ45

THE NEXT GENERATION OF INDUSTRIAL ASSEMBLIES.

www.alsium.com



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

Rekordjahr für die deutsche IBV

Mit einem Jahresumsatz von 2Mrd.€ (+9% gegenüber Vorjahr) konnte die deutsche Bildverarbeitungsindustrie 2015 einen neuen Rekordumsatz verzeichnen. Allein in Deutschland verzeichnete die Branche 2015 ein Umsatzplus von 13%. Der Anteil von Europa (ohne Deutschland) am Gesamtumsatz belief sich auf 23%. Asien folgte mit 21%, wobei China alleine für 9% am Gesamtumsatz stand. Die USA, Kanada und Mexiko machten zusammen 12% des Gesamtumsatzes aus. Laut VDMA Prognose dürfte sich 2016 der Wachstumskurs mit einem Umsatzplus von 8% auf 2,2Mrd.€ fortsetzen.

ibv.vdma.org

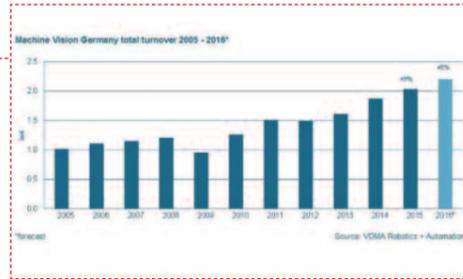


Bild: VDMA e.V.

VISION erwartet mehr Aussteller

Die VISION erwartet dieses Jahr vom 8.-10 November mehr Aussteller als in den Vorjahren, erklärte Thomas Walter (Bild), Bereichsleiter Industrie & Technologie bei der



Bild: Landesmesse Stuttgart GmbH

Messe Stuttgart, im Rahmen der Vorpressekonzferenz. Zudem stammen 57% der Aussteller aus dem Ausland. Mit bekannten Veranstaltungsmodulen wie der Integration Area oder dem Forum Industrial VISION Days wird die Ausstellung ergänzt.

www.vision-messe.de

Automatica mit 30% Besucherwachstum

Die Automatica 2016 verzeichnet mit rund 45.000 Besuchern knapp 30% mehr Teilnehmer als bei der letzten Veranstaltung. Ein Drittel der Besucher kam aus dem Ausland, alleine aus China kamen dreizehn Delegationen. Die nächste Automatica findet vom 19. bis 22. Juni 2018 in München statt.

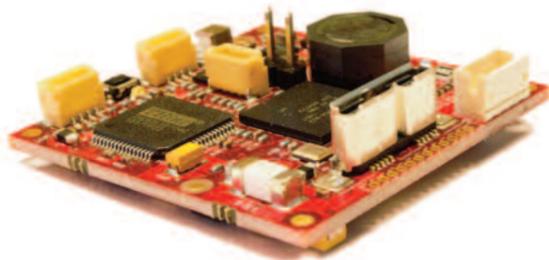
www.automatica-munich.com



Bild: Messe München GmbH

- Anzeige -

vreo
innovation



Interested in USB3 for block cameras?

- SONY FCB Block Cameras to USB3.0 Interface
- Miniature board size to fit on the back of the camera
- PWM output for LED dimming control
- Push button inputs for zoom (30x)
- Free SDK for windows and Linux
- 1080p 30fps video streaming
- One cable solution
- UVC compliant



Visit www.vreoinnovation.com or call +44 (0)191 289 3592 for more details

autos
AUTOMATION & SENSORS
WWW.AUTOSSEN.COM



Laser Sensoren
online ab 103,69 €



Online: autosen.com/laser

Leisten Sie sich autosen als Lieferanten!
autosen ist besser, schneller und preiswerter.
Warten Sie nicht länger. Trauen Sie sich einfach.

Positions- & Prozesssensoren vom Online-Marktführer.



www.autosen.com
Aus über 300 Bewertungen
27.04.2016 mehr

Rufen Sie uns an
+49 (0) 201 74 91 89 21
Mo.-Fr. 8-17 Uhr

Schicken Sie uns ein Fax
+49 (0) 201 74 91 89 22

Schreiben Sie uns eine E-Mail
info@autosen.com

... und besuchen Sie unsere Website www.autosen.com

autos
AUTOMATION & SENSORS
WWW.AUTOSSEN.COM



Bis 14 Uhr bestellt - am nächsten Werktag geliefert.



Bild: SVS-Vistek GmbH



Bild 1 | Bei einer vollen Auflösung von 8.880x5.034 Pixel sind bis zu 7fps mit der SHR47 möglich.

Kamera für große Aufgaben

47MP CCD-Kamera für High-End-Anwendungen

Der größte Teil der Bildverarbeitung findet heute in der Klasse bis 5MP und Bildsensoren bis maximal 1" statt. Dort kommen vermehrt die neuen CMOS-Sensoren zum Einsatz, die ein ab Werk eingetragenes Feature Set mitbringen, wodurch die Anbieter- und Me-Too-Dichte immer kompakter wird. SVS-Vistek geht nun ambitionierte Wege, abseits vom Massen-Markt und legt eine neue Kameraserie mit höchstauflösenden CCD-Sensoren auf. Bereits das erste Modell lässt Kunden mit aufwändiger Bildverarbeitung aufhorchen.

Die SHR47 ist das Flaggschiff der neuen SHR-Serie und liefert exzellente Bilder. Die hohe Auflösung von 47MP ist für jegliche Bildverarbeitung eine Herausforderung, aber es gibt Aufgaben die mit jedem Pixel mehr im Bild immer effizienter werden. Das Aufspüren kleinster Details in großen Flächen ist die Domäne der neuen Kamera. Mit

einer Auflösung von 8.880x5.034 Pixel werden manche Anwendungen sogar erst möglich. Das Konzept der mechanisch, optisch und elektronisch äußerst hochwertigen Kamera entstand auf der Basis von Kundenanforderungen. Dies führte zu überraschenden Lösungen, wie dem zusätzlich extern kühlbaren Sensor. Zudem gelang auch ein über-

zeugendes CCD-Tap-Balancing, eine herausfordernde Aufgabe bei bis zu 16 Verstärkern und A/D-Wandlern.

Unterstützung von Shading Maps

Verwendet wurde der Progressive Scan CCD-Sensor KAI-47051 von ON Semi-

conductor. Er verfügt über große quadratische Pixel mit 5,5µm Kantenlänge und verspricht damit ein sehr rauscharmes Bild. Viele dieser Pixel ergeben zusammen eine Bilddiagonale von 56,7mm bei einem nah am Sensor sitzenden M72-Objektivflansch. Die nah am Sensor sitzende Fassung ermöglicht den Einsatz spezieller Optiken und macht bereits von außen klar, dass die Kamera für große Aufgaben konzipiert ist. Aber auch bei den inneren Werten kann sie überzeugen: Hochwertige 16Bit-A/D-Wandlung, ROI, LUT support und 256MB Burst Mode Buffer sind durchaus gehobener Standard heutzutage. Die Liebe zum Detail zeigt sich dann in der Unterstützung von Shading Maps (verlustarme Objektivshading Korrektur noch im Sensor), welcher bei dem großen Sensor (und damit den nicht minder großen Optiken) eine besondere Bedeutung zukommt. Auch beim Interface wird nicht gespart: Camera Link 80 oder double CoaXPress mit bis zu 200m Kabellänge sind High-End und ermöglichen bis zu 7fps bei voller Auflösung.

Saubere Triggerverarbeitung

Ein Highlight ist das integrierte I/O-Konzept. SafeTrigger ist eine Kombination



Bild 2 | Die SHR47 ist mit Camera Link 80 (links) oder double CoaXPress (rechts) mit bis zu 200m Kabellänge verfügbar.

Eine programmierbare Logik mit Sequenzer vervollständigt das I/O-Paket, das den Kunden beim Einsatz der Kamera von der Suche nach externen Komponenten befreit.

Convolutional Neural Networks

Doch wer benötigt solch eine High-End-Kamera? „Die Anfragen kommen aus erstaunlich vielen Bereichen“, so Andreas Schaarschmidt, CMO bei SVS-Vistek. „Auf Anfragen aus der Displayfertigung, der Oberflächeninspektion und der Luftbilderstellung waren wir vorbereitet. Einige Kunden jedoch setzen die Kamera in Verbindung mit hochwer-

und das zu einem sensationellen Preis/Leistungsverhältnis. Hier beginnt eine komplett neuartige Art der Mikroskopie mit bisher ungekanntem Detailreichtum und riesigen Bildfeldern zu entstehen. Die Einsatzmöglichkeiten dieser Kamera sind bei weitem noch nicht ausgelotet.“ Ein weiteres Einsatzfeld ist gerade in aller Munde: Bildverarbeitung mit Convolutional Neural Networks. Das ist zwar bei den riesigen Bildern der SHR47 wegen begrenzter CPU-Power noch etwas ambitioniert, aber Google macht vor, dass Parallel Deep Learning auch in der Cloud lösbar ist und es gibt bereits erste kommerzielle Lösungen. Die Kombination riesiger Bildfelder mit



Bild: SVS-Vistek GmbH

„Einige Kunden setzen die SHR47 in Verbindung mit hochwertig abbildenden Objektiven als riesiges Mikroskop mit einer Auflösung von bis zu 1,2µm ein.“

Andreas Schaarschmidt, SVS-Vistek

aus Hard- und Software für die saubere Triggerverarbeitung bis 24V. Diese Kombination sorgt auch bei Peaks und Einstrahlungen in schwierigem Umfeld für sichere Bildauslösung. Vier PWM-Leistungstreiber ermöglichen den direkten Anschluss von LED-Blitzbeleuchtungen ohne zusätzlichen Controller.

tig abbildenden Objektiven auch als riesiges Mikroskop mit einer Auflösung von bis zu 1,2µm ein. Selbst die normalerweise begrenzte Tiefenschärfe verliert mit telezentrischen Objektiven ihren Schrecken. Das stellt in punkto Bildfeld und Kontrast alles in den Schatten was die bisherige Mikroskopie leisten kann

generischer Mustererkennung hat in der Vision-Branche unbestreitbar einen gewissen Charme.

www.svs-vistek.de

Autor | Stefan Waizmann, Marketing, SVS-Vistek GmbH



Ressourcen vernünftig umgelenkt

Interview mit Andreas Schaarschmidt, SVS Vistek GmbH

Seit 1998 gibt es die SVS-Vistek. Anfangs noch eher Distributor und Systemanbieter, hat sich die Firma in den letzten Jahren immer stärker hin zum Kamerahersteller gewandelt. InVISION sprach mit Andreas Schaarschmidt, CMO bei SVS-Vistek über das aktuelle Portfolio und zukünftige Ziele.

VISION Das Kameraportfolio von SVS-Vistek umfasst Produkte von low-end bis high-end. Wo sehen Sie noch Lücken?

Andreas Schaarschmidt: Unseren unteren Rand müsste ich etwas verschieben. Sagen wir lieber ab Mittelklasse, denn auch bei den niedrigen, z.B. VGA-Auflösungen, erhält der Kunde eine hervorragende optische Qualität und ein Feature Set, das genauer betrachtet genauso Geld sparen kann, wie bei den ganz großen Serien. Low-end und MeToo-Produkte sind unter den aktuellen Serien SVCam nicht unser Fokus. Seit der Vision 2014 haben wir an der Umsetzung unseres Planes gearbeitet, hochwertige Flächenkameras mit mo-

hezu komplett bezeichnen. Dies auch unter dem Aspekt, dass wir für den lokalen Markt schlüssige Kombinationen aus eigenen Kameras und Objektiven, Beleuchtungen, Bilderfassung sowie Kabel von unseren Zulieferpartnern anbieten können. Natürlich halten wir die Entwicklungen im Sensor- und aufkommenden embedded Markt im Auge.

VISION In den letzten Jahren hat sich das Profil der SVS-Vistek verändert. Was ist die Firma heute: Distributor, Lösungsanbieter oder Kamerahersteller?

Schaarschmidt: 1998 wurde aus den Firmen SVS und Vistek eine gemeinsame Unternehmung. Die Kombination

how in Technologie und Distribution. Wir fertigen sechs eigene Kameraserien mit CCD- und CMOS-Sensoren und bieten an, was man für eine gute Lösung rund um die industrielle Bildverarbeitung noch alles kombinieren und berücksichtigen sollte. Sprich, wir haben unsere Ressourcen intern vernünftig umgelenkt, ergänzend aufgebaut und neu gewonnen, um heute ein guter Partner für Systemintegratoren, OEM-Kunden und unseren weltweiten Distributoren mit Value Add zu sein. Das Wissen aus der ehemals eigenen Systempraxis z.B., wird heute beim Erstellen von eigenem Testequipment für unsere Kameras eingesetzt und beflügelt auch unsere Fantasie bzgl. neuer Pro-

„Low-end und MeToo-Produkte sind unter den aktuellen Serien SVCam nicht unser Fokus.“

Andreas Schaarschmidt, SVS-Vistek



Bild: SVS-Vistek GmbH

dern CCD- und CMOS-Sensoren der wichtigsten Anbieter, mit den passenden Interfaces wie GigE, USB3.0, Camera Link und CoaXPress anzubieten. Zudem besetzen wir Themen wie hohe Schutzklasse, I/O-Pegel von 0 bis 24V, interne LED Treiber und steuerbare Objektive für MFT-, Canon-EF- und C-Mount. An diesen Aufgaben sind wir gewachsen und können heute mit Stolz unser Angebot in diesem Sinn als na-

aus Distribution und Systemanbieter führte um 2000 zu einem erfolgreichen Kamera OEM-Projekt. Ab 2002 bauten wir mit der CF-Serie das Angebot aus und waren 2005 sogar Pioniere bei der Einführung der GigE-Technologie. Mit zunehmender Nachfrage und Marktdurchdringung begann der Veränderungs-Prozess zur Schärfung unseres Geschäftsmodells. Heute sind wir vorrangig Kamerahersteller mit viel Know-

dukt-Features. Für die weitere Entwicklung der Firma ist es sicher neben unseren qualifizierten Kollegen von Nutzen, dass das heutige Management-Team, Walter Denk (CEO), Henrik Ilsby (CCO) und ich (CMO) auch unterschiedliche Aspekte aus erfolgreichen Berufsleben mit einbringen. ■

www.svs-vistek.de

THE VISION TECHNOLOGY

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

08. – 10. November 2016
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



Bild: OPC Foundation



Im Rahmen der Automatica unterzeichneten die VDMA-Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung und die OPC Foundation eine Absichtserklärung (Memorandum of Understanding) zur Erarbeitung einer OPC UA Machine Vision Companion Specification.

Horizontale & vertikale Integration

Geplante OPC-UA-Spezifikation für die Bildverarbeitung

Auf der Automatica wurde zwischen der VDMA-Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung und der OPC Foundation eine Absichtserklärung mit dem Ziel unterzeichnet, für die industrielle Bildverarbeitung einen neuen Interoperabilitäts-Standard zu schaffen. Dieser beschreibt die horizontale und vertikale Integration der Bildverarbeitung in die Produktionssteuerung und IT-Systeme als OPC UA Machine Vision Companion Specification. Die Inhalte, Ziele und Vorteile für die Fertigung als auch für die Bildverarbeitung erläutert Dr. Klaus-Henning Noffz, Geschäftsführer der Silicon Software GmbH.

inVISION Was wurde in der Absichtserklärung vereinbart?

Dr. Klaus-Henning Noffz: Zunächst möchte ich betonen, dass Bildverarbeitungssysteme künftig noch unverzichtbarer in der industriellen Fertigung und Fabrikautomation sein werden, da sie wichtige Informationen wie Maschinen- und Produktionsdaten sammeln und

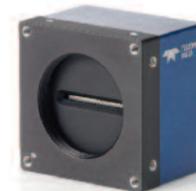
bewerten, um intelligente Handlungen für eine vernetzte Fertigung anzustoßen und zu steuern. Die OPC-UA-Spezifikation, die in den kommenden Monaten erarbeitet werden soll, legt fest, welche Informationen, Daten, Funktionen und Dienste in ein Produktionsnetzwerk zu integrieren sind, wie der Zugriff auf einzelne Geräte oder Maschinen stattfindet

und beschreibt den durchgängigen Datentransport sowie die Sicherheitsaspekte. Zentrales Element der Beschreibung ist eine standardisierte Definition (Semantik) aller Systeme als Informationsmodell für eine einheitliche Kommunikation zwischen den verschiedenen Fertigungsebenen und eine herstellerübergreifende Interoperabilität. Die



Drei Wege zur Verbesserung Ihrer Farbinspektion

- 1 Verwenden Sie die Kamera mit dem fortschrittlichsten bilinearen CMOS-Bildsensor der Welt
- 2 Nutzen Sie das blitzschnelle TurboDrive™ und die Farbinterpolation.
- 3 Sichern Sie sich einen niedrigen Preis. **DIE NEUE LINEA COLOR**ab 1.480,00 \$



Sehen Sie sich das Video zu weiteren Details über Linea Color an www.teledynedalsa.com/linea



Spezifikation wird zusammen mit bereits existierenden Spezifikationen Teil des OPC-UA-Standards und später in eine IEC-Norm übernommen.

inVISION Vor welchen Herausforderungen steht die industrielle Bildverarbeitung?

Dr. Noffz: Was bislang über komplexe Schnittstellen und individuelle Anpassungen realisiert wurde, soll mit dem Standard wesentlich reibungsloser, kostengünstiger und einfacher möglich sein: die Echtzeit-Kommunikation der verschiedenen Geräte, Maschinen, IT-Systeme und Fertigungsebenen. So lassen sich mehrere Bildverarbeitungssysteme bzw. Produktionsstraßen koordinieren, die Kontroll- und Statistik-Software sowie das Warenwirtschaftssystem einbinden, um dem Ziel, zeitnah Einfluss auf den Produktionsprozess zu

lernen von Bildverarbeitungssystemen eine größere Zukunftssicherheit. Die Systeme lassen sich außerdem schneller integrieren, insbesondere in die SPS-Software. Die einheitliche Semantik wird voraussichtlich zur Entwicklung generischer HMI-Schnittstellen (Human Machine Interface) für Bildverarbeitungsgeräte führen. Einen weiteren Vorteil bietet die direkte Integration von eingebetteten Kameras und Sensoren in die Produktionslinie für neuartige Anwendungen. Die industrielle Bildverarbeitung in der Fabrikautomation wird die Bildverarbeitungsbranche vorantreiben.

inVISION Und wie profitieren die Anwender vom Standard?

Dr. Noffz: Alle Prozesse und Komponenten sind ohne Technologiebrüche miteinander verbunden. Die Datener-

der industriellen Bildverarbeitung, da ein angefragter Server (z.B. Kamera) Bilder fortlaufend sendet. Jedoch können kontinuierliche Streams durch Events oder Alarme erzeugt werden, wie etwa bei RFID. Problematisch bleiben die sehr großen Rohdaten der Bilder. Mit OPC UA soll es aber eine Echtzeit-Erweiterung geben. Bis es so weit ist, bleibt die SPS für dezentrale Auswertungen weiterhin unverzichtbar.

inVISION Wo sind derzeit noch Probleme in der technischen Umsetzung und wie ist der Zeitrahmen?

Dr. Noffz: Die Bildverarbeitung soll über den einheitlichen Standard besser verständlich und damit für die verschiedenen Mess- und Prüfaufgaben effizienter nutzbar werden. Es wird diskutiert, den existierenden GenICam-Standard für Kameras als Basis zu

„Was bislang über komplexe Schnittstellen und individuelle Anpassungen realisiert wurde, soll mit OPC UA wesentlich reibungsloser, kostengünstiger und einfacher möglich sein.“

Dr. Klaus-Henning Noffz, Silicon Software GmbH



Bild: Silicon Software GmbH

nehmen, sehr viel näher zu rücken. Die beteiligten Einheiten entwickeln sich dabei zu selbst steuernden und agierenden autonomen Systemen, die intelligent über eine standardisierte Sprache miteinander kommunizieren. Beispielsweise ist dann ein ERP-System dazu in der Lage, Informationen direkt von den Sensoren des Bildverarbeitungssystems zu lesen und abzurufen.

inVISION Was verspricht sich die industrielle Bildverarbeitung davon?

Dr. Noffz: Vorteil ist hier ganz allgemein eine schnellere Produkteinführung. Kommt in der Fabrikautomation nur eine Sprache zum Einsatz, muss auch die industrielle Bildverarbeitung nur eine Sprache lernen. Dies gibt den Herstel-

fassung, -verarbeitung und -speicherung findet lokal in dezentralen Sensor-knoten statt. Da durch die einheitliche Semantik die Datenstrukturen konsistent sind, vereinfachen sich beispielsweise Engineering und Wartung einer Anlage oder der Austausch von Komponenten. Eine partiell autarke Fertigung ist vorstellbar, in der intelligente Handlungen ohne manuelle Eingriffe von alleine ablaufen. Systemintegratoren und Endkunden werden durch solch intelligente Systeme entlastet.

inVISION Werden künftig komplette Kamerabilder über OPC UA gestreamt?

Dr. Noffz: Das Client-/Server-Modell erlaubt keine Bild-/Video-Streams in

übernehmen. Zu klären ist noch, welche weiteren Systeme genauer beschrieben werden müssen. Im kommenden Jahr könnte es bereits eine erste Version mit Grunddefinitionen geben, was dann im Rahmen von Industrie 4.0 über mehrere Jahre ausgebaut und verfeinert werden muss. ■

www.vdma.org/vision
www.opcfoundation.org
www.silicon.software



GOCATOR ÖKOSYSTEM – DIE INTELLIGENTESTE SENSOR-PLATTFORM DER WELT

Das Gocator Ökosystem, eine integrierte in-line Inspektionslösung, die aus Hardware, Firmware, Software und Dienstleistungen besteht, gewährleistet, dass Ihre Fabrik den künftigen Anforderungen der Industrie 4.0 erfüllt.

Stellen Sie sich die Möglichkeiten vor - eine komplettes Inspektionssystem, das die Taktzeiten verkürzt und 3D Punktwolken von mehreren Sensoren ohne Mühe prozessiert.

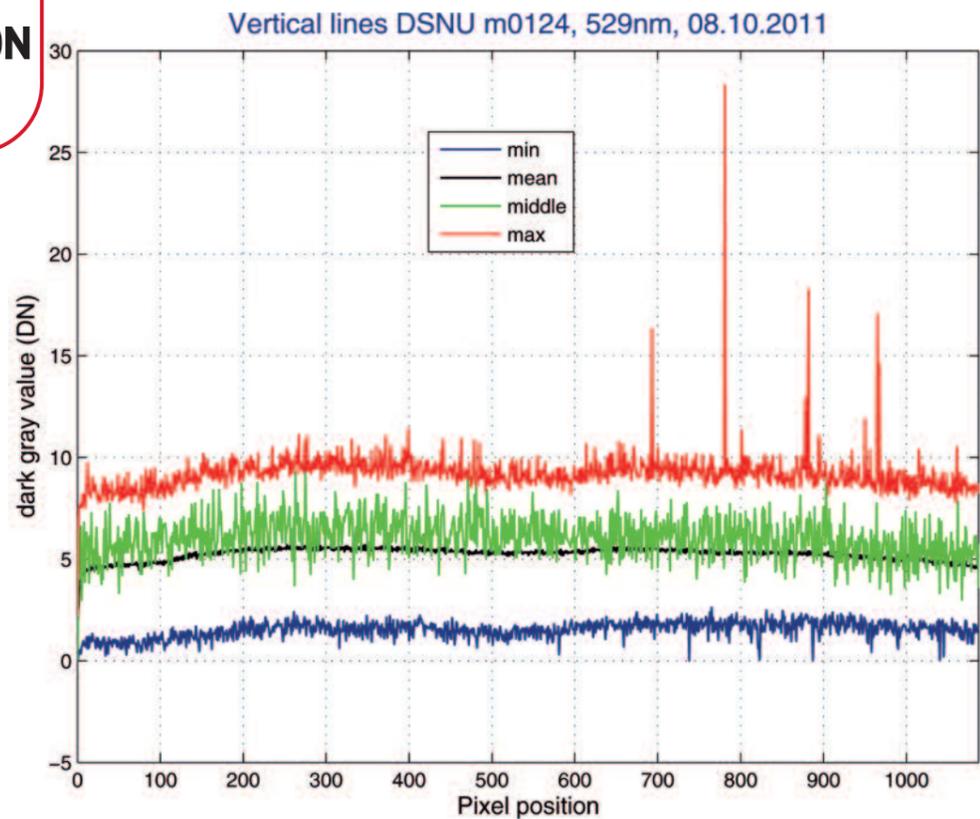


Bild: EMVA European Machine Vision Association

Bild 1 | Neu im EMVA 1288 Release 3.1 sind Profile des Dunkelbildes (dark signal nonuniformity DSNU) und des Empfindlichkeitsbildes (photo response nonuniformity PRNU). Im Beispielbild sind die vertikalen DSNU-Profile zu sehen.

Musterdatenblatt zum Vergleich

EMVA 1288 Standard Release 3.1 erscheint Ende 2016

Der EMVA 1288 Standard erlaubt mit wenigen Parametern differenzierte und zuverlässige Aussagen über die ideale Kamera für gegebene Einsatzfälle. Der Standard spielt eine wesentliche Rolle in den Entwicklungsabteilungen der Kamerahersteller und hat dazu beigetragen, dass die Qualität von Kameras sich verbessert hat. Seit November 2010 ist Release 3 des Standards verfügbar und die Akzeptanz des EMVA 1288 wächst ebenso kontinuierlich wie die Zahl der verfügbaren 1288 Datenblätter.

Die nun anstehende Release 3.1 ergänzt den Standard um ein wesentliches Feature: Eine klare, aber auch flexible Beschreibung eines einheitlichen Datenblattes, mit dem die Daten verschiedenerer Kameras direkt miteinander verglichen werden können. Die Arbeit an dem Musterdatenblatt ist inzwischen abgeschlossen und die Release 3.1 wird bis Ende 2016 verfügbar sein. Ansonsten hat sich die derzeit noch aktuelle Release 3 größtenteils bewährt; weshalb nur wenige Änderungen und Ergänzungen erfolgten, die nachfolgend beschrieben werden.

Musterdatenblatt

Das neue Musterdatenblatt enthält eine zusammenfassende Seite, auf der alle wesentlichen Parameter einheitlich zusammengestellt sind, so dass Sie direkt miteinander verglichen werden können. Auf der Seite sind auch die beiden wichtigsten Messkurven abgebildet: die

Photonenübertragungskurve und die doppelt-logarithmische SNR-Kurve. Dieser Zusammenfassung folgen alle Messkurven, die nach dem Standard gemessen werden müssen, wobei die Freiheit besteht, zusätzliche Daten und Messkurven zu ergänzen. Mit dem nun für die Release 3.1 verabschiedeten Musterdatenblatt können alle Kamerahersteller die Kameradaten einheitlich und vergleichbar, aber dennoch optimal an der Kamera angepasst publizieren.

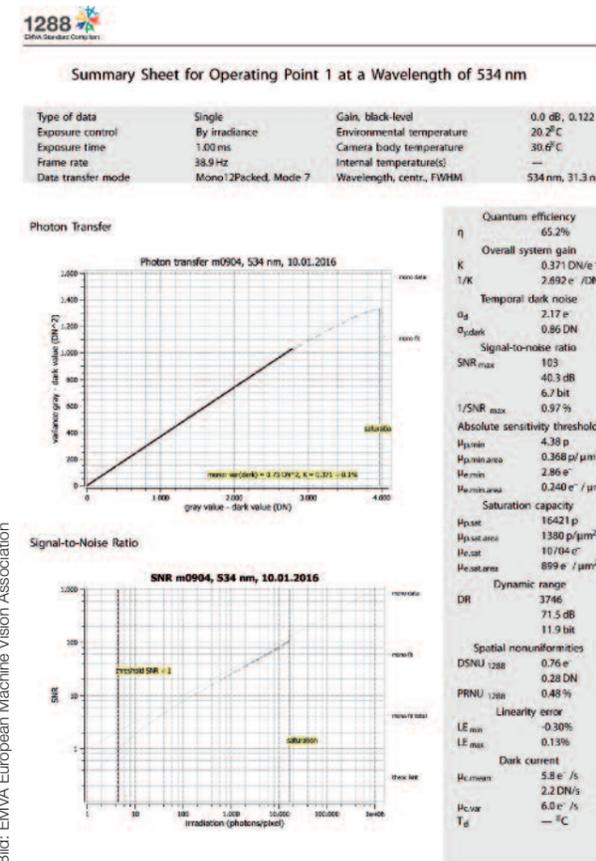


Bild: EMVA European Machine Vision Association

Bild 2 | Das neue EMVA 1288 Musterdatenblatt enthält eine zusammenfassende Seite, auf der alle wesentlichen Parameter einheitlich zusammengestellt sind.

Änderungen und Ergänzungen

Die wichtigste Änderung ist eine verbesserte Beschreibung der Linearität des Kamerasignals. Bisher wurde diese als absolute Abweichung angegeben. Wegen des zunehmend höheren Signalumfangs lässt sich damit die Linearität bei niedrigen Helligkeiten allerdings nicht gut beschreiben. Daher wird die Abweichung in der Release 3.1 nun relativ zum Kamerasignal berechnet. Des Weiteren ist die Beschreibung der Inhomogenität mit einer Standardabweichung nicht aussagekräftig genug und die Spektrummethode nicht einfach zu verstehen. Daher wurden in der Release 3.1 zur Beschreibung der Inhomogenität horizontale und vertikale Profile des Dunkelbildes und des Empfindlichkeitsbildes ergänzt. Damit lassen sich in einer Grafik anschaulich alle Inhomogenitätseffekte darstellen. In der Arbeitsgruppe zum EMVA 1288 Bildverarbeitungsstandard können alle Kamera- und Bildsensorhersteller, Systemintegratoren, Distributoren und entsprechende Forschungsinstitute mitarbeiten.

www.standard1288.org
<https://zenodo.org/collection/user-emva1288>

Autor | Prof. Dr. Bernd Jähne,
 Heidelberg Collaboratory for Image Processing (HCI)

EMVA 1288: Schulungen und Dienstleistungen

Eine Reihe von Unternehmen bieten bereits Schulungsangebote oder Testequipment bzw. EMVA 1288 kompatible Kameravermessung als Serviceleistungen an:

EMVA 1288 Geräte/Messservice/Consulting

- Aeon, Hanau Deutschland, www.aeon.de/de/emva_1288.html
- Aphesa, Belgien, www.aphesa.com
- Image Engineering, Köln, www.image-engineering.de

EMVA 1288 Kurse

- 06.-07.12.16 in München (Framos): Grund- und Aufbaukurs
- 08.-10.02.17 in Hanau (Aeon): Bildsensoren, Grund- und Aufbaukurs

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





Bild: Naio Technologies

Bild 1 | Ein französisches Startup setzt Matrix-Vision-Kameras für autonome Jät-Roboter ein. Die Kameras lassen den Roboter in 3D sehen, sodass er seinen Weg durch die Pflanzreihen selbst findet.

Der Wandel ist das Stetige

Ein Rückblick auf 30 Jahre Matrix Vision

Ob auf dem Land, im Wasser oder in der Luft – die industrielle Bildverarbeitung ist mittlerweile in fast alle Bereiche vorgedrungen. Die Hersteller aus diesem Industrie-segment sind jedoch in der Öffentlichkeit weitgehend unbekannt, da sie als Technologie-Lieferant beim Endprodukt nicht in Erscheinung treten. Ein 'Hidden Champion' mit Sitz im schwäbischen Oppenweiler bei Stuttgart ist Matrix Vision, die in diesem Jahr 30-jähriges Jubiläum feiert.

Als Gerhard Thullner und Werner Armingeon die Firma am 24.06.1986 gründeten, konnten sie nicht ahnen, dass die Firma 30 Jahre später nahezu 100 Mitarbeiter haben wird. Dabei hat die junge Firma nicht direkt in der Bildverarbeitung angefangen, sondern Software für Atomabsorptionsspektrometer entwickelt. Im Gegensatz zur Branchenausrichtung stand von Beginn an die Rollenaufteilung fest. Während sich Armingeon um den technischen Part kümmerte, war

Thullner für den kaufmännischen Bereich der Firma verantwortlich.

Weltmarktführer bei Atari-Grafikcontroller

In den Anfangsjahren der PCs waren Produkte von Atari bei Early Adopters, wie Universitäten, sowie bei Anwendern mit grafischen Aufgabenstellungen sehr gefragt. Thullner und Armingeon machten hier ihre ersten Geschäfte und entwi-

ckelten einen Grafikcontroller für Großbildschirme für Atari-Computer. 1989 stellten die beiden diese Weltneuheit, nach lediglich sechs Wochen Entwicklungszeit, auf der CeBit in Hannover vor. Matrix Vision wurde mit dem Atari-Grafikcontroller Weltmarktführer, dennoch ruhte man sich auf dem Erfolg nicht aus. So hatten sich die beiden Ingenieure bereits zu neuen Ufern aufgemacht, als Atari von den PCs eingeholt wurde. Die Diskussion, ihr Grafikcontroller-Knowhow

in den boomenden PC-Markt einzubringen, war schnell beendet. „Es gab schon etablierte Firmen und daher war uns der Markt zu riskant“, berichtet Thullner von der Entscheidung, die sich bald bestätigte. Die Firma begann mit der Entwicklung von Framegrabbern für industrielle Anwendungen. Damit waren sie in die noch junge Branche der Bildverarbeitung eingestiegen.

Von der intelligenten Kamera zum Pfandautomaten

Und damit tat sich auch ein neues Feld für Armingeon auf, der die Standardzusammenstellung einer Bildverarbeitungslösung mit Framegrabber, Kamera und PC als zu aufwändig und unzuverlässig fand. Durch die Integration aller Komponenten in ein Produkt war die intelligente Kamera geboren. Matrix Vision kann für sich in Anspruch nehmen, eine der ersten intelligenten Kameras auf den Markt gebracht zu haben. „Leider musste dieses Projekt einige Zeit hinter anderen Aufgaben zurückstehen, sonst wären wir schon deutlich früher auf dem Markt gewesen“, so der Entwicklungschef im Rückblick. Die Idee von 1999 schaffte die Grundlage für viele Lösungen, welche auf intelligenten Kameras basieren: Verkehrsflussüberwachung in Großbritannien, intelligente Nähmaschinen, Brillenglas-Schleifmaschinen und Briefsortieranlagen in Frankreich, Pfandautomaten in Deutschland, um nur einige Beispiele zu nennen. Uwe Furtner, verantwortlich für die Produktkonzeptionen und seit 1996 Partner bei Matrix Vision, trug durch sein Gespür, was der Pfandautomatenmarkt benötigt, und den vorausschauenden Planungen wesentlich zum Gelingen des umfangreichen Pfandprojektes bei. Durch den gesetzlich vorgegebenen Einführungsstermin lagen nur einige Monate vom Start der Entwicklung bis zur Auslieferung einiger tausend Systeme. Nachdem sich Schnittstellen wie USB und Ethernet am Markt durchgesetzt hatten, ergänzten Standardkameras ab 2004 die Frame-

grabber als Standardproduktlinie. Heute verfügt Matrix Vision über ein Portfolio von mehr als 210 Kameravarianten, welche sich durch ihre Features im Markt etabliert haben. Beispielsweise übernimmt das in allen Kameras eingesetzte FPGA eine Reihe von Verarbeitungsaufgaben und entlastet so das Host-System. Die internen Bildspeicher sorgen für eine zuverlässige Bildübertragung ohne Datenverluste. Alles Anforderungen, die in Bezug auf grüne Automation und lückenlose Prozessüberwachung in den letzten Jahren an Bedeutung zugenommen haben.

