

inVISION Lesen, was man
über **BILDVERARBEITUNG**
wissen muss

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

inside
VISION



inVISION Newsletter:

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



www.invision-news.de
März 2016
7,00 EUR

inVISION

MACHINE VISION · IDENTIFICATION · IMAGING

ximea



**High-Speed-Vision mit
USB, PCIe und Thunderbolt**

Top Innovationen 2016
inVISION zeigt die zehn Top Produkte
und Lösungen des Jahres

OPC UA für Vision
Wie kommunizieren SPS und
Bildverarbeitung zukünftig miteinander?

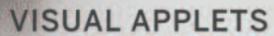
Marktübersichten
- Zeilenkameras
- CoaXPress-Framegrabber



PROCESSING WITHOUT LIMITS.
SPEED UP
YOUR VISION.

 **LightBridge**
Factory Vision by Silicon Software



 **VISUAL APPLETS**

Nahe an der Produktionslinie. Direkt am Geschehen.
Industrieller Bildeinzug mit Camera Link. Schnell und zuverlässig.
Datentransfer über Lichtleiter. Flexibel und sicher über große Entfernungen.
Bildverarbeitung on-the-fly. VisualApplets macht es möglich.

Steigen Sie jetzt um. Rufen Sie uns an.

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

Die industrielle Bildverarbeitung ist selten intuitiv und bedarf leider oft noch Erklärungen. Daher ist es nicht verwunderlich, dass in diesem Technologiebereich Schulungen und Weiterbildungen eine wichtige Rolle spielen. Allerdings gelingt es z.B. dem Heidelberger Bildverarbeitungsforum bereits seit Jahrzehnten überaus erfolgreich, die Möglichkeiten und Potenziale der Bildverarbeitung zu vermitteln.



Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredaktion inVISION

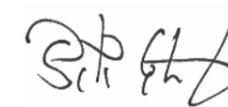
Erfolgreiche Wissensvermittlung

Zwar sind die Foren schon lange nicht mehr ausschließlich in Heidelberg beheimatet, sondern finden drei Mal pro Jahr in ganz Deutschland statt, aber anlässlich des zwanzigjährigen Jubiläums des Heidelberger Bildverarbeitungsforums wird es am 8. April eine Festveranstaltung an der Universität Heidelberg geben. inVISION möchte an dieser Stelle die Gelegenheit nutzen, Prof. Dr. Bernd Jähne und seinem gesamten Team zum Jubiläum herzlich zu gratulieren. Wir sind überzeugt, dass viele gute Ideen und erfolgreiche Projekte auf einer der zahlreichen Veranstaltungen ihren Anfang gefunden haben. Keine Ahnung, ob dabei vielleicht auch einige der Produkte oder Lösungen dabei waren, die wir in dieser Ausgabe als 'inVISION Top Innovation 2016' auszeichnen. Einige der diesjährigen Preisträger überzeugten unsere Jury dabei besonders durch ihre erfolgreiche Umsetzung des Themas 'Usability' von Bildverarbeitungssystemen, andere mit völlig neuen Technologie-Impulsen.

Die inVISION wird übrigens dieses Jahr zusammen mit dem europäischen Bildverarbeitungsverband EMVA erstmals die Control Vision Talks – Vortragsforum für Bildverarbeitung und optische Messtechnik – auf der Control 2016 (26. bis 29. April, Stutt-

gart) ausrichten. Alle Informationen zu dem viertägigen Event finden Sie in dieser Ausgabe oder unter www.emva.org/cvt2016. Leider kann der Vater der Control die Premiere des Control-Vision-Talks-Forums nicht mehr erleben. Paul Eberhard Schall starb Mitte Februar, kurz vor seinem 77. Geburtstag. Mit ihm verliert die Messelandschaft eine ihrer herausragenden Persönlichkeiten und einen der erfolgreichsten privaten Messeveranstalter Deutschlands. Die Control ist mittlerweile die wichtigste Messe für Qualitätssicherung, zu der jährlich knapp 30.000 Besucher kommen. Auch dieses Jahr wird dort erneut das Potential der optischen Messtechnik – und zunehmend auch das von Bildverarbeitungslösungen – erfolgreich vermittelt. Für diese Leistung (und sehr viele andere) gebührt Herrn Schall unser Dank und Respekt.