Übergabe der Geschäftsführung

Mit der Ernennung von Erhard Meier zum kaufmännischen Geschäftsführer im Jahr 2011 begann frühzeitig die Übergabe der Leitungsverantwortung an die nächste Generation. Gleichzeitig blieb die Erfahrung der Firmengründer in beratender Funktion erhalten. Gemeinsam mit Uwe Furtner als technischem Geschäftsführer trägt diese Konstellation Früchte: 2015 erhielt Matrix Vision einen Innovationspreis für die neuartige 6D-Industriekamera mvBlueSirius, die neben statischen 3D-Daten auch die Bewegung und Farbe von Objekten im Raum wahrnimmt. Zum 30-jährigen Bestehen gelingt mit der Smart Camera mvBlueGemini und dem mvImpact Configuration Studio (kurz mvImpact-CS) Anfang 2016

der nächste Coup. Damit wird aus der Intelligenten Kamera eine einfach einzusetzende, aber leistungsfähige Komponente für die Automatisierung. Somit wird sowohl Anwendern ohne Programmier-Knowhow als auch Entwicklern ohne Bildverarbeitungskenntnisse der Einstieg in die Bildverarbeitung vereinfacht. Zukünftig können nun intelligente Kameras einfach in eine Automatisierungslösung integriert werden, weil die bisher notwendigen, aufwändige Programmierung entfällt; ganz im Sinne des 30-Jahre Mottos von Matrix Vision: We change your Vision. ■

www.matrix-vision.de

Autor | Ulli Lansche, Technischer Redakteur, Matrix Vision GmbH



Bild: FTI Engineering Network GmbH

Bild 2 | Die Kameras von Matrix Vision werden auch als visuelle Helfer bei Luftbetankungen eingesetzt. Ermöglicht werden diese Anwendungen durch den erweiterten Temperaturbereich der Kameras.

Kurz vor dem Durchbruch

Erfolgreiche Hyperspectral Imaging Konferenz in Graz

Mit ca. 130 Teilnehmern aus 20 Ländern fand Mitte Juni erstmals die chii (Conference on Hyperspectral Imaging in Industry) in Graz statt. Ausgerichtet in Kooperation von Perception Park und SpectroNet wurde an beiden Tagen Einsatzgebiete und Produkte vorgestellt, die Hyperspectral Imaging (HSI) zum Durchbruch verhelfen sollen.

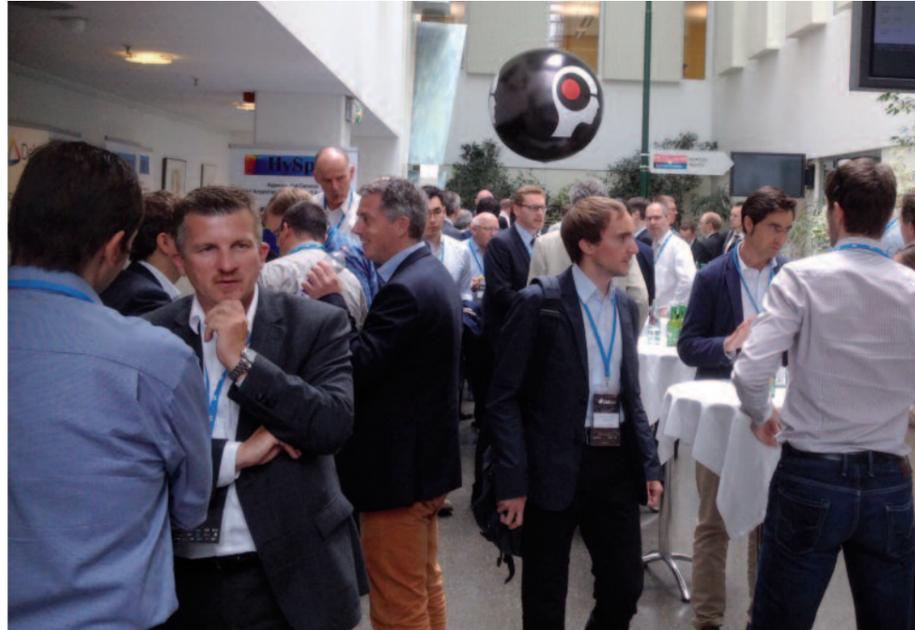


Bild: TeDo Verlag GmbH

Die chii 2016 zeigte die vielfältigen Möglichkeiten von Hyperspectral Imaging Systemen

Am ersten Tag zeigten 30 Kurzvorträge die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Technologie auf, während der zweite Tag aus vier Intensivkursen bestand. Dazwischen fand eine Abendveranstaltung im Grazer Rathaus statt, bei der Networking betrieben wurde. Im Rahmen der Konferenz wurden zudem zahlreiche neue Produkte vorgestellt. So präsentierte beispielsweise Specim die FX10 Hyperspectral Kamera, die mit einer Größe von 150x85x71mm und einem Preis von unter 10.000€ eindrucksvoll zeigt, was heute technisch möglich ist. Die Kamera kann bis zu 220 Kanäle im Bereich von 400 bis 1.000nm messen und dies mit 330fps. Reduziert man die Kanalzahl auf 20 können bis zu 2.830fps erfasst werden. Die Kamera wird zukünftig in Deutschland über Stemmer Imaging vertrieben, die ebenfalls vor Ort waren und die Vorteile des mit dem inVISION Top Innovation 2016 ausgezeichneten Hyperspectral Tools Perception Studio von

Perception Park präsentierten. Das sich inzwischen auch industrielle Kamerahersteller aus der Bildverarbeitung mit dem HSI-Thema beschäftigen, belegten die Vorträge von Allied Vision, Teledyne Dalsa und Ximea. Aber auch klassische HSI-Firmen wie 3D-One, Cubert, EVK, InnoSpec oder Perception Park stellten neue Anwendungen und Produkte in Graz vor. Daneben wurde auch über weitere HSI-Komponenten, wie Filter (Delta Optical Thin Film, Pixelteq), Software (Prediktera), Industrie-PCs (Imago Technologies) oder Image Sensoren (Imec), berichtet. Abgerundet wurde das Programm durch Anwendungsberichte verschiedener Systemintegratoren und Anwender, die HSI bereits in ihren Anlagen und Systemen erfolgreich in der Industrie einsetzen. Deutlich wurde dabei, dass neben den bisherigen Anwendungen für HSI (Sortieren, Chemical Imaging, Drohnen) sich inzwischen auch eine Vielzahl weiterer Einsatzmöglichkeiten für die Systeme ergeben.

Durch die drastische Reduzierung der Preise (<10.000€) und die immer einfachere Bedienbarkeit der Systeme, beschäftigen sich mittlerweile zunehmend industrielle Anwender aus vielen unterschiedlichen Branchen mit Hyperspectral, sodass nicht auszuschließen ist, dass HSI möglicherweise eine ähnliche Entwicklung wie die Thermografie nehmen wird, bei der sich erst größere Märkte ergeben haben, nachdem eine gewisse Preisschwelle unterschritten wurde. Neben den zahlreichen Vorträgen fanden am ersten Tag auch knapp 90 sogenannten chii-Talks statt, B2B-Meetings, die im Vorfeld arrangiert werden konnten. Der Termin der nächsten chii-Konferenz steht bereits fest. Dieser ist vom 7. bis zum 8. Juni 2017 erneut in Graz. Die Videos der Vorträge sind inzwischen auf der Homepage frei verfügbar. ■

www.chii2016.com

Micro photonics

Neue Kongressmesse zur Bio-, Mikro- und Nanophotonik

Vom 11. bis 13. Oktober startet in Berlin auf dem Messegelände die micro photonics. Integrierte optische Systeme für die verschiedensten Anwendungen stehen im Fokus der dreitägigen Kongressmesse. Die Themen reichen von der Herstellung mit mikrolithografischen Methoden über Verarbeitung bis hin zu Anwendungen in Bereichen wie Messtechnik, IT oder Gesundheitstechnologien.

Nach erfolgreicher Preview im November 2015, findet der Expertenaustausch und Wissenstransfer auf der micro photonics Premiere, vom 11. bis 13. Oktober 2016, seine Fortsetzung. Die Kongressmesse wird viele Gelegenheiten bieten, Ansprechpartner aus den Bereichen Micro-, Nano- und Biophotonics zu finden. Auf der Messe wird die gesamte Wertschöpfungskette von der anwendungsnahen Forschung über Fertigungstechnik bis zu vollständigen Systemen und Endgeräten abgebildet. „Besonders freut uns die starke internationale Beteiligung. So wird

es neben europäischen, nationalen und regionalen Beteiligungen auch eine Präsentation japanischer High-Tech Unternehmen aus Hamamatsu geben“, so Kerstin Kube-Erkens, Projektleiterin der micro photonics bei der Messe Berlin. Parallel zur Messe läuft ein Kongress mit zwei hochrangig besetzten Tracks: Im Bereich Biophotonics geht es vor allem um Beiträge zu neuen Anwendungen in den Gesundheitstechnologien. Beim Thema Mikro- und Nanophotonics stehen neue mikrooptische Komponenten wie Faseroptiken und Wellenleiter sowie

deren Herstellung und Vermessung im Mittelpunkt. Parallel zur wissenschaftlichen Tagung veranstaltet das European Photonics Industry Consortium (EPIC) ein Tech Watch. Zudem veranstaltet das Enterprise Europe Network Berlin-Brandenburg die B2B-Kooperationsbörse Photonics in Europe. Auch das Berliner Photonik Netzwerk OpTecBB organisiert zwei Konferenzen: 'Systemintegration bei MOEMS' am 11. Oktober und 'Innovative Faseroptik' am 12. Oktober. ■

www.micro-photonics.de

- Anzeige -

xiB / xiT

High-speed Cameras



really small

with up to **64 GBit/s** really fast

ximea

www.ximea.com

SONY Pregius - verfügbar!

XIMEA - big in small



- kleinste Dimensionen
- höchste Geschwindigkeit
- geringste Leistungsaufnahme
- verschiedene Kameravarianten

Noch mehr kompakte Produkte bei XIMEA:

- xiMU** Subminiatur Kameras
- xiB** PCI Express Kameras
- xiQ** CMOS USB3.0 Kameras
- xiSpec** Hyperspektral Kameras



USB-Kameras

USB-Kameras sind inzwischen Standard in der industriellen Bildverarbeitung. Nach anfänglichen Schwierigkeiten, sind die Kameras inzwischen auch für industrielle Anwendungen problemlos einsetzbar. Einziger Knackpunkt sind aber weiterhin die kurzen Kabellängen von 3 bis 5m.

Zwar sind mit passiven / aktiven Extendern mittlerweile Kabellängen von 8m und mehr möglich, diese Geräte kosten aber natürlich zusätzliches Geld. Zur VISION werden dieses Jahr die ersten USB3.1-Kameras mit Typ C-Anschluss gezeigt. Passende Kabel mit beidseitig einsteckbarem USB-Stecker als Zubehör sind inzwischen auf dem Markt verfügbar. (peb)



i-need.de
PRODUCT FINDER

Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/134

<p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>	
Vertrieb	ABS GmbH
Ort	Jena
Telefon	03641/ 2226-0
Internet-Adresse	www.kameras.abs-jena.de
Produktname	AK81801
Branchenschwerpunkte	Astronomie, Wissenschaft, Forschung, Mikroskopie, Messtechnik;
Anwendungsfeld	wiss. Sternbeobachtung, Messaufgaben; Anw. mit niedrigen Ausleseräuschen, Mikroskopk.; Lange Bel.
Aufgabenstellung	Lange Belichtungszeiten mit minimalem Ausleseräuschen und hoher Lichtempfindlichkeit
Sensortyp	CCD-Sensor
SW-Kamera	✓
Farb-Kamera	
Zeilen-Kamera	
Matrix-Kamera	
Progressive Scan-Kamera	
Auflösung des Sensors Pixelfläche	4096(H) x 4112(V) Pixel
Pixel-synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessaufgaben	
Besonderheiten bei Flächenkameras	Mech. Shutter. Spezialkonstr. ABS; Pixel: 15 x 15 µm
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	
Datenreduktion	
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben	16 bit

Allied Vision Technologies GmbH Stadtraße 036428/ 667-230 www.alliedvision.com	Basler AG Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com	Basler AG Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com
Mako	Basler ace mit USB 3.0	Basler dart Serie
Industrielle und wissenschaftliche Bildverarbeitung	Elektro, Maschinenbau, Automobilindustrie, Pharma, Medizintechnik, Lebensmittel, Kunststoff, Holz	Elektro, Maschinenbau, Automobilindustrie, Pharma, Medizintechnik, Lebensmittel, Kunststoff, Holz
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Robotik, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitste., Verkehr, Montage, Robotik, Verpackung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitste., Verkehr, Montage, Robotik, Verpackung
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung
	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
✓	✓	✓
✓	✓	✓
-	-	-
✓	✓	✓
✓	✓	✓
VGA-5 Megapixel	VGA bis 14 MP (659 x 494, 4608 x 3288)	1,2 bis 5 MP (1280 x 960, 2592 x 1944)
✓	-	-
GigE Vision-Kamera mit PoE, 4 optokoppelte I/Os	56 MB Frame Buffer, Image Pre-Processing	Image Pre-Processing, Image Enhance. Algorithms
bis zu 309 fps bei VGA Auflösung	bis 751 Bilder pro Sekunde	60 Bilder pro Sekunde
Weißabgleich, Debayering, Farbtön, Sättigung, Gain, Gamma, Look-up Table	Binning, Gamma Correction, Auto-Gain, Auto-Exposure, u.v.m.	5x5 Debayering, Color-Anti-Aliasing, Denoising, Image Adjustments, Sharpness, Anti-Flicker, u.v.m.
AOI (Area of Interest) mit Speed Increase	AOI-Feature	AOI-Feature
	1 opto-isolated, 1x GPIO, 1 opto-isolated, 1x GPIO	1x GPIO, 1x GPIO
	12 Bit / RGB 12 Bit	12 Bit / RGB 12 Bit

Lumenera Corporation Canada Ottawa 089/ 1200 3664 www.lumenera.com	Lumenera Corporation Canada ON, Ottawa 089/ 1200 3664 www.lumenera.com	Matrix Vision GmbH Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de
LT 16059 H	LT 1265	mvBlueFOX3 (USB 3.0)
ITS, UAV's, Industrial Application	UAV, Machine Vision, Hyperspectral Imaging, High Resolution Fluorescence Imaging	alle
Redlight Enforcement, Tolling, Ground Inspection	Aerial Imaging, High Resolution Surveillance, Whole Slide imaging, Large Area Scan	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik
Identifikation, Messtechnik, Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
CCD-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor
✓	✓	✓
✓	✓	✓
-	-	-
✓	✓	✓
4864 x 3232	4240 x 2832	bis 3856 x 2764
✓		✓
	8 or 14 bit	
12 Fps @ Full Resolution		
8 or 14-bit / 8- or 14 bit		2, 4

Vertrieb	Baumer GmbH Friedberg	Baumer GmbH Friedberg	Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH Neu-Isenburg	IDS Imaging Development Systems GmbH Obersulm
Ort	Friedberg	Friedberg	Neu-Isenburg	Obersulm
Telefon	06031/ 6007-6028	06031/ 6007-6028	06102/ 6992-42	07134/ 96196-0
Internet-Adresse	www.baumer.com	www.baumer.com	www.hitachi-keu.com	www.ids-imaging.de
Produktname	Baumer CX-Serie	Baumer EX-Serie	KP-FM500WCU/GVUB	USB 3 uEye ML Industriekamera-Serie
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Pharma, Lebensmittel, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Kunststoff, Holz
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Produktionsüberwachung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik, Sicherheitstechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
SW-Kamera	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	-	✓
Zeilen-Kamera	-	-	-	-
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	VGA bis 5 Millionen Pixel	VGA bis 2 Millionen Pixel	2/3" CMOS 2464x2056, Quadrat. Pix. 3,45x3,45µm	1280 x 1024, 1600 x 1200, 2560 x 1920
Pixel-synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessaufgaben	✓	✓	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras				
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile				
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	bis 409 Bilder/s	bis 217 Bilder/s	bis zu 652 Bilder/s	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	applikationsabhängig	applikationsabhängig		
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	Look-Up Tabellen, RGB Farbrechnung, Gamma			Autofeatures: Exposure, Gain, Whitebalance. Hotpixel-Correction, Color-Processing
Datenreduktion	Partial Scan (ROI), Binning	Partial Scan (ROI), Binning		Gesichtsfindung, Color-Processing
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	1 E (optoentk.), 2 GPIO, 1 A (optoentkoppelte), 2 GPIO	1 Eingang, 1 Ausgang		Skalierung
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben	8 / 10 / 12 Bit / 3x 8 Bit / 3x 10 Bit / 3x 12 Bit	8 / 10 / 12 Bit / 3x 8 Bit / 3x 10 Bit / 3x 12 Bit		12 Bit (je nach Modell) / 36 Bit (je nach Modell)

 <p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>					
					
Vertrieb	Matrix Vision GmbH	MaxiVision GmbH	MaxiVision GmbH	NeuroCheck GmbH	Phytec Messtechnik GmbH
Ort	Oppenweiler	Stuttgart	Stuttgart	Remseck	Mainz
Telefon	07191/ 9432-0	0711/ 997996-45	0711/ 997996-45	07146/ 8956-0	06131/ 9221-0
Internet-Adresse	www.matrix-vision.de	www.maxxvision.com	www.maxxvision.com	www.neurocheck.de	www.phytec.de
Produktname	mvBlueFOX3-M2 (USB 3.0)	Toshiba Teil USB3-Vision-Kameras	12 MP USB3-Vision Kamera BU1203MCF	NeuroCheck Kamera	USB Kameras
Branchenschwerpunkte	alle	Maschinenbau, Automobilindustrie, Elektro, Pharma, Sondermaschinenbau	Maschinenbau, Automobilindustrie, Elektro, Pharma, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Photovoltaik, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Bildverarbeitung
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik, Verpackung, Abfülltechnik	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik, Verpackung, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robot.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik, Robotik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Messtechnik	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Messtechnik	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	-	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	-	-	-	✓	-
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	-
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	bis 1936 x 1216	bis 12 MP (4000 x 3000 Pixel)	12 MP (4000 x 3000)	640 x 480 bis 5120 x 3840 Pixel	2592x1944, 2048x1536, (L...), 1024x768, 640x480
Pixel synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	✓	-	-	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras				Binning, Bildstapel	verschiedene Auflösungen per Software einstellbar
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile				bis 8000	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.		bis 170 fps		entsprechend der Bildrate	bis zu 150 fps (QVGA)
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		bis 170 fps	30 fps	entsprechend der Bildrate	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software		Defekt-Pixel-Korrektur	Defekt-Pixel-Korrektur	Filterung, Look-Up Tabellen arith. od. log. Bildoperationen, Shading Korrektur	
Datenreduktion				Ausschnittsbearbeitung, Skalierung	
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	2, 4		1x Trigger Input (via eCON-Stecker), 2x GPIO Output	bis zu 64 (opto-entkop.) / bis zu 64 (opto-entkoppelt)	
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben		Monochrom 8/10/12 bit / Farbe Bayer 8/10/12 bit	Monochrom (8 bit) / Farbe (8 bit)		12 / 8

 <p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>					
					
Vertrieb	Point Grey Research GmbH	Point Grey Research GmbH	Polytec GmbH	Rauscher GmbH	Schäffer + Kirchhoff GmbH
Ort	Ludwigsburg	Ludwigsburg	Waldbrunn	Olching	Hamburg
Telefon	07141/ 488817-0	07141/ 488817-0	07243/ 604-1800	06142/ 448410	040/ 853997-0
Internet-Adresse	www.ptgrey.com	www.ptgrey.com	www.polytec.de/bv	www.rauscher.de	www.sukhamburg.de
Produktname	Grasshopper3 USB3 Vision CCD	Chameleon3 USB3 Vision CMOS	Kompakte USB-Fadenkreuzkameras	Basler Flächenkameras	SK7500U3TF-XB
Branchenschwerpunkte	Maschinelle Bildverarbeitung, 3D Messung, Biowissenschaften, Verkehrswesen (ITS)	Automobilindustrie, Maschinenbau, Lebensmittel, Pharma, Elektro	Maschinenbau;	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	
Anwendungsfeld		industrielle Anwendungen, Inspektion, 3D, Eye Tracking, Prosumer	Einstellhilfe und Beobachungskamera in Produktionsanwendungen; Einfache Mikroskop-Anwendung	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfü.	Produktionsüberwa., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot.
Aufgabenstellung				Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor		CCD-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	-
Zeilen-Kamera	-	-	-	-	✓
Matrix-Kamera	-	-	✓	✓	-
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	
Auflösung des Sensors Pixelfläche	1.4 MP bis 12 MP (1394 x 1036 bis 4240 x 2824)	1.3 MP to 5 MP (1280 x 1024 to 2448 x 2048)	von 1280 x 960 bis 1600 x 1200	von 640x480 (VGA) bis 4608x3288 (14 Megapixel)	
Pixel synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben		✓	-	✓	
Besonderheiten bei Flächenkameras			Overlay-Elem. (Fadenkreuz, Raster, Skala, Abstand)	CCD und CMOS Sensoren der neuesten Generation	
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile					7500
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.			22 Bilder/s		
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	bis zu 45 FPS	bis zu 149 FPS			
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	Gamma, lookup table, hue, saturation, and sharpness				Shading-Korrektur
Datenreduktion					Schwellwertverarbeitung
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	8, 12, 16 und 24-bit				
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben					8 / 12 Bit /



Von der Aufgabe zur Lösung – Kapitel 1

AUFGABE

Aufnahme von Bildern mit gleichbleibender Farbwiedergabe bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen.



LÖSUNG

Die neue Blackfly^S vereint die aktuellste CMOS-Sensortechnologie mit optimierten Farb-Algorithmen.

- > Eine Farbkorrekturmatrix sorgt für präzise Farbwiedergabe bei variierenden Lichtverhältnissen.
- > Kameras mit hervorragender Empfindlichkeit und großem Dynamikbereich liefern maximalen Kontrast im Bild.
- > Exaktes Ansprechen auf Triggersignale garantiert zuverlässige Hochgeschwindigkeitsaufnahmen.

Weitere Informationen finden Sie unter ptgrey.com/truecolor





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

Vertrieb	Sensor Technologies Europe LLC	Spectra GmbH & Co. KG	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	SVS-Vistek GmbH
Ort	Rödermark	Reutlingen	Puchheim	Puchheim	Seefeld
Telefon	06074/ 3100-500	07121/ 143 21-0	089/ 80902-220	089/ 80902-0	08152/ 9985-50
Internet-Adresse	www.sentecheurope.com	www.spectra.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.svs-vistek.com
Produktname		NCK-251	VRMagic USB Plattform	JAI Spark	EKO Serie - USB3, GigE, CameraLink
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Sondermaschinenbau	Security, Automobilindustrie, Maschinenbau, Chemie	Pharma, Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Maschinenbau, Sonderbau, Holz, Pharma, Lebensmittel, Elektro, Solar, Automobilindustrie
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik	Kamera mit NAS und Bildanalyse Funktionalität, Sicherheitstechnik	Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Sicherheitstechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Video Compression: H.264/M-JPEG, Video Streaming: Triple Streaming, Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	✓	✓	-	-	-
Matrix-Kamera	✓	-	✓	-	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	-	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	640 x 480, 1024 x 768, 1, (...), 2048 x 2048..	2 Mega Pixel	bis zu 2048 x 2048 Pixel	5 bis 20 Megapixel	VGA - 13 MP; Sony IMX & ON Semi Python
Fixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessaufgaben		-	✓	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras		incl. Intel E3845(Quad Core) Processor, max. 4GB			uniformes Housing von 0,3 bis 12 MP; u. Featureset
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	2K, 4K, 8K, 16K				1920x1200 (155fps), (...), 2592x2048 (65fps), etc.
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.				kamerabhängig	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		Full HD1080P @30fps		kamerabhängig	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software		ICR			
Datenreduktion		H.264/M-JPEG			verlustfrei RAW
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge		1 in / 1 out	42, 42		4, 4
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben					4096 / 12 bit



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

Vertrieb	The Imaging Source Europe GmbH	The Imaging Source Europe GmbH	Videor E. Hartig GmbH	Ximea GmbH	Ximea GmbH
Ort	Bremen	Bremen	Rödermark	Münster	Münster
Telefon	0421/ 33591-0	0421/ 33591-0	06074/ 888-200	02501/ 964555-0	02501/ 964555-0
Internet-Adresse	www.theimagingsource.com	www.theimagingsource.com	www.videor.com	www.ximea.com	www.ximea.com
Produktname	DFK 23UX236	DFM 27UP006-ML	STC-MCS241U3V	xiQ - USB3 Vision Kameras	xiMU - Subminiatur USB2.0 Kameras
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Automobilindustrie, Pharma, Lebensmittel	Automobilind., Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilind., Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwa., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot.	Produktionsüberwa., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot.
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	-	✓	-	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	-	-	-	-	-
Matrix-Kamera	✓	✓	-	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	1920 x 1200 Pixel	2592 x 1944 Pixel	1920(H) x 1200(V), 2.3 MP	VGA bis 4 Megapixel	5 Megapixel
Fixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessaufgaben	✓	✓	✓	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras				Global Shutter, ultra-kompakt, niedriger Energieverb.	Rolling Shutter mit Global Reset, kompakt, nied. Evb.
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile					
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.				anwendungsspezifisch	anwendungsspezifisch
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	bis zu 145 fps			anwendungsspezifisch	anwendungsspezifisch
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software				Weißabgleich, Autoexposure, Autogain, Hot-Pixel Korrektur, Gammakorrektur, Schärfe, LUT	Weißabgleich, Autoexposure, Autogain, Hot-Pixel Korrektur, Gammakorrektur, Schärfe, LUT
Datenreduktion				Auschnittsbearbeitung, Binning-Skipping	Auschnittsbearbeitung, Binning-Skipping
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge			USB 3.0, GPIO 6-Pin Hirose	1, opto-entkoppelt, 1, opto-entkoppelt	2, 2
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben				10 Bit / 24 Bit	12 Bit / 24 Bit

WELTVERBESSERER

VISION
Weltleitmesse für Bildverarbeitung
08. - 10. Nov. 2016
Messe Stuttgart
Besuchen Sie uns in Halle 1/Stand E12



1986-2016
We Change Your Vision

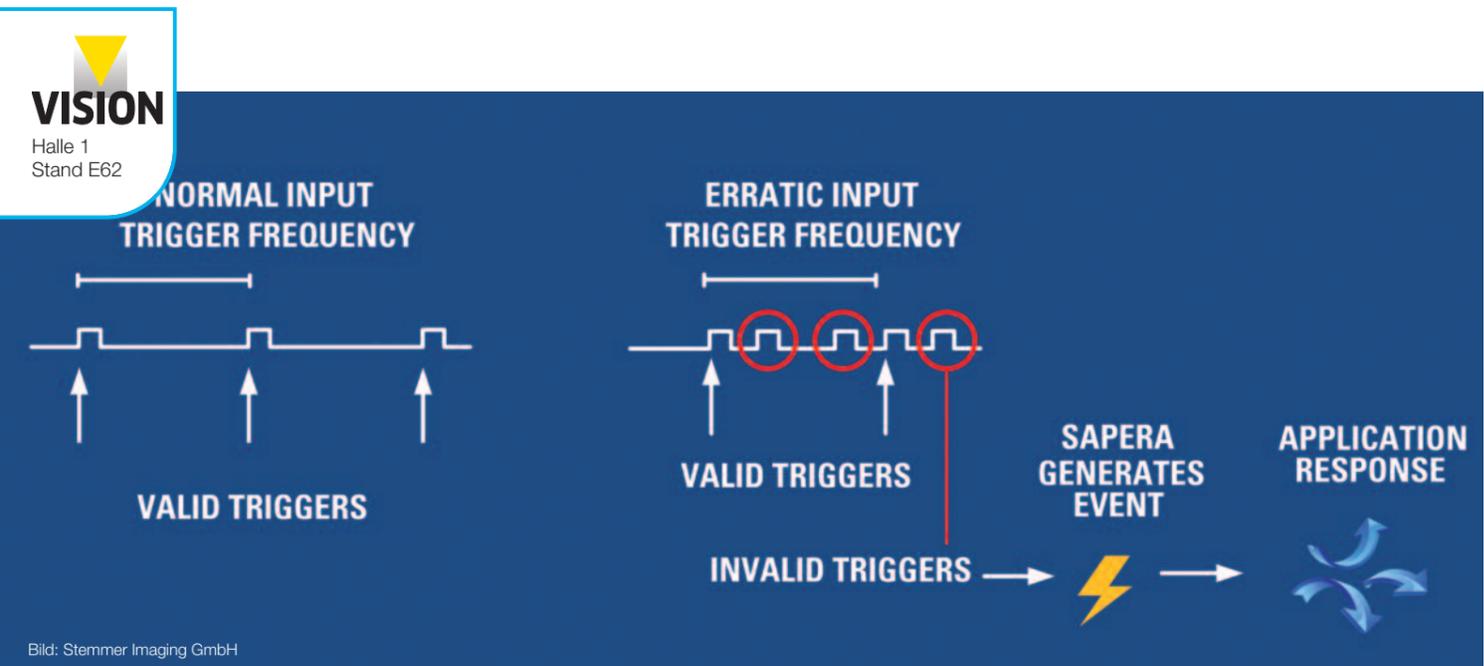
Die mvBlueSIRIUS revolutioniert die Welt der klassischen 3D-Anwendung in der industriellen Bildverarbeitung. Komplexe Applikationen, die prädestiniert für 3D-Lösungen sind, wie beispielsweise im Recyclingprozess, lassen sich mit dem Multi-Stereo-Kamerasystem elegant und rentabel realisieren. Die mvBlueSIRIUS vereint innovative Technologien zu einem hocheffizienten Kamerasystem. Mit den drei integrierten Kameras und dem eingebauten

Projektor ist sie gerüstet für verschiedenste Raum- und Objektgrößenerfassungen. Die Autokalibrierung, während des Betriebs, schafft Sicherheit. Die 6D-Technologie erlaubt dem System ein "Vorausdenken" und die Farberkennung der mvBlueSIRIUS rundet das Anwendungsspektrum ab.

Aktuellste Features auf: www.mv-weltverbesserer.de

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





Die Überwachung von Triggern und das Finden von 'falschen' Triggern ist mit dem T2IR-Framework problemlos möglich.

Höhere Zuverlässigkeiten

Systemdiagnose mit Trigger-to-Image-Reliability

Bildverarbeitungssysteme greifen auf eine Vielzahl von Komponenten (Beleuchtung, Kameras, Framegrabber, Software...) zurück. Die Systeme sind komplex, müssen aber verlässlich und fehlerfrei laufen. Zudem müssen beim Auftreten von Störungen die Anwender in der Lage sein, die Ursachen schnell zu ermitteln. Hier hilft die Trigger-to-Image-Reliability (T2IR) Technologie, eine Kombination aus Hardware- und Softwarefunktionen, die in den Flächen-/Zeilenkameras, Framegrabbern und Software von Teledyne Dalsa integriert ist.

Das T2IR-Framework ist eine Kombination aus Hardware- und Softwarefunktionen, die gemeinsam die Zuverlässigkeit von Inspektionssystemen verbessern. Es bietet vollständige Überwachung, Steuerung und Diagnose auf Systemebene, sodass der Benutzer bei Bedarf Audits und Debugging am System durchführen kann. Das Framework kann auch vorübergehend Bilder speichern, um unerwartete Engpässe auszugleichen und Datenverluste zu vermeiden.

Funktionsweise

Die T2IR-Funktionen können auf drei Arten aufgerufen werden. Hardwarepro-

dukte von Teledyne Dalsa enthalten visuelle Anzeigen in Form von LEDs. Diese geben den Gerätestatus durch Farbcodierung und verschiedene Blinkmuster an. Die Anzeigen helfen bei der Problem-diagnose aus der Entfernung, von einem Host-PC oder während des PC-Startes. Das Framework enthält auch eigenständige GUI-Tools im Rahmen des Sapera LT-SDK, einem kostenlosen Software-Entwicklungskits. Die Tools können parallel zu Anwendungen ausgeführt werden, ohne den normalen Betrieb zu beeinträchtigen. Benutzer können somit Systemereignisse auf niedriger Ebene überwachen, ohne ihre Bildverarbeitungsanwendungen anpassen zu müssen. In den

GUI-Tools enthaltene T2IR-Funktionen sind auch über die API des Sapera LT-SDK verfügbar und können direkt in Anwendungsprogramme integriert werden. Die T2IR-Funktionen sind in folgende Bereiche unterteilt:

Abrufen des richtigen Zieles:

Diese Funktion stellt die Synchronisierung zwischen dem abgerufenen Bild und der Objektbewegung sicher, damit die erforderlichen Bilder für richtige Entscheidungen abgerufen werden. Die ordnungsgemäße Synchronisierung erfüllt das Ziel, die Kamera genau so zu steuern, dass das Bild des untersuchten Zieles erfasst wird. Die Hardwarefunktionen werden durch

Software gesteuert. Nach der Initialisierung funktionieren sie jedoch unabhängig von der Software und erzeugen vorhersehbare Ergebnisse.

Synchronisieren mehrerer Kameras/PCs: Wenn mehrere Erfassungsgeräte verwendet werden, müssen alle Geräte synchron arbeiten, um fehlerfreie Bilder zu erzeugen. Das Framework ermöglicht dies durch Integration von zentralen Funktionen, die eine Synchronisierung der abgerufenen Bilder in Hard- und Software erreicht, ohne dass externe Synchronisierungs- und Datenwiedergabegeräte erforderlich sind. Die Synchronisierungsfunktion ermöglicht auch die Implementierung verschiedener Bildverarbeitungs-Setups zum Erreichen einer vorgegebenen Verarbeitungszeit.

Verwalten von externen Triggern:

Die Verwaltung externer Trigger stellt sicher, dass die beim Bildverarbeitungssystem ankommenden Triggersignale zuverlässig sind. Dazu gehört die Verwaltung von Situationen, in denen das System die empfangenen Trigger aufgrund ihrer Anzahl nicht mehr ordnungsgemäß verarbeiten kann, sowie Szenarios, in denen das Signal ein Triggerereignis nicht richtig wiedergibt (falsche Trigger). T2IR bearbeitet erwartete und unerwartete externe Ereignisse und bietet Möglichkeiten zur Verringerung von Bildartefakten durch Bewegungen. Die Funktionen bieten so die Möglichkeit zum Verringern fehlerhafter Trigger, da sie sicherstellen, dass das Signal für eine Mindestdauer aktiv bleibt, bevor es als gültiges Signal für die Erfassung angesehen wird. Außerdem können Anwender damit Situationen mit zu vielen Triggern tolerieren und nachverfolgen, wenn in einem System verlorene Bilder auftreten. Sollte dies der Fall sein, benachrichtigen die T2IR-Funktionen Benutzeranwendungen auf Sapera-Basis durch Ereignismeldungen, sodass Maßnahmen ergriffen werden können. Das Framework hilft Anwendungen dabei, auch bei zeitlichen Abweichungen in der Triggererzeugung die Kontrolle zu behalten.

Nachverfolgen von Bildern:

Ein weiteres Problem ist die Koordination der Erfassung von Bilddaten und das Zuordnen dieser Bilder zu physischen Objekten, die sich durch eine Transportanlage bewegen. T2IR bietet eine fortlaufende Abdeckung des gesamten Bildflusses und somit einfaches Debugging. Dabei werden Objekte mithilfe von Bildtags oder Zeitstempeln durch den Prozess verfolgt, wodurch sich das Vertrauen in die Ergebnisse erhöht. Die Tags ermöglichen das Verfolgen eines Objektes durch den Inspektionsprozess, selbst wenn dieser mehrere Bilder desselben Objektes einschließt.

Überwachen des Erfassungs-/Übertragungsprozesses:

Wenn das Bildverarbeitungssystem die richtigen Daten erfasst und Objekte durch den Zyklus der Annahme oder Ablehnung verfolgt, müssen die Bilddaten vom integrierten Speicher des Erfassungsgerätes in den Speicher des Systemhosts übertragen werden. Das Framework enthält eine Reihe von Softwaretools, die vorbeugende Maßnahmen ermöglichen, wenn die Ressourcennutzung einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet. Die Bilder können dann selektiv beibehalten oder verworfen werden, um die Verarbeitungsgeschwindigkeit aufrecht zu erhalten.

Bewältigung großer Datenmengen:

Zu einem sinnvollen Systemdesign gehört, dass ein gewisses Maß an Überkapazität vorhanden sein muss, um Spitzenlasten verarbeiten zu können. Das Framework stellt die Spitzenlastkapazität über Ringpuffer bereit. Dies wird mit Benutzerbenachrichtigungen kombiniert, um eine fortlaufende Verfolgung zu gewährleisten. T2IR bietet außerdem zahlreiche Optionen zur Handhabung von Situationen, in denen die vorhandene Datenmenge zu groß ist. Es stellt die erforderlichen Informationen bereit, um Bilder sicher verwerfen zu können, während die Ergebnisgenauigkeit der verarbeiteten Bilder erhalten bleibt.

Sicherstellung der Datenqualität:

Bildverarbeitungskameras sind grundsätzlich dafür verantwortlich, Situationen mit zu vielen Triggern zu verarbeiten – vorzugsweise auf vorhersehbare Weise. Diese Situationen treten bei einer Kamera auf, wenn die Triggerrate die maximale Bild- oder Zeilenrate der Kamera überschreitet. Wenn die Kamera nicht ordnungsgemäß reagiert oder keine Bilder mehr sendet, bieten T2IR-Funktionen Möglichkeiten zum Wiederherstellen und zum Erzeugen von Benachrichtigungen an die Benutzeranwendung. Das Abfangen und Verarbeiten einer verlorenen Zeile oder eines Bildes ist ein wichtiger Faktor zum Ermitteln der Zuverlässigkeit des Erfassungssystems und hat direkte Auswirkungen auf die Genauigkeit der Ergebnisse.

Erweiterte Diagnose:

T2IR schließt auch eine erweiterte Diagnose ein, die eine fortlaufende Systemüberwachung ermöglicht und Tools für tiefgreifendes Debugging umfasst. Dies trägt dazu bei, die Ausfallzeiten zu verringern. Diese Tools mit grafischer Benutzeroberfläche ermöglichen ein schnelles Eingrenzen von Fehlern, die ansonsten schwierig zurückverfolgt werden können.

Fazit

Trigger-to-Image Reliability bietet Vorteile für die Entwicklung von Hochgeschwindigkeitsanwendungen mit hohem Durchsatz. Es sorgt dafür, dass die verwendeten Framegrabber, GigE Vision sowie Camera Link- und Camera Link HS-Kameras von Teledyne Dalsa die Visionsysteme zuverlässiger macht.

www.teledynedalsa.com

Autor | Inder Kohli, Senior Product Manager, Teledyne Dalsa



Bild: Tamron Europe GmbH

Der VC-Bildstabilisator des Advanced Small Size Camera Module Block MP1010M-VC beruht auf professioneller SLR-Kameratechnologie und ermöglicht selbst unter widrigen Umständen klare und detailreiche Aufnahmen.

Verwacklungsfreie Bildwiedergabe

Full-HD-Kameramodule mit Bildstabilisator

In der Automation spielt die Größe zunehmend eine bedeutende Rolle und mit Blick auf Machine Vision Lösungen z.B. für die Robotik und Produktionsüberwachung ist 'kleiner' sicherlich die richtige Antwort. Der Advanced Small Size Camera Module Block MP1010M-VC bietet mit Full-HD-Auflösung und eingebautem VC-Bildstabilisator gleich eine ganze Reihe von Einsatzmöglichkeiten.

Für das neue Kameramodul hat Tamron seine Kompetenzen aus seinen zwei wichtigsten Geschäftsfeldern zusammengeführt. „Wir haben bereits ein umfassendes Portfolio an leistungsstarken Optiken für Machine Vision und IP/CCTV“, so Thomas Osburg, European Sales Manager Industrial Optics bei der Tamron Europe GmbH in Köln. „Zugleich genießt Tamron aber auch große Bekanntheit als einer der führenden Hersteller von Fotoobjektiven.“ Während Fotografen weltweit die Vorzüge des VC (Vibration Compensation)-Bildstabilisators bereits schätzen, hält diese Technologie nun auch in die Industrieproduktion Einzug. „Dank des Bildstabilisators, der integrierten Rauschreduktion und der intelligenten Defog-Funktion zeichnet das Kameramodul selbst unter schwierigsten Bedingun-

gen scharfe und detailreiche Bilder auf“, erläutert Osburg. „Mit seinen kompakten Ausmaßen von 31,9x41,5x58,4mm und dem geringen Gewicht von 77g bietet es sich für viele Aufgabenstellungen an.“

Leistungsfähiger Bildstabilisator

Die Bildstabilisierungstechnologie, die in dem winzigen Modul zum Einsatz kommt, basiert auf dem Entwicklungs-Know-how, das Tamron in seiner Foto-Sparte aufgebaut hat. In Fotoobjektiven gehören leistungsfähige Bildstabilisatoren inzwischen zum Standard. Der VC-Mechanismus gleicht Erschütterungen und Vibrationen der Kamera effektiv aus und sorgt so für eine verwacklungsfreie und präzise Bildwiedergabe. Kernelement des VC-Systems ist eine elektronische ge-

steuerte Linsengruppe, die sich parallel zur Bildebene bewegt. Horizontale und vertikale Bewegungen werden dabei von zwei Gyro-Sensoren erfasst und an einen Mikroprozessor weitergeleitet. Dieser berechnet den Rotationswinkel und gibt entsprechende Steuerbefehle an die Antriebseinheit weiter, die wiederum das VC-Element entgegen der Vibrationsrichtung verschiebt. Dieser Vorgang wiederholt sich mit einer Frequenz von 4kHz, also 4000 mal pro Sekunde. Die Antriebseinheit nutzt ein dreiaxiales Spulensystem. Das Element wird gelagert auf drei Stahlkugeln und dabei magnetisch in Position gehalten, wodurch die Bewegungen des Elements nahezu komplett reibungsfrei ausgeführt werden können. Da überdies keine zusätzlichen mechanischen Teile zur Steuerung verwendet

werden, kann die Gesamtkonstruktion kompakt gehalten werden.

Full-HD-Auflösung und 60fps

Das Kameramodul ist mit einem 1/3-Zoll-Bildsensor ausgestattet, der entweder eine Auflösung von 1.920x1.080 Pixel (Full HD) oder alternativ von 1.280x720 Pixel (HD) bietet. Dies ermöglicht hochauflösende Bilder mit 2MP und gestattet die weitere Vergrößerung eines gewünschten Bildbereichs. Wie bei aktuellen HDTV-Systemen werden die Bilder mit einer 60fps Bildrate aufgenommen. Damit eignet sich die Kamera insbesondere zur Aufnahme von sich schnell bewegenden Objekten. Zudem erlaubt die hohe Bildrate das Abspielen einer Zeitlupen-Ansicht, da selbst Videosequenzen mit halber Geschwindigkeit noch flüssig ablaufen. Mit einem 62° Weitwinkelobjektiv und einem 10,5x optischen Zoom bietet das MP1010M-VC einen großen Brennweitenbereich (f=3,2 bis 33,6mm), der es erlaubt, auch weit entfernte Objekte im Bild zu vergrößern. Da es sich um einen internen Zoom-Mechanismus handelt, bleiben die äußeren Abmessungen des Moduls beim Brennweitenwechsel unverändert.

Das Kameraobjektiv bietet überdies eine hohe Lichtstärke: Die maximale Blendenöffnung beträgt F/1,8 in Weitwinkel- und F/3,4 in Tele-Stellung, was zum geringen Bildrauschen bei schlechten Lichtverhältnissen beiträgt. Bis 0,5Lux Restlicht, das entspricht dem Licht in einer Vollmondnacht, lässt sich bei fixierter Verschlusszeit 1/30 Sekunde filmen. Die integrierte 2D/3D-Rauschreduktion sorgt dabei für eine weitgehende Minimierung des auftretenden Bildrauschens.

Defog-Funktion und Privacy Zone Masking

Das Modul ist mit einer Defog-Funktion ausgestattet, die die Sehfähigkeit der Kamera bei atmosphärischen Störungen wie Nebel, Dunst, Staub und Rauch deutlich verbessert. Sichtweite und Bildqualität (Farbe, Kontrast, Bildschärfe) werden durch die Funktion stark optimiert. Bei einer hochgradigen Kontaminierung der Umgebungsluft befördert dies ein besseres Feststellen von etwaigen Qualitätsmängeln und trägt somit zu kürzeren Standzeiten bei. Dagegen erlaubt Privacy Zone Masking dem Anwender, bestimmte Bildpartien zu verpixeln oder gänzlich

auszublenden, um etwa die Aufzeichnung von sensiblen Produktionsbereichen zu unterbinden. Die Belichtungsautomatik verfügt über einen Slow AE Response, der die Bildwiedergabe bei rasch wechselnden Lichtsituationen oder unterschiedlichen Reflexionsgraden von Oberflächen erheblich verbessert. Die Belichtungssteuerung der Kamera reagiert nicht schlagartig auf abrupte Helligkeitswechsel, sondern liefert ein stabiles Bild, das jederzeit ein optimales Auslesen der erforderlichen Informationen begünstigt. Weitere Funktionen umfassen u.a. einen Electronic Flip (E-Flip), der das Bild beim Verfolgen bewegter Objekte unterhalb der Kamera automatisch korrekt ausrichtet, und eine LR Reverse-Funktion zum horizontalen Spiegeln des Monitorbildes. Das Modul gibt ein Y/Cb/Cr 4:2:2 Videosignal über den Hochgeschwindigkeits-Schnittstellen-Standard LVDS aus und die Kamera lässt sich über das Sony VISCA-Protokoll fernsteuern.

www.tamron.de

Autor | Andreas Klein,
Marketing CCTV & Machine Vision Europa,
Tamron Europe GmbH

Anzeige

QUALITY & OUTPUT

100% Automotive

inos, the solution provider to the worldwide automotive industry

We cover all applications along the production

- Built verification
- BestFit technology
- Gap & Flush in motion and stop & go
- Inline gauging & metrology
- Robot guidance
- Comprehensive data analysis and statistics

Your partner for smart and reliable machine vision

inos Automationssoftware GmbH
Stuttgart | Germany | Phone: +49 711 686897-00
sales@inos-grenzebach.com

www.inos-automation.de

inos

Member of GRENZEBACH



THE FUTURE IS NOW!



Neue CamPerform-Serie:
Mehr Leistung – mehr Standards!
Bis zu 200.000 fps
CMOS-Sensorik
4-Kanal CoaXpress-Interface

Machine Vision
High end Automation
2D/3D AOI



8. - 10.11.2016
HALLE 1, STAND 1F14

www.the-future-is-now.info

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

<p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>		
Vertrieb	Adimec	ISVI Corp.
Ort	Eindhoven	Grossostheim
Telefon	+31 040 / 2353918	06022/ 611-3290
Internet-Adresse	www.adimec.com	www.isvi-corp.com
Produktname	Adimec - Hochleistungskameras	IC-X25S-CXP
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie; Maschinenbau; Semiconductor; Aerospace; Defense;
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfü.	AOI, 2D/3D metrology, SPI, wire bond insp., wafer insp.; Biometrics, Biomechanics; Cinematography;
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓
Zeilen-Kamera	-	-
Matrix-Kamera	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	4, 8, 12, 25 Megapixel	5120 x 5120
Pixel synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessung	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	onboard Pixelshading	High-Resolution and High-Speed
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile		
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.		
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		
Anzahl der darstellbaren Grauwerte		
Anzahl der darstellbaren Farben		
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus		

<p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>			
JAI	MaxxVision GmbH	Mikrotron GmbH	Optronis GmbH
Valby	Stuttgart	Unterschleissheim	Kehl
+45 4457/ 8888	0711/ 997996-45	089 726342-00	07851/ 9126-31
www.jai.com	www.maxxvision.com	www.mikrotron.de	www.optronis.com
JAI Spark	12 MP CoaXPress-Kamera Flare 12M180	EOsens 4CXP	CP80-25-MVC-72
Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Maschinenbau, Automobilindustrie, Elektro, Pharma, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Gießereien	High Speed Machine Vision
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik, Verpackung, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Qualitätssicherung, 2D/3D AOI
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Messtechnik	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion
CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
-	-	-	-
-	✓	✓	✓
-	✓	-	-
5 bis 20 Megapixel	12 MP (4096 x 3072)	2.336 x 1.728	25 MegaPixel
✓			
kamerabhängig			
kamerabhängig	187 fps (8-bit), 149 fps (10-bit)		
	Monochrom (8, 10 bit)		
	Farbe (8, 10 bit)		
PoE			

CoaXPress-Kameras

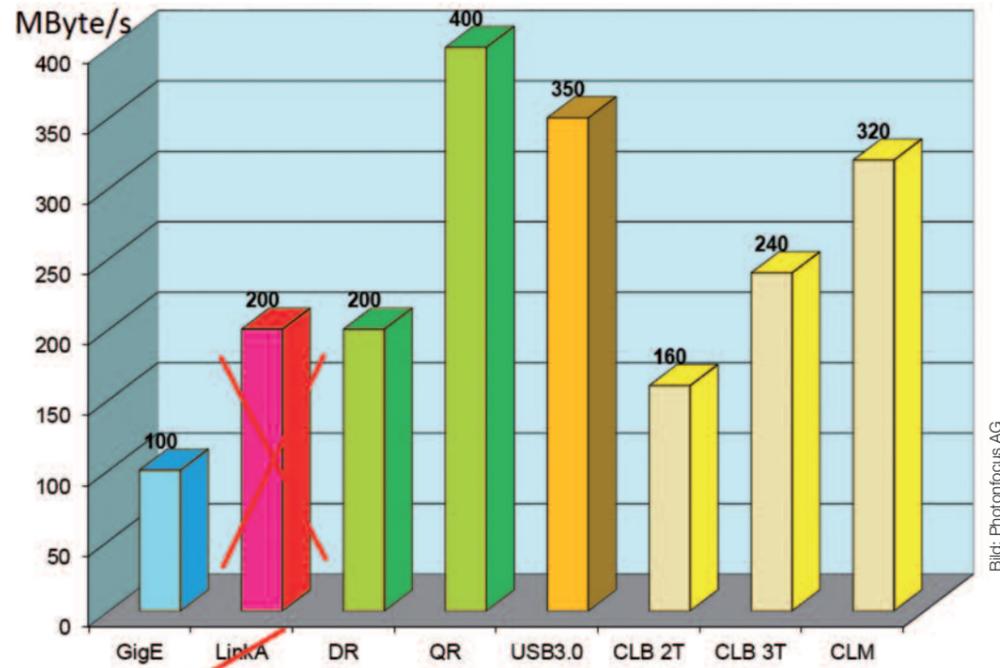
Von allen High-Speed-Interfaces ist CoaXPress derzeit sicherlich dasjenige, welches von den meisten Kameraherstellern bereits unterstützt wird.

Bereits 2009 gewann CoaXPress den Vision Award. 2010 wurde dann CoaXPress als weltweiter Standard veröffentlicht. Allerdings benötigt die Schnittstelle einen Framegrabber, damit die Kameradaten übertragen werden können. (peb)



i-need.de
PRODUCT FINDER
Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/134

<p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>					
Vertrieb	Optronis GmbH	Rauscher GmbH	Rauscher	Sensor Technologies Europe LLC	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Kehl	Olching	Olching	Rödermark	Puchheim
Telefon	07851/ 9126-31	08142/ 448410	08142/ 448410	06074/ 3100-500	089/ 80902-0
Internet-Adresse	www.optronis.com	www.rauscher.de	www.rauscher.de	www.sentecheurope.com	www.stemmer-imaging.de
Produktname	CP70-1-MVC-1000	Adimec - Hochleistungskameras	Zeilenkameras von e2v	JAI Spark	
Branchenschwerpunkte	High Speed Machine Vision	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, 2D/3D AOI	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfü.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechn.	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	-	-	✓	✓	-
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	-
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	-
Auflösung des Sensors Pixelfläche	1,3 MegaPixel	4, 8, 12, 25 Megapixel		640 x 480, 1024 x 768, (...), 2048 x 2048..	5 bis 20 Megapixel
Pixel synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessung		✓			✓
Besonderheiten bei Flächenkameras		onboard Pixelshading			
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile			bis zu 16.384 Pixel/Zeile	2K, 4K, 8K, 16K	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.					kamerabhängig
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s					kamerabhängig
Anzahl der darstellbaren Grauwerte					
Anzahl der darstellbaren Farben					
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus				PoE	PoE



Vergleich der Übertragungsraten verschiedener Bildverarbeitungsschnittstellen: LinkA: GigE mit Linkaggregation, DR: DoubleRate Technologie, QR: QuadRate Technologie, CLB 2T: Camera Link Base dual Tap, CLB 3T: Camera Link Base triple Tap, CLM: CameraLink Medium

Bild: Photonfocus AG

Visuelle verlustfreie Kompression

Garantierte 4:1 Datenkompressionsrate

Bei der schnellen Übertragung von großen Datenmengen in Visionsystemen werden an die Bandbreite des Übertragungskanal hohe Anforderungen gestellt. Oft kann diese Bandbreite durch das Kamerainterface nicht zur Verfügung gestellt werden. Diese Limitierung kann durch Bildvorverarbeitung in der Kamera oder durch ein in der Kamera implementierte Datenkompressionsverfahren durchbrochen werden.

Bei der Implementierung von Kompressionsverfahren in Industriekameras stellt sich die Frage, ob es für die industrielle Bildverarbeitung geeignete Verfahren gibt und ob Kompressionstechnologien an sich in der Technik etabliert oder nur Randanwendungen sind. Bei genauerem Hinschauen stellt man fest, dass wir bereits in einer Welt der Kompressionsverfahren leben: Audio-Codecs (MP3, Opus ...), Bild-Codecs (JPEG, JPEG2000, JPEG-LS ...) und Video-Codecs für TV- und Security-Applikationen (MPEG,

H.264, H.265 ...) umgeben uns im täglichen Leben. Die Einführung von Komprimierungstechnologien in die Industrielle Bildverarbeitung (IBV) ist dagegen gehemmt durch Vorbehalte, wichtige Detailinformation könnten verloren gehen. Bildverarbeitungsalgorithmen richten sich nach den Mechanismen des menschlichen Sehens und Bildverstehens aus. Daher können sie auch mit der Eliminierung von redundanten und irrelevanten Informationen in Kompressionsverfahren erfolgreich zusammenarbeiten. Die Bild-

verarbeitungskette muss, wie auch in jeder anderen Standardapplikation, im Einzelnen überprüft werden. Bei der Implementierung von Kompressionsverfahren in Industriekameras hat man die Möglichkeit, auf Chipsätze aus der Consumerindustrie zurückzugreifen oder Kompressionsverfahren in den FPGAs der softwaredefinierten Kameras zu integrieren. Eine Analyse der Leistungsfähigkeit der verfügbaren Chipsätze zeigt aber, dass sie nicht an die extrem hohen Datenmengen der in der IBV verwendeten

schnellen CMOS-Bildsensoren adaptiert werden können. Die Anforderungen an externen Speicher und der hohe Leistungsverbrauch sind für industrielle Kameraplattformen zu hoch. Erhältliche FPGA-IP-Cores sind nicht auf die Bedürfnisse von Industriekameras ausgerichtet und lassen sich nur bedingt auf die Multitapstrukturen der CMOS-Sensoren skalieren. Daher können die bisherigen Methoden aus der Unterhaltungstechnik allenfalls zur Orientierung bei der eigenen Verfahrensentwicklung und Abbildung in FPGA-Cores genutzt werden.

Basisanforderungen

Was sind die Basisanforderungen an ein Kompressionsverfahren für die IBV? Es sind Verfahren zu untersuchen, die eine Kompression der Bilddaten in Echtzeit mit geringer Latenz und optimaler Balance zwischen Bildqualität und FPGA-Ressourcen ermöglichen. Eine hohe Bildqualität sollte durch eine mathematisch verlustfreie oder visuell verlustfreie Datenkompression erreicht werden. Das Verfahren muss bei gleichem Qualitätsanspruch auf monochrome Bilder und Bayer-Pattern Rohbilder gleichermaßen anwendbar sein. Weiterhin sollte es parallelisierbar für Multitap-Datenpfade sein, damit eine Nutzung von schnellen Multitap-CMOS-Bildsensoren sichergestellt ist. Ein schneller Zugriff auf Einzelbilder bei der Auswertung ist nur bei Intraframe-Kompressionen (I-Frames) gegeben. Der Verzicht auf externe Speicher sorgt für geringe Latenzen. Ganz zentral ist die Anforderung, dass die Kompressionsrate unabhängig vom Bildinhalt ist, damit hohe Übertragungsbreiten garantiert werden können. Weitere Nebenbedingungen ergeben sich durch die Anforderungen der standardisierten Vision-Übertragungsprotokolle. Für GigE-Implementierungen sollte der GigEVision- und GenICam-Standard ohne Kompromisse eingehalten werden und es sollte die Netzwerktauglichkeit der Lösung für den Aufbau von Mehrkamerasystemen gegeben sein.

DoubleRate-Technologie bei der Fussball-WM 2014

In einer ersten projektbezogenen Implementierung wurde ein JPEG-FPGA-Core genutzt, der Kompressionsraten zwischen 8:1 und 12:1 ermöglichte. Aufgrund der Vorbehalte der Industriepartner gegenüber den Blockartefakten der JPEG-Kompression wurde diese Idee nicht weiterverfolgt. Mathematisch verlustfreie Kompressionsmethoden scheiden aus den Betrachtungen aus, da die erreichbare Kompressionsrate vom Bildinhalt abhängig ist. Auch mit sehr großen Bildzwischen Speichern kann nicht garantiert werden, dass bei Bildfolgen mit hochfrequentem Bildinhalt die Bandbreitenbegrenzung überschritten wird und damit zwangsläufig Bilder verloren gehen. Einige visuell verlustfreie Datenkompressionsverfahren setzen auf der Differential Pulse Code Modulation (DPCM) auf. Die Grundidee der DPCM ist die Kodierung von Differenzen. Die Motivation für diese Methode basiert auf der Tatsache, dass die meisten Signale eine signifikante Korrelation zwischen nachfolgenden Signalen zeigen und diese Redundanzen beim Kodieren ausgenutzt werden können. DPCM stellt eine prädikative Methode dar, wobei die Kompressionsrate und die Kompressionsqualität sehr stark vom gewählten Prädiktor abhängt. Die Photonfocus DPCM-Implementierung hat eine Kompressionsrate von 1.92:1 (daher DoubleRate Technologie; DR) und kann sowohl monochrome Bilddaten als auch Bayer-Pattern Rohdaten verarbeiten. Das Datenausgangsformat ist fest vorgegeben, was vorteilhaft für die Abbildung auf den GigEVision-Standard und die Abspeicherung der Daten auf Speichermedien im System-PC ist. Der Einfluss von Übertragungsfehlern wird durch die periodische Übertragung von Stützstellen reduziert. Die realisierte Multitap-FPGA-Implementierung hat eine gute Balance zwischen Ressourcenverbrauch und Bildqualität. Die Datendekompression ist wesentlich einfacher als die Kompression, was Implementierungen in Software und

Hardware ermöglicht. Eine Dekompression in Echtzeit in der CPU eines PCs wird unterstützt. Viele Integrationen in Applikationen wie z.B. Mehrkamerasysteme zur Bewegungsanalyse (inVision 3/15), kombinierte 2D/3D-Inspektionsverfahren (Implementierung der M3C Industrial, Automation & Vision, Spanien) und in die Torlinientechologie der WM2014 in Brasilien konnten erfolgreich abgeschlossen werden und haben der Idee, Kompressionsverfahren in der IBV zu verwenden, zum Durchbruch verholfen.

QuadRate-Technologie

Nachfolgend hat sich Photonfocus der Aufgabe gestellt, eine garantierte Kompressionsrate von 4:1 für Hochgeschwindigkeitsanwendungen zur Verfügung zu stellen. Die Firma nutzt dazu einen in Patentierung befindlichen Wavelet-basierten Transformationscodec mit strikter Kompressionsratenkontrolle. Die FPGA-Implementierung kommt ohne externen Speicher aus und ermöglicht eine mathematisch verlustfreie Kompression bei Bildern mit niederfrequentem Bildinhalt und eine visuell verlustfreie Kompression von monochromen Bildern und Bayer-Filter Rohdaten bei hochfrequentem Bildinhalt. Eine Dekompression der Daten in Echtzeit mithilfe einer CPU ist derzeit nicht möglich und Gegenstand weiterer Entwicklungen. Eine Dekompression mithilfe eines FPGA-IP-Cores ist möglich. Die GigE-CMOS-Kameraserie QR1-D2048x1088 unterstützt bei HD-Auflösung eine Bildrate von 169fps und bei 1.024x1.024Pixeln 358fps. Im Bild sind die Bandbreiten verschiedener Schnittstellenimplementierungen dargestellt. Mit der DR- und QR-Technologie kann der Anwendungsbereich der GigE-Schnittstelle über die Bandbreite von USB3.0 hinaus erweitert werden. ■

www.photonfocus.com

Autor | Dr. Peter Schwider, CTO, Photonfocus AG

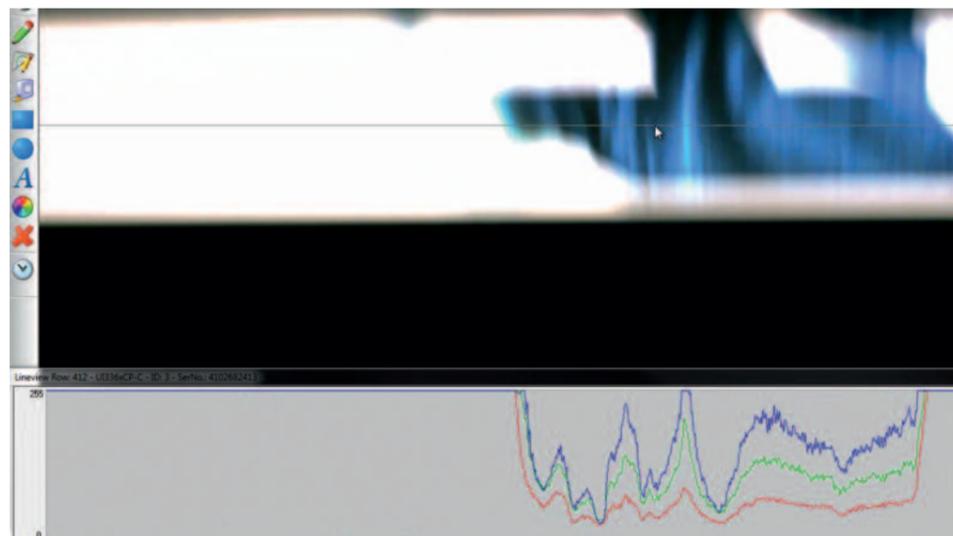


Bild 1 | Histogramm in der IDS Software Suite

Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

Das Beste aus beiden Welten Zeilenmodus als Alternative zur Zeilenkamera

Für viele Bildverarbeitungsanwendungen ist ein Zeilenmodus unabdinglich. Wo Objekte aufgrund ihrer Größe oder Form nicht komplett auf einmal abgelichtet werden können, muss gescannt werden. Zeile für Zeile wird nacheinander belichtet und ein Bild des Objekts im Speicher aufgebaut, das keinerlei perspektivische Verzerrungen oder inhomogene Beleuchtung aufweist. Voraussetzung für den Einsatz des Zeilenmodus ist Bewegung: entweder bewegt sich das zu prüfende Material (bspw. auf einem Fließband) oder die Kamera selbst, wodurch ein Taktgeber erforderlich wird.

„Neben der Endlosbahninspektion sind generell Prüf-, Mess- und Sortieraufgaben mit sich schnell bewegenden Objekten typische Einsatzbereiche klassischer Zeilenkameras. Ebenso wie die Inspektion von runden Objekten wie Holz oder Weinkorken“, erklärt Patrick Schick, Produktmanager bei IDS. Zeilenkameras basieren auf Bildsensoren mit einer einzigen lichtempfindlichen Zeile, um Objekte auf diese Art zu scannen. Die spezielle Zeilenkamera ist keineswegs nur die abgespeckte Variante einer Flächenkamera, denn ihre einzige lichtempfindliche Zeile arbeitet in der Regel mit einer viel höheren Auflösung. Die Qualität der Analysedaten ist damit pro Zeile bedeutend höher. Ungeachtet dieser gesteigerten Datenmenge pro Zeile können hohe Zeilengeschwindigkeiten erreicht werden. Dazu wird die Zeile an mehreren Stellen gleichzeitig über parallele Datenkanäle ausgelesen. Zeilenanwendungen mit

extremen Anforderungen an Datenmenge und Geschwindigkeit wie bei der Endlosbahninspektion erfordern deshalb nahezu ausschließlich den Einsatz dieser optimierten Zeilenkameras.

Softwareseitiger Zeilenmodus

Allerdings ist ein Einsatz – je nach Anwendungen – oft nicht notwendig. IDS verwandelt mit seinem softwareseitigen Zeilenmodus eine Flächenkamera in eine Zeilenkamera und bietet somit eine kostengünstige Lösung für viele klassische Zeilenkamera-Anwendungen. „Kunden, die mit Flächenkameras arbeiten, sind sich oft nicht bewusst, welche Vorteile ein Zeilenmodus bietet“, so Schick. „Wir zeigen ihnen die Vorteile aus beiden Welten. Zusätzlich unterstützen wir unsere Kunden, indem wir ihnen wie gewohnt fertige Flächenbilder ausliefern, welche im Zeilenmodus aufge-

nommen wurden. Der Kunde legt seine Einstellungen fest und wir liefern über unsere Software verzerrungsfreie Bilder.“ Damit bleibt der Umgang mit Bilddaten so einfach wie mit einer Flächenkamera. Mit der Software Suite können Anwender für bestimmte GigE- und USB3.0-Kameramodelle den Zeilenmodus über die Softwarefunktion Vertical AOI Merge Mode aktivieren. So können sie die Flächenkamera wie eine Zeilenkamera verwenden. Um das Verhalten möglichst exakt nachzubilden, gibt es neben dem klassischen Trigger für den Bildeinzug auch die Möglichkeit, jede einzelne Zeile zu triggern. So lassen sich Schwankungen in der Bandgeschwindigkeit ausgleichen.

Die passende Hardware

Zur optimalen Verwendung des Zeilenmodus empfiehlt IDS das Industriekame-

Bild 2 | IDS verwandelt mit seinem softwareseitigen Zeilenmodus eine Flächenkamera in eine Zeilenkamera und bietet somit eine kostengünstige Lösung für viele klassische Zeilenkamera-Anwendungen.

ramodell UI-3370CP mit dem 4,2MP CMOS-Sensor CMV4000 von Cmosis. Damit lassen sich kostenintensive Zeilenkameras in vielen Anwendungsbereichen durch eine günstigere Flächenkamera ersetzen. In Kombination mit der USB3.0-Schnittstelle erreicht der Sensor 80fps in voller Auflösung. Bei Verwendung des Zeilenmodus erfasst die Industriekamera Bilder mit 9,4kHz. Zudem kann die Flächenkamera gerade beim Einrichten der Anwendung ihre Vorteile ausspielen. Ist die präzise Einstellung einer Zeilenkamera aufgrund des fehlenden Flächenbildes nicht unbedingt einfach, so lässt sich damit das Sichtfeld der Flächenkamera wunderbar fokussieren. Mittels der Nutzeroberfläche geschieht die Einrich-



Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

tung des Zeilenmodus. Über das Histogramm wird die Zeile mit der gleichmäßigsten Helligkeitsverteilung festgelegt und auf den Zeilenmodus umgeschaltet. Alle Parameter können dann in einer Kamera-Konfigurationsdatei gespeichert werden. Das vermeidet unnötigen Pro-

grammieraufwand und liefert reproduzierbare Ergebnisse.

www.ids-imaging.de

Autor | Jan Jordan, Kommunikation, IDS Imaging Development Systems GmbH

MYTRON

The Best Optical Solution for Large Format Sensor

NEW! Bi-Telecentric Lens Series

29 Mega - LSTL Series
12 Mega - LSTL-TW Series

NEW! Area Scan Lens Series

47 Mega - XLS Series
12 Mega - MS Series

NEW! Line Scan Lens Series

16K x 5µ - XLS Series
12K x 5µ - WF Series

MYTRON Inc.
3-31-14, Nishikoiwa, Edogawa-ku, Tokyo, 133-0057, Japan
TEL +81-3-5612-1884 FAX +81-3-5612-1890 E-mail opt@myutron.com

GigE-Kameras

Bereits 2006 wurde der GigE-Vision-Standard veröffentlicht, was ihn neben Camera Link (2000) und FireWire (1996) zu einem der ältesten Interfaces der Bildverarbeitung macht.