Viele Grüße aus Marburg



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

Editorial

PoCL **CLHS** **CXP**



Framegrabber für High Speed

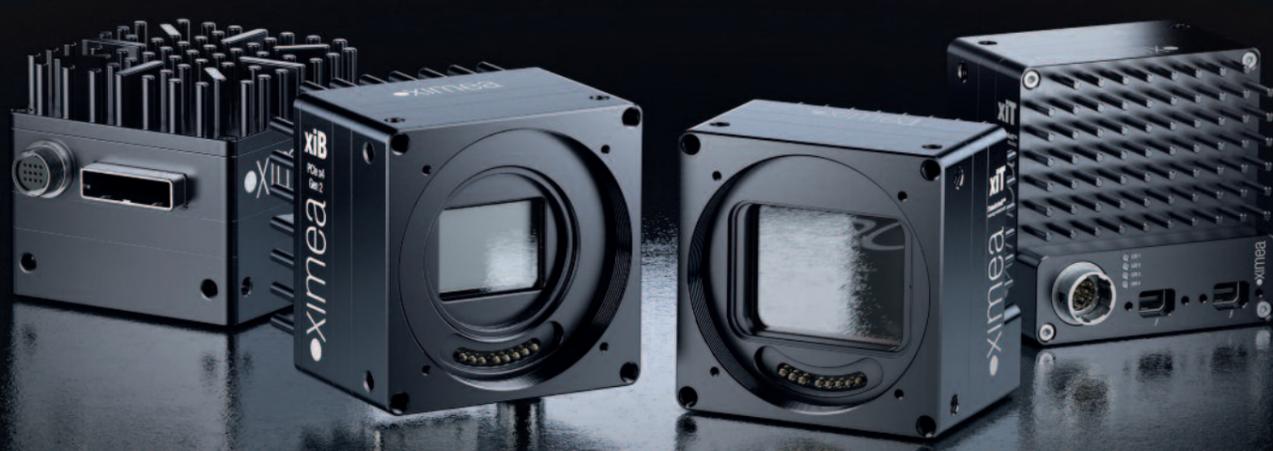
Matrox Radiant

- **FPGA Processing**
eigene Algorithmen auf Altera Stratix 5 Toolkit für FPGA Designer oder als Dienstleistung fertig konfiguriert
- **High-Speed PCIe x8 Gen2**
deterministischer Datentransfer mit bis zu 4 GB/Sekunde
- **CL, CLHS, CXP Interface**
ideal für anspruchsvolle Anwendungen mit Flächen- und Zeilenkameras aller Hersteller
- **Robuste Hard- und Software**
professionelles Lifecycle Management langzeit verfügbare Hardware für Windows, IntervalZero RTX 64 und Linux



Stuttgart, 26.-29. 04 2016
Berührungslose Messtechnik
Halle 1 – Stand 1602

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



PCI EXPRESS

THUNDERBOLT

TITELSTORY

10 | High Speed der 3. Generation mit USB, PCIe und Thunderbolt

KAMERAS & INTERFACES

Einfache Konfiguration von CL-Kameras mit GenCP

32 |

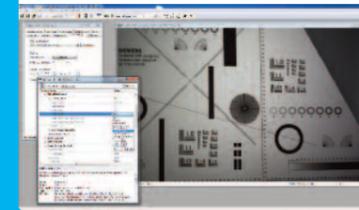


Bild: Baumer GmbH

EMBEDDED VISION

Neue Serie: Machine Vision goes Embedded

64 |

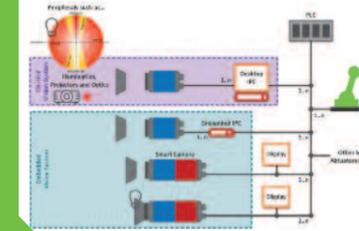


Bild: Silicon Software

KOMPONENTEN

Garantiert dauerhafte, konstante Lichtintensität

50 |



Bild: Gardasoft Vision Ltd.

LÖSUNGEN

3D-Lasertriangulation mit autonom nachgeführten ROI

78 |

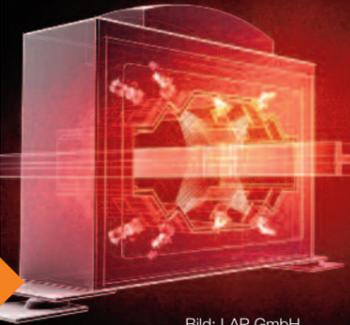


Bild: LAP GmbH

AKTUELL

- 06** News
- 10** **Titel:** High Speed der 3. Generation mit USB, PCIe und Thunderbolt
- 14** Die zehn inVISION Top-Innovationen 2016
- 18** Drei Bildverarbeitungshöhepunkte im ersten Halbjahr
- 20** 'Control Vision Talks' Forum auf der Control 2016
- 22** Jeff Bier's Embedded Column: Deep neural networks
- 24** Automatica 2016 mit breitem Themenspektrum
- 26** Expertenrunde SPS und Bildverarbeitung
- 89** Vorschau / Index / Impressum
- 90** Lexikon der Bildverarbeitung: Board-Level-Kameras

KAMERAS

- 32** Einfache Konfiguration von CL-Kameras mit GenCP
- 34** Marktübersicht Zeilenkameras
- 36** 18MP-USB3.0-Einplatinen-Kamera mit 10MP-Objektiv
- 37** Neuheiten: Kameras & Interfaces
- 41** GigE-Vision-Systeme mit NIC-Karten im Test
- 44** Marktübersicht CoaXPress Framegrabber
- 46** Framegrabber für universelle Camera-Link-Unterstützung
- 47** Neuheiten: Framegrabber

Komponenten

- 48** Industrielle Wasserkühlung für IBV-Komponenten
- 50** Garantierte, dauerhafte konstante Lichtintensität
- 54** Entwicklungsumgebung sorgt für deutliche Zeitersparnis

Komponenten

- 56** Neue Dekodierungsalgorithmen für Barcode-Reader
- 57** Neuheiten: Objektive
- 58** Neuheiten: Komponenten

EMBEDDED VISION

- 60** Fanless IPC for vision inspection with variable modules
- 62** Neuheiten: IPC4Vision
- 64** Machine Vision goes embedded - Teil 1/3
- 68** Einfache Applikationsentwicklung mit Tool-Box-Technik
- 70** Prüfung von 3D-Objektgeometrien mittels Vision-Sensor
- 72** Neuheiten: Embedded Vision

LÖSUNGEN

- 73** Folieninspektion mit Vacuum-CIS und Densitometer
- 76** Kommissionieren mit sehenden Regalrobotern
- 78** 3D-Lasertriangulation mit autonom nachgeführten ROI
- 80** Infrarot-Kameras messen Genauigkeit von Laserstrahlen
- 82** Multisensor-Kamerasystem für die mobile Kanalinspektion
- 84** Cost effective high-speed recording
- 85** High-Speed-Aufnahmen in jeder Position
- 86** Laser-Profil-Scanner mit 1.280 Punkten auf 10mm Länge
- 87** Neuheiten: Lösungen

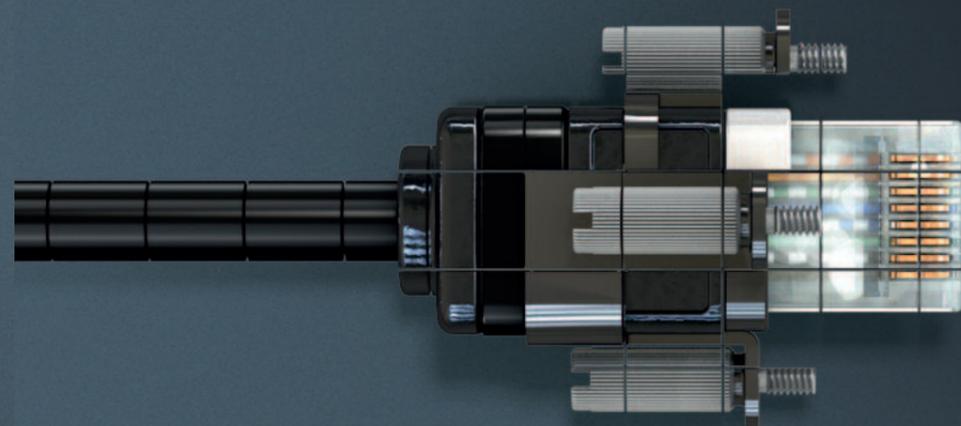
INHALT

1/16

A+ | RJ45

40 versions in one assembly

www.alsium.com



A+
what
you expect
+ more.

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



Der Vater der Control ist tot

Am 19. Februar, kurz vor seinem 77. Geburtstag, verstarb Paul Eberhard Schall, Gründer der P. E. Schall GmbH & Co. KG. Unter seiner Regie entstand ab 1962 die Schall Firmengruppe, die heute viele erfolgreiche Messen wie die Control, Motek oder Fakuma ausrichtet. Laut seiner Einschätzung beruhe der Erfolg einer Messe auf den Ausstellern, nicht auf dem Veranstalter. Seine Aufgabe bestehe vor allem darin, die Besucher zum richtigen Aussteller zu führen. Mit Paul Eberhard Schall verliert die Messelandschaft eine ihrer herausragenden Persönlichkeiten und einen der erfolgreichsten privaten Messeveranstalter Deutschlands.

www.schall-messen.de

Roadmap 'Industrielle Bildverarbeitung'

Die Fraunhofer-Allianz Vision hat eine Roadmap zur Industriellen Bildverarbeitung erstellt. In einem Vorausschau-Prozess wurden Marktanforderungen und Technologiepotenziale vorgezeichnet, die Lösungen für Machine Vision in den kommenden Jahren maßgeblich beeinflussen werden. Betrachtet werden Aspekte wie automatisierter Systementwurf, Inline-Mess- und -Prüftechnik, wirtschaftliche Prüfung von Kleinserien, aber auch der Standardisierungs- und Normungsbedarf. Zudem werden für acht Handlungsfelder Anregungen zur Innovationsförderung abgeleitet, die potenzielle Fördergeber bei der Planung künftiger Förderschwerpunkte und -programme unterstützen sollen.

www.vision.fraunhofer.de

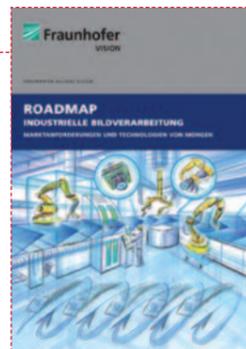


Bild: Fraunhofer-Allianz Vision

Dritte VDI-Fachkonferenz "Industrielle Bildverarbeitung"

Am 10. und 11. Mai findet in Stuttgart zum dritten Mal die VDI-Fachkonferenz 'Industrielle Bildverarbeitung' unter der Leitung von Prof. Dr. Christoph Heckenkamp (Hochschule Darmstadt) statt. Im Umfeld der Konferenz finden zudem zwei Spezialtage statt: 'Statistik in der Bildverarbeitung' (9. Mai) sowie 'Bildverarbeitung auf Android Smartphones' (12. Mai).