Da GigE Vision auf Ethernet setzt und keinen Framegrabber benötigt, hat es sich schnell in der Bildverarbeitung durchgesetzt. Ohne Probleme sind Kabellängen von 100m mit klassischen CAT-Kabeln möglich. Mittlerweile gibt es die ersten Kameras, die eine 10GigE-Schnittstelle einsetzen. Daneben arbeitet das nBase T Konsortium an einer Schnittstelle, die in ihrer Übertragungsleistung zwischen dem GigE- und 10GigE-Standard liegen soll. (peb)



i-need.de
PRODUCT FINDER

Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/134

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de		
Vertrieb	Basler AG Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com	Basler AG Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com
Telefon	04102/ 463-500	04102/ 463-500
Internet-Adresse	www.baslerweb.com	www.baslerweb.com
Produktname	Basler pilot Serie	Basler scout Serie
Branchenschwerpunkte	Elektro, Automobilindustrie, Pharma, Lebensmittel, Sondermaschinenbau	Elektro, Automobilindustrie, Pharma, Lebensmittel, Sondermaschinenbau
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik, Montage	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik, Montage
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CCD-Sensor	CCD-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓
Zeilen-Kamera	Nein	Nein
Matrix-Kamera	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	VGA bis 5 MP (640x488, ..., 2456x2058)	VGA bis 2 MP (659x494 bis 1628x1236)
Pixel-synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	Nein	Nein
Besonderheiten bei Flächenkameras		
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile		
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	17-210 Bilder pro Sekunde	14-120 Bilder pro Sekunde
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	Look-Up Table, AOI, Binning, Shading, Gamma Correc., Auto-Gain, Auto-Exposure, Chunk Features u.v.	Look-Up Table, AOI, Binning, Shading, Gamma Correc., Auto-Gain, Auto-Exposure, Chunk Features u.v.
Datenreduktion	AOI-Feature	AOI-Feature
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	2 opto-isolated, 4 opto-isolated	2 opto-isolated, 4 opto-isolated
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	12 Bit	12 Bit
Anzahl der darstellbaren Farben	RGB 12 Bit	RGB 12 Bit
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus		

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de						
Vertrieb	Allied Vision Technologies GmbH Stadtroda 036428/ 667-230 www.alliedvision.com	Allied Vision Technologies GmbH Stadtroda 036428/ 677-0 www.alliedvision.com	Baumer GmbH Friedberg 06031/ 6007-0 www.baumer.com	Baumer GmbH Friedberg 06031/ 6007-6028 www.baumer.com	Datalogic Automation S.r.l. Kirchheim 07021/ 50970-22 www.datalogic.com	Framos GmbH Taufkirchen 089/ 710667-0 www.framos.com
Telefon	036428/ 667-230	036428/ 677-0	06031/ 6007-0	06031/ 6007-6028	07021/ 50970-22	089/ 710667-0
Internet-Adresse	www.alliedvision.com	www.alliedvision.com	www.baumer.com	www.baumer.com	www.datalogic.com	www.framos.com
Produktname	Manta	Proslca GT	Baumer LX-Serie	Baumer CX-Serie	M-Serie	Smartek Giganetix GigE Kameraserie
Branchenschwerpunkte	Industrielle und wissenschaftliche Bildverarbeitung	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Automobilindustrie, Verkehrsüberwachung, Pharma, ...
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördererntechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberw., Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Verkehrsüberw., Robotik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifik., Positionserkennung, ANPR
Sensortyp	CCD-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	Nein	Nein	Nein	Nein	✓	Nein
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	VGA-9 Megapixel	1,2 - 29 Megapixel	8 bis 20 Millionen Pixel	VGA bis 5 Millionen Pixel	2448 x 2050	von VGA bis 10MP
Pixel-synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	GigE-Vision-Kamera mit 3 LUTs, Farbkorrektur, PoE und mehr Optionen	Objektivsteuerung: P-Iris, DC-Iris, Canon EF-Mount	Perfekte Bildqualität, vielfältige Kamerafunktionen, leichte Einbindung, robustes Design			18 versch. CCD/CMOS Sensoren, auch als Boardlevel und mit 90° abgewinkeltem Gehäuse verfügbar
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile						
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	bis zu 125 fps bei VGA Auflösung	bis zu 62 fps bei 1,9 Megapixel	bis 337 Bilder/s applikationsabhängig	bis 409 Bilder/s applikationsabhängig	210 fps	bis 120 fps (bei voller Auflösung) applikations-/auflösungsabhängig
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s						
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	Automatische Belichtung, Auto Gain, Automatischer Weißabgleich, Gamma, Mehrfach-LUT, Farbkorrekt.	Look-Up Tabelle, FPN-Korrektur, Gamma	Look-Up Tabellen, RGB Farbrechnung, Gamma	Look-Up Tabellen, RGB Farbrechnung, Gamma		
Datenreduktion	AOI (Area of Interest) mit Speed Increase		Partial Scan (ROI), Binning	Partial Scan (ROI), Binning		Partial scan, Area of Interest (AOI), Binning
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge			1, 3 (GigE) / 1 (Camera Link)	1 Ein. (optoentk.), 2 GPIO / 1 Ausg. (optoen.), 2 GPIO		2 / 2
Anzahl der darstellbaren Grauwerte		14 Bit	8 / 12 Bit	8 / 10 / 12 Bit		8- / 14-bit
Anzahl der darstellbaren Farben		12 Bit	8 / 12 Bit	3x 8 Bit / 3x 10 Bit / 3x 12 Bit		24- / 42-Bit
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus	PoE optional erhältlich	PoE	PoE		PoE	PoE

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

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

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb	Framos GmbH Taufkirchen 089/ 710667-0 www.framos.com	Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH Neu-Isenburg 06102/ 8332-42 www.hitachi-keu.com	Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH Neu-Isenburg 06102/ 8332-42 www.hitachi-keu.com	IDS Imaging Development Systems GmbH Obersulm 07134/ 96196-0 www.ids-imaging.de	IDS Imaging Development Systems GmbH Obersulm 07134/ 96196-0 www.ids-imaging.de
Telefon	089/ 710667-0	06102/ 8332-42	06102/ 8332-42	07134/ 96196-0	07134/ 96196-0
Internet-Adresse	www.framos.com	www.hitachi-keu.com	www.hitachi-keu.com	www.ids-imaging.de	www.ids-imaging.de
Produktname	Emergent HR-x000 Kameraserie	HV-F202SCL & HV-F202GV	KP-FM500WCL/GVUB	GigE uEye RE Industriekamera-Serie	GigE uEye CP Industriekamera-Serie
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Inspektion, Automatisierung, Rundfunk, Elektro;	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Elektro	Automobilindustrie, Pharma, Lebensmittel, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Lebensmittel, Kunststoff	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Lebensmittel, Kunststoff
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung; Qualitätssicherung; Verpackung; Sicherheitstechnik; Robotik;	Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Produktionsüberwachung	Produktionsüberwachung, Fördererntechnik, Qualitätssicherung, Montage, Robotik, Verpackungsindustrie	Produktionsüberwachung, Fördererntechnik, Qualitätssicherung, Montage, Robotik, Verpackungsindustrie
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion; Vollständigkeitsprüfung; Identifikation; Positionserkennung;	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
Sensortyp	CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	Nein	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	Nein	✓	✓
Zeilen-Kamera	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Matrix-Kamera	Nein	✓	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	2, 3, 4, 5, 9, 12, 20 Mpx	3CCD (1/1.8") UMG 1600 x 1200 Pixel	2/3" CMOS 2464 x 2056, Quad. Pixel 3,45x3,45µm	6 Sensorauflös. von 752x480 bis 3840x2748 Pixeln	752x480, 1280x1024, (...), 2560x1920
Pixel-synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	Nein	✓	✓	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	10-GigE Interface	Auto Shading, 6 Farben Masking, Frame-On-Demand		Stromversorgung 12V-24V, IVO Schnittstelle	Stromversorgung 12V-24V (auch via PoE), IVO Schnittstelle
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile					
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	bis zu 338 fps bei voller Auflösung	30 Bilder/s	bis zu 652 Bilder/s		
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s					
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software		Auto Shading, 6 Farben Masking		Autofeatures: Exposure, Gain, Whitebalance, Hotpixel-Correction, Color-Processing	Autofeatures: Exposure, Gain, Whitebalance, Hotpixel-Correction, Color-Processing
Datenreduktion				AOI, Binning oder Subsampling	AOI, Binning oder Subsampling
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	2 / 4			1 / 1	1 / 1
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	10 bit			12 Bit (je nach Modell)	12 Bit (je nach Sensor)
Anzahl der darstellbaren Farben	10 bit	8, 10 oder 12 bit Farbtiefe wählbar		36 Bit (je nach Modell)	36 Bit (je nach Sensor)
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus		PoE bei HV-F202GV	PoE	PoE	PoE

Führender Hersteller von 3CCD Kameras für industrielle und medizinische Anwendungen



schleunigt
VGA Auflösung bis zu 200 fps



ökonomisch
SXGA Auflösung ab € 2.500 zzgl. MwSt.



hochauflösend
UXGA Auflösung 24 / 30 / 36 bit



NEUE KAMERA

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



HITACHI
Inspire the Next



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

Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH

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

www.hitachi-keu.com

www.vertriebswerbung.de

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

Vertrieb	Keyence Deutschland GmbH	Leuze electronic GmbH+Co.KG	Matrix Vision GmbH	Matrix Vision GmbH	MaxxVision GmbH
Ort	Neu Isenburg	Owen	Oppenweiler	Oppenweiler	Stuttgart
Telefon	06102/ 3689-256	07021/ 573- 116	07191/ 9432-0	0191/ 9432-0	0711/ 997996-45
Internet-Adresse	www.keyence.de	www.leuze.de	www.matrix-vision.de	www.matrix-vision.de	www.maxxvision.com
Produktname	XG-8000 Series	LCAM 408i	mvBlueCougar-X (GigE, PoE)	mvBlueCougar-XD (Dual-GigE)	GigE-Vision-Kameras XCG-C-Serie
Branchenschwerpunkte	alle	Automobilindustrie; Maschinenbau; Sondermaschinenbau; Elektro; Lebensmittel	alle	alle	Maschinenbau, Automobilindustrie, Elektro, Pharma, Sondermaschinenbau
Anwendungsfeld	Produktionsüberwa., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot.	Produktionsüberwachung;	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik, Verpackung, Abfülltechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Visuelle Prozesskontrolle;	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Messtechnik
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor			CCD-Sensor
S/W-Kamera	✓	Nein	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	✓	Nein	✓	Nein	Nein
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	Nein	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche		1944 x 2592	bis 3856 x 2764	bis 4250 x 2838	SXGA (1280 x 960), VGA (640 x 480)
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben			✓	✓	Nein
Besonderheiten bei Flächenkameras		IP-Kamera mit Live-Streaming	Optionen: Schutzklasse IP67, Erw. Temperaturbereich, SPS Eingänge 1600	Unterstützung von elektrischen Objektiven (Zoom, Focus, Blende)	
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	2k, 4k, 8k Pixel				
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	bis zu 100 / sec	53 Bilder pro Sekunde			
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	open				31 fps (SXGA), 104 fps (VGA), 130 fps (VGA)
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software	Filterpaket mit benutzerdefinierten Filtern				
Datenreduktion					
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge			2 / 4	4 / 4	1x ISO IN, 2x TTL IN/Out, 1x ISO Out, 2x TTL IN/Out
Anzahl der darstellbaren Grauwerte					Monochrom (8/10/12bit)
Anzahl der darstellbaren Farben					Bayer 8/10/12bit
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus			PoE		Power over Ethernet

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

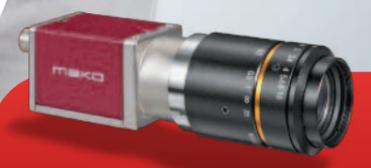
Vertrieb	MaxxVision GmbH	Microscan Systems B.V.	Mikrotron GmbH	NeuroCheck GmbH	Optronis GmbH
Ort	Stuttgart	Alphen aan den Rijn	Unterschleissheim	Remseck	Kehl
Telefon	0711/ 997996-45	06151/ 8009644	089/ 726342-00	07146/ 8956-0	07851/ 9126-31
Internet-Adresse	www.maxxvision.com	www.microscan.com	www.mikrotron.de	www.neurocheck.de	www.optronis.com
Produktname	Sony GigE-Vision-CMOS-Kameras	Visionscape GigE	EoSens 4CXP	NeuroCheck Kamera	CR-S3500
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Automobilindustrie, Elektro, Pharma, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Gießereien	Automobilindustrie, Photovoltaik, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Slow-Motion
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik, Verpackung, Abfülltechnik	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robot.	Qualitätssicherung
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	Nein	Nein	Nein	✓	✓
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	Nein	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	5,1 MP und 2,4 MP	ab 752 x 480 bis 5 Gig	2.336 x 1.728	640 x 480 bis 5120 x 3840 Pixel	1280 x 860 Pixel
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	Nein	Nein	Nein	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras		Baugröße 36 x 36 x 41,1 mm, 115 gr		Binning, Bildstapel	3500 frames/second @ full resolution
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile				bis 8000	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.				entsprechend der Bildrate	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	bis 41 fps	15 - 19 Bilder / sec		entsprechend der Bildrate	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software	Defekt-Pixel-Korrektur, Shading-Korrektur	per Visionscape Software möglich		Filterung, Look-Up Tabellen arith. od. log. Bildoperationen, Shading Korrektur	
Datenreduktion		per Visionscape Software möglich		Ausschnittsbearbeitung, Skalierung	
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge		2, 3, 1x Strobe		bis 64 (opto-entkop.) / bis 64 (opto-entkoppelt)	
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	Monochrom (8/10/12bit)			12	
Anzahl der darstellbaren Farben	Farbe (8/10/12bit)			8	
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus			PoE	✓	

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Welche CMOS-Kamera ist die richtige für Sie?

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



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

Allied Vision
Your image is everything

Marktübersicht GigE-Kameras



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

Vertrieb	Optronis GmbH	Photonfocus AG	Photonfocus AG	Point Grey Research GmbH	Point Grey Research GmbH
Ort	Kehl	Lachen	Lachen	Ludwigsburg	Ludwigsburg
Telefon	07851/ 9126-31	0041 55/ 451 00 03	0041 55/ 451 00 03	07141/ 488817-0	07141/ 488817-0
Internet-Adresse	www.optronis.com	www.photonfocus.com	www.photonfocus.com	www.ptgrey.com	www.ptgrey.com
Produktname	CR4000x2	DR1-D2048x1088-192-G2	BL1-D2080-160-G2	Blackfly GigE PoE CCD	Grasshopper3 GigE PoE CMOS
Branchenschwerpunkte	Slow Motion	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Security&Surveillance, Sport;	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Security&Surveillance;	maschinelle Bildverarbeitung, Fabrikautomation, Inspektion	Maschinelle Bildverarbeitung, 3D Messung, Biowissenschaften, Verkehrswesen (ITS)
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfülltechnik, Robotik;	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfülltechnik, Robotik;		
Aufgabenstellung					
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	Nein	✓	✓
Zeilen-Kamera		Nein	Nein	Nein	Nein
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	Nein	Nein
Progressive Scan-Kamera		✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	4 MegaPixel	2048 x 1024	2080 x 2080	0.3 MP bis 5 MP (648 x 488 bis 2448 x 2048)	1920 x 1200
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben		Nein	Nein		
Besonderheiten bei Flächenkameras	500 frames/second @ full resolution	Global Shutter, hervorragende Schwachlichtver., Skimming, Line Hopping, Flip effect, Multiple ROI,...	Global Shutter, LinLog Sensorkennlinie, Skimming, Line Hopping, Flip effect, Multiple ROI,...		
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile			25 fps		
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.		85 Teile/s		bis zu 84 FPS	45 FPS
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		Look-Up Tabelle, Großsignalverstärkung bei geringer Lichtintensität	Look-Up Tabelle, LinLog-Sensorkennlinie, Kleinsignalverstärkung bei geringer Lichtintensität	Gamma, lookup table, hue, saturation, and sharpness	Gamma, lookup table, hue, saturation, and sharpness
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software		Multiple Region of Intrests & 1/2 Datenkompression	Multiple Region of Intrests		
Datenreduktion					
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge				8, 12, 16 und 24-bit	8, 12, 16 und 24-bit
Anzahl der darstellbaren Grauwerte					
Anzahl der darstellbaren Farben					
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus				PoE	PoE



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

Vertrieb	Sensor Technologies Europe LLC	Sensor to Image GmbH	Sick Vertriebs-GmbH	Sick Vertriebs-GmbH	Sony Europe Ltd.
Ort	Rödermark	Schongau	Düsseldorf	Düsseldorf	Weybridge
Telefon	06074/ 3100-500	08861/ 2369-0	0211/ 5301-157	0211/ 5301-157	0033/ 1 55 90 36 16
Internet-Adresse	www.sentecheurope.com	www.sensor-to-image.de	www.sick.de	www.sick.de	www.image-sensing-solutions.eu
Produktname		CANCam-GigE	PicoCam	MidCam	XCG-C Series
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie; Maschinenbau; Sondermaschinenbau; Elektro; Lebensmittel; Pharma; Kunststoff;	Automobilindustrie; Maschinenbau; Sondermaschinenbau; Kunststoff; Lebensmittel;	alle Bereiche
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik			alle Anwendungen
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung			alle Applikationen
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	640 x 480, 1024 x 768, ..., 2048 x 2048..	Bildgröße max. 32MByte	bis zu 2.048 px x 2.048 px	bis zu 1.600 px x 1.200 px	659 x 494 - 1.296 x 966
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben		✓	✓	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras					Cubic Size
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	2K, 4K, 8K, 16K				
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.					
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s					
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software					
Datenreduktion					
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge		2 / 2			
Anzahl der darstellbaren Grauwerte					
Anzahl der darstellbaren Farben					
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus	PoE		PoE	PoE	PoE

Vertrieb	Rauscher GmbH	Rauscher GmbH	Schäfter + Kirchhoff GmbH
Ort	Olching	Olching	Hamburg
Telefon	08142/ 448410	08142/ 448410	040/ 853997-0
Internet-Adresse	www.rauscher.de	www.rauscher.de	www.sukhamburg.de
Produktname	Basler Flächenkameras	Zeilenkameras von e2v	SK4096GFD-L
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfülltechnik, Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Aufgabenstellung			
Sensortyp		CMOS-Sensor	CCD-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	Nein
Zeilen-Kamera	Nein	✓	✓
Matrix-Kamera	Nein	Nein	Nein
Progressive Scan-Kamera	✓	Nein	
Auflösung des Sensors Pixelfläche	von 640x480 (VGA) bis 4608x3288 Pixel (14 Mega.)		
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	✓	Nein	
Besonderheiten bei Flächenkameras	CCD und CMOS Sensoren der neuesten Generation	bis zu 16.384 Pixel/Zeile	4096
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile			
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.			
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s			
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software			Shading-Korrektur, ROI
Datenreduktion			Schwellwertverarbeitung
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge			8 / 12 Bit
Anzahl der darstellbaren Grauwerte			
Anzahl der darstellbaren Farben			
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus	PoE		

Vertrieb	Spectra GmbH & Co. KG	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Reutlingen	Puchheim	Puchheim
Telefon	07121/ 143 21-0	089/ 80902-0	089/ 80902-220
Internet-Adresse	www.spectra.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de
Produktname	NCB-301	Genie TS	VRMagic USB Plattform
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Maschinenbau, Pharma	Pharma, Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Chemie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik, Abfülltechnik, Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	Nein	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	✓	Nein	Nein
Matrix-Kamera	Nein	Nein	✓
Progressive Scan-Kamera	Nein	Nein	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	3 Mega Pixel	5 bis 12 Megapixel	bis zu 2048 x 2048 Pixel
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	Nein	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	3MPixel @ 60Fps, 1080p, Motorized Lens 3-10mm, F1.4		
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile			
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.			
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s			
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software			
Datenreduktion	ICR/WDR		
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	H.264 Stream 1/ H.264 Stream2/ MJPEG Stream		
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	1 in / 1 out, TTL	4 / 4	42 / 42
Anzahl der darstellbaren Farben			
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus			

Vierfache Geschwindigkeit



Photonfocus QuadRate Technologie
4x schneller als normale GigE Kameras
Kompressionsrate unabhängig vom Bildinhalt
Gesicherte Bandbreite von 400MB/s
GigEVision und GenICam kompatibel
Geeignet für Multikamerasysteme
Monochrom, Farbe und NIR Modelle

Hyperspektrale Kameras



CMOS Global Shutter Kamera
4x4 Pixelanordnung
16 Spektralbänder von 470 bis 630nm
2 Megapixel Auflösung
Integriertes Drehgeberinterface
Erhältlich als Standardkamera, BoardLevel und OEM Version
GigEVision und CameraLink Schnittstellen

 <p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>						
						
Vertrieb	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	SVS-Vistek GmbH	SVS-Vistek GmbH	Teledyne Dalsa	
Ort	Puchheim	Puchheim	Seefeld	Seefeld	Krailling	
Telefon	089/ 80902-220	089/ 80902-0	08152/ 9985-0	08152/ 9985-0	08989.545730	
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.svs-vistek.de	www.svs-vistek.com	www.teledynedalsa.com	
Produktname	AV Mako	JAI GO	EVO Serie - GigE, CameraLink	ECO ² Serie - GigE	Genie Nano	
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Sonder- und Maschinenbau, Automobilbranche, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Pharma, Lebensmittel, Elektro, Solar	Elektro;	
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfüll.	Qualitätssicherung;	
Aufgabenstellung	Vollständigkeitsprüfung, Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik;	
Sensortyp		CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	
Zeilen-Kamera		Nein	Nein		Nein	
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	Nein	
Auflösung des Sensors Pixelfläche	VGA - 4 Megapixel	CMOS-Sensoren mit bis zu 5,1 Megapixel	4000x3000 (15fps), ... 1920x1080 (100fps)	3360x2712 (7fps), ..., 1920x1080 (31.7fps)	2592 x 2048	
Pixel-synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	✓	✓	✓	✓	Nein	
Besonderheiten bei Flächenkameras	Power over Ethernet		CCD und CMOS Sensoren, 1600x1200 (106fps), 1024x1024 (180fps); 1/2/4/8 und 12 Megapixel von 1024 bis 4000 Pixel	1600x1200 (33.2fps), 1024x1024 (561fps), von 1 bis 12 Megapixel von 1024 bis 4224 Pixel		
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile					2592 x 2048	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	bis zu 309 Bilder/s bei VGA Auflösung	kameratypabhängig			51 fps	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		kameratypabhängig			115 MB/sec	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software		Gamma, lookup table, Shading correction, Blemish compensation			Sapura LT	
Datenreduktion		frei def. ROI, Binning	verlustfrei RAW	verlustfrei RAW		
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	4 / 4	1 / 2	2 / 2	2 / 2	2 gen.purpose opto-coupled / 2 g. p. opto-coupled	
Anzahl der darstellbaren Grauwerte		8-bit, 10-bit und 12-bit	8 bit, 12 bit	9.6 bit		
Anzahl der darstellbaren Farben		8-bit, 10-bit und 12-bit	8 bit, 12 bit	9.6 bit		
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus	PoE	PoE	available		PoE	

2- und 5MP-CMOS-Kameras

Sechs neue Modelle mit Python-CMOS-Sensoren von ON Semiconductor mit Auflösungen von 2 und 5MP ergänzen die GigE-Vision-Kamerareihe Genie Nano. Dank des Burst-Modus und der zum Patent angemeldeten TurboDrive-Technologie liefern die Kameras höhere Bildfrequenzen und Datenübertragungsraten, die weit über die mit GigE Vision möglichen Übertragungsraten hinausgehen. Die Kameras gibt es als Monochrom- und Farbversionen sowie optimiert für den NIR-Bereich. Die Kombination aus Burst-Modus und TurboDrive-Technologie erlaubt mit dem 2,3MP-Sensor bis zu 116fps und mit dem 5,1MP-Sensor bis zu 51fps. Das entspricht der doppelten Bildrate von Systemen ohne TurboDrive.

Stemmer Imaging GmbH
www.stemmer-imaging.de



Bild: Stemmer Imaging GmbH

- Anzeige -



Auf den Punkt gebracht.

EX-Kameras – Klein. Gut. Günstig.

USB3.0 mit vielen Features

Die USB 3.0 Kameras von IDS sind auch mit der 2. Generation der CMOS-Sensoren aus der Pregius-Serie von Sony erhältlich. Die 2/3 Sensoren IMX250 und IMX264 bieten eine Auflösung von 5MP (2.456x2.054) und liefern dank kleiner 3,45µm Pixel auch bei schwachen Lichtverhältnissen eine besonders rauscharme Bildqualität. In Verbindung mit der IDS Software Suite stehen außerdem interessante Features zur Verfügung. Dazu gehören ein getriggter Zeilenmodus, Multi-AOI oder die Möglichkeit zur Langzeitbelichtung bis 30 Sekunden.

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



Besuchen Sie uns:
VISION / Stand #1F32



Mit der EX-Serie bringen wir es auf den Punkt:
Baumer Qualität zum kleinen Preis.

Sie wollen mehr erfahren?
www.baumer.com/cameras/EX



 <p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>						
						
Vertrieb	The Imaging Source Europe GmbH	The Imaging Source Europe GmbH	Vision & Control GmbH	wenglor sensoric gmbh	Xapt GmbH	
Ort	Bremen	Bremen	Suhl	Tettnang	Gelsenkirchen	
Telefon	0421/ 33591-0	0421/ 33591-0	03681/ 79740	07542/ 5399-0	0209/ 88 30 70 0	
Internet-Adresse	www.theimagingsource.com	www.theimagingsource.com	www.vision-control.com	www.wenglor.com	www.xapt-gmbh.de	
Produktname	DFK 33GX174	DFK 33GP1300	vicosys	Vision System	Xapt XC	
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Kunststoff, Lebensmittel, Elektro	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Elektro	Branchenübergreifend	
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot	Qualitätssicherung, Verpackung, Produktionsüberwachung	Qualitätssicherung	
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation	Oberflächeninspektion, Identifikation, Messtechnik	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Oberflächeninspektion, Messtechnik	Oberflächeninspektion, Planheitsmessung;	
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor		CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	
S/W-Kamera	Nein	Nein	✓	✓	✓	
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	
Zeilen-Kamera	Nein	Nein	✓	Nein	✓	
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓	
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓		
Auflösung des Sensors Pixelfläche	1920 x 1200 Pixel	1280 x 1024	640 x 480 - 3288 x 2470	1280 x 1024		
Pixel-synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	✓	✓	Nein	✓	✓	
Besonderheiten bei Flächenkameras				Global Shutter		
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile			2048		abh. von Konf. 7680 Pixel Pro Zeile bei 320 mm MB	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	50 fps	90 fps		30		
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s						
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software			Entzerrung, Filterung, log. Bildoperatoren	Farbfilter, Lagekorrektur		
Datenreduktion			in Algorithmen integriert	✓		
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge			16 / 16	8 / 8		
Anzahl der darstellbaren Grauwerte			8 Bit			
Anzahl der darstellbaren Farben			24 Bit			
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus						

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

10GigE-Kamera mit großer Sensor-Auswahl

Der weltweit erste Anbieter von 10-GigE-Kameras, Emergent Vision Technology, hat die Ablösung seiner HS-Serie angekündigt. Als Nachfolger bietet die HR-Serie die gleiche 10GigE SFP+-Schnittstelle und Funktionalität. Neu sind ein kleineres Gehäuse und Kühlrippen. Die Kamera ist mit einer Auswahl an Cmosis-Sensoren ab 2MP bis zu hochauflösenden 20MP verfügbar. Demnächst wird die Plattform auch mit Sony Pregius-Sensoren zu 3, 5, 8 und 12MP verfügbar sein.

Framos GmbH • www.framos.com



Bild: Framos GmbH

Die HR-Serie ist zehnmal schneller als GigE, GigE kompatibel und unterstützt Kabellängen von einem Meter bis zu zehn Kilometern.



Bild: JAI Oy

Beide Kameras verfügen über den gleichen kleinen Formfaktor (29x29x41,5mm, ohne Objektiv) und wiegen nur 46g.

5MP-Kameras mit Multi-ROI

Die GO-5100-PGE ist eine 5MP-Kamera, die in Monochrom- und Bayer-Farbmodellen erhältlich ist und den Sony-Pregius-IMX250-CMOS-Sensor verwendet. Die GO-5101-PGE hat die gleiche 5MP-Auflösung basiert jedoch auf dem Pregius-IMX264-CMOS-Sensor. Auch dieses Modell bietet die Wahl zwischen Monochrom- und Bayer-Farbmodellen. Die Kameras bieten 3,45-Mikron-Pixel, eine maximale Auflösung von 2.464x2.056 Pixel, ein 2/3"-Sensor-Format sowie einen C-Mount-Objektivanschluss. Beide Modelle erreichen 22,7fps in voller 8Bit-Auflösung. 10Bit- und 12Bit-Modi können bei verringerten Bildraten ausgewählt werden. Ein Multi-ROI-Modus ist in den GO-5100-PGE-Modellen verfügbar, der es dem Benutzer erlaubt, innerhalb eines einzelnen Bildes bis zu 64 Subregionen zu definieren.

JAI Oy • www.jai.com

Einsatzbereit bis +65°C

Die neuen CMOS-Industriekameras der EX-Serie fokussieren sich auf die wesentlichen standardkonformen Basisfunktionen. Mit Auflösungen von VGA bis 2MP und bis zu 217fps stehen die Kameramodelle sowohl mit GigE- als auch USB 3.0 Schnittstelle zur Verfügung, um unterschiedliche Auflösungen und Bandbreitenanforderungen mit demselben Formfaktor zu realisieren. Der Formfaktor von 29x29mm mit einer umlaufenden M3-Befestigung erlaubt auch in engen Einbausituationen eine einfache Integration. Zur Reduzierung der Systemkosten können günstige CS-Mount Objektive verwendet werden.

Baumer AG • www.baumer.com/cameras/EX



Bild: Baumer AG

Ein effizientes thermisches Konzept ermöglicht einen Einsatzbereich bis 65°C an der Kamera.

- Anzeige -



3CCD-Kameras mit VGA und SXGA Auflösung

Hitachi Kokusai Electric stellt neue 3CCD-Kameras mit VGA- und SXGA-Auflösung, sowie GigE oder Mini CL-Schnittstelle vor. Die Kameras bieten eine Auflösung von 640x480 oder 1.280x960 Bildpunkten, eine Transferrate von bis zu 200fps und eine Baugröße von 55x55x89mm. Als Einsatzgebiete bieten sich alle Bereiche in der Bildverarbeitung an, speziell Applikationen bei denen es auf größtmögliche Farbproduzierbarkeit bei schnellstmöglichem Datentransfer zwischen Kamera und Rechner ankommt. Weiterhin beinhalten einzelne Kameras Quadratische Bildpunkte (3,75, 4,4 oder 7,4µm)

Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH • www.hitachi-keu.com



Bild: Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH

Die Kameras haben einen elektronischen Shutter von 1/30s bis 1/100.000s oder variabel sowie bis zu 8s Langzeitintegration.

UNGLAUBLICH STARKE PERFORMANCE!

Die USB 3 uEye CP mit 5 Megapixel Sony Pregius IMX264 oder IMX250 Sensor



USB 3.0	PLUG & PLAY	PIXELVORVERARBEITUNG	30s LANGZEITBELICHTUNG
AOI	BILDSPEICHER 128 MB	29x29x29 mm	1 SOFTWARE FÜR ALLE

LIVE ERLEBEN - VISION 2016: Halle 1, Stand 1F72

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



GigE-Kameras mit Trigger-over-Ethernet

Allied Vision ergänzt sein Kameraportfolio um zwei Mantra-Modelle mit dem Sony Pregius CMOS. Die G-319 ist mit dem 3,1MP IMX265 Sensor ausgestattet, die G-507 verfügt über einen 5,0MP IMX264 Sensor. Beide haben eine umfangreiche Feature-Ausstattung, wie z.B. die integrierten Bildbearbeitungsfunktionen, die zur Erhöhung des Kontrastes oder zur realen Farbwiedergabe genutzt werden können. Die neuen Modelle sind die ersten Kameras der Familie, die mit der Trigger over Ethernet (ToE) Funktion ausgestattet sind. ToE nutzt die im GigE Vision Standard spezifizierten Action Commands und ermöglicht es, die in einem Netzwerk befindlichen Kameras nahezu zeitgleich zu triggern.

Allied Vision • www.alliedvision.com



Bild: Allied Vision

Alle vorgenommenen Action Command Einstellungen können in den UserSets der Kamera gespeichert werden.

USB 3.0 Einplatinen-Kameraserie

Die neue 27er Einplatinen-Kamerareihe mit verschiedenen Aptina CMOS-Sensoren ist verfügbar als Platinen- und Gehäusekamera und als als USB 3.0-Version in Monochrom und Farbe erhältlich. Die 5 und 10MP Kameras zeichnen sich durch ihre Abmessungen (ab 30x30x10mm), hervorragende Bildqualität, sowie ihr Preis-Leistungs-Verhältnis aus.

The Imaging Source Europe GmbH • www.theimagingsource.com



Bild: The Imaging Source Europe GmbH

Im Lieferumfang enthalten sind ein kostenloses 1- und 2D Barcode SDK, sowie eine Software zur On-Screen-Messung und Bildakquisition.

CXP-Kamera mit bis zu 200.000fps

Die CamPerform CP 70-1 High-Speed Kamera spricht mit ihrer kompakter Bauweise (85x85x83,5mm), Power Design und hoher Lichtempfindlichkeit bei kleinem Sensorformat Anwender aus der High-Speed 2D/3D-Messtechnik an. Die Kamera erreicht Geschwindigkeiten von bis zu 200.000fps in der kleinsten und 1.000fps bei maximaler Sensorauflösung (1.280x1.024 Pixel). Ein integrierter FPGA filtert bereits im Betrieb die für die Bildverarbeitung wertvollen Informationen aus den Daten. Damit sorgt die Kamera bereits in der Bilderstellung für eine Optimierung der Bildqualität und kann bei einer Auflösung mit bis zu 12bit A/D-Dynamik entsprechende Geschwindigkeiten liefern.

Optronis GmbH
www.optronis.de



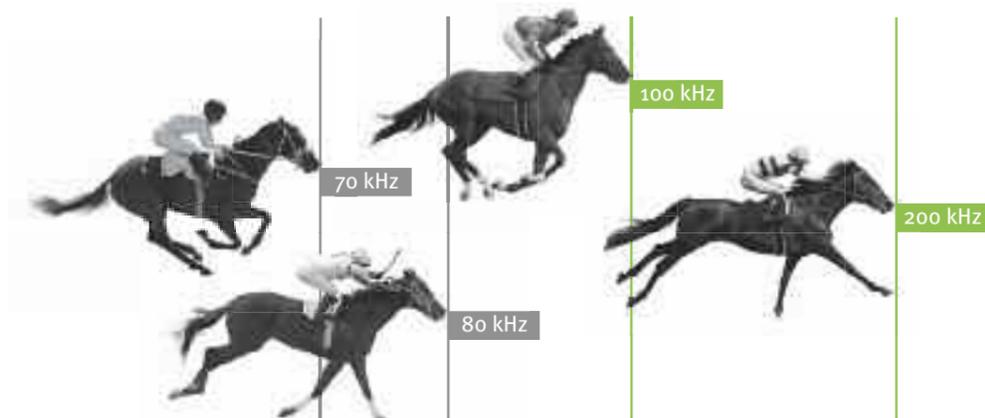
Bild: Optronis GmbH

Die 4-Kanal CoaXPress-Schnittstellen nach DIN 1.0/2.3 sorgen für stabile und hochperformante Verbindungen.

Für monochrome Zeilenkamera-Anwendungen ...

JAI.COM

Zwei neue Sieger



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

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

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



Sweep Serie SW-4000M-PMCL
200 kHz



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

Sweep Serie SW-8000M-PMCL
100 kHz



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

Monochrome High-Speed-Zeilenkameras mit 200kHz

Die zwei neuen monochrome Hochgeschwindigkeits-Zeilenkameras der Sweep-Serie überzeugen dank ihrer Geschwindigkeit. Das Modell SW-4000M-PMCL ist mit einem monochromen 4K (4.096Pixel) CMOS-Zeilensensor ausgestattet, der eine Abtastrate von bis zu 200kHz (200.000Zeilen/Sekunde) ermöglicht. Das andere neue Monochrommodell SW-8000M-PMCL verfügt über einen 8K (8.192Bildpunkte) CMOS-Zeilensensor für eine Abtastrate von bis zu 100kHz (100.000Zeilen/Sekunde).

JAI Oy • www.jai.com



Bild: JAI Oy

Beide Zeilenkameras sind mit F- und M42- Objektiv-Anschluss ausgestattet. Der 8- und 10Bit-Datenausgang wird über ein Camera Link Deca-Interface angeschlossen.

High-Speed-Multi-Zeilenkamera mit 40GigE Schnittstelle

Mit einer Ausleserate von 600.000 Zeilen/s ist der xposure Sensor extrem schnell. Die Sensor-Architektur besteht aus insgesamt 60 Zeilen und erlaubt Zeilenraten von 600kHz für einzelne Zeilen, 200kHz für RGB und eine Framerate von 10kHz für alle 60 Zeilen. Das ermöglicht Aufnahmen mit einer Auflösung von 0,018 mm bei einer Transportgeschwindigkeit von 36km/h. Die xposure Kamera verfügt über eine 40GigE Vision Schnittstelle und ermöglicht damit neue Möglichkeiten wie z.B. Single-Sensor Inline-3D-Oberflächenanalyse.

AIT Austrian Institute of Technology GmbH • www.ait.ac.at



Bild: AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Der xposure Zeilensensor hat bei einer Geschwindigkeit von 324km/h eine Bildauflösung von 0,15mm.

- Anzeige -



LICHTTECHNIK FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

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

PDF-Katalog zum Downloaden



Licht-Idee von **planistar**



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

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



See the possibilities

Fadenkreuzkamera als Mikroskopalternative

Die Kombination aus Zoom- oder Festbrennweitenobjektiv mit einer modernen Fadenkreuzkamera ist nicht nur deutlich flexibler einsetzbar, sondern auch erheblich preiswerter als ein Mikroskop. Makro- und mikroskopische Aufnahmen mit bis zu 500-facher Vergrößerung erlauben die Abbildung von Bildfeldern von mehreren Zentimetern bis zu 20µm Diagonale. Die Flexibilität wird durch Objektiv-Adapter und -Linsen erreicht. Damit lassen sich abgewinkelte Optiken für beengte Platzverhältnisse realisieren, eine Zoomfunktion für unterschiedliche Bildfeldgrößen, ein motorisiertes Zoom für wiederkehrende Beobachtungen, unterschiedliche Arbeitsabstände und koaxial eingekoppelte Beleuchtungen für sehr kleine Bildfelder.

Polytec GmbH • www.polytec.de



Bild: Polytec GmbH

Über die Fadenkreuzkamera lassen sich Bildausschnitte markieren, indem vier horizontale und vier vertikale Linien individuell eingeblendet werden.



Bild: Baumer GmbH

Bei den Camera Link Modellen erfolgt die Kamerakonfiguration per GenCP Protokoll.

25MP CMOS-Kamera mit CL oder Dual GigE

Mit der Integration des Global Shutter CMOS-Sensors Python 25K von ON Semiconductor wird die LX-Serie auf 25MP erweitert, bei einer Auflösung von 5.120x5.120Pixel und Bildraten von bis zu 30fps. Modelle mit Dual GigE oder Camera Link Schnittstelle stehen zur Evaluierung zur Verfügung. Mit einem Seitenverhältnis von 1:1 werden die Objektivformate optimal ausgenutzt. Die Dual GigE Schnittstelle der LXG-Variante ermöglicht im Vergleich zu Single GigE Kameras eine Verdopplung der Bildrate oder eine Halbierung der Übertragungszeit.

Baumer GmbH • www.baumer.com

Erste Industriekamera mit USB 3.1 Anschluss

Mit der USB 3 uEye LE Serie bietet IDS als erster Industriekamera-Hersteller eine Kameraserie mit USB 3.1 Typ C Anschluss. Passende Kabel mit beidseitig einsteckbarem USB-Stecker werden als Zubehör angeboten. Die baukleine Projektkamera (36x36mm) wird als Gehäusevariante oder gehäuselose Einplatinenkamera mit verschiedenen Objektivaltern zur Verfügung stehen. Integriert wird die neueste Generation CMOS-Sensoren: Den Auftakt bilden der 2MP Sensor IMX290 und der 6MP Sensor IMX178 aus der Starvis-Reihe von Sony. Weitere Modelle mit CMOS-Sensoren von ON Semiconductor, Sony und e2v werden folgen.

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



Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

Engineering-Muster der USB 3.1-Kamera für Design-Ins sind ab September erhältlich; Serienproduktionsstart ist für Ende 2016 geplant.