www.vdi-wissensforum.de



Bild: Perception Park GmbH

'Industrial Hyperspectral Imaging' Konferenz

Im Rahmen der SpectroNet Collaboration Foren findet zum ersten Mal eine Konferenz zum Thema industrielles Hyperspectral Imaging in Graz (Österreich) statt. Vom 15. bis 16. Juni veranstaltet dort Perception Park die Chii 2016 (Conference on hyperspectral imaging in industry).

www.chii2016.com

Kongressmesse Bio-, Mikro- & Nanophotonik

Nach der erfolgreichen Preview im November startet die neue Kongressmesse Micro Photonics am 11. Oktober 2016 in Berlin mit einem Kongress zu den Bereichen Biophotonik und Micro/Nano Photonics. Die Premiere des dreitägigen Events findet auf dem Berliner Messegelände statt. Das Tagungsprogramm ist bereits online. Auf der Micro Photonics wird die gesamte Wertschöpfungskette für mikro-photonische Lösungen von der anwendungsnahen Forschung über Fertigungstechnik bis zu vollständigen Systemen abgebildet.

www.micro-photonics.de

Unsere neueste Innovation lässt keine Wünsche mehr offen!

Die neue Genie™ Nano. In jeder Hinsicht besser. Erfahren Sie mehr über TurboDrive™ für GigE, Trigger-to-Image-Reliability, ihre ungewöhnlich hochwertige Ausführung ... und ihren überraschend günstigen Preis.



*ab
\$425 USD

teuern und Versandkosten sind nicht enthalten



NanoFocus übernimmt Breitmeier Messtechnik

Die NanoFocus AG hat die Breitmeier Messtechnik GmbH im Zuge einer Nachfolgeregelung zu 100%, vorbehaltlich transaktionsüblicher aufschiebender Bedingungen, übernommen. Am Markt wird die Breitmeier Messtechnik GmbH künftig unter 'Breitmeier Messtechnik GmbH - a NanoFocus Company' auftreten. Über den Kaufpreis wurde zwischen den Parteien Stillschweigen vereinbart.

www.nanofocus.de



Bild: NanoFocus AG

Neuer Geschäftsführer bei Schneider-Kreuznach

Dr. Thomas Kessler wird mit Wirkung zum 1. Januar 2016 neuer Geschäftsführer der Jos. Schneider Optische Werke. Er wird zunächst für die Bereiche Entwicklung, Vertrieb sowie Risikomanagement verantwortlich zeichnen. Wolfgang Selzer, als zweiter Geschäftsführer zuständig für Produktion, Verwaltung und Supply Chain Management, geht zum 31. März 2016 in den Ruhestand. Ab April 2016 ist Dr. Kessler dann alleiniger Geschäftsführer des Unternehmens.

www.schneiderkreuznach.com



Bild: Jos. Schneider Optische Werke GmbH

Vision-Bereich bei Sick unter neuer Leitung

Ab dem 1. Januar 2016 übernimmt Andreas Behrens die Leitung des Bereichs Barcode/RFID/Vision innerhalb der Sick AG. Er folgt auf Dr. Martin Schenk, der innerhalb des Sick-Konzerns wechselt. Andreas Behrens begann 2010 bei Sick als Portfoliomanager im Bereich Advanced Industrial Sensors und war zuletzt Head of National Product Management bei der Sick Vertriebs-GmbH mit Sitz in Düsseldorf.

www.sick.de



Bild: Sick AG

Ambienta übernimmt Mikrotron

Der Private-Equity-Investor Ambienta erwirbt den High-Speed-Kamera-Spezialisten Mikrotron. Zusammen mit Tattile, einem Unternehmen, das Ambienta im Jahr 2012 akquiriert hat, werden beide Firmen das Kernstück der neu gegründeten LakeSight-Technologies-Gruppe bilden. Mittelfristiges Ziel der neuen Firmengruppe ist die Erzielung eines konsolidierten Umsatzes in der Größenordnung von 40 bis 50Mio.€ und der Aufbau eines weltweiten Vertriebsnetzes. Christian Pilzer (Bild), Geschäftsführer Mikrotron, freut sich darauf, Teil dieses ehrgeizigen Projekts zu sein.

www.mikrotron.de



Bild: Mikrotron GmbH

Danaher Gruppe übernimmt Laetus

Laetus, Weltmarktführer für Qualitätsinspektion sowie Track&Trace Lösungen, ist durch die Danaher Gruppe übernommen worden, wird aber weiterhin als eigenständige Geschäftseinheit innerhalb der Danaher Produkt Identifikations Plattform agieren. Mit dem Besitzerwechsel steigert Laetus seine Wachstumsmöglichkeiten.