- Anzeige -



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

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

Testen Sie MicroHAWK für 30 Tage kostenlos und ohne Verpflichtungen

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



71MP-Kamera mit Low-Noise-Flächensensor

Die hochauflösende Kamera K71 basiert auf einem 71MP CMOS Low-Noise-Flächensensor und wurde für einen niedrigen Stromverbrauch ausgelegt. Sie verfügt über eine Bildaufnahmezeit von 350MB, eine USB3.0-Schnittstelle, einstellbare Belichtungszeiten zwischen 0,0001 und 2s und eine Bildrate von 3fps. Höhere Bildraten können im Windowing und Subsampling Modus erzielt werden. Die Kamera ist ausgestattet mit dem Low-Noise-Area-Array-CMOS CHR70M von Cmosis.

Microbox GmbH • www.microbox.de



Bild: Microbox GmbH

Die Kamera liefert eine Bildauflösung von 71MP mit einem Pixel-Pitch von 3,1µm.

Hochauflösende Monochrome Kameras mit 5MP-Auflösung

Hitachi Kokusai Electric präsentiert hochauflösende Monochrome Kameras mit 5MP-Auflösung (Sony IMX 250LL) und den Schnittstelle Mini Camera Link, GigE und USB3 vor. Die Kamera bieten eine Auflösung von 2.464x2.056 Bildpunkten, eine Transferrate von bis zu 163fps und eine Baugröße von 44x44x41mm. Die KP-FM500 Kameraserie beinhaltet bei einem Gewicht von 130g zusätzliche Funktionen wie Quadratische Bildpunkte von 3,45µm, Bildformat 8/10/12Bit, interne Synchronisation und kundenspezifische Trigger-Funktionen.

Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH • www.Hitachi-keu.com



Bild: Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH

Die KP-FM500 Kameraserie bietet horizontal und vertikal Partial Scan sowie Binning, Multiple Partial Scan mit bis zu acht vertikalen Fenstern.

- Anzeige -

Lumenera #1F79
08 - 10 November 2016
Messe Stuttgart

OEM Kameras

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



www.lumenera.com



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

Vertrieb	Rauscher GmbH	Rauscher GmbH	Schäffer + Kirchhoff GmbH	Sensor Technologies Europe LLC	Sick Vertriebs-GmbH
Ort	Olching	Olching	Hamburg	Rödermark	Düsseldorf
Telefon	08142/ 448410	08142/ 448410	040/ 853997-0	06074/ 3100-500	0211/ 5301-301
Internet-Adresse	www.rauscher.de	www.rauscher.de	www.sukhamburg.de	www.sentecheurope.com	www.sick.de
Produktname	Zeilenkameras von e2v	Adimec - Hochleistungskameras	SK22800C-JRC-XC		Ranger
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Holz	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Sondermaschinenbau	Holz, Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechn.	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfüll.	Produktionsüberwa., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot.	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Robotik, Produktionsüberwachung
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung, Oberflächeninspektion
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	-	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	-
Zeilen-Kamera	✓	-	✓	✓	✓
Matrix-Kamera	-	✓	-	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	-	✓	-	✓	✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)		4, 8, 12, 25 Megapixel		640 x 480, 1024 x 768, (...), 2048 x 2048..	1536 x 512
Pixel synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	-	✓			-
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)	bis zu 16.384 Pixel/Zeile		3 x 7600	2K, 4K, 8K, 16K	1536
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.					
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s					
Bildverbesserungen u. -vorverarbeitung per Hardware-/Software			Weißabgleich		Methoden der 3D-Datenerfa.; Multiscan-Betrieb
Datenreduktion					Auschnittsbearb., Skalierung, etc. per Hard-/Softw.
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge					5 / 1
Anzahl der darstellbaren Grauwerte					16 bit
Anzahl der darstellbaren Farben			8 / 12 Bit		16 bit

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



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

Vertrieb	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	SVS-Vistek GmbH	Videor E. Hartig GmbH	Ximea GmbH
Ort	Puchheim	Puchheim	Seefeld	Rödermark	Münster
Telefon	089/ 80902-0	089/ 80902-0	08152/ 9985-0	06074/ 888-200	02501/ 964555-0
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.svs-vistek.com	www.videor.com	www.ximea.com
Produktname	Teledyne Dalsa Piranha4	JAI Spark	HR Serie Camera Link	FS-C2KU7DCL	xIB - PCIe Hochleistungskameras
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Druckindustrie, Halbleiter, Optische Metrologie	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Chemie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage	Druckbildkontrolle, PCB Inspektion, Optical Metrology	Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	z.B. Druckbildkontrolle, Halbleiterfertigungskontrolle, PCB Inspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	-	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	✓	-	-	✓	-
Matrix-Kamera	-	-	✓	-	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	-	✓	-	✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)		5 bis 20 Megapixel	6576x4384 (5.9fps), (...), 4008x2672 (10fps)		12 / 20 Megapixel
Pixel synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben		✓	✓		✓
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)	1k - 8k			2000	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.		kamerabhängig			anwendungsspezifisch
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		kamerabhängig			anwendungsspezifisch
Bildverbesserungen u. -vorverarbeitung per Hardware-/Software					Weißabgl., Autoexposure, Autogain, Hot-Pixel K. usw.
Datenreduktion	AOI		verlustfrei RAW		Auschnittsbearb. Binning-Skipping (sensorabh.)
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge					2 opto-entkop., 4 bi-direkti. / 2 opto-entk., 4 bi-dir.
Anzahl der darstellbaren Grauwerte			10 bit		12 Bit
Anzahl der darstellbaren Farben			10 bit		24 Bit

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Das exklusive Fachmagazin für Anwender und Integratoren von Robotik-Systemen



Code scannen, am Gewinnspiel teilnehmen und Gratis-Ausgabe sichern. robotik-produktion.de/gewinnspiel



Gewinnen Sie mit der neuen Fachzeitschrift ROBOTIK UND PRODUKTION



Teilnahmebedingungen unter www.robotik-produktion.de/gewinnspiel. Es gelten die AGBs der TeDo Verlag GmbH – www.tedo-verlag.de

Abbildungen ähnlich ©Amazon

Autonomer OP-Roboter

3D-Lichtfeld-Kamera steuert OP-Roboter

An einfache autonome Roboter, wie Staubsauger oder Rasenmäher hat man sich inzwischen gewöhnt. Chirurgische Eingriffe durch einen autonomen Roboter erscheinen dagegen noch eher als Science-Fiction. Eine Forschungsgruppe vom Sheikh Zayed Institute for Pediatric Surgical Innovation am Children's National Health System in Washington DC und Johns Hopkins Universität in Baltimore, haben nun eine Hürde auf dem Weg zum autonomen OP-Roboter genommen. Ihr 'Smart Tissue Autonomous Robot' (Star) ist der erste Roboter, der weiches Gewebe autonom nähen kann – und das auch noch besser als ein Chirurg.

Die Forscher verstehen ihr System vor allem als Demonstration, dass diese Art von Eingriff durch ein Robotersystem möglich ist. Der Weg, bevor ein solches System tatsächlich in den klinischen Einsatz kommen könnte, ist allerdings noch weit. In den Versuchen wurde Star auch lediglich halb-autonom betrieben: Ein begleitender Chirurg musste jeden Stich der Naht freigeben, bevor dieser von dem System durchgeführt wurde. Außerdem konnte der Chirurg vor jeder Aktion des Roboters eingreifen, was in ca. 40 Prozent der Fälle auch nötig war, um z.B. den Faden zu halten. Das Resultat kann sich hingegen sehen lassen: Die mit dem Roboter erzeugte Naht war gleichmäßiger und konnte höheren Drücken standhalten, als die von einem Chirurgen manuell erzeugte Naht. Das chirurgische Instrument zum Nähen ist über einen Kraftsensor an einem Kuka-Roboterarm befestigt. Das zu nähende Gewebe ist von

einem Chirurgen vorbereitet worden, um den Nahtbereich grob zu fixieren. Während des Nähvorgangs verändert sich die Form und Lage des Nahtbereiches, da jeder Nahtpunkt die Spannungen im Gewebe selbst verändert. Ein weiterer, vorbereitender Schritt, der von einem Chirurgen durchgeführt wird, ist es die Eckpunkte der geplanten Naht mit fluoreszierenden Markierungen zu versehen. Die Marker, die im nahen Infrarotbereich fluoreszieren, werden mit einer 2D-Infrarotkamera aufgenommen und zu der von einer 3D-Lichtfeldkamera aufgenommenen 3D-Oberfläche registriert. Dadurch kann jedem Marker eine 3D-Position zugeordnet werden. Zwischen diesen Markerpunkten plant die von den Forschern entwickelte Software dann selbstständig die Positionen der einzelnen Einstichpunkte. Da sich nach jedem Stich die Lage und Form der Oberfläche verändern kann, muss die Lage der Nahtpunkte kontinu-

ierlich neu berechnet werden. Die fluoreszierenden Marker werden von der Infrarotkamera mit 30Hz aufgenommen und durch einen Tracking-Algorithmus verfolgt. Die 3D-Lichtfeldkamera lieferte die neue Oberflächendaten mit 10Hz.

Funktionsweise Lichtfeldkamera

Bei einer Lichtfeldkamera erzeugt das Hauptobjektiv ein räumliches Zwischenbild des Objektes. Ein vor dem Bildsensor eingebrachtes Mikrolinsen-Array agiert nun wie ein Mikro-Kamera-Array, wobei jede Mikrolinse aus einer unterschiedlichen Perspektive einen Teil des Zwischenbildes auf den Bildsensor abbildet. Jedes Mikrobild hat dabei typischerweise einen Durchmesser von 20 bis 40 Pixeln. Da jedes Mikrobild aus einer leicht anderen Perspektive aufgenommen wird, kann man die 3D-Form des Zwischenbil-

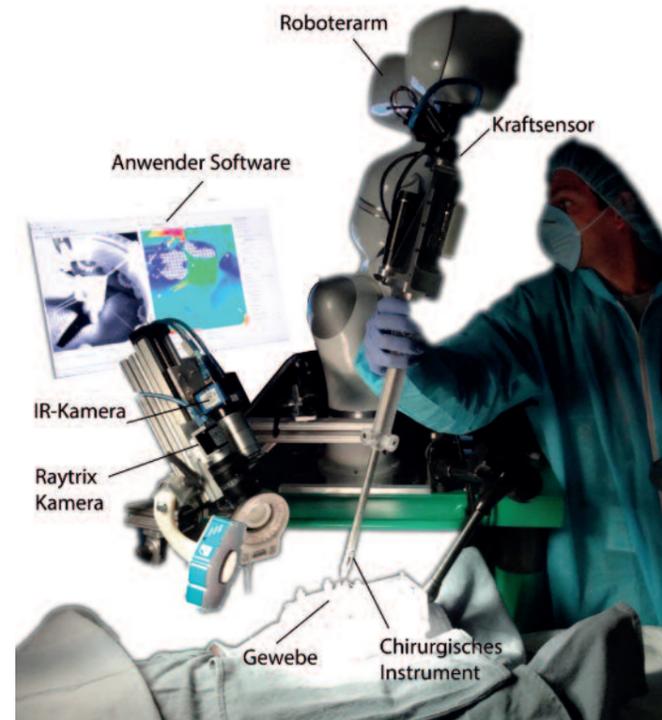


Bild 1 | Der Smart Tissue Autonomous Robot (Star) ist der erste Roboter, der weiches Gewebe autonom nähen kann. Der Roboter wird von einer 3D-Lichtfeldkamera geführt. Bild: Raytrix GmbH

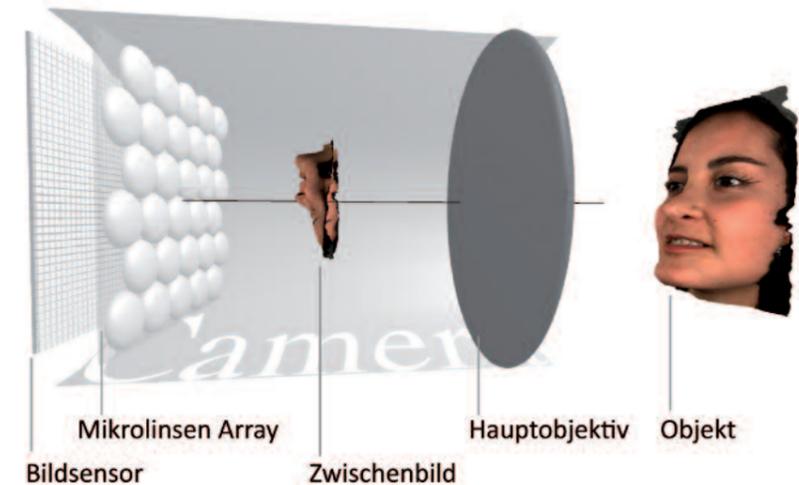


Bild 2 | Konzeptioneller Aufbau einer Lichtfeldkamera Bild: Raytrix GmbH

des mit Verfahren ähnlich denen von Stereo-Kamerasystemen berechnen. Durch eine zusätzliche metrische Kalibrierung ergibt sich dann die 3D-Form des Objektes. Die Verwendung einer Lichtfeldkamera ist besonders dann von Vorteil, wenn relativ kleine Bildfelder abzubilden sind. Durch die spezielle Mikrolinsentechnologie vergrößert sich zudem noch der Schärfentiefe-Bereich im Vergleich zu einer 2D-Kamera. Axel Krieger vom Chil-

dren's National Health System sagt zur Wahl einer Lichtfeldkamera als 3D-Sensor: „Wir haben eine Lichtfeldkamera gewählt, da wir eine Genauigkeit von einem Millimeter in einem dynamischen, operativen Bildfeld benötigen. Die Pixeldichte, Bildrate und Genauigkeit der Lichtfeldkamera waren ideal für unsere Anwendung. Die Kamera lieferte sehr gute Ergebnisse beim nassen und reflektierenden Gewebe.“ In einem Vergleichstest zwischen

mehreren Chirurgen und dem Star-System beim Nähen an Gewebestücken ex vivo und an narkotisierten Schweinen in vivo hat sich gezeigt, dass das System die Abstände der Nahtstiche gleichmäßiger setzt als die Chirurgen. Dadurch konnten die Nähte höheren Drücken standhalten bevor sie undicht wurden. Die Anzahl der Fehler, die von den Chirurgen und von Star gemacht wurden, waren vergleichbar. Das System ist allerdings noch ein ganzes Stück langsamer als ein Chirurg. Ein Grund dafür ist auch, dass Star absichtlich langsam lief, damit ein manuelles Eingreifen möglich war. In einem voll autonomen Modus wäre eine wesentlich höhere Geschwindigkeit erreichbar. Die nächste Herausforderung, die die Forscher nun angehen wollen, ist es einen Roboter zu bauen, der Gewebe operativ entfernen kann. Das Team überlegt auch auf Basis ihrer Entwicklung ein den Chirurgen unterstützendes Robotersystem für klinische Anwendung zusammen mit einem Investor zu entwickeln. Ein vollständig autonomer Roboter für die Chirurgie bleibt aber auf weiteres noch Science-Fiction. ■

www.raytrix.de

- Anzeige -

igus® macht chainflex® Leitungen für die e-kette® seit 25 Jahren ...

Sicherheit in 7 Preisklassen – per Mausklick



3.200 Antriebsleitungen ... 22 Antriebshersteller
Mit der Original-Herstellernummer können Sie jetzt aus bis zu 7 Leitungsqualitäten den optimalen Preis für Ihre Anwendung herausfiltern. Mit 36 Monaten Garantie. igus.de/readycable-finder

36 Monate Garantie

plastics for longer life®
igus.de
igus GmbH Tel. 02203-9649-800 info@igus.de

Besuchen Sie uns: Motek 2016, Stuttgart - Halle 4 Stand 4310, VISION, Stuttgart - Halle 1 Stand C52

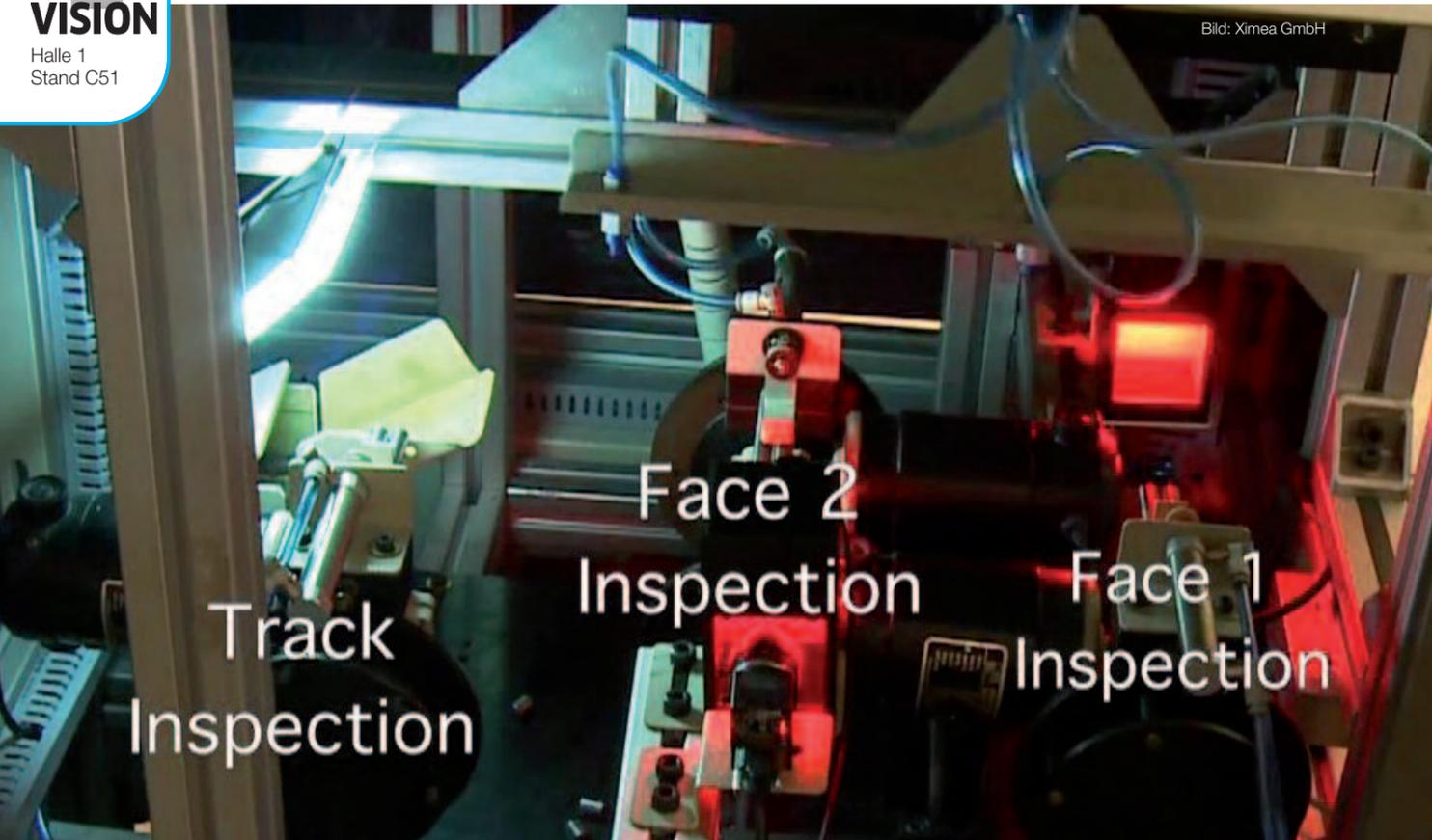


Bild 1 | Die in den xiQ-Kameras integrierten CMOS-Global-Shutter-Sensoren garantieren eine hohe Bildqualität ohne Smearing-Effekte und ermöglichen Messungen mit bis zu 60fps.

Hilfe für Aschenputtel

Vermessung und Oberflächeninspektion von Rollenlager

Kugellager oder Zylinderrollenlager kommen in Motoren, Kompressoren, Industriegetrieben oder auch Windkraftanlagen zum Einsatz – überall dort, wo hohe radiale Kräfte aufgenommen oder hohe Drehmomente erreicht werden sollen. Für eine minimale Reibung und Verschleiß bedarf es eines gleichmäßigen Schmierfilms zwischen Rollen und Borden. Dies wiederum erfordert eine exakte Geometrie und hohe Oberflächengüte der Kontaktflächen.

Das Roller-Inspection-System der texanischen Firma Waveaxis nutzt für die präzise und schnelle Qualitätsüberprüfung von Rollenlagern ein automatisiertes Kamerasystem mit intelligenter Bildanalyse. Die kompakte Prüfmaschine kontrolliert 30 Zylinder pro Minute mit einer möglichen Länge bzw. Durchmesser von 5 bis

25mm hinsichtlich der Einhaltung enger geometrischer Toleranzen und auf ihre Oberflächenbeschaffenheit. Zylinder mit Größenabweichungen, Kratzrillen, Vertiefungen, Unebenheiten oder Plattstellen, welche die Lauffunktion und Haltbarkeit in der Praxis beeinträchtigen würden, werden mit einem Kamerasystem er-

kannt und ggf. aussortiert. Zur Inbetriebnahme sind für den bedienenden Mitarbeiter nur wenige einführende Klicks am Steuerdisplay notwendig, wie z.B. die Einstellung des Produkttyps und des gewünschten Messprogramms. Ein Wendelförderer führt dem Messsystem kontinuierlich Zylinder zu, welche von einem

pneumatischen Pick&Place-Arm nacheinander unter drei kamera-basierte Prüfstationen platziert werden.

Abweichung von höchstens 4µm

Mit einer maximalen Messgenauigkeit von 19,8µm und einer maximalen Abweichung von 4µm prüft das Bildverarbeitungssystem dabei zuerst den Zylindermantel und im Anschluss Deckel sowie Boden auf Maßhaltigkeit und Oberflächengüte. Anhand der hinterlegten Soll-Maße und Toleranzen identifiziert das System Gut- und Schlechteile und sortiert die analysierten Zylinder nach dem Aschenputtel-Prinzip aus. Der Fokus liegt dabei auf der exakten Bilderkennung unter hohen Systemgeschwindigkeiten. Waveaxis setzt dafür auf drei xiQ-Kameras von Ximea mit je 1,3MP. Diese sind über USB3.0 mit einem 64Bit-Dual Core PC mit Windows-Betriebssystem angeschlossen. Neben der Bildaufnahme und der Ausführung der Analysealgorithmen, erhebt das System zudem Qualitätsstatistiken. Die in der Kamera-Serie integrierten CMOS-Global-Shutter-Sensoren garantieren eine hohe Bildqualität ohne Smearing-Effekte, trotz der sich schnell bewegenden Lager. Sie ermöglichen exakte Messungen mit bis zu 60fps. Mit einem kompakten Formfaktor von 26x26mm sind die Kameras besonders platzsparend und zudem kostengünstig, dank der verwendeten CMOS-Sensoren von e2v. Die USB3-Schnittstelle mit 5Gbit/s maximaler Bandbreite stellt die Übertragung der Bilder ohne Frameverlust sicher und macht die Systemintegration besonders einfach. Der Systemaufbau wird dabei von einer an das Kamerasystem gekoppelten koaxialen Beleuchtung mit einer starken homogenen Leuchtdichte sowie dem Einsatz telezentrischer Objektive unterstützt, die mit nur minimalen Verzerrungen für präzise Messergebnisse sorgen.

Fazit

Mit Einsatz des Roller-Inspection-System erreichen Hersteller von Zylinderrollenlagern eine vielfach schnellere und günstigere 100 Prozent-Qualitätsprüfung gegenüber mechanisch-taktilen oder manuellen Prüfverfahren. Dank der hohen Messgenauigkeit und der integrierten Statistikfunktion lassen sich eintretende Verschleißerscheinungen der produzierenden Maschine rechtzeitig erkennen. So kann der Hersteller Wartungsmaßnahmen einleiten, bevor die Produktionsmaschine Schlechteile außerhalb des Toleranzbereichs fertigt. Dank des optischen Inspektionssystems erhält der Endkunde Zylinderrollenlager mit geringerer Reibung, höherer Belastbarkeit und Lebensdauer, was Wartungsaufwände sowie die daraus folgenden Stillstandzeiten und Kosten reduziert.

www.ximea.com

Autor | Mike Bode, CEO, XIMEA Corp.



Bild 2 | Das Roller-Inspection-System von Waveaxis kontrolliert 30 Rollenlagerzylinder pro Minute mit einer möglichen Länge bzw. Durchmesser von 5 bis 25mm.

- Anzeige -

The easy way of Machine Vision

Besuchen Sie uns:

VISION Halle 1-H 35
Stuttgart 08.-10.11.2016

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

VISION & CONTROL
www.vision-control.com

Zeilenkameras

Die Geschwindigkeit, mit der Zeilenkameras Bilder aufnehmen, steigt sich immer mehr. So wurde gerade von AIT eine Zeilenkamera mit einer Zeilenrate bis zu 600kHz vorgestellt.

Damit ist beispielsweise eine Auflösung von 0,015mm bei 300km/h möglich, das heißt aus einem mit Höchstgeschwindigkeit fahrenden ICE könnte die Kamera immer noch mit hinreichender Auflösung die Schienenoberflächen überprüfen. Natürlich können damit auch andere Überprüfungen von Bahnmaterialien aus anderen Industriezweigen, wie z.B. Druckindustrie, Stahlblechen, Glasbahnen usw., erfolgen. (peb)



Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/134

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de		
Vertrieb	Basler AG	Basler AG
Ort	Ahrenburg	Ahrenburg
Telefon	04102/ 463-500	04102/ 463-500
Internet-Adresse	www.baslerweb.com	www.baslerweb.com
Produktname	Basler racer Serie	Basler sprint Serie
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel, Gießereien, Verpackung, Abfülltechnik
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
SW-Kamera	3	3
Farb-Kamera	Nein	3
Zeilen-Kamera	3	3
Besonderheiten Zeilenkameras	PoCL	Dual line CMOS-Sensor
Auflösung des Sensors: Pixel pro Zeile	1x 2048, 1x 4096, 1x 6144, 1x 8192, 1x 12288	2x 2048, 2x 4096, 2x 8192
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.		
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	DSNU und PRNU Correction (Shading), Look-Up Table u.v.m.	PRNU Correction (Shading), DSNU Korrektur, Look-Up Table, Spatial Correction, Binning, Color Improv.
Datenreduktion	Speed Increase durch AOI Feature	AOI Feature
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	1 /	1,
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	12	12
Anzahl der darstellbaren Farben	3x 12	3x 12
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus		

Chromasens GmbH Konstanz 07531/ 87-60 www.chromasens.de	Chromasens GmbH Konstanz 07531/ 87-60 www.chromasens.de	Datalogic Automation S.r.l. Kirchheim 07021/ 50970-22 www.datalogic.com	Eureca Messtechnik GmbH Köln 0221/ 43082390 www.eureca.de	Keyence Deutschland GmbH Neu Isenburg 06102/ 3689-256 www.keyence.de	Matrix Vision GmbH Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de
allPIXA pro	3DPIXA	M-Serie	FIEye Zeilenkameras	XG-8000 Series	mBlueCougar-X (GiGE, PoE)
Automobilind.e, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Elektro, Holz, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	alle	alle
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Produktionssicherung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
CCD-Sensor	CCD-Sensor	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	CMOS-Sensor	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	
3	3	3	3	3	3
3	Nein	3	Nein	3	3
3	3	3	3	3	3
Tri-linear high sensitive CCD	Stereokamera mit tri-linearem CCD Farbsensor	3	Bodied or board level	3	
1k bis 7.300 px	4.096 bis 7.300		2k, 2x 2k, 4k, 2x 4k, 8k	2k, 4k, 8k Pixel	1600
		210 FPS		bis zu 100 / sec	
Look-Up Table, AOI, Binning, Shading, Gamma Corr., Brightness/Control, Keystone Correction, CCM Binning	Look-Up Table, AOI, Binning, Shading, Gamma Corr., Brightness/Control, Keystone Correction, CCM Binning		DSNU/PRNU Correction, EMVA1288 Tests	open Filterpaket mit benutzerdefinierten Filtern	
					2 / 4
		PoE			PoE

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb	Microscan Systems B.V.	NeuroCheck GmbH	Point Grey Research, Inc.	Polytec GmbH	Rauscher GmbH
Ort	Alphen aan den Rijn	Remseck	Richmond, BC, V6W 1K7	Waldbronn	Olching
Telefon	06151/ 8009644	07146/ 8956-0	001 604/ 7309937	07243/ 604-1800	08142/ 448410
Internet-Adresse	www.microscan.com	www.neurocheck.de	www.ptgrey.com	www.polytec.de/bv	www.rauscher.de
Produktname	PanelScan	NeuroCheck Kamera	Flea3 GiGE Vision CCD	allPIXA	Zeilenkameras von e2v
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro	Automobilindustrie, Photovoltaik, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	maschinelle Bildverarbeitung, Fabrikautomation, Inspektion;	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robot.		Qualitätssicherung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechn.
Aufgabenstellung	Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position		Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor
SW-Kamera	3	3	3	Nein	3
Farb-Kamera		3	3	3	3
Zeilen-Kamera	3	3	3	3	3
Besonderheiten Zeilenkameras	Flexibel einsetzbar, da sowohl im Standardformat als auch in einer Breitformat-Version erhältlich	Funktion zur überlappenden Bildaufnahme; Farbzeilenkamera		sehr hohe Farbtreue	Multi-Line Zeilenkameras in monochrom/Farbe
Auflösung des Sensors: Pixel pro Zeile	6144	bis 8000		bis 7.300	bis zu 16.384 Pixel/Zeile
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.		entsprechend der Bildrate		-	-
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		entsprechend der Bildrate	bis zu 120 FPS	-	-
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software		Filterung, Look-Up Tabellen arith. od. log. Bildoperationen, Shading Korrektur	Gamma, lookup table, hue, saturation, and sharpness	-	-
Datenreduktion		Ausschnittsbearbeitung, Skalierung		-	-
Anzahl und Art der Digitaleingänge, Digitalausgänge		bis 64 (opto-entk.) / bis 64 (opto-entkoppelt)	8, 12, 16 und 24-bit	2 / 2	
Anzahl der darstellbaren Grauwerte		12		-	
Anzahl der darstellbaren Farben		8		3x 14 Bit	
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus		3		-	

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

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

3D GOES HD
THE NEW ECCO 75 SERIES SENSORS

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

ECCO 75

www.smartray.de

 <p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>						
Vertrieb	Schäfter + Kirchhoff GmbH	Schäfter + Kirchhoff GmbH	Sensor to Image GmbH	Sick Vertriebs-GmbH	Stemmer Imaging GmbH	
Ort	Hamburg	Hamburg	Schongau	Düsseldorf	Puchheim	
Telefon	040/ 853997-0	040/ 853997-0	08861/ 2369-0	0211/ 5301-301	089/ 80902-0	
Internet-Adresse	www.sukhamburg.de	www.sukhamburg.de	www.sensor-to-image.de	www.sick.de	www.stemmer-imaging.de	
Produktname	SK8160U3K0-LB	SK22800CIRC-XC	Onuris-ILX553	Ruler	Teledyne Dalsa Piranha4	
Branchenschwerpunkte		Holz	Maschinenbau, Sondermaschinenbau	Holz, Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	
Anwendungsfeld	Produktionsüberwa., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot.	Produktionsüberwa., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot.	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung, Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	
Sensortyp	CCD-Sensor	CCD-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	
S/W-Kamera	3	Nein	3	3	3	
Farb-Kamera	Nein	3	Nein	Nein	3	
Zeilen-Kamera	3	3	3	3	3	
Besonderheiten Zeilenkameras			andere Sensoren verfügbar	graustufenkodierte Höheninformation 3D	Flat-Field-Korrektur, Belichtungszeitkontrolle	
Auflösung des Sensors: Pixel pro Zeile	8.160	3x 7.600	5.000	1.536	1k - 8k	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.						
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s						
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	Shading-Korrektur	Weißabgleich	Look-Up Table	diverse Methoden der 3D-Datenerfassung; Multi-scan-Betrieb für versch. Datentypen in einem Bild		
Datenreduktion	Schwellwertverarbeitung		Ausschnitt, kundenspezifische Algorithmen	Ausschnittsbearb., Skalierung, etc. per Hard-/Softw.	AOI	
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge			2 / 2	4 / 2		
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	8 / 12 Bit		8 Bit	8 bit		
Anzahl der darstellbaren Farben		8 / 12 Bit		8 bit		
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus						

Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS



Multispektrale Kamera mit nur einer Optik

Mit der Multispektralkamera aufgenommenes Bild im sichtbaren und infraroten Spektralbereich.

Forscher des Fraunhofer IPMS haben eine hochauflösende Kamera entwickelt, die mit mehreren Detektoren durch ein Objektiv deckungsgleiche Bilder für unterschiedliche Spektralbereiche erzeugt. Das Kamerasystem nutzt zwei Bildsensoren für unterschiedliche Spektralbereiche hinter einem gemeinsamen Objektiv. Das Objektiv ist dabei als spezielle Schiefspiegleroptik ausgelegt, welche bauartbedingt die in bisherigen Systemen auftretenden chromatischen Aberrationen oder Zentralabschattungen vermeidet. Die einzelnen Spiegelflächen werden zur Korrektur von geometrischen Abbildungsfehlern zumindest teilweise asphärisch ausgeführt und zur Sicherstellung einer hohen Reflektivität über einen breiten Spektralbereich mit geeigneten Vergütungsschichten versehen. Damit entfällt zum einen eine aufwändige nachträgliche Datennachbearbeitung der beiden Bilder und zum anderen das bisher benötigte zweite Objektiv. Die Wahl der Spektralbereiche wird dabei aufgrund der Farbfehlerfreiheit des Objektivs nur noch durch die zur Verfügung stehenden Detektoren begrenzt.

Fraunhofer-Institut IPMS • www.ipms.fraunhofer.de

 <p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>						
Vertrieb	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Videor E. Hartig GmbH	Xapt GmbH	Ximea GmbH	
Ort	Puchheim	Puchheim	Rödermark	Gelsenkirchen	Münster	
Telefon	089/ 80902-0	089/ 80902-0	06074/ 888-200	0209/ 88 30 70 0	02501/ 964555-11	
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.videor.com	www.xapt-gmbh.de	www.ximea.com	
Produktname	Linea	LT200/400 CL od. LQ200/400 CL	FS-B16KU3CLU-M72	Xapt XL	xiSpec - Hyperspektral (HSI)Kameras	
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Maschinenbau, Lebensmittel, Pharma, Kunststoff, Holz, Sondermaschinenbau	Branchenübergreifend	Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Maschinenbau, Automobilindustrie, Elektro, Holz	
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung		Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik	
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Identifikation, Materialerkennung	
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	
S/W-Kamera	3	3	3	3	3	
Farb-Kamera	Nein	3	Nein	3	3	
Zeilen-Kamera	3	3	3	3	3	
Besonderheiten Zeilenkameras				Aneinanderreihung von CMOS Chips, kann wie eine Zeilenkamera betrieben werden. Bel. viele Chips! abhängig von Konfiguration 7.680 Pixel Pro Zeile bei 320 mm Messbereich	Linescan-Sensoren: 100 bzw. 150 HSI Bänder	
Auflösung des Sensors: Pixel pro Zeile	1k - 8k	2k	16.000		2048 Pixel pro Zeile. 100 bzw. 150 Spektralbänder	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.					anwendungsspezifisch	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s					anwendungsspezifisch	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software					Autoexposure, Autogain, Hot-Pixel Korrektur, LUT	
Datenreduktion	AOI	AOI			Auschnittsbearbeitung, Binning-Skippping	
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge					1 opto-entkoppelt / 1 opto-entkoppelt	
Anzahl der darstellbaren Grauwerte					10 Bit	
Anzahl der darstellbaren Farben					Sensorabh., Hyperspektral-Farbraum	
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus						

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Prism-basierte SWIR-Zeilenkamera mit Dual-Sensor

Die InGaAs-Kameras der Wave-Serie sind Prisma-basierte Multisensor-Zeilenkameras, die SWIR-Licht erfassen. Das erste Kameramodell aus der Serie, WA-1000D-CL, ist eine Dual-Sensor-Zeilenkamera mit 2x1.024 Pixeln und einer Camera-Link-Schnittstelle. Die Kamera kann gleichzeitig Bilder von zwei verschiedenen Spektralbereichen im SWIR-Lichtbereich aufnehmen und präzise anpassen. Der erste Sensor registriert das SWIR-Licht zwischen 900 und 1.400nm, der zweite im Spektralbereich von 1.400 bis 1.700nm. Der Vorteil der Aufteilung über zwei Sensoren besteht darin, dass man so die Tatsache nutzen kann, dass das SWIR-Lichtabsorptionsniveaus in verschiedenen chemischen Komponenten unterschiedlich in Abhängigkeit von der Wellenlänge des SWIR-Lichts ist.

JAI A/S • www.jai.com



Bild: JAI A/S

Die WA-1000D-CL Kamera hat Sensoren mit einer Pixelgröße von 25x25µm und einem Video-Ausgang von 2x8 Bits, 2x10 Bits oder 2x12 Bits mit einer maximalen Zeilenrate von 39.230 Zeilen/s.

Kurzweilig.



Neu



optpris
infrared thermometers

Innovative Infrared Technology

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.optpris.de

Wie Sie es auch drehen und wenden: Unsere kurzweiligen Infrarotkameras ermöglichen Temperaturmessungen auf metallischen Oberflächen, Graphit oder Keramik.

HD-Wärmebildkamera für Condition Monitoring

Die tragbare hochauflösende Wärmebildkamera T1020 hat eine Infrarotauflösung von 1.024x768 Pixeln. Mit ihrem ungekühlten Infrarotdetektor, dessen thermische Empfindlichkeit den Branchenstandard für ungekühlte Sensoren um das Doppelte übertrifft, liefert sie stets eine herausragende Bildqualität. Die integrierte Vision Processing-Technologie verbessert die hohe Auflösung zusätzlich, indem sie das Bildoptimierungstool UltraMax mit der patentierten MSX-Funktion kombiniert. Die Kamera ist mit verschiedenen OSX HDIR-Präzisionsobjektiven erhältlich, die im Vergleich zu bisherigen Objektiven auch präzise Temperaturmessungen aus doppelter Entfernung zum Zielbereich ermöglichen.

Flir Systems GmbH • www.flir.com/t1020



Bild: Flir Systems GmbH

Die HD Wärmebildkamera T1020 bietet präziseste Temperaturmessungen – von Weitwinkel- bis hin zu Makroaufnahmen.



Hyperspectral Imaging in 10nm Schritten

Photonfocus vergrößert sein Angebot an Hyperspectral Imaging Kameras, die auf den Imec-Spektralsensoren beruhen, mit einem weiteren Kameramodell. Die Kamera MV1-D2048x1088-HS03-96-G2 deckt mit einem 4x4 Pixelpattern den Wellenlängenbereich von 470 bis 620nm in 10nm Schritten mit einer Halbwertsbreite von 15nm ab. Für Applikationen im NIR kann die Kamera mit einem 5x5 Pattern im Bereich von 600 bis 975nm eingesetzt werden. In Vorbereitung befindet sich zudem eine hyperspektrale Zeilenkamera, die im Spektralbereich von 470 bis 900nm verwendet werden kann.

Photonfocus AG • www.photonfocus.com

Zur einfachen Systemintegration ist die Hyperspectral Imaging Kamera mit einem GigE Interface ausgestattet.

Hyperspektralkamera mit bis zu 6.510fps

Die kompakte Hyperspektralkamera Specim FX10 wurde für den Wellenlängenbereich von 400 bis 1.000nm entwickelt. Anwender haben die Möglichkeit, aus 220 Wellenlängen diejenigen auszuwählen und auszuwerten, die aufgrund der Materialeigenschaften des Prüfobjekts optimal geeignet sind. Je weniger Wellenlängen für die Überprüfung ausgewählt werden, desto schneller erfolgt die Auswertung. Nutzt der Anwender alle 220 Wellenlängen, so liegt die maximale Aufnahmegeschwindigkeit der Specim FX10 bei 330fps. Ist nur die Aufnahme von 20 Wellenlängen erforderlich, sind 2.830fps möglich, und bei Auswahl von fünf Wellenlängen in drei verschiedenen Bereichen lassen sich 6.510fps erzielen.

Stemmer Imaging GmbH • www.stemmer-imaging.de



Bild: Stemmer Imaging GmbH

Bei der FX10 konnte der Spektrograph direkt in das Kameragehäuse integriert werden. Dennoch weist die Kamera eine Baugröße von nur 150x85x71mm auf.

- Anzeige -



www.lumimax.de



Bild: VRmagic GmbH

Der NIR-Sensor hat einen Spektralbereich von 900 bis 1.700nm, eine Auflösung von 320x256 Pixeln und 350fps bei voller ROI.

10Gb Ethernet Spektralkameras

Die neue RIC10-Kamerafamilie unterstützt nicht nur 10GigE, sondern auch die neuen 5 und 2,5GigE nBase-T Modi, sodass auch ein Betrieb in Netzwerken mit reduzierter Bandbreite problemlos möglich ist. Bei den Bildsensoren setzt VRmagic den Fokus auf Modelle, die die zur Verfügung stehende Bandbreite in optimal ausnutzen können. Die Sensoren CMV2000 und CMV4000 von Cmosis erlauben 340 bzw. 180fps bei voller ROI-Datenmengen. Die CMOSIS-basierten Hyperspektral-Sensoren von Imec sind ebenfalls verfügbar und ermöglichen Hochgeschwindigkeits-Spektralanalyse. Ausgerichtet auf Applikationen im Bereich NIR-Vision und Spectral-Vision steht auch eine Variante mit einem InGaAs-basiertem NIR-Sensor von Chunghwa zur Verfügung.

VRmagic • www.vrmagic.com

Outdoor-Schutzgehäuse für Infrarotkameras

Zusätzlich zu den Kühlgehäusen bietet Optris nun auch eigens konzipierte IP66 Schutzgehäuse für den Outdoor-Bereich an. Die IR-Kameras der PI-Serie können somit ganzjährig im Außenbereich unter rauen Bedingungen eingesetzt werden. Als Besonderheit verfügt das Outdoor-Schutzgehäuse über einen Freiblasvorsatz. Über den ebenfalls in das Gehäuse integrierbaren USB-Server Gigabit kann die Kamera über weite Außenbereiche in das Leitsystem eingebunden werden.

Optris GmbH • www.optris.de

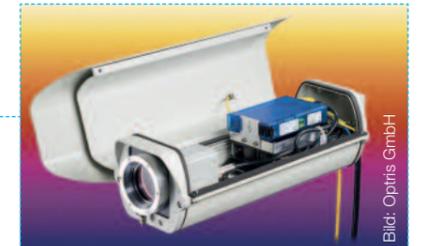


Bild: Optris GmbH

Durch das antireflexbeschichtete Germanium-Fenster bzw. eine belastbare Schutzfolie ist die Kameralinse vor äußeren Einflüssen geschützt.

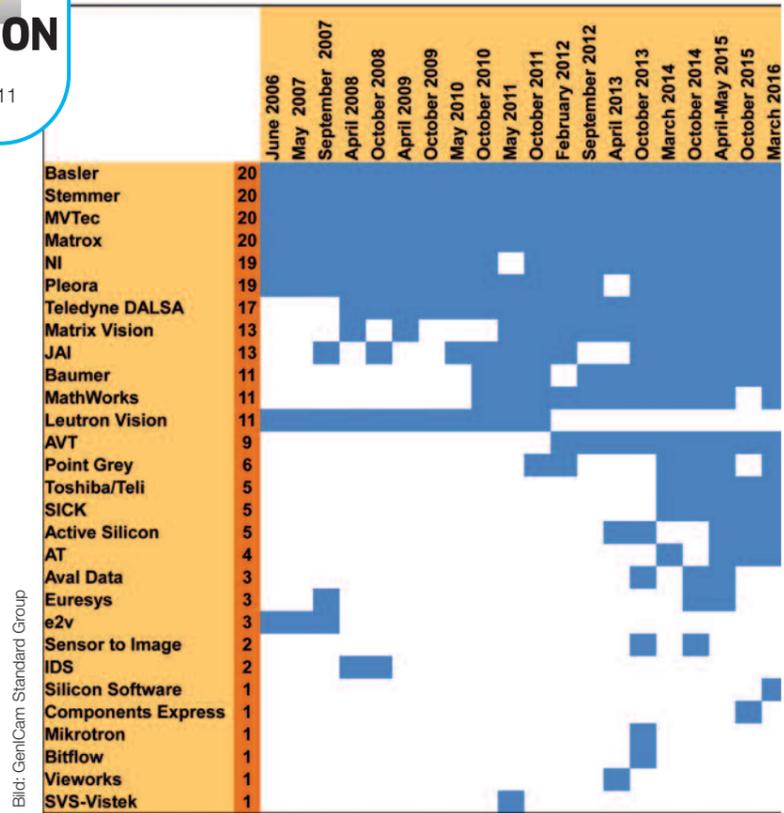
- Anzeige -

Water-Proof, Future-Proof

Die neue Industriekamera-Familie

Die neuen Industriekameras von VRmagic Imaging: Vision-Sensoren mit vorinstallierter und modular erweiterbarer EyeSens-Software von EVT, direkt einsetzbare 3D-Lasertriangulationskameras oder superschnelle 10 GbE-Kameras mit verschiedenen CMOS- und Multispektral-Sensoren.

Vision-Sensor | Multispektralkamera | 3D-Kamera | 10 Gigabit Ethernet | GigE-Vision | 24 V | IP65/67



Die GenICam-Hall-of-Fame zeigt, welche Firmen an der Entwicklung des GenICam Standards aktiv beteiligt waren.

Generisches Herzstück

Zehn Jahre Kamera-Branchenstandard GenICam

Standardisierung hat für den Erfolg der Bildverarbeitung einen enormen Beitrag geleistet. Nicht mehr wegzudenken aus dem Chor der Bildverarbeitungsstandards ist GenICam. Der von der European Machine Vision Association (EMVA) gehostete Standard hat sich in den zehn Jahren seit seinem ersten Release im Jahr 2006 zum Herzstück aller modernen Schnittstellenstandards entwickelt.

Etwa zur Mitte der vergangenen Dekade hatten sich im (damals noch vergleichsweise kleinen) Bildverarbeitungsmarkt bereits einige Schnittstellentechnologien gebildet. Um möglichen Parallelentwicklungen entgegenzuwirken wurde vereinbart, bestehende Standards und ihre Komponenten so oft als möglich wiederzuverwenden. Das Konzept dazu war es, separate Standards für die verschiedenen Ebenen einer Schnittstelle bereitzustellen. In gewisser Weise ist GenICam daher ein Spin-Off des GigE Vision Standards. Während dessen Entwicklung in den

Jahren 2004/05 wurde deutlich, dass es eine moderne Softwareschicht für die Kommunikation zwischen einer Bildverarbeitungsapplikation und der Kamera geben sollte, die unabhängig vom verwendeten Transport-Layer-Protokoll ist. Dies ist auch die Kernidee einer GenICam: Die Kamera soll sich selbst beschreiben und beim Öffnen melden, welche Features sie hat und wie diese angesprochen werden können. Dies geschieht durch eine XML-Datei, die in der Regel in der Firmware der Kamera gespeichert ist und beim erstmaligen Öff-

nen durch eine Applikation an diese übermittelt wird. Die XML-Datei folgt einer festen Syntax, die durch GenICam definiert ist und von beliebigen Applikationen ausgelesen werden kann. Die Applikation erfährt dadurch, welche Features die angeschlossene Kamera anbietet und welches die zulässigen Wertebereiche sind, damit sie generisch auf alle diese Features zugreifen kann. GenICam abstrahiert somit das proprietäre Registerlayout und erlaubt den generischen Zugriff auf die komplette Funktionalität der Kamera über ein standardisiertes Austauschformat.

Meilensteine

Die 2004 begonnene Entwicklung des Standards mündete in das Release von GenICam 1.0 im September 2006. Von Anfang an gab es passend zum GenICam-Standard auch eine Referenzimplementierung, welche die gesamte Funktionalität in Form einer C++ API zur Verfügung stellte. Der Name dafür war schnell gefunden: GenAPI, also eine generische Programmierschnittstelle. Heute verwendet nahezu jeder Kamera- und Software-Hersteller die aktuelle Version dieser Referenzimplementierung als Teil seiner Installation. Nun galt es zu verhindern, dass verschiedene Kamerahersteller die gleiche Funktionalität unter unterschiedlichen Namen anbieten würden. Dazu wurde die sogenannte GenICam Standard Features Naming Convention (SFNC) entwickelt. Diese beschreibt die Namen, den Typ und den Wertebereich der üblichen Kamera-Features. Falls also eine Kamera ein in der SFNC definiertes Feature anbietet (z.B. ExposureTime), muss es der SFNC-Definition folgen. Bis auf wenige Ausnahmen sind die Features in der SFNC als recommended bzw. optional gekennzeichnet, das heißt die Kamera muss nicht alle Features anbieten. Gleichzeitig kann eine Kamera auch weitere Hersteller-spezifische Features anbieten (custom features). Der Erfolg von GenICam liegt nun unter anderem darin, dass sowohl Kameras mit wenigen Features als auch Kameras mit vielen beziehungsweise auch speziellen Features möglich sind. Dank GenAPI werden die tatsächlich verfügbaren Features zur Laufzeit interpretiert und können von der Bildverarbeitungsapplikation ausgelesen und gesetzt werden. Somit ermöglicht es GenICam explizit, dass sich Kameras differenzieren sowie durch neue Features erweitern lassen können, ohne die Kompatibilität zum Standard zu verlieren. Da der GigE Vision-Standard von Anfang an verlangte, dass eine Kamera kompatibel zum GenICam-Standard sein muss, hat sich der Standard schnell verbreitet und fand nach und nach auch Verwendung

für andere bereits existierende Transport Layer Standards wie DCAM (IEEE 1394) und Camera Link, insbesondere aber auch für USB3 Vision, CoaXPress und Camera Link HS. Für ein möglichst einfaches Zusammenspiel von Kamera und Bildverarbeitungsapplikation sind GenAPI und SFNC allerdings nur der erste Schritt. Um ein echtes Plug&Play zu erreichen, benötigt man auch eine definierte Programmierschnittstelle, die alle vorhandenen Geräte enumeriert, den Verbindungsaufbau übernimmt sowie sich um die Übertragung der eigentlichen Bilddaten kümmert. Dazu wurde 2008 ein weiteres Modul spezifiziert: GenTL, ein generischer Transport Layer. Dessen Hauptaufgabe ist es zu gewährleisten, dass Treiber und SDK unterschiedlicher Anbieter reibungslos zusammenarbeiten. 2009 erfolgte das Release von GenICam 2.0, drei Jahre später mit GenICam 2.3 kam das erste Release von GenCP (Control Protocol). Zwischen 2013 und 2015 erfolgte eine komplette Neuentwicklung der Referenzimplementierung GenAPI mit höherer Performance bei gleichzeitig deutlich geringerem Speicherverbrauch. Fast parallel dazu wurde auch der steigenden Nachfrage nach 3D-Applikationen Rechnung getragen und GenICam 3D als Erweiterung von SFNC und GenTL entwickelt. Dies führte schließlich im Dezember 2015 zur Veröffentlichung von GenICam 3.0. Das neueste Release von GenICam vom Mai 2016 trägt die Versionsnummer 3.0.1 und beinhaltet vor allem eine erweiterte Version der SFNC, deren Umfang im Lauf der letzten zehn Jahre auf etwa 500 Seiten angewachsen ist.

Organisation

Die GenICam Standard Group ist eine Standardisierungsinitiative der EMVA. Die Gruppe trifft sich zweimal im Jahr. Die Meetings sind Teil des International Vision Standards Meeting, bei denen sich auch die Technical Committees aller anderen aktiven Bildverarbeitungsstandards treffen. Chair der GenICam Standard Group ist seit Anfang an Dr. Fritz Dierks (Basler),

der seit 2010 von den drei Vice-Chairs Stéphane Maurice (Matrox Imaging), Rupert Stelz (Stemmer Imaging) und Christoph Zierl (MVTEC Software) unterstützt wird. Die eigentliche Entwicklungsarbeit wird durch Homework Packages organisiert, die am Ende eines Treffens definiert werden. Für die Zusammenarbeit haben alle GenICam-Mitglieder Zugriff auf ein gemeinsames Source Code Repository, eine Mailingliste sowie ein Ticket-System. Jede Firma, die ihre Hausaufgabe erfolgreich bearbeitet, erhält dadurch bis zum nächsten Treffen voting rights, ist also ein Contributing Member und kann so den GenICam Standard aktiv mitentwickeln. Aktuell gibt es mehr als 150 Mitgliedsfirmen, deren Aufzählung sich wie ein Who is Who der Bildverarbeitungshersteller liest. Die Mitgliedschaft bei GenICam ist bislang kostenfrei und kann bei der EMVA beantragt werden.

Ausblick

Alle bestehenden GenICam-Module werden durch die GenICam Standard Group kontinuierlich weiterentwickelt und an neue Anforderungen angepasst. Ein Schwerpunkt für zukünftige Erweiterungen wird die Unterstützung von Embedded Devices sein. Dabei muss zum einen sichergestellt sein, dass auch Board-Level-Kameras via GenICam verwendet werden können. Zum anderen sollen auch Bildverarbeitungssysteme unterstützt werden, die bereits eine konfigurierbare Vorverarbeitung der Bilddaten anbieten. Insgesamt kann man sagen, dass GenICam trotz seines mittlerweile Alters noch lange nicht zum alten Eisen gehört. Stattdessen ist ein Ende der Weiterentwicklung des erfolgreichen Standards noch lange nicht in Sicht. ■

www.genicam.org

Autor | Christoph Zierl, Technical Director, MVTEC Software GmbH und Vice-Chair Marketing & Operations, GenICam Standard Group

Happy Birthday

Zehn Jahre Kamerastandard GenICam – Ein Fazit

Die Entwicklung des GenICam Standards ging mit der Entwicklung der Hard- und Software von Allied Vision Hand in Hand. Mit der Übernahme der Firma Prosilica erweiterte man 2008 die eigene Produktpalette um GigE-Vision-Kameras, die zuvor exklusiv aus IEEE1394-Kameras nach dem DCAM-Standard bestand. Dies eröffnete die Möglichkeit, sich gemäß dem neu gegründeten Standard zu etablieren und die Weiterentwicklung aktiv zu unterstützen.



© Ruth Black - Fotolia.com

Dabei war das primäre Ziel die Adaption des Standards inklusive der damit verbundenen Standardisierungen (GenTL, GenApi, SFNC, PFNC, etc.) für Funktionen, Farbformate und weitere Eigenschaften. Diese waren zuvor nicht einheitlich und geregelt benannt, sodass die Kameras mittels Firmware-Update angepasst und mit dem Standard kompatibel wurden. Nach dem Update konnten sowohl die zuvor verwendeten Feature-Namen und Benennungen, als auch die nach dem neuen Standard definierten Namen und Nomenklatur verwendet werden. So begegnete Allied Vision der Herausforderung, einerseits dem neu geschaffenen Standard zu folgen, um Kompatibilität zu gewährleisten, und andererseits Kunden,

bei denen die Kameras bereits im Einsatz waren, weiterhin Produkte zu bieten, ohne dass diese Anpassungen oder Änderungen an der Software vornehmen mussten. Die durch den GenICam-Standard geschaffene Vereinheitlichung von Feature-Namen und Interface-Spezifikationen ermöglichte Softwareherstellern für Vision-Anwendungen eine weitestgehend herstellerunabhängige Programmierung und einfache Adaptierung von angebotenen GenTL Producern. Etwaige zuvor angebotene herstellereigenspezifische, softwareseitige Adapter oder Interfaces für verschiedene Drittanbietersoftware wurden somit nicht mehr benötigt. Eine generische Programmierung und Verwendung von standardisierten Kameras war erstmals möglich.

Eine neue Ära

Mit der Veröffentlichung des Vimba SDK im Jahr 2012 realisierte Allied Vision eine umfassende Software-Implementation gemäß des GenICam-Standards für die angebotenen Interfaces (IEEE1394 und GigE). Neben den bereits in den GigE-Kameras verfügbaren .xml-Dateien zur Konfiguration und Verwendung der Kameras, wurde mit dem Vimba SDK der GenTL Producer Standard implementiert, in Form der Transport Layer. Dies ermöglichte über die Vimba Transport Layer die generische Verwendung von GenICam Features auch mit IEEE1394 Kameras. Erstmals konnten Allied Vision IEEE1394 Kameras statt über die angegebenen Registeradressen auch

über verständliche Feature-Namen konfiguriert und programmiert werden. Eine Interface-unabhängige Programmierung der Kameras konnte somit einfach erfolgen. Kameras mit unterschiedlichen Interfaces ließen sich mit ähnlichen Funktionen und Kommandos steuern. Der Umstieg von IEEE1394 auf GigE wurde für den Anwender damit deutlich vereinfacht. Der in Kundenanwendungen entstandene Quellcode konnte mit relativ geringem Aufwand von verschiedenen Programmierern nachvollzogen werden. Etwaige kameraspezifische Supportanfragen zu speziellen Kamera-Feature-Registern, welche zuvor gestellt wurden, blieben aus. Die leichtere Wartbarkeit der Kundenanwendung sowie die Anpassung für neue Interfaces, die dem GenICam Standard folgen, beschleunigten die Entwicklung neuer Projekte. Durch einen generischen Ansatz auf Basis der GenApi konnte nun die Evaluierung von Kameras herstellerunabhängig durchgeführt werden.

Aktueller Stand

Seit der Erweiterung der Schnittstellen mit USB3.0 (USB3Vision) und Camera Link (über GenCP) unterstützen alle von Allied Vision angebotenen Interfaces den GenICam Standard. Neben dem vom Vimba SDK bereitgestellten GenICam Producer bietet das Vimba SDK über den enthaltenen Viewer einen einfachen Einstieg in die Konfiguration und Verwendung von Allied Vision Kameras. Bei der Erstellung der Programmierbeispiele für die APIs (C, C++ und .NET) wurde darauf geachtet, dass sowohl Entwickler mit geringer Erfahrung bei der Verwendung von Vision Kameras, als auch erfahrene Programmierer auf strukturierte und nachvollziehbare Beispielanwendungen zurückgreifen können. Dadurch wird plattformübergreifend ein einfacher Einstieg in die Verwendung von GenICam Features, Feature-Namen und Funktionsaufrufen gewährleistet. Aktuell wird das Vimba SDK für Windows (ab Windows 7 mit 32-Bit oder 64-Bit), Linux (x86 und x64) als auch für die

ARM (hard-/soft-float mit 32-Bit) Plattform angeboten. Im Bereich der ARM-Architektur finden derzeit zukunftsweisende Entwicklungen und Innovationen statt. Steigende Kundenanfragen in Richtung 64-Bit ARM-Architektur lassen einen deutlichen Trend zu dezentralen Mess- und Auswertesystemen vermuten. Werden Überprüfungs- und Auswertungsaufgaben über mehrere dezentrale Systeme verteilt, während die anschließende Handlungslogik in einem gemeinsamen Rechnernetz stattfindet, vermeidet dies große Distanzen zwischen den Kameras und dem auswertenden Rechnersystemen. Eine vollständige oder teilweise Auswertung, jedoch mindestens eine Vorverarbeitung auf Basis der eingezogenen Bilder wird somit ermöglicht. Durch den dezentralen Ansatz kann eine umfassende Bildanalyse sowie bei Bedarf dauerhafte Speicherung der Bilder in einem entfernten Rechenzentrum durchgeführt werden.

Ausblick

Die Preisentwicklung von ARM-Systemen und deren steigende Leistungsfähigkeit auf der einen Seite und vorhandenen Interfaces auf der anderen Seite treiben aktuell den Innovationsmotor an. Auch Entwicklungen rund um das Thema Industrie 4.0 bieten Innovationspotential für industrielle Vision-Anwendungen. Im Consumer-Bereich werden derzeit bereits etablierten Schnittstellen sukzessive durch neue Forschungen und Entwicklungen abgelöst, die neue einheitlich standardisierte Interfaces mit hohen Datenraten und einfacher Handhabung bieten. Etwaige Entwicklungen wie USB3 Typ-C oder Thunderbolt sind als künftige Schnittstellen im Bildverarbeitungsbereich denkbar. Wie bei bisherigen Schnittstellen sind auch hier Anpassungen gemäß des dafür auszuarbeitenden GenICam-Standards sowie Anpassungen der Spezifikation der Parameter (maximale Kabellänge, Datendurchsatz, Industrietauglichkeit wie z.B. schraubbare Stecker) notwendig.

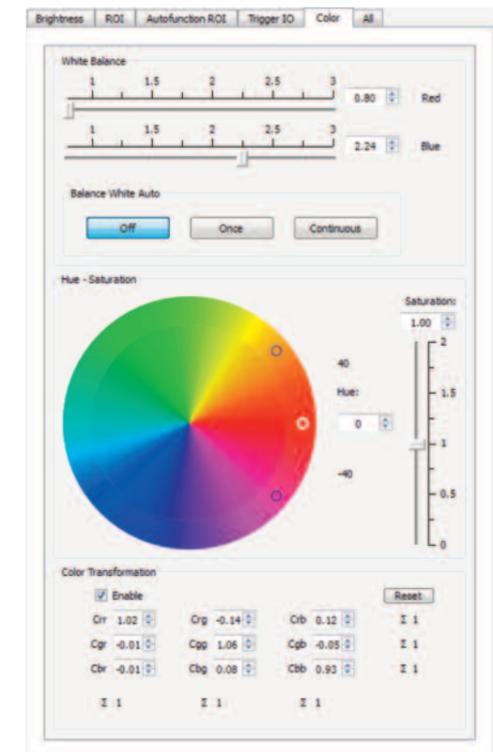


Bild 2 | Thematisch gruppierte Widgets (hier: Farbeinstellung) und entsprechende GenICam-Features sind im Vimba SDK direkt miteinander verbunden.

Fazit

Entwicklungen und Innovationen im Vision Markt werden auch in Zukunft ihren Niederschlag in der Spezifikation neuer Schnittstellen und Funktionen finden. Hersteller und Mitglieder des GenICam-Gremiums tragen bei den jährlichen Tagungen dazu bei, zukünftige Trends und Funktionsumfänge zu standardisieren. Die Bereitschaft, sich im GenICam-Gremium zu organisieren und Produkte anzubieten, die diesem Standard folgen, wird auch in Zukunft eine große Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit von Herstellern im Vision-Markt spielen. ■

www.emva.org/standardstechnology/genicam
www.alliedvision.com

Autor | Jan Lemke, Application Engineer, Allied Vision Technologies GmbH



Bild: Alysium-Tech GmbH

Bild 1 | Die A+-Schnittstellen in der Übersicht

Das Runde muss in das Eckige

Schnittstellen im Wandel der Zeit – Teil 1/2

Neben den stark umworbenen Schnittstellen wie USB3, Ethernet, CoaXPress und Camera Link HS, fristet bisher die zweite Schnittstelle an fast jeder Industrie-Kamera ein schon fast prähistorisches Dasein. Doch auch hier ändert sich nun einiges: Den seit über 20 Jahren im Einsatz befindlichen, meist 6- bis 8-poligen Rundsteckverbindern geht es an den Kragen. Auch hier wird nun massiv nach besseren und zukunftsfähigen Alternativen gesucht.

Doch werfen wir zuerst ein Blick auf die anfangs genannten Schnittstellen, denn auch hier hat sich in den letzten Monaten einiges getan.

USB3.1

Bereits Ende Juli, kündigte ein Industriekamerahersteller aus dem Süden Deutschlands eine USB3.1 Gen1 Kamera an, welche erstmals auf der neuen Type-C Schnittstelle basiert. Prompt kommt auch erneut das Verkabelungsthema in den Fokus: Die USB-IF Gruppe definierte bereits im März die mechanischen Dimensionen der horizontalen Verschraubung des Type-C Steckverbinders und ebnete so den Weg für die ersten Verkabelungen und Kameramodelle. Inzwischen sind – u.a. von Alysium - industrietaugliche USB A auf Type C USB3.1 Gen1 Verkabelungen erhältlich. Passive Längen von über

4m sind bereits in der Realisierung und die Entwicklung ist noch lange nicht abgeschlossen. Alysium wird seine Type-C Verkabelungen in dem gewohnten A+ Design auf den Markt bringen. Die Verschraubung auf der Type-C Seite wird ähnlich wie bisher auf der USB A Seite über ein nachträgliches 'Bracket' gelöst, das heißt je nach Einsatzbereich, kann die Verschraubung angebracht oder weggelassen werden. Somit steht jeweils genau die Version zur Verfügung, die benötigt wird. Dies führt zu einer Kostenreduktion durch verringerte Lagerbestände. Zudem kommt ein Metallgehäuse zum Einsatz, welches neben einer 360° Schirmung verbesserte Toleranzen im Bezug auf die Steckerpositionierung im Gehäuse ermöglicht. Zur Vision in Stuttgart werden diese Verkabelungen den ersten finalen Stand erreicht haben und kurz darauf – pünktlich mit den ersten Industriekameras

– erhältlich sein. Natürlich wird auch weiter an den industrietauglichen Gen2 (10G) Type-C Verkabelungen gearbeitet. Hier werden jedoch erste Kameras nicht vor Ende 2017 erwartet.

Camera Link HS

Ebenso wurde im Frühjahr zur Vision Show in Boston die weltweit ersten Camera Link HS AOC (Active Optical Cables) Verkabelungen präsentiert, die auf den CX4-Steckverbinder (Bild 2) basieren. Neben einer vorhandenen 5G-Variante, wird bis zur Vision eine schleppketten-taugliche Variante mit einem Kabeldurchmesser von ca. 3mm erwartet. Derzeit wird auch an einer Engine im gewohnten A+ Design für bis zu 10G gearbeitet. Somit ist auch für Camera Link HS eine zukunftsfähige Verkabelung verfügbar, die stabil Kabellängen über 20m ermöglicht.

Alternative zu Rundsteckverbindern

Doch nun ein Blick auf die zweite Schnittstelle, die sich an fast jeder Kamera befindet: Der bekannten Rundsteckverbindervariante, die noch aus Analogzeiten stammt, geht langsam die Puste aus. Neben dem verstärkten Fokus auf – jedenfalls in Europa – metrische Rundsteckverbinder im M8- oder M5-Format, werden nun erstmals auch andere Varianten in Betracht gezogen. Dies gepaart mit einer einfachen Verarbeitung und günstigen Realisierbarkeit führte z.B. zum Einsatz von Stiftleisten. Diese werden häufig für die interne Verbindung von Leiterplatten direkt oder indirekt über Verkabelungen eingesetzt, können jedoch auch (je nach Variante) als Schnittstelle nach Außen verwendet werden. Die A+ BRJE Familie baut auf diesem Prinzip auf und wurde industrietauglich gestaltet. Durch das Aufsetzen auf bestehende Steckverbinder, ist eine schnelle und einfache Realisierbarkeit von verschiedenen Polzahlen möglich. Diese neue Art von Schnittstelle befindet sich bereits in einer Kamera eines nordamerikanischen Kameraherstellers erfolgreich im Einsatz. Mit einer



Bild: Alysium-Tech GmbH

Bild 2 | Der A+ Camera Link HS CX4 AOC Steckverbinder (Active Optical Cables) basiert auf dem bekannten CX4-Steckverbinder.

weiteren Verbreitung der neuen Schnittstelle ist zeitnah zu rechnen. Den Anwender dürfte es freuen, denn die Kosten für die Verkabelungen sinken somit weiter.

Fazit

Derzeit befindet sich der Schnittstellenbereich so stark in Bewegung, wie schon lange nicht mehr. Fast jede Schnittstelle ist im Wandel oder wird fit für die Zukunft gemacht. Neben der Miniaturisierung und der z.B. durch die A+ Generation ermöglichten, verbesserten Industrietauglichkeit (auch von Konsumerschnittstellen), wird nun verstärkt ein Fokus auf die Miniaturisierung und preisliche Gestaltung der Produkte gelegt. Spätestens auf der Vision werden alle diese Schnittstellen live zu erleben sein, und dies auf einem sehr hohen und industrietauglichen Leistungsniveau. Auf die aktuellen Entwicklungen im Ethernet-Bereich wird in einer späteren Ausgabe eingegangen. Hier ist mit dem Release der A+ Variante der bisherigen RJ45-Schnittstelle für GigE-Kameras noch lange nicht Schluss. Es befinden sich bereits einige neue Schnittstellenvarianten von verschiedenen Herstellern in der Planung bzw. auf dem Markt.

www.alysium.com

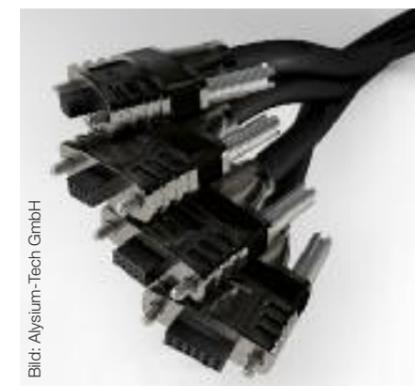


Bild: Alysium-Tech GmbH

Bild 3 | Die A+ BRJE Familie ermöglicht die Realisierbarkeit von verschiedenen Polzahlen als Alternative zu klassischen Rundsteckverbindern.

Autor | Thomas Detjen
Head of Sales and Marketing
Alysium-Tech GmbH

INTRODUCING THE UC SERIES

TECHSPEC® ULTRA COMPACT LENSES

Superior Performance for Small Sensors



Designed by Imaging Experts
Manufactured by Perfectionists
and Attractively Priced for You

CONTACT OUR IMAGING EXPERTS TODAY!



BORIS LANGE
Imaging Solutions Engineer

NICHOLAS SISCHKA
Vision Solutions Specialist

GREG HOLLOWES
Director, Imaging Business Unit

inspect award 2017 nominee

VOTE FOR US
by Sept. 30, 2016!
www.edmundoptics.eu/promotions/vote-cx-series



Welcome To

Edmund optics | worldwide

UK: +44 (0) 1904 788600
GERMANY: +49 (0) 721 6273730
FRANCE: +33 (0) 8 20 20 75 55
sales@edmundoptics.eu

www.edmundoptics.eu/uc-series



Connectivity meets High-Performance

Box-PCs für den industriellen Einsatz.

**6. Generation Intel® Skylake
Intels beste Prozessoren**



CamCollect® 61, 62, 65

Mid-to high-range Performance

- Perfekt für den Einsatz in der industriellen Bildverarbeitung (IBV) und der Prozesstechnik
- Skylake 6. Generation Intel® i5 und i7
- Lüfterlos
- Erweiterbar mit bis zu 5 PCI-/PCIe-Karten
- Weitspannungsbereichseingang 8V bis 35V DC
- Microsoft Windows® Betriebssysteme und LINUX
- Wand- und Hutschienen-Montage

- PoE • USB 3.0 • USB 2.0 • DVI • SATA 3 • mini-PCIe • PCI • PCIe • RS232/422/485 • GigE Vision • • Gigabit-LAN •



APROtech
Automations- und Prozesstechnik
info@aprotech.de • www.aprotech.de

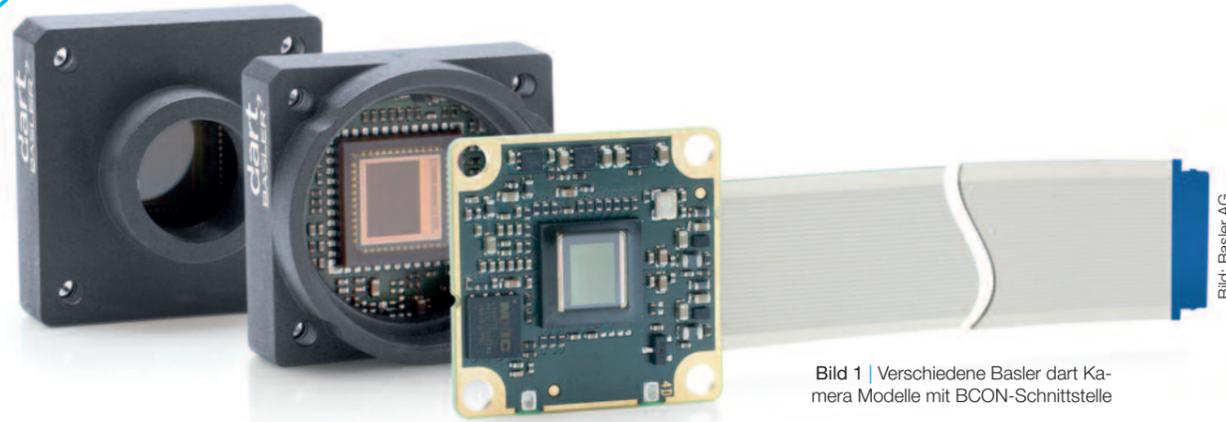


Bild 1 | Verschiedene Basler dart Kamera Modelle mit BCON-Schnittstelle

Bild: Basler AG

Anbindung per Flachbandkabel

Neue LVDS-Schnittstelle für Boardlevel-Kameras

Die technologische Entwicklung der letzten Jahre macht es möglich, dass Bildverarbeitungslösungen, die bis dato nur mit High-End-Kameras und PC-Plattformen realisiert werden konnten, nun alternativ auch embedded aufgebaut werden können. Ein Embedded-Vision-System besteht dann z.B. aus einer Kamera ohne Gehäuse (Boardlevel-Kamera), die über ein kurzes Kabel und/oder Trägerplatine direkt an ein Processing Board angeschlossen wird, das dann die Aufgaben des Vision-PCs übernimmt.