www.laetus.com



Bild: Laetus GmbH

PAINKILLER



Die mvBlueGEMINI ist der „Blutdrucksenker“ für alle Einsteiger, Anwender und Systemintegratoren in der Bildverarbeitung, die schnell, einfach und ohne Programmieraufwand eine Inspektion konfigurieren möchten. „Out of the box“, „Plug & Work“, diesen Schlagworten wird die mvBlueGEMINI gerecht. Hardware und Software bilden eine perfekt abge-

stimmte Einheit. Mit der per Browser konfigurierbaren Software lassen sich, über die benutzerfreundliche Menüführung und die Wizard-Funktion, Inspektionen visuell und intuitiv erstellen. Die „Tool-Box“ bildet die Basis. Das offene System ermöglicht Profis, bei Bedarf die „Tool-Box“ zu erweitern. **Aktuellste Features auf:** www.mv-painkiller.de

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



ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN

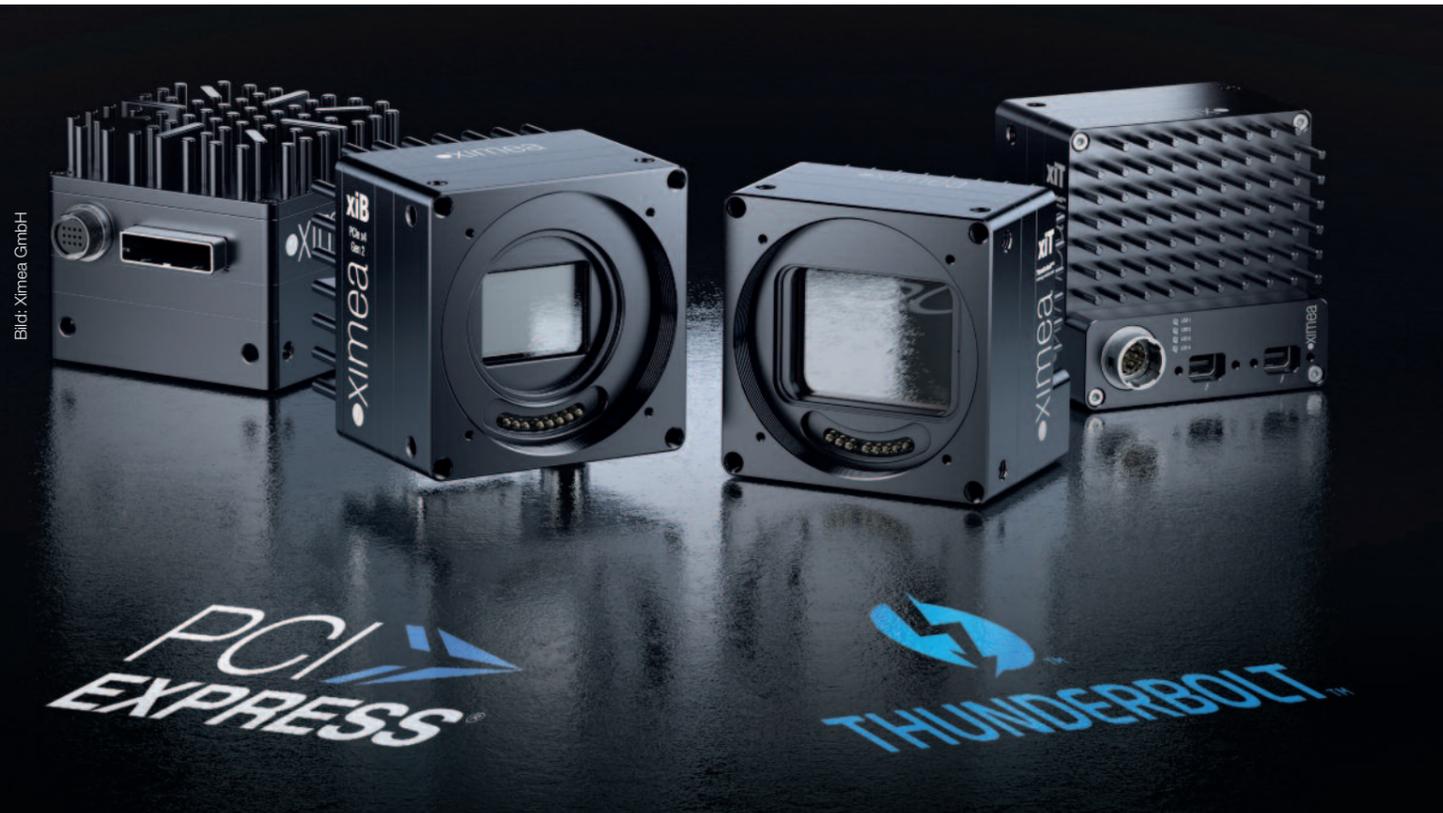


Bild 1 | Als einziger Machine-Vision-Hersteller bietet Ximea heute schon felderprobte Kameras mit PCIe, Thunderbolt und USB3.0.

High Speed der dritten Generation

USB, PCIe und Thunderbolt für die Bildverarbeitung

Mehr Auflösung, Geschwindigkeit und Rechenpower: das sind die Anforderungen an viele Bildverarbeitungsanwendungen. Zudem haben die Hersteller von Bildsensoren viele innovative Produkte auf den Markt gebracht. Allerdings bietet dafür selbst USB3.0, die derzeit schnellste Standard-Schnittstelle in der Computertechnik, keine ausreichende Bandbreite. Einzig das seit Jahren etablierte PCI Express (aktuelle Version 3.0) ist schnell genug. Doch viele Zeichen deuten darauf, dass eine neue Schnittstelle den Massenmarkt durchdringt: Thunderbolt 3.

Viele Leute glauben, die Branche der industriellen Bildverarbeitung ist ganz und gar getrieben von der Faszination für Technik. Dies mag zumindest in Teilen richtig sein, in jedem Falle ist diese Faszination auch ein mächtiger Innovationstreiber, der unter anderem dazu führt, dass von Kameras immer mehr Bilder pro Sekunde mit immer höherer Auflösung gefordert und

geliefert werden. Doch dahinter stehen praktische Anwendungen, bei denen dieses Mehr an Leistung eine erhebliche Wertschöpfung ermöglicht. Wann immer ein System viele und/oder sich schnell bewegende Objekte detailliert analysieren soll, werden hohe Auflösungen und Bildraten benötigt. Einige Sensorhersteller haben diesen Bedarf bereits erkannt und entspre-

chende Produkte auf den Markt gebracht (Tab. 1). Die Leistungsfähigkeit dieser Sensoren erfordert spezielle Schnittstellen, Framegrabber, spezielle Datenkabel und proprietäre Treiber. All dies macht Systeme in der Entwicklung, Anschaffung und im Betrieb teuer und komplex. Daher hat die Bildverarbeitungsbranche in den letzten 15 Jahren stets die vorrangigen Datenschnitt-



Bild 2 | Bei der Suche nach industrieübergreifenden etablierten Datenschnittstellen mit hoher Bandbreite kommt man zwangsläufig auf die folgenden Interfaces: USB3.0, PCI Express und Thunderbolt.

stellen der IT und Unterhaltungselektronik dankend angenommen. Bei der Suche nach industrieübergreifend etablierten Datenschnittstellen mit hoher Bandbreite kommt man daher zwangsläufig auf die folgenden drei Interfaces: USB3.0 (als heutiger Standard-Port für PCs und Peripherie-Geräte), das ebenfalls allgegenwärtige PCI Express und das von Intel getriebene Thunderbolt. Interessanterweise wird zu jeder dieser Schnittstellen derzeit eine neue Generation eingeführt.

USB3.x

Heute bietet praktisch jeder Desktop-, Industrie- und Embedded-PC einen USB3.0-Port. Der USB3-Vision-Standard definiert zudem umfassend die Interoperabilität zwischen Kameras, Kabeln, Host-Chipsätzen und Software-Bibliotheken. Die 'Kinderkrankheiten' der ersten Chipsätze sind inzwischen gelöst, Kabellängen von 7m (passiv) und mehr (aktiv) zuverlässig einsetzbar. Auch dank entsprechender Software-Treiber erfreuen sich USB3.0-Kameras, wie z.B. Ximea's xiQ-Serie, aufgrund ihrer zuverlässig hohen Bildraten, kompakten Bauform und einfachen Integration in Bildverarbeitungssysteme größ-

ter Beliebtheit. In den letzten Jahren haben USB3-Vision-Kameras bereits viele innovative Bildverarbeitungssysteme ermöglicht. Der Nachfolger USB3.1 bringt speziell in der zweiten Generation einige Verbesserungen mit sich: Eine verdoppelte nominale Bandbreite von 10Gbps, den kleineren, beidseitig einsteckbaren Steckverbinder USB Typ-C und eine Leistungsübertragung zu Endgeräten von typisch 10W. Bislang sind aber Kabellängen von nur einem Meter auf dem Markt verfügbar, längere Kabel aber vielerorts bereits in Entwicklung. Generische USB3.1-Gen2-Geräte-Chipsets zur Integration in Kameras sind allerdings erst für 2017 angekündigt. Zudem bleibt USB3.0 als verbreiteter Standard bestehen.

PCI Express (PCIe)

Seit 2004 findet sich PCIe in praktisch allen Desktop-Computern als Standard-schnittstelle für Grafikkarten, TV-Karten, Framegrabber oder seit 2014 auch für Kameras als External PCIe. Hier führt eine kleine Adapterkarte z.B. acht PC-interne PCIe-2.0-Kanäle in Form von zwei PCIe-x4-Anschlüssen nach außen. Kompakte und robuste Steckverbinder (Typ iPass) und wahlweise Kupfer- oder Glasfaser-Kabel verbinden bis zu zwei Kameras, wie z.B. die xiB-Serie von Ximea, direkt mit dem PCIe-Bus. Der Framegrabber ist hier quasi bereits in die Kamera integriert. Der Software-Treiber und das Kommunikationsprotokoll sind voll auf die Eigenschaften der Kamera optimiert. Dies spart Daten-Overhead und ermöglicht es z.B. zwei angeschlossenen xiB-Kameras mit 12MP-Sensoren jeweils bis zu 100fps mit 10Bit aufzunehmen und an ihren PCIe 2.0 x4-Anschluss zu übertragen. Die Verwendung mehrerer Adapterkarten ist ebenfalls möglich, wodurch die Kameraanzahl pro PC weiter erhöht werden kann. Dank vollständiger GenICam- und GenTL-Unterstützung der Software-Treiber lässt sich direkt die Kompatibilität mit allen üblichen Bildverarbeitungsbibliotheken gewährleisten. Aktuelle Motherboards bieten PCIe-Einschübe der dritten Generation (Gen3) mit einer effektiven Bandbreite von bis zu 985MB/s pro Kanal. Bei PCIe 3.0 x8 entspricht dies einer Datenrate von knapp 8GB/s. Hiermit dürften sich 12MP-Bilder bei 10Bit mit 400fps übertragen lassen. Entsprechende Kameras werden auf der Vision 2016 vorgestellt werden. Die Chip-