Industriekameras werden in der Regel über GigE oder USB3.0 mit standardisierten Vision Protokollen (USB3 Vision, GigE,...) an den PC angeschlossen. Dadurch ist nach der Installation eines Treibers die Übertragung der Bilddaten soft- und hardwareseitig gesichert. Auch für den Embedded-Vision-Bereich sind diese plug-and-play-fähigen Schnittstellen interessant, jedoch besitzen sie auch Nachteile: Die Konnektoren und Kabel benötigen relativ viel Platz, was für Board-zu-Board-Verbindungen, gerade bei Boardlevel-Kameras in kleinen Gehäusen, ungünstig ist. Auch die Rechenleistung, die die Datenumrechnung dieser Protokolle erfordert,

beansprucht die Prozessoreinheit nicht unerheblich. Für eine direkte Anbindung bieten sich für Embedded-Lösungen als Alternative Board-zu-Board-Anschlüsse an, die – durch ein Flachbandkabel realisiert – die Signale direkt an die Prozessoreinheit geben. Die Standardisierung solcher Verbindungen ist allerdings noch nicht weit verbreitet. Es gibt den CSI2-Standard, der aus dem mobilen Konsumgütermarkt stammt. Er definiert ein Übertragungsprotokoll, ist allerdings nicht GenICam-kompatibel, sodass der Funktionsumfang für Vision-fähige Kameras eingeschränkt ist. Andere Kameras, die LVDS-basiert (Low Voltage Differential Signaling) kommunizieren, können

oftmals nur an Processing Boards des gleichen Herstellers angeschlossen werden, da es sich um proprietäre Lösungen handelt. Entwickler einer Embedded Vision-Systemlösung sind dadurch in der Komponentenauswahl deutlich eingeschränkt. LVDS ist ein Standard-Verfahren für die Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung, die die Bildübertragung allerdings nicht definiert. Um diese Lücke zu füllen, hat Basler ein offenes dokumentiertes, stabiles Vision-Protokoll entwickelt, das eine hohe Bandbreite für die zuverlässige Übertragung von Bilddaten sicherstellt. LVDS als physische Schicht und das neue Protokoll bilden zusammen die BCON-

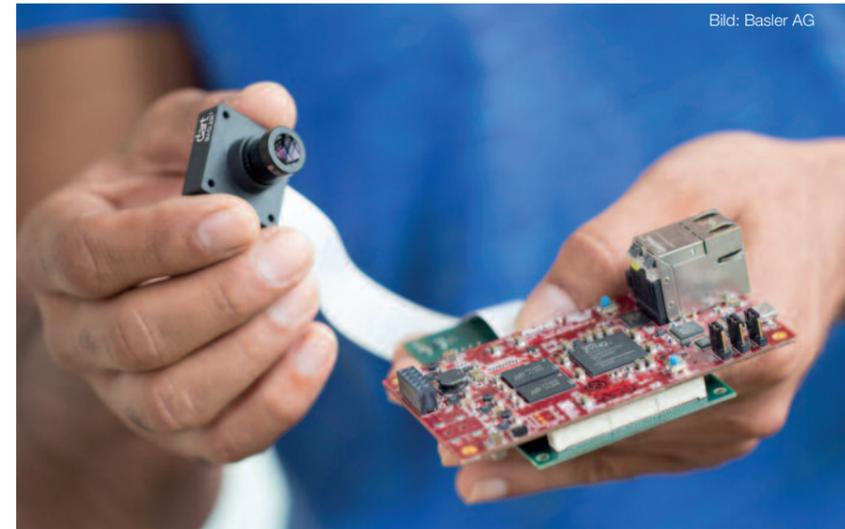


Bild: Basler AG

Bild 2 | Embedded Vision System mit dart BCON-Kamera

Schnittstelle. Diese ermöglicht eine zuverlässige Board-zu-Board-Übertragung von Bilddaten. Die LVDS-basierte Schnittstelle besitzt ein offenes Protokoll und stellt für die Konfiguration durch ein SDK eine Programmierschnittstelle zur Verfügung. Zusammen mit der Boardlevel-Kamera ermöglicht die Schnittstelle eine schlanke Bildverarbeitung und ein freies Design der Embedded-Vision-Anwendung.

Anschluss mit Flachbandkabel

Die hardwareseitige Verbindung wird über ein Flachbandkabel mit 28-poligem Anschlussstecker erreicht. Die Leitungen des Flachbandkabels dienen dabei nicht nur der LVDS-Bildübertragung, sondern können auch für weitere Eingangs- und Ausgangssignale (Trigger) sowie zur Stromversorgung genutzt werden. Zusätzlich sind standardisierte I²C-Leitungen zur Kamera-konfiguration über ein SDK integriert. Dadurch ist eine GenICam-konforme Kamera-konfiguration mit einer festen API möglich. Mit diesem Schnittstellenaufbau kann die Kamera mit einem einzigen Flachbandkabel an ein Embedded System angeschlossen und betrieben werden. BCON bietet eine hohe Flexibilität für den Anschluss an LVDS-basierte Technologie, z.B. FPGAs und SoCs (System-on-Chip). Die Bildsignale können direkt ausgelesen

und der Benutzerapplikation übergeben werden. Mit der neuen Schnittstelle können Embedded-Entwickler somit einfach zwischen verschiedenen dart Kameramodellen ohne zusätzliche Integrationskosten oder Aufwand wechseln.

Fazit

Dank der neuen BCON-Schnittstelle können Entwickler von Embedded-Technologien anspruchsvolle Anforderungen erfüllen. Die neue Schnittstelle basiert auf LVDS und ermöglicht eine schlanke Integration von industrieller Bildverarbeitung in ARM-basierte Embedded-Systeme. Durch das offen dokumentierte Protokoll und die Konfiguration über die API des SDK können diverse Boardlevel-Kameras effizient eingebunden und Embedded-Vision-Lösungen realisiert werden. ■

www.baslerweb.com

Autor | Dr. Thomas Rademacher, Product Market Manager, Factory Automation&ITS, Basler AG

CoaXPress-Framegrabber

Immerhin zehn Hersteller bzw. Distributoren mit CoaXPress-Framegrabber können wir im Rahmen dieser Marktübersicht präsentieren.

Zwar mögen einige (wenige) Hersteller fehlen, aber ein Großteil der Anbieter ist vertreten. Vorteil bei CXP sind die Kabellängen: bei 100m können 1,25Gb/s pro Kanal übertragen werden. Diese Übertragungsrate lässt sich auf 6,25Gb/s pro Kanal steigern, wenn man Abstriche bei der Kabellänge in Kauf nimmt, die dann aber immer noch 35m beträgt. (peb)



Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/81

<p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>		
Anbieter	Active Silicon Ltd	Cosyco GmbH
Ort	Iver, SLO ONA	Germering
Vorwahl / Telefon	+44 1753/ 650600	089/ 847087
Internet-Adresse	www.activesilicon.com	www.cosyco.de
Produktname	FireBird CoaXPress Quad	Karbon-CXP
Verwendetes PC-Bussystem	PCI-Express	PCI-Express
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 8, 7, Linux, Mac OS X, QNX	XP, Win7
Analoge Kameras		
Digitale Kameras	✓	bis 4 Kameras bis 6.250 Gb/s
Analoge und digitale Kameras gemischt		
Monochrom-Kameras	✓	
Farb-Kameras	✓	
RGB-Kameras	✓	
Flächenkameras	✓	
Zeilenkameras	✓	✓, über 8192 Bildpunkte
Kameraanschlüsse	4 BNC	Coax
Kontinuierliche Bildaufnahme, Asynchrone Bildaufnahme	✓, ✓	✓, ✓
Pixel-synchrone Aufnahme Bildeinzug		✓
Pixel Clock Frequenz		
TTL In/Out	✓	✓
Optokoppler In/Out	✓	✓
LVDS	✓	
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras	✓	✓
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware	Common Vision Blox, HALCON, Labview, VisionPro	Halcon

<p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>					
Anbieter	Kaya Instruments Ltd.	Kaya Instruments Ltd.	Rauscher GmbH	Silicon Software GmbH	Silicon Software GmbH
Ort	Israel Neshet	Neshet 368852	Olching	Mannheim	Mannheim
Vorwahl / Telefon	00972 72/ 2723500	00972 72/ 2723500	08142/ 44841-0	0621/ 789507-0	0621/ 789507-0
Internet-Adresse	www.kayainstruments.com	www.stemmer-imaging.de	www.rauscher.de	silicon.software	silicon.software
Produktname	Predator - Low-cost CoaXPress FG	Komodo - 8ch CoaXPress FG	Matrox Radiant eV-CXP	microEnable 5 V08-CXP6D ironman	microEnable 5 A08-CXP6D ironman
Verwendetes PC-Bussystem	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Unterstützte Betriebssysteme	Linux, Windows	Windows, Linux	Windows 7/8/10 (32bit/64bit) und Linux (32bit/64bit)	Windows XP, Vista, 7, 8, 10, Linux, Realtime Linux (alle 64bit/32bit), QNX (32bit)	Windows XP, Vista, 7, 8, 10, Linux, Realtime Linux (alle 64bit/32bit), QNX (32bit)
Analoge Kameras					
Digitale Kameras	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress	CoaXPress, alle Zeilen- und Flächenkameras	1-4x K. CXP-1 bis CXP-6 (2400 MB/s), 3x 16-Bit, ...	1-4x K. CXP-1 bis CXP-6 (2400 MB/s), 3x 16-Bit, ...
Analoge und digitale Kameras gemischt					
Monochrom-Kameras	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress		Bayer Pattern Kamera, Greyscale Kameras	Bayer Pattern Kamera, Greyscale Kameras
Farb-Kameras	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress		Bayer Pattern Farbkamera, RGB Kamera	Bayer Pattern Farbkamera, RGB Kamera
RGB-Kameras	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress		48-Bit-pro-Pixel-Format	48-Bit-pro-Pixel-Format
Flächenkameras	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress		max. Auflösung 32kx64k Bildpunkte	max. Auflösung 32kx64k Bildpunkte
Zeilenkameras	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress		max. 64k Bildpunkte pro Zeile	max. 64k Bildpunkte pro Zeile
Kameraanschlüsse			2x BNC o.4x BNC, DBHD15 für Trigger- u. Steuersig.	DIN1.0 / 2.3 Stecker	DIN1.0 / 2.3 Stecker
Kontinuierliche Bildaufnahme, Asynchrone Bildaufnahme	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Pixel-synchrone Aufnahme Bildeinzug	✓	✓	✓	✓	✓
Pixel Clock Frequenz	according to CoaXPress standard	according to CoaXPress standard			
TTL In/Out	12	8	✓	8/8 TTL In/Out	8/8 TTL In/Out
Optokoppler In/Out	8	16	✓	8/8 Optokoppler In/Out	8/8 Optokoppler In/Out
LVDS	12	16	✓		
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras	✓		✓	Nein	Nein
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware	Halcon,Matthorw.,Labview,Stream_GenTL_DirectGPU	Halcon,Matthorw.,Labview,Stream_GenTL_DirectGPU	Matrox Imaging Library	ActiveTools, Com. Vi. Blox, Halcon, Heurisko, LabV	ActiveTools, Com. Vi. Blox, Halcon, Heurisko, LabV

Euresys s.a. Angleur (Belgien) 0032 4 367 72 88 www.euresys.com	Euresys s.a. Angleur (Belgien) 0032 4 367 72 88 www.euresys.com	Framos GmbH Taufkirchen 089/ 710667-0 www.framos.com
Coaxlink Duo PCIe/104	Coaxlink Quad G3 DF	Euresys Coaxlink Serie
PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Windows und Linux (32- und 64-Bit)	Windows und Linux (32- und 64-Bit)	Windows 2000 / XP / Vista / 7, Linux
alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	nein
alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	1-4
alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	nein
alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	✓, bis zu 4
alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	✓, bis zu 4
alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	✓, bis zu 4
alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	✓, bis zu 4
1-2 DIN 1.0/2.3	1-8 DIN 1.0/2.3	bis zu 4 CXP-6 Anschlüsse
✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
2	2	bis 4 High-speed TTL inputs
4 in / 2 out	4 in / 2 out	
2	2	bis zu 4 LVTL Outputs
✓	✓	
Open eVision u. Bildv.-SW die GenICam unterstützen	Open eVision u. Bildv.-SW die GenICam unterstützen	Open eVision, Halcon

Stemmer Imaging GmbH Puchheim 089/ 80902-0 www.stemmer-imaging.de	Stemmer Imaging GmbH Puchheim 089/ 80902-0 www.stemmer-imaging.de	SVS-Vistek GmbH Seefeld 08152/ 9985-50 www.svs-vistek.com
SISO microEnable 5 V08-CXP Ironman	Active Silicon FireBird Quad CXP6	Coaxlink Quad
PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Windows XP, Vista, 7, 8, Linux, Realtime Linux (alle 64bit/32bit), QNX (32bit)	Windows 7, 8, XP, Linux, QNX, Mac OS X	Windows XP - 10, Linux
1-4x K. CXP-1 bis CXP-6 (2400 MB/s), 3x 16-Bit, ...		alle CoaXPress Kameras
Bayer Pattern Farbkameras, Greyscale Kameras		
Bayer Pattern Farbkameras, RGB Kameras		
48-Bit-pro-Pixel-Format		
max. Auflösung 32k x 64k	unlimitiert	
max. 64k Bildpunkte pro Zeile	unlimitiert, 1MHz	
DIN1.0 / 2.3 Stecker	4x BNC	1-4 DIN 1.0 / 2.3
✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
✓		
8/8 TTL In/Out	✓	4
8/8 Optokoppler In/Out	✓	8 in / 4 out
	✓	4
Nein	✓	✓
Common Vision Blox		alle GenICam kompatiblen Bildverarb-Software



Coaxlink Quad G3 DF PCIe 3.0 x4 CoaXPress Framegrabber mit Datenweiterleitung



- AT A GLANCE**
- 4x CXP-6 Eingänge und 4x CXP-6 Datenweiterleitungsausgänge: 2.500 MB/s Kamerabandbreite
 - PCIe 3.0 (Gen 3) x4 Bus: 3.300 MB/s Busbandbreite
 - Umfassende Funktionen mit 10 digitalen I/O 's
 - Kamera-steuerungsfunktionen
 - Memento Event-Logging-Tool

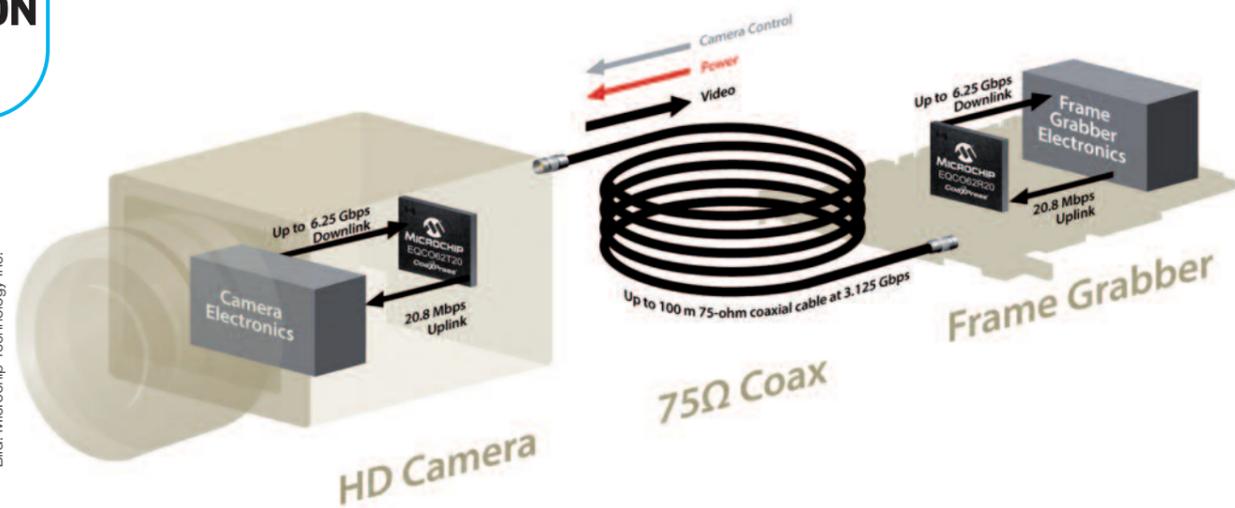
Coaxlink Duo PCIe/104 Robuster CoaXPress Frame Grabber mit 2 Anschlüssen



- AT A GLANCE**
- Robuste COTS-Karte für Anwendungen im industriellen und militärischen Bereich
 - Kleiner, stapelbarer PCIe/104 Formfaktor
 - Erweiterter Temperaturbereich: -40 to +85°C / -40 to +185°F mit Konduktionskühlung (Umgebungstemperatur wurde außerhalb des Gehäuses gemessen)
 - Schockfestigkeit: 20 g/11 ms (alle Achsen - Halbsinus und Sägezahn)
 - Optionale konforme Beschichtung
 - 2x CoaXPress CXP-6-Anschlüsse: 1.250 MB/s Kamerabandbreite
 - PCIe 2.0 (Gen 2) x4 Bus: 1.700 MB/s Übertragungsbandbreite
 - Umfassende Funktionen mit 10 digitalen I/O 's



LEARN MORE



Das kostengünstige 600MByte/s-CoaXPress-Chipset bietet eine hohe Leistungsfähigkeit bei geringem Stromverbrauch – und das für jeden Standard im Bereich der industriellen Bildverarbeitung.

Entzerrungsalgorithmus

Chipset erhöht CoaXPress-Leistungsfähigkeit

Da Produkte heute immer schneller und in höherer Stückzahl hergestellt werden sollen, müssen industrielle Bildverarbeitungssysteme (unkomprimierte) hochauflösende Bilder auch immer schneller aufnehmen und analysieren. Die Systeme müssen in der Lage sein, bewegte Bilder oder Standbilder zu verarbeiten und innerhalb von Millisekunden nach der Aufnahme eine IO/NIO-Entscheidung zu treffen. Infolgedessen muss die Datenkommunikation zwischen Kamera und Rechenressource eine immer höhere Bandbreite haben.

CoaXPress ermöglicht die Videoübertragung, Kamerasteuerung für die Aufnahme und bis zu 13W Leistung über eine Standard-75Ohm-Koaxleitung mit bis zu 100m Länge und Standard-BNC- oder DIN1.0/ 2.3-Steckern. Es ist ein asymmetrischer, offener, serieller Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsstandard, der lizenzfrei ist und GenICam unterstützt. Laut Roadmap wird er auf 1.200MByte/s über ein einziges Kabel erweitert. Die Entzerrungstechnik (Equalizer) ist der entscheidende Faktor bei der Entfernung, die ein CoaXPress-Kabel überbrücken kann, um die dabei vorgeschriebene Datenrate aufrecht zu erhalten. Für optimale Leistungsfähigkeit sorgt dabei das 600MB/s-CoaXPress-Chipset (EQCO62T20-Sender und

EQCO62R20-Empfänger). Es basiert auf einem proprietären auto-adaptiven Entzerrungsalgorithmus, der die Verschlechterung von Digitalsignalen durch Kabeldämpfung verhindert. Der Equalizer schätzt die frequenzabhängigen Verluste, die durch das Kabel entstehen und kompensiert sie. Das Chipset unterstützt Kabellängen bis zu 40m mit 600MB/s und hat einen Energieverbrauch von 140mW für beide Bausteine (an einer 1,2VDC-Versorgung). Eine langsamere, kostengünstigere Version des Chipsets steht ebenfalls zur Verfügung: der EQCO31T20 und EQCO31R20 arbeiten bis zu 100m mit 300MB/s. Das Chipset kann als Repeater zum Einsatz kommen, um ein Vielfaches dieser Entfernungen abzude-

cken. Die Kamerasteuerung erfolgt über einen Vollduplex-20Mbit/s-Uplink-Kanal auf dem Coaxkabel. Die Sende-ICs sind in die Kamera und die Empfänger in den Framegrabber bzw. in das Kopfende des Systems integriert, um eine bidirektionale Signalisierung zu ermöglichen. Unterstützung für die aktuellen Produkte erfolgt über ein Empfänger-/Host- und ein Sender-/Kamera-Evaluierungsboard. ■

www.microchip.com/CoaXPress

Autor | Zeph Freeman,
 Global Marketing Manager,
 Automotive Information Systems Division,
 Microchip Technology Inc.

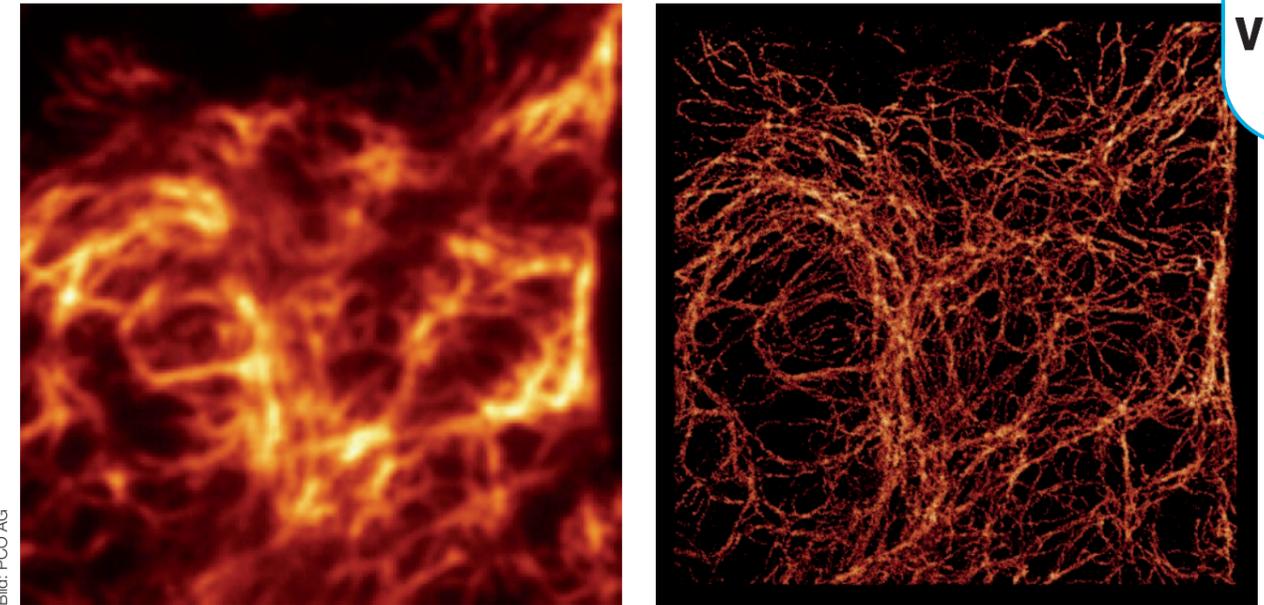


Bild 1 | GSDIM Nanoskopiebilder (Falschfarbendarstellung) von Vimentin, ein Typ III intermediäres Filament Protein, das mit Alexa 647 angefärbt wurde. Das sCMOS Kamerasystem pco.edge 5.5 nahm mit 1.176fps (850µs Belichtungszeit) auf. Links das Weitfeld-Bild; rechts das hochauflösende Bild. Die dargestellte Fläche entspricht 18x18µm². Mit freundlicher Genehmigung Leica Microsystems CMS GmbH.

Geschwindigkeit ist keine Hexerei

Wie verarbeite ich 1GB/s Bilddaten bei sCMOS-Kameras?

Seit dem Erscheinen der ersten scientific CMOS (sCMOS) Kameras im Jahr 2010 haben sich viele Ansätze in der Mikroskopie rasend schnell weiterentwickelt. Die neue Bildsensortechnologie, die von einem Konsortium aus BAE Fairchild Imaging, Andor Technology und PCO, entwickelt wurde, ermöglichte zum ersten Mal eine Reihe von Leistungsparametern, die es vorher selbst bei den besten gekühlten CCD-Kameras nicht gab. Die sCMOS-Kameras haben Auflösungen im Bereich von 4 bis 5,5MP, Bildraten bis zu 100fps bei Vollauflösung, ein sehr niedriges Ausleserauschen von 1 bis 1,2 Elektronen und eine hohe Intra-Szenen-Dynamik von 16Bit.

Diese Eigenschaften waren im Bereich der Mikroskopie willkommen, denn hier wurden verschiedene methodische Ansätze verfolgt, die die Auflösungsgrenze der besten Objektive überwinden, was im Jahre 2015 durch die Vergabe der Nobelpreise in Chemie auch honoriert wurde. Als Beispiel mag hierfür die Lokalisierungsmikroskopie dienen, die mit verschiedenen Verfahren erreicht, dass nicht alle fluoreszierenden Markermoleküle gleichzeitig leuchten. Wenn die einzeln leuchtenden Moleküle weit genug voneinander entfernt sind, kann man mit herkömmlichen Mikroskopen unscharfe Lichtpunkte aufnehmen. Indem man das Vorwissen, dass es sich um einzelne Moleküle handelt einsetzt, lassen sich

durch entsprechende Algorithmen die Orte der Moleküle bestimmen und speichern. Um ein solches super aufgelöstes Bild der markierten Zelle zu erstellen, müssen in Folge viele solche Bilder mit unscharfen Lichtpunkten aufgenommen werden. Die Ortsinformationen werden akkumuliert, so dass nach vielen hundert Bildern ein super aufgelöstes Bild der markierten Zelle entsteht, was in erster Näherung eine gewisse Ähnlichkeit mit Bildern des Impressionismus hat. Die mittlerweile kommerziell erhältlichen Mikroskope und unterschiedlichen Verfahren wie PALM, STORM, dSTORM und GSDIM unterscheiden sich ausschließlich in der Art und Weise wie erreicht wird, dass nicht alle Moleküle gleich-

zeitig leuchten, die Bildaufnahme und Auswertung ist bei allen Verfahren nahezu gleich. Zuerst wurden Kameras mit emCCD-Bildsensoren eingesetzt, die selbst mit eingeschränkten Bildfeldern auf Bildraten von 20 bis 100fps kamen. Damit hat es zwischen zehn und 20 Minuten gedauert, bis ein Bild fertig war. Die neuen sCMOS-Kamerasysteme ermöglichen Bildraten mit mehr als 1.000fps bei entsprechend eingeschränktem Bildfeld, so dass die Bildaufnahme im Sekundenbereich liegt. Bild 1 zeigt sowohl ein Weitfeldbild als auch ein hochauflöstes Bild eines fadenförmigen Proteins, das mit dem Farbstoff Alexa 647 angefärbt wurde. Die Aufnahmen wurden mit einem Leica GSD

Bild: PCO AG

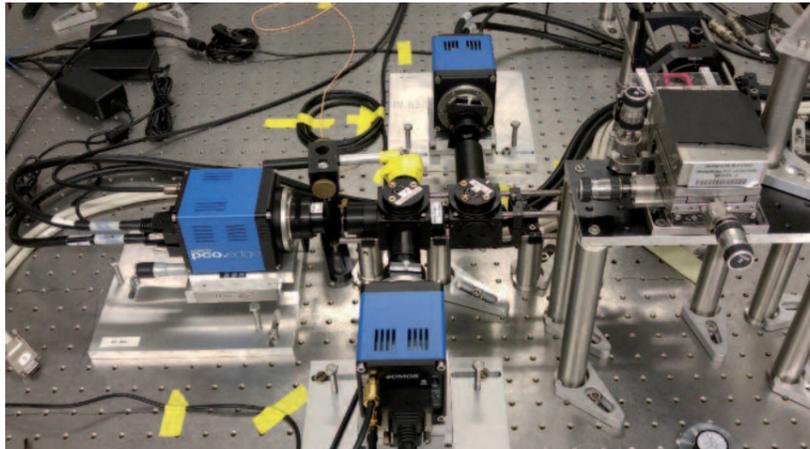


Bild 2 | fairSIM-Aufbau der Arbeitsgruppe von Prof. T. Huser, Universität Bielefeld, bei dem mit Hilfe strukturierter Beleuchtung die Mikroskopauflösung auf 100nm erhöht wird und gleichzeitig spektral getrennt drei verschiedene Farbstoffe erfasst werden. Alle drei sCMOS-Kameras laufen mit 100fps und erzeugen jeweils einen Datenstrom von 1GB/s.

Mikroskop im Rahmen des BMBF Forschungsprojekts GSDIM gemacht. Hierbei liefert die sCMOS Kamera pco.edge 5.5 einen Bilddatenstrom von 1GB/s, der für die zu dem Zeitpunkt zur Verfügung stehende schnellste Bilddatenschnittstelle Camera Link (maximal 850MB/s) zu hoch war. Deshalb wurde bei den ersten sCMOS-Kameras entweder ein Bilddatenspeicher in die Kamera integriert oder eine Datenkompression, die visuell verlustfrei war, eingeführt. Ein weiterer Nachteil von Camera Link sind die sehr steifen und teuren Spezialkabel, deren maximale Länge bei ungefähr 10m liegt. Auch weitere datenhungrige Mikroskop-Methoden wie Strukturierte Beleuchtung (SIM: Structured Illumination Microscopy) oder Lichtblatt-Mikroskopie (SPIM: Selective Plane Illumina-

tion Microscopy) verlangen hohe Bilddatenraten, damit dem Anwender möglichst in Echtzeit die Resultate der zum Teil aufwendigen Bildverarbeitungsketten zur Verfügung gestellt werden. Hinzu kommt die Anforderung mehrere verschieden farbige Marker messen zu können, so dass auch mehrere Kameras gleichzeitig zum Einsatz kommen (Bild 2). Dies hat zur Folge, dass schnell mehrere Gigabyte/s an Bilddaten entstehen, die verarbeitet und/oder gespeichert werden müssen. Zudem gibt es bei den aktuellen Mikroskopie-Methoden den Wunsch, noch schneller aufnehmen zu können, allein es fehlen noch die erforderlichen sCMOS-Bildsensoren. Der Status Quo im Bereich Life Science ist, dass es Kamerasysteme bzw. Bildsensoren gibt, die in der Lage sind 1GB/s Bilddaten zu

erzeugen und den Wunsch höhere Bilddatenmengen zu erreichen, und es gibt den Bedarf diese Bilddaten zu verarbeiten und zu verwenden.

Schnittstelle Camera Link HS

Hier rückt das Thema schnelle Bilddatenschnittstellen in den Fokus. Schnelle Schnittstellen wie CoaXPress, Thunderbolt, 10G Ethernet und Camera Link HS sind in den letzten Jahren vorgestellt worden. Wenn man sich aber die Anforderungen an Hardware, Kabel und Einsatz anschaut, auch die Anforderungen an eine mögliche Skalierbarkeit für die Zukunft, erscheint Camera Link HS für die beschriebenen Anwendungen besonders attraktiv. Zum einen basiert es auf 10Gbit-Netzwerktechnik, die vielfach erprobt und zuverlässig eingesetzt wird und zudem preiswert ist. Die optische Übertragungstechnik ermöglicht hierbei sowohl flexible handliche Kabel als auch die Überwindung großer Distanzen und keine Störanfälligkeit bei EMV-kritischer Umgebung. Zudem handelt es sich um ein fehlertolerantes und offenes Protokoll, welches leicht skalierbar ist. In Tabelle 1 sind einige der wichtigsten Eigenschaften von Camera Link HS beschrieben, die erkennen lassen warum diese Schnittstelle für datenhungrige Kameraanwendungen so gut geeignet ist. Auch wenn CoaXPress derzeit noch (bedingt durch eine schnellere Entwicklung) einen gewissen Einführungsvorsprung hat, ist es für viele Anwendungen - wie auch die anfangs beschriebenen - aufgrund der



Bild: PCO AG

Bild 3 | CLHS Grabber Komodo von Kaya Instruments mit 4x SFP+ und 1x QSFP Anschlüssen verbunden mit einer pco.edge 5.5 CLHS. Ohne Adapterkabel können direkt vier solcher Kameras an einem Framegrabber betrieben werden.

Parameter	Camera Links HS
Übertragungsrate	10.3125Gb/s
Maximale Kabellänge	nahezu unbegrenzt
Kabelart	Lichtleiter: unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen, handlich, leicht, kostengünstig
Hardware	Standard Netzwerktechnik, Ethernet
IP Core	IP-Core in FPGA; Committee-IP-Core gewährleistet die Kompatibilität
Datensicherheit	M-Protokoll: Fehlererkennung mittels Cycle Redundancy Check (CRC) und Resend-Mechanismus X-Protokoll: Forward Error Correction (FEC)
Triggerfähigkeit	Framegrabber kann verschiedene Trigger-Events mit niedrigem Jitter auslösen, verschiedene Signallaufzeiten für Trigger-over-Cable kompensierbar (ab V2.0)
ROI (Regions of Interest)	Mehrere und variable ROIs, Bildausschnitte können im Bild on-the-Fly geändert werden (ab V2.0)
Zukunftsfähigkeit	preiswerte Hardware wegen Standard Netzwerktechnik

Tabelle 1 | Technische Eigenschaften von Camera Link HS

bekanntem Nachteile, wie geringere Kabellängen, teurere Spezialkabel, nicht ausreichende Fehlersicherheit u.a. weniger gut geeignet, so dass in Zukunft für anspruchsvolle Anwendungen Camera Link HS die Schnittstelle der Wahl sein wird.

Framegrabber als Multi-Talent

Mittlerweile bieten Firmen wie Kaya Instruments, Gidel und Silicon Software entsprechende Camera Link HS Framegrabber an. Hier zeichnet sich der Komodo Grabber von Kaya Instruments durch eine einfache Integration und Leistungsfähigkeit aus, da er sowohl vier SFP+ als auch einen QSFP-Anschluss zur Verfügung stellt. Somit kann man maximal acht Camera Link HS Kanäle verwenden, was bis zu acht pco.edge CLHS Kameras (1GB/s) oder zwei pco.flow Kameras (4GB/s) bedeutet. Er benötigt hierfür einen PCIe Gen3 (x8) Steckplatz mit einer maximalen Streaming-Bandbreite von 6,5GB/s im Computer. Einer der Camera Link HS Kanäle schafft ca.1,2GB/s. In Zukunft ist die in Bild 2 gezeigte Anwendung wesentlich eleganter zu lösen in dem man drei pco.edge CLHS Kameras mit nur einem

Kaya Instruments Framegrabber verwendet, da dieser Grabber den Anschluss von bis zu vier Kameras mit Camera Link HS X-Protokoll (10G) gestattet. Hierdurch gestaltet sich mit den flexiblen Glasfaserkabeln der Anschluss leichter und auch die Anforderungen an die Anzahl der Steckplätze des Computers ist gesunken, da nur noch ein einziger High-End-Framegrabber einen Steckplatz benötigt. So wird zudem erreicht, dass ein PC alle Bilddaten verarbeitet und auswertet, ohne dass die Daten von verschiedenen Computern erst zusammengeführt werden zu müssen. Zudem ist der Komodo Grabber durch sein offenes Inter-

face zu seinem leistungsfähigen FPGA, der durch den Bilddaten-Transfer nur minimal ausgelastet ist, auch in der Lage eine sehr schnelle Bilddatenvorverarbeitung durchzuführen. Auf diese Art und Weise, oder durch Verarbeitung der Daten im RAM des Computers und Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Graphikprozessoren, lassen sich auch komplexen Bilddatenverarbeitungsprozesse durchführen und immer wieder anpassen, was bei sogenannten intelligenten Kameras nur begrenzt möglich ist. Da die CLHS-Schnittstelle schnell genug ist, verliert man hierbei auch keine Zeit.

www.pco.de
www.kayainstruments.com

Autor | Dr. Gerhard Holst, Science & Research, PCO AG



The **Art of M & A**
 is in bridging the gaps.