Sensormodell	CMV 12000	LUX13HS	VITA 25k	CMV 20000	IMX250
Hersteller	CMOSIS	Luxima	ON Semi	CMOSIS	Sony
Auflösung	12MP	1,1MP	26MP	20MP	5,1MP
Bildrate	330fps	3.500fps	53fps	30fps	163fps
Bit-Tiefe (Beispiel)	8bit	8bit	10bit	12bit	8bit
Datenrate	33Gbps	31Gbps	13Gbps	7,1Gbps	6,6Gbps

Tabelle 1 | Übersicht der Leistungsfähigkeit einiger aktueller Bildsensoren



Schnittstelle	USB 3.1 Gen2	Thunderbolt 3	External PCI Express Gen3 x8
Nominelle Bandbreite	10Gbps	40Gbps	75Gbps
Effektive Bandbreite	900MB/s	3,8GB/s	7,9GB/s
Rechnerische Bildrate bei 12MP, 10Bit	55,9fps	224fps	551fps
Unterstützte Protokolle	USB3.0, USB2.0	USB3.1, PCIe 3.0 x4, DisplayPort 1.2, HDMI 2.0	Alle Standardschnittstellen über Adapterkarte
Steckverbinder	USB Typ-C	USB Typ-C	External PCIe Einschübe und Stecker iPass
Besonderheiten	Kostengünstig, Host-seitig in Thunderbolt-Chipsatz integriert	Daisy-Chain-Option zur seriellen Verkettung von bis zu 6 Geräten	Meist kein 'Hot-Plug-in' einer Kamera bei laufendem Betriebssystem

Tabelle 2 | Überblick über die aktuellen Versionen von USB, PCIe und Thunderbolt

Bild: Ximea GmbH

sätze rund um die neuere Prozessorgeneration von Intels Core und Xeon CPUs besitzen bereits eine dedizierte Anbindung von PCIe 3.0. So sind PCs in der Lage, Bilddaten ggf. auch von mehreren Hochleistungskameras gleichzeitig mit der notwendigen Geschwindigkeit aufzunehmen. Aufgrund der direkten Anbindung an CPU und RAM ist und bleibt PCIe der Bandbreitenprimus in der Schnittstellenriege.

Thunderbolt

Seit seiner Einführung im Jahr 2011 nutzte primär Apple diese Schnittstelle, die bereits in ihrer ersten Version 10Gbps Bandbreite bot. Thunderbolt 2 unterstützt sowohl PCIe 2.0 x4 als auch DisplayPort 1.2 und überträgt beliebige Daten mit nominal 20Gbps. Diese attraktiven Bandbreiten macht sich die erste für Thunderbolt zertifizierte Industrie-Kameraserie xIT von Ximea zu Nutze, die z.B. Bilder mit 20MP und 32fps liefert. Die Daten überträgt sie mittels eines einzigen Thunderbolt-Kabels über bis zu 60m. Die umfangreiche Thunderbolt-Zertifizierungsprozedur verifiziert die Interoperabilität sämtlicher Kabel, Host-Chipsätze, Betriebssystemtreiber, etc. und bietet einen großen Mehrwert dieser Schnittstelle. Thunderbolt 3 verfügt nun über eine Bandbreite von 40Gbps. Das von Intel geführte Thunderbolt-Entwicklungskon-

sortium hat folgende Standards in die dritte Generation integriert: PCIe 3.0 x4, DisplayPort 1.2, HDMI 2.0 und USB3.1 Gen2. Weiterhin nutzt Thunderbolt 3 den USB Typ-C als Standard-Stecker. Durch diese umfassende Kompatibilität mit USB3.1 und dem wachsenden Bedarf an hoher Bandbreite für die Kommunikation zwischen den nun aufstrebenden 4K-Displays und Computern ist zu erwarten, dass Thunderbolt 3 ebenfalls bei der breiten Masse der Computer, Peripheriegeräte und auch bei schnellen und hochauflösenden Industrie-Kameras zum High-End-Standard avanciert. Wie bei den Vorgängerversionen lassen sich bis zu sechs Thunderbolt-3-Geräte in Serie als 'Daisy-Chain' miteinander verkabeln. Zusammenfassend bildet Thunderbolt 3 einen Hybrid aus hoher Bandbreite und dem Komfort einer Standardschnittstelle.

Fazit

USB3.0 hat seine Kinderkrankheit längst überwunden und bietet mäßig hohe Bandbreite, Standardisierung und einfache Integrierbarkeit. External PCI Express 2.0 x4 bietet 20Gbps, macht Framegrabber überflüssig, ist flexibel und ebenfalls verhältnismäßig einfach in der Handhabung. Thunderbolt 1 und 2, mit maximal 10 bzw. 20Gbps Datenrate, bietet für den Nutzer großen Komfort, hatte sich jedoch

bislang im Massenmarkt noch nicht durchgesetzt. Somit erfordern schnelle und hochauflösende Kameras nicht mehr zwangsläufig spezielle Daten-Schnittstellen, die meist zu teuren und komplexen Bildverarbeitungssystemen führen. Der Fortschritt im Massenmarkt der Computer- und Unterhaltungstechnik bringt neue Schnittstellen hervor, die sogar die speziellen, BV-spezifischen Standards an Bandbreite übertreffen. Aufgrund der technischen Anforderungen und strategischen Ausrichtung der dominierenden Technologie-Konzerne werden sich in kurzer Zeit Thunderbolt 3 und PCIe 3.0, neben dem bestehenden USB3.x, im Kameramarkt durchsetzen. Dank der nativen Unterstützung von PCIe 3.0 und damit auch Thunderbolt 3 durch die Chipsätze rund um die neuen Prozessor-Generationen kann der Bildeinzug maximal effizient erfolgen. Entwickler von anspruchsvollen Bildverarbeitungssystemen sollten aber darauf achten, dass sie einen Kamerahersteller auswählen, der bereits Erfahrung mit den oben genannten Schnittstellen vorweisen kann. ■

www.ximea.com

Autor | Michael Cmok, Business Development Manager, Ximea GmbH

THE OF VISION TECHNOLOGY

Die VISION ist der internationale Marktplatz für Komponenten-Hersteller, aber auch Plattform für System-Anbieter und Integratoren. Hier informieren sich OEMs, Maschinenbauer und Systemhäuser über die neuesten Innovationen aus der Welt der Bildverarbeitungskomponenten. Gleichzeitig treffen Endanwender auf eine Vielzahl an Systemintegratoren. **Alles zum Thema Bildverarbeitung erfahren Sie auf der VISION.**

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





Die Top-Innovationen 2016

inVISION prämiert zum zweiten Mal zehn IBV-Innovationen

Bereits zum zweiten Mal hat eine unabhängige Jury aus Anwendern und Herstellern die zehn Top-Innovationen der Bildverarbeitung aus dem letzten Jahr gekürt. Nachdem 2015 das Thema optische Messtechnik stark im Fokus stand, sind es dieses Mal die Themen Usability und Optik. Die zehn inVISION-Top-Innovationen 2016 wurden im Beitrag alphabetisch nach Firmennamen sortiert.

Kinderleichte Farbeinstellung

Das Color-FEX-Tool übernimmt bei den Farbmodellen des Vision-Sensors VeriSens die Funktion eines 'intelligenten Assistenten'. Nach Einlernen der relevanten Objektfarben bestimmt der Sensor den entsprechenden repräsentativen Farbraum. Dieser wird in Form von Kugeln dargestellt, wobei der Kugelradius der vorgegebenen Farbtoleranz entspricht. Die Kugeln werden in einem 3D-Raum visualisiert und auf Überschneidungen geprüft. Liegen keine 'Kollisionen' vor, kann das System die Farben unterscheiden.

Baumer GmbH • www.baumer.com/vision

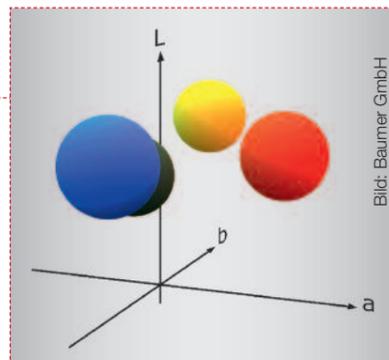


Bild: Baumer GmbH



Bild: Baumer GmbH

FPGA-Bildvorverarbeitung in der Kamera

Die LX-VisualApplets-Kameras ermöglichen eine applikationsspezifische Bildvorverarbeitung direkt auf dem FPGA der Kamera, um Bilddaten mit sehr hoher Auflösung und Geschwindigkeit schnell und kostengünstig zu verarbeiten. Dank einer Partnerschaft mit Silicon Software können Anwender die FPGAs mittels der VisualApplet-Software direkt auf der Kamera entsprechend der jeweiligen Bildverarbeitungsaufgabe programmieren.

Baumer GmbH • www.baumer.com/vision

Simatic Integrated Vision

Die Integration der Bildverarbeitung direkt in die Bedien- und Programmieroberfläche der Simatic-SPS-Welt, und das nur auf einer einzigen Visualisierungsebene, ermöglicht 'Machine Vision 4.0'. Die Automatisierungs-Programmierer und Bildverarbeiter können nun die bisher getrennten Sprachwelten direkt auf einer einzigen Bedienoberfläche integrieren, d.h. IBV-Simulation in WinCC bzw. IBV-Projektierung