Vision Ventures führt Ihren Unternehmensverkauf zum Erfolg.
 Nach allen Regeln der Kunst.

VISION VENTURES

www.vision-ventures.eu info@vision-ventures.eu

Camera-Link-Framegrabber

Während Camera Link inzwischen etabliert ist, beginnen die Anwender sich immer öfter auch mit dem Thema Camera Link HS zu beschäftigen.

Während aber die Anzahl an CL-Framegrabber-Anbietern hoch ist, sieht es bei CLHS Framegrabber derzeit noch übersichtlich aus. Laut unseren Recherchen reichen derzeit noch die Finger einer Hand aus, um alle Anbieter aufzuzählen. (peb)

 <p>Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de</p>			
Anbieter	Active Silicon Ltd.	Active Silicon Ltd.	AMC Analytik & Messtechnik GmbH
Ort	Iver	Iver	Chemnitz
Telefon	0044 1753/ 650600	0044 1753/ 650600	0371/ 38388-0
Internet-Adresse	www.activesilicon.com	www.activesilicon.com	www.amc-systeme.de
Produktname	Phoenix-D48 3U cPCI Camera Link	FireBird CL Deca Low Profile	NI PCIe-1433
Verwendetes PC-Bussystem	PCI 32-Bit	PCI-Express	PCI-Express
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 7, 8, Linux, Mac OS X, ONX	Windows 8, 9, Linux, Mac OS X, ONX	Windows XP, Vista, 7, 8
Analoge Kameras			
Digitale Kameras	✓	✓	
Analoge und digitale Kameras gemischt			
Monochrom-Kameras	✓	✓	
Farb-Kameras	✓	✓	
RGB-Kameras	✓	✓	
Flächenkameras	✓	✓	
Zeilenkameras	✓	✓	
Camera Link Kameras	Base, Dual Base, Medium	Base, Dual Base, Medium, Full, Deca (80-Bit);	Full Camera Link, Extended-, Full-, Medium- u. Base
Kameraanschlüsse		26-poliger Mini Camera Link (SDR/HDR)	
Kontinuierliche Bildaufnahme, Asynchrone Bildaufnahme	✓, ✓	✓, ✓	✓, Nein
Pixel-synchrone Aufnahme Bildeinzug	✓	✓	Nein
Pixel Clock Frequenz	max. 66 MHz	max. 85 MHz	
TTL In/Out	✓	✓	
Optokoppler In/Out	✓	✓	
LVDS	✓	✓	
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras		✓	Nein
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware	Common Vision Blox, Labview, VisionPro	Common Vision Blox; Halcon; Labview; VisionPro	



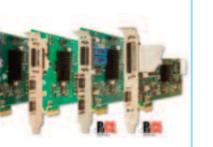
Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/81

					
Cosyco GmbH Germering 089/ 847087 www.cosyco.de	Eltec Elektronik AG Mainz 06131/ 918-0 www.eltec.de	Euresys s.a. Angleur (Belgien) 0032 4/ 367 72 88 www.euresys.com	Euresys s.a. Angleur (Belgien) 0032 4/ 367 72 88 www.euresys.com	Framos GmbH Taufkirchen 089/ 710667-0 www.framos.com	Imago Technologies GmbH Friedberg 06031/ 6842611 www.imago-technologies.com
Karbon-CL	PC_EYE/CL	Grablink Full XR	Grablink DualBase	Euresys Grablink Full	Camera Link Full Fremgrabber
PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Windows 2000, XP	XP, Linux, VxWorks	Windows und Linux (32- und 64-Bit)	Windows und Linux (32- und 64-Bit)	Windows 2000 / XP / Vista / 7, Linux	Windows Embedded; Linux; Realtime Linux
80 Bit	8-/16-/24-Bit	alle Camera Link Kameras alle Camera Link Kameras	alle Camera Link Kameras alle Camera Link Kameras	8, 10, 12 Bit mon., 8, 10, 12 Bit RGB, bis zu 10 Taps	Camera Link Flächen- oder Zeilenkameras
✓		alle Camera Link Kameras alle Camera Link Kameras	alle Camera Link Kameras alle Camera Link Kameras	8, 10, 12 Bit monochrom	Dalsa, Basler, e2v
2 x 24 Bit		alle Camera Link Kameras alle Camera Link Kameras	alle Camera Link Kameras alle Camera Link Kameras	8, 10, 12 Bit RGB	Dalsa, Basler, e2v, Chromasens Chromasens
256k x 128k		keine Bildgrößenbeschränkung, bis zu 85 MHz keine Bildgrößenbeschränkung, bis zu 85 MHz	keine Bildgrößenbeschränkung, bis zu 85 MHz keine Bildgrößenbeschränkung, bis zu 85 MHz		
256k					
Base, Medium, Full Camera Link, CL-10 Bit	Full Camera Link	80-Bit, Full, Medium oder Base Camera Link	2 Base Camera Link	Base, Medium, Full Camera Link	
CL-Standard	MDR	2 mini Camera Link SDR Anschlüsse	2 mini Camera Link SDR Anschlüsse	2 x Mini Camera Link SDR	MDR
✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
✓	✓			✓	✓
160 Bit - 85 MHz	80 MHz	bis 85 MHz	bis 85 MHz	24/48/64/80 bits @ 85 MHz	
In / Out	✓	4 in / 4 out	2x 4 in / 2x 4 out	4 In, 4 Out, 2 High Speed In	✓, via RTCC-Einheit
In / Out		2	2x2		
✓	✓	✓	✓	Nein	✓
Common Vision Blox, Halcon, Image Pro, LabView	Halcon	Open eVision und andere Bildverarbeitungssoftware	Open eVision und andere Bildverarbeitungssoftware	Open eVision, Halcon	



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

				
Matrix Vision GmbH Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de	National Instruments Germany GmbH München 089/ 741313-0 www.ni.com	Plug-In Electronic GmbH Alling 08141/ 3697-0 www.plugin.de	Rauscher GmbH Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de	Rauscher GmbH Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de
mvHyperion-CLm	Framegrabber von NI	PE-1004	Matrox Solios eV-CL	Matrox Radient eV-CLHS
PCI-Express		PCI-Express		PCI-Express
Windows 7, 8, 8.1, 10, Linux	Windows XP, Vista, 7, RTOS, VxWorks	Windows 7, Windows 8, Windows XP	Win. 7/8/10 (32bit/64bit) und Linux (32bit/64bit)	Win. 7/8/10 (32bit/64bit) und Linux (32bit/64bit)
Analoge Kameras	4 Kanäle			
Digitale Kameras	2x Base, 1x Medium	1x 8, 10, 12, 14, 16 1x 8, 10, 12, 14, 16, 24, 32 bit	4	alle Zeilen- u. Flächenkameras mit Camera Link Int.
Analoge und digitale Kameras gemischt				alle Zeilen- u. Flächenkameras mit Camera Link HS
Monochrom-Kameras	4 Kanäle			
Farb-Kameras	FBAS, NTSC, PAL			
RGB-Kameras	24-Bit, 32-Bit-pro-Pixel-Format			
Flächenkameras	64K x unlimitiert	begrenzt d. max. Busbandbreite d. Kameraschnittst.	Pixelclock bis zu 85 MHz	Camera Link HS M-Protokoll mit 2.1 GB/s
Zeilenkameras	64K	begrenzt d. max. Busbandbreite d. Kameraschnittst.	Pixelclock bis zu 85 MHz	Camera Link HS M-Protokoll mit 2.1 GB/s
Camera Link Kameras	Base, Medium	Base, Medium, Full Camera Link	Full Camera Link	Base, Medium, Full Camera Link
Kameraanschlüsse	2x MiniCL	Firewire, RS-422, MDR, RJ45, 100 pol. SCSI	Mini Camera Link St., DBHD15 f. Trigger- u. Steuer.	1x CX4 Connector
Kontinuierliche Bildaufnahme, Asynchrone Bildaufnahme	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Pixel-synchrone Aufnahme Bildeinzug	✓	✓	✓	✓
Pixel Clock Frequenz	CL-Takt: 85 MHz	8 bit - 85 MHz		64 bit - 85 MHz
TTL In/Out		✓	✓	✓
Optokoppler In/Out	4 / 2	✓	✓	✓
LVDS	2x 4 Cameracontrol	✓	✓	✓
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras	✓	✓	✓	✓
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware	Halcon, Neurocheck	NI Vision Development Module, Vision Builder for Automated Inspection		Matrox Imaging Library, 3rd party software

					
Silicon Software GmbH Mannheim 0621/ 789507-0 silicon.software	Silicon Software GmbH Mannheim 0621/ 789507-0 silicon.software	Stemmer Imaging GmbH Puchheim 089/ 80902-220 www.stemmer-imaging.de	Stemmer Imaging GmbH Puchheim 089/ 80902-0 www.stemmer-imaging.de	SVS-Vistek GmbH Seefeld 08152/ 9985-0 www.svs-vistek.de	SVS-Vistek GmbH Seefeld 08152/ 9985-50 www.svs-vistek.com
microEnable IV D4-PoCL	LightBridge ACL	SiSo LightBridge VCL	Dalsa XTium-CLHS	Grablink Full XR	Grablink Full
PCI-Express			PCI-Express		
Win. XP, Vista, 7, 8, 10, Linux, Realtime Linux, ONX	Win. XP, Vista, 7, 8, 10, Linux, Realtime Linux	Win. XP, Vista, 7, 8, Linux, Realtime Linux	Win. 7, Win. 8/8.1, Win. 10, 32-bit oder 64-bit;	Windows XP - 10, Linux	Windows XP - 10, Linux
3x 16-Bit, 2x 8/10/12/14/16-Bit	2x Base, 1x Med., 1x Full, 3x 16-Bit, 2x 8/.../16-Bit	2x Base, 1x Med., 1x Full, 3x 16-Bit, 2x 8/.../16-Bit	CameraLink Full 80-Bit (Deca), Full, Medium, Base	1x 8-/10-/12-Bit	24 / 48 / 64 / 80 bits @ 85MHz
Bayer Pattern Kamera, Greyscale Kameras	Greyscale Kameras	Greyscale Kameras	8- 16 Bit Mono	✓	1
Bayer Pattern Farbkamera, RGB Kamera	Bayer Pattern Farbkamera, RGB Kamera	Bayer Pattern Farbkamera, RGB Kamera	8, 10 oder 12-bit RGB	Bayer CFA decoder	1
48-Bit-pro-Pixel-Format	48-Bit-pro-Pixel-Format	48-Bit-pro-Pixel-Format			
max. Aufl. 16kx64k Bildpunkte, bis 85 MHz Taktrate	max. Auflösung 16k x 64k Bildpunkte	max. Auflösung 16k x 64k Bildpunkte		bis zu 85 MHz Taktrate	bis zu 85 MHz
max. 16k Bildpunkte pro Zeile	max. 16k Bildpunkte pro Zeile	max. 16k Bildpunkte pro Zeile		bis zu 85 MHz Taktrate	bis zu 85 MHz
2x Base, Medium, Full Camera Link	Base, Medium, Full Camera Link	Base, Medium, Full Camera Link	Camera Link HS max. Datenrate bis 2100 MB/s	Full 80 bit	Base, Medium, Full Camera Link, DECA Mode
MDR26 CameraLink	2x MDR26 CameraLink	2x SDR	CameraLink	Camera Link	2x Mini Camera Link SDR Verbindung
✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓
bis zu 85 MHz	bis zu 85 MHz	bis zu 85 MHz	85 MHz	bis 24-Bit - 85 MHz	24/48/64/80 bits @ 85MHz
8/8 IO-Board	8/8 TTL In/Out	8/8 TTL In/Out			
8/8 IO-Board	8/8 Optokoppler In/Out	8/8 Optokoppler In/Out			
	RS485				
Nein	Nein	Nein	✓	✓	
ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Heurisko, LabView, Vision Pro	ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Heurisko, LabView, Vision Pro	Common Vision Blox	Common Vision Blox	Halcon, Neurocheck, Euresys eVision/Open eVision	Halcon, Neurocheck, Euresys Open eVision, etc.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

1,3MP-Full-HD-CMOS für schlechte Lichtverhältnisse

Die Onyx-Bildsensorenfamilie wurde für Anwendungen entworfen; die durch geringe Budgets für Beleuchtung oder die Notwendigkeit von Hochgeschwindigkeitsprüfungen gekennzeichnet sind. Der EV76C664 ist ein 1,3MP CMOS-Bildsensor mit einem elektronischen Global Shutter oder einem Rolling Shutter für Anwendungen mit schwachen Lichtverhältnissen, mit ausgezeichneter Empfindlichkeit im NIR-Spektrum. Der CMOS ist ebenfalls gut geeignet für Umgebungen, in denen 'alle' Lichtverhältnisse vorkommen können und ein großer Dynamikumfang gefragt ist. Das Ein-Zoll-Format für optische Sensoren geht mit einer Pixelgröße von 10µm einher.

FRAMOS GmbH • www.framos.com

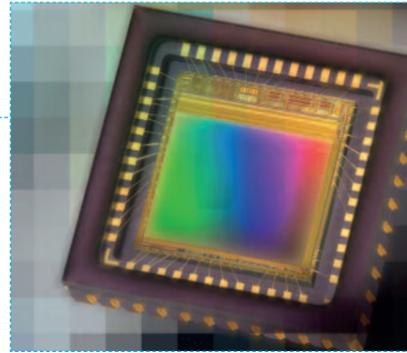


Bild: Framos GmbH

Die Daten werden über sechs LVDS-Kanäle ausgegeben, was eine Bildrate von 100fps bei 12Bit ermöglicht.

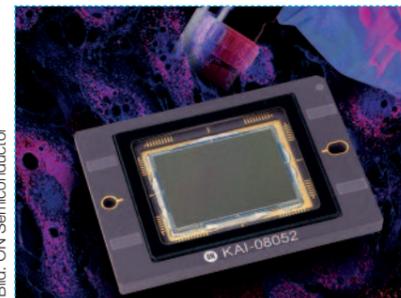


Bild: ON Semiconductor

CCD-Sensor mit hoher NIR-Empfindlichkeit

Der Image Sensor KAI-08052 wird im RoHS-konformen CPGA-67-Gehäuse in den Konfigurationen monochrom, Bayer Color und Sparse Color ausgeliefert.

Im Vergleich zum Standard-Interline-Transfer-CCD-Pixel-Design steht dem 8MP KAI-08052 Image Sensor die doppelte Empfindlichkeit im Nah-Infrarot-Bereich zur Verfügung. Das neue CCD-Pixel-Design erweitert den Empfangsbereich für Elektronen tief im Halbleitermaterial, um Elektronen, die durch langwellige Photonen erzeugt werden, besser erfassen zu können. Je nach zu untersuchender Wellenlänge verbessert dieser Deeper-Pixel-Graben die Erkennung von NIR-Wellenlängen bis um den Faktor zwei. Da die Struktur des Grabens auch die Fotodioden voneinander isoliert, ergibt sich die höhere NIR-Empfindlichkeit ohne Einbußen bei der Bildschärfe.

ON Semiconductor • www.onsemi.com

Vereinfachter Mehrkamerabetrieb

Die erweiterte Camware Version 4.02 von PCO steht mit vielen neuen Features zum Download bereit. So vereinfacht das Master Settings für den Mehrkamerabetrieb die Bildaufnahme mit mehreren Kameras. Hierbei kann ein oder mehrere Mastersets definiert werden und damit während eines Experiments zwischen verschiedenen voreingestellten Parametersets für jede Kamera gewechselt werden. Auto Save hilft aufgenommen Bilder oder Sequenzen automatisiert zu speichern. Es ist nicht mehr nötig von jeder verbundenen Kamera die Bilder oder Sequenzen einzeln zu speichern. Weitere Features sind z.B. ein einblendbares Fadenkreuz, Rotationsmöglichkeit des Bildes, Options-Dialog.

PCO AG • www.pco.de

- Anzeige -

Tel. 07132 991690 | info@falcon-illumination.de

FALCON
LED-Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung

LED-Leuchten

Falcon - das Original ist rot.

Flexible Kugelköpfe für die Kameramontage

Für eine extrem flexible aber dennoch robuste Kameramontage bietet AutoVimation nun Montagesätze mit Kugelgelenken vom Swivellink an. Die Doppelgelenk-Konstruktion ermöglicht ein Verdrehen der Halterung in jeder Achse um mehr als 90° und bietet somit eine hohe Anpassungsfähigkeit bei gleichzeitig hoher Stabilität und Vibrationsfestigkeit. Dank der erhöhten Bauform können die Elemente auch als Montagearm genutzt werden. Zudem können Kabel geschützt im Inneren verlegt werden.

AutoVimation GmbH • www.autovimation.com



Bild: AutoVimation GmbH

Die Montagesätze adaptieren auf alle Gehäuseserien mit 30 und 40mm Schwalbenschwanzprofil, sowie Standard-T-Nut-Profile.

Camera Link Deca Framegrabber

Der Camera Link Deca Framegrabber Firebird ist in zwei Formfaktoren erhältlich: in voller Bauhöhe mit IOs an der Abschlussblende und in halber Bauhöhe (Low Profile). Die niedrige Kartenhöhe der Low Profile Karte erlaubt den Einsatz in niedrigen Embedded PCs und Rackmount-Gehäusen, für die PC-Karten der vollen Höhe nicht geeignet sind. Die Karte unterstützt die neueste Version 2.0 der Camera Link Spezifikation, einschließlich beider 80Bit Modi: 8Bit 10-tap und 10Bit 8-tap Modus mit Taktfrequenzen bis 85MHz.

Active Silicon Ltd. • www.activesilicon.com



Bild: Active Silicon Ltd.

Der Gen2 x4 PCIe Bus kann einen Durchsatz von kontinuierlich 1,7Gbytes/s aufrechterhalten.

micro photonics
Internationale Kongressmesse

Berlin, 11.–13. Oktober 2016

www.micro-photonics.de





35. Motek Internationale Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung

Montageanlagen und Grundsysteme

Handhabungstechnik

Prozesstechnik zum
Fügen, Bearbeiten, Prüfen
und Kennzeichnen

Komponenten für den
Sondermaschinenbau

Software und Dienstleistungen



**10.- 13. OKT. 2016
STUTTGART**

www.motek-messe.de



Neue Vision-Produktplattform

Die Produktplattform Imaging.market bietet die Möglichkeit, Bildverarbeitungsprodukte für die eigenen Systeme schnell zu identifizieren. Dank der Benutzeroberfläche, mit detaillierten Filter-, Sortier-, Such-, und Vergleichs-Funktionen kann der Besucher schnell die Komponenten identifizieren, die seine Anforderungen erfüllen. Anhand der Sammlung an standardisierten technischen Produkteigenschaften, genauen Beschreibungen und verschiedensten Materialien zum Download kann der Nutzer die Produktdaten im Detail analysieren, um seine Auswahl besser einzugrenzen. Zudem bietet Imaging.market die Möglichkeit, alle ausgewählten Produkte in seinen Warenkorb zu legen und mit nur einem Klick ein Angebot von den relevanten Herstellern anzufordern.

Vision Markets • www.markets.vision

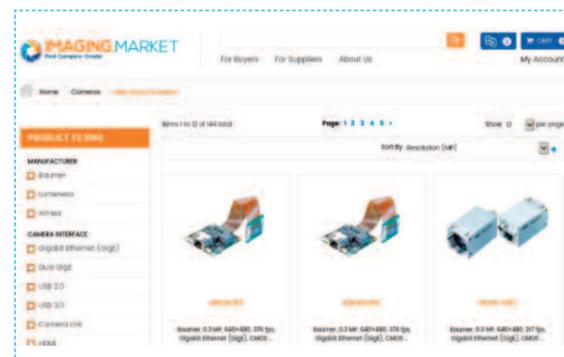


Bild: Vision Markets

Viele Unternehmen sind bereits auf der Plattform zu finden, wie Baumer Optronic, Lumenera, Active Silicon, Pleora, Fujinon, Ricoh und ViDi.

CoaXPress-Framegrabber mit Datenweiterleitung

Der Coaxlink Quad G3 DF ist ein CoaXPress-Framegrabber mit vier CXP-6 Eingängen und vier CXP-6 Datenweiterleitungsausgängen, was eine Kamerabandbreite von 2.500MB/s ermöglicht. Er kann Daten (Bilder) von der Kamera an zwei oder mehr Hostcomputer weiterleiten. Der Framegrabber kann die Bildverarbeitungslast auf mehrere PCs verteilen und ist dadurch ideal für anspruchsvolle Anwendungen geeignet, die leistungsintensive Bildverarbeitung und -analysen erfordern.

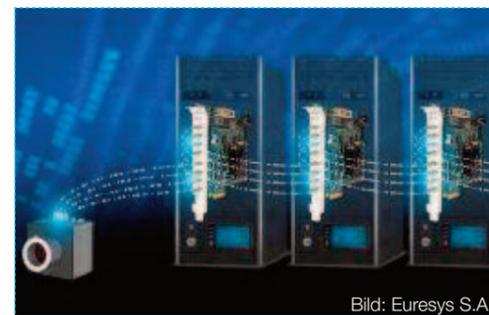


Bild: Euresys S.A.

Der Coaxlink Quad G3 DF Framegrabber hat einen PCIe 3.0 (Gen 3) x4 Bus mit 3.300MB/s Busbandbreite.

Euresys S.A. • www.euresys.com

FPGA-Programmierungsumgebung mit Version 3

Die Version 3 der grafischen Entwicklungsumgebung VisualApplets bietet als 64-Bit-Version neue Funktionen und Erweiterungen. In der Basisversion sind u.a. Operatoren neu hinzugekommen, die im Datenflussmodell Loops abbilden, wodurch sich Bildsequenzen und -vergleiche sowie Bildstapelverarbeitungen für Anwendungen wie Rolling Average ressourcenschonend auf dem FPGA berechnen lassen. Der FFT-Operator wurde erweitert, um komplexere Filter mit hohem Rechenaufwand wie etwa Bandpassfilter ressourceneffizient zu implementieren. Darüber hinaus lässt sich Xilinx Vivado-Software für die finale Synthese des FPGA-Hardwarecodes als Applets einsetzen, was die Geschwindigkeit der Umsetzung in vielen Fällen erhöht. Die Extension Expert ermöglicht bestehende HDL-Code aus VHDL oder Verilog einfach in die Entwicklungsumgebung zu importieren und als generischen Operator weiterzubearbeiten. Mit der Extension Embedder wird Bildverarbeitungshardware kompatibel zu VisualApplets und lässt sich mit erweiterten Funktionen ausstatten.



Bild: Silicon Software GmbH

VisualApplets 3 vereinfacht die Programmierung von Bildverarbeitungsanwendungen auf FPGA-Prozessoren über Datenflussmodelle, ohne eine Hardwarebeschreibungssprache einzusetzen.

Silicon Software GmbH • www.silicon-software.de

24V-PoE-Switch mit acht isolierten Gigabit-Ports



Bild: Aceeed GmbH

Der PoE-Switch IGPS-1080-24V-I unterstützt Jumboframes bis 9,6kByte.

Der PoE-Switch IGPS-1080-24V-I zaubert aus einer Eingangsspannung von 24V für alle acht Ethernet-Schnittstellen satte 50V mit max. 30W. Alle acht Ports sind isoliert (Überspannungsschutz bis 4kV). Zwei redundant ausgelegte Stromanschlüsse sorgen für eine unterbrechungsfreie Stromversorgung. Die für alle acht Schnittstellen verfügbare PoE-Funktion versorgt angeschlossene Endgeräte mit Strom bei einer Leistung bis 30W je Kanal. Obwohl der Switch selbst mit nur 24 bis 36V Gleichspannung betrieben werden kann, stehen allen PoE-Schnittstellen 52 bis 57V Gleichspannung zur Verfügung. Ein Relaisausgang 24VDC 1A steht für direkte Schaltaufgaben zur Verfügung. Das implementierte Switching-Verfahren 'Store-and-forward' sorgt dafür, dass empfangene Datenpakete zunächst in einem Puffer gespeichert werden. In diesem Puffer wird jedes Datenpaket geprüft und bearbeitet, bevor es an die Ziel-Adresse weitergeleitet wird.

Aceed GmbH • www.aceeed.de



Telezentrische Objektive

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



Kondensoren

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



Made in Germany

VISION

Besuchen Sie uns
Halle 1/ 1H12
08.-10. Nov. 2016 Messe Stuttgart

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



Thermische Analyse von Halbleiterbauelementen

Das thermografische Prüfen von Mikroelektronik gilt als technologisch anspruchsvoll. Schließlich möchten Anwender oftmals Temperaturunterschiede im Millikelvin- und Mikrokkelvin-Bereich erkennen. Für solche Aufgaben eignet sich Irbis 3 active. Die Software ist auf das Verfahren der Aktiv-Thermografie ausgerichtet. Komplexe Auswertelgorithmen sind Grundlage für die Gewinnung belastbarer Ergebnisse. Die Software ermöglicht das pixelweise Überlagern verschiedener Ansichten wie Zeitbereichsbild, Layout oder visuelles Bild mit dem Amplituden- oder Phasenbild. So gelingt das eindeutige örtliche Zuordnen der Auffälligkeiten zu ihren Ursprüngen. Den gewünschten Grad der Überlagerung stellen Nutzer einfach per Regler stufenlos im Menü ein.

InfraTec GmbH • www.infratec.de

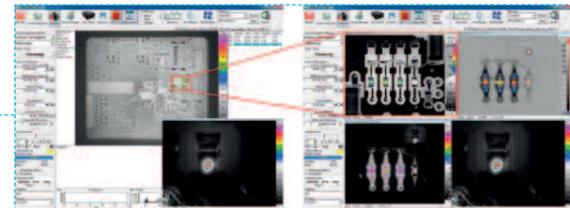


Bild: InfraTec GmbH

Bei der Software Irbis 3 active kann mit der Funktion Undersampling die Anregungsfrequenz auf ein Mehrfaches der Bildfrequenz der Wärmebildkamera erhöht werden.



Bild: High Speed Vision GmbH

Extreme Zeitlupenaufnahmen unmittelbar vor Ort, helfen komplizierte Probleme zu erkennen.

High-Speed Videoanalyse als Dienstleistung

Die Firma High Speed Vision verfügt über mehr als zehn Jahren Erfahrung im Einsatz von High-Speed Kamerasystemen. Die Ausrüstung und das Spezialwissen werden auch als Dienstleistung für die sichere Expertise von Fehlerquellen angeboten. Im Vorfeld der Untersuchung werden die Aufgaben und Anforderungen des Kunden detailliert aufgenommen. Individuell wird dann die entsprechende Ausrüstung von Kameras, Beleuchtung und vieles andere zusammengestellt.

High Speed Vision GmbH • www.hsvision.de

Measure-Tool für intelligente Kamera

Bei dem Zwillingskonzept aus der Smart Camera mvBlueGemini und dem mvImpact Configuration Studio (mvIMPACT-CS) können Anwender komplette Inspektionsaufgaben schnell umsetzen. Ermöglicht wird dies durch das einfache Bedienkonzept, das den Anwender mittels Wizards durch die Inspektionserstellung leitet. Das Release 1.3 mit dem neuen Measure-Tool ermöglicht nun, Vermessungen in Inspektionsprogrammen durchzuführen.

Matrix Vision GmbH • www.matrix-vision.de



Bild: Matrix Vision GmbH

Das Measure-Tool hebt alle Linien und Kreise, die es im Referenzbild findet, hervor. Der Anwender wählt anschließend zwei Elemente aus, die er vermessen möchte.

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany

●●IMAGING●●LIGHT●●TECHNOLOGY

BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/sps

Vorschau 2016

	Messe	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Sonderheft ET: 05.10.2016 AS: 21.09.2016	Vision		ePaper Objektive, Filter & Beleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> Objektive Ring-/Zeilenbeleuchtungen
Ausgabe 5/16 ET: 20.10.2016 AS: 06.10.2016	Vision			<ul style="list-style-type: none"> Intelligente Kameras Beleuchtung
Ausgabe 6/16 ET: 14.11.2016 AS: 24.10.2016	SPS IPC Drives EuroMold		<ul style="list-style-type: none"> 3D-Bildverarbeitung & optische 3D-Messtechnik 	<ul style="list-style-type: none"> Software / Bibliotheken Objektive & Beleuchtung Embedded Vision (Industrie-PCs, intelligente Kameras...)

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Firmenindex

Active Silicon Ltd85	im AG measurement + engineering64	Point Grey Research, Inc.....25
Acced GmbH87	inos Automationssoftware GmbH.....31	Polytec GmbH50
AIT48	IntraTec GmbH.....88	Rauscher GmbH3
Allied Vision Technologies GmbH41, 48, 68	JAI Oy46, 48, 49, 63	Raytrix GmbH56
Alysium-Tech GmbH4, 5, 70	Landesmesse Stuttgart GmbH.....6, 11	Sill Optics.....87
Aprotech GmbH.....73	LMI Technologies Inc.....15	Silicon Software GmbH2, 12, 80, 87
autosen GmbH7	Lumenera Corporation51	SmartRay GmbH61
autoVimation GmbH.....46, 85	Matrix Vision GmbH18, 27, 88	Stemmer Imaging GmbH6, 45, 64
Basler AG72	Messe Berlin GmbH.....21, 85	SVS-Vistek GmbHTitel, 8
Baumer Optronic GmbH45, 46, 50	Messe München GmbH.....6	Tamron Europe GmbH30, 53
Büchner Lichtsysteme GmbH88	Microbox GmbH51	TeDo Verlag GmbH3, 55
Edmund Optics GmbH.....71	Microchip Technology Inc.76	Teledyne Dalsa13, 28
EMVA European Machine Vision Association16, 66	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG6	The Imaging Source Europe GmbH49, 92
Euresys s.a.75, 86	Microscan Systems B.V.....50	Topacryl AG17
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG84	Myutron Inc.37	VDE Verband der Elektrotechnik.....81
Flir Systeme GmbH64	ON Semiconductor84	VDMA e.V.6, 12
Framos GmbH46, 84	Optris GmbH63, 65	Vision & Control GmbH59, 90
Fraunhofer-Institut IPMS.....63	Optronis GmbH33, 49	Vision Markets86
GenlCam Standard Group66	PCO AG.....77, 84	Vision Ventures GmbH & Co. KG79
Highspeed Vision GmbH88	P. E. Schall GmbH & Co. KG86	VRmagic Imaging GmbH65
Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH39, 47, 51	Perception Park20	Ximea GmbH21, 23, 58
IDS Imaging Development Systems GmbH36, 45, 47, 50	Photonfocus AG34, 43, 64	
igus GmbH57	planistar Lichttechnik GmbH48	

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:
Technik-Dokumentations-Verlag GmbH®
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180

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

LIEFERANSCHRIFT:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

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

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

WEITERE MITARBEITER:
Anja Giesen, Frauke Itzerott,
Victoria Kraft, Kristine Meier, Sina Müller,
Melanie Novak, Florian Streitenberger,
Kristina Sirjanow, Marco Steber, Natalie Weigel

ANZEIGENLEITUNG:
Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:
Michaela Preiß
Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2016

GRAFIK & SATZ:
Anja Beyer, Jana Berger, Marcus Boeck,
Tobias Götzke, Moritz Klös,
Timo Lange, Ann-Christin Lölkes,
Julian Parsch, Verena Vornam,
Laura Jasmin Weber, Linnea Winter

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

ERSCHEINUNGSWEISE:
6 Hefte für das Jahr 2016

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

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

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

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

ISSN 2199-8299
Vertriebskennzeichen (ZKZ) 88742

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

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.
Titelbild: LMI Technologies Inc.



1288

EMVA Standard Compliant

Bild: EMVA

Der EMVA-1288-Standard

Die von der European Machine Vision Association (EMVA) herausgegebene Norm zur Bewertung und Vermessung von zeilen- und matrixförmigen Bildsensoren sowie Kameraeigenschaften von Grauwert- und Farb-Kameras der industriellen Bildverarbeitung wird von einem Konsortium aus Kamera- und Sensorherstellern, Endanwendern und der EMVA erarbeitet (www.standard1288.org).

Der Standard legt wesentliche physikalische Parameter fest und definiert Messverfahren und Richtlinien für die Darstellung der Messergebnisse. Ziel ist eine objektive Vergleichbarkeit von Kameras und Sensoren mit einheitlichen Methoden für Kameraanwender und -hersteller zum objektiven Vergleich und zur Analyse, Qualitätsverbesserung von Produkten und Prozessen. EMVA 1288 berücksichtigt Parameter wie Empfindlichkeit, Quanteneffizienz, Dynamikbereich, spektrale Empfindlichkeit, räumliches und zeitliches Rauschen für Dunkel- (DSNU) und Hell-signal (PRNU), Gesamtverstärkung, Linearität, Farbwahrnehmung, Homogenität, defekte Pixel (helle, dunkle, abweichende mit Ort und Anzahl), Triggerverzögerungen und Jitter. Hintergrund für die Berechnungen ist ein strukturiertes mathematisches Modell, das beschreibt, wie aus einfallenden Photonen Intensitätswerte werden und wie vorkommende Rauschquellen einwirken. Mit diesem Modell können das Signal/Rausch-Verhältnis, die Gesamtverstärkung, das Dunkelrauschen und die Quantenausbeute bestimmt werden. Allesamt wichtige Größen für Kamera-Anwender, die auf diese Weise – auch bei Unkenntnis der Kenn-

werte der Kamera-Elektronik – alle wichtigen Daten der Kamera messen können. Dazu dient auch die Beschreibung der zugehörigen Kamera-Prüfstände. Eine anschauliche Darstellung zur Interpretation der Kameradaten ist das Bildqualitätsdiagramm: Ein doppelt logarithmisches Diagramm, aus dem sich direkt ablesen lässt, wie weit die betrachteten Kameras von einer idealen Kamera abweichen, oder wie groß das maximale Signal/Rausch-Verhältnis, wie hoch das Dunkelrauschen und wie groß die Quantenausbeute ist. Da im Standard EMVA 1288 etliche Umwelt- und Messbedingungen nicht festgelegt sind, bleibt zu beachten, dass selbst ermittelte Kameraeigenschaften durchaus von denen der Hersteller abweichen können. Alle Angaben beziehen sich auf die Kamera und den Bildsensor ohne Objektiv. Da immer mehr Anwendungen von Kameras und Bildsensoren auch außerhalb des sichtbaren Lichtes stattfinden, wird beim EMVA 1288 die spektrale Empfindlichkeit mit den von menschlicher Wahrnehmung unabhängigen radiometrischen Größen beschrieben. Das ist sinnvoll, da in der Machine Vision nicht die gute Farbwiedergabe im

Mittelpunkt steht, sondern welche Beleuchtungswellenlänge welchen Signalpegel (auch außerhalb des sichtbaren Lichtes) hervorruft. Die EMVA-1288-Norm unterscheidet sich von einer Reihe von ISO-Standards, die der Messung der Empfindlichkeit (ISO12232), der Bestimmung des Auflösungsvermögens (ISO12233), der Ermittlung der Kamerakennlinie (ISO14524), und der Bestimmung des Rauschens und des Signal-Rauschabstandes dienen (ISO15739). Diese Standards betrachten im Gegensatz zu EMVA 1288 immer die Qualität des Gesamtsystems Kamera/Objektiv. Derzeit aktuell ist die Version 3.0 (2016). Die Version 3.1 steht zur Freigabe. ■

www.vision-academy.org

Autor | Ingmar Jahr, Schulungsleiter, Vision Academy

Quellen
Schulungsexposé 'Charakterisierung digitaler Kamerasysteme nach ISO und EMVA 1288', 2009; www.framos.eu
www.emva.org/wp-content/uploads/EMVA1288-3.1rc1.pdf (Stand 16.08.16)



INDUSTRIAL MANAGEMENT NEWS

INDUSTRIE 4.0

TECHNIK // ARBEITSWELT // GESELLSCHAFT

INDUSTRIE 4.0 Magazin – Die neue Zeitschrift für die vierte industrielle Revolution

Technik, Arbeitswelt, Gesellschaft – das neue digitale INDUSTRIE 4.0-MAGAZIN zeigt das ganze Bild!

Verständlich, umfassend und übersichtlich zusammengestellt. So sichern Sie sich Ihren Wissensvorsprung!



Jetzt anmelden

www.tedo-verlag.de | info@tedo-verlag.de



Jetzt anmelden: www.i40-magazin.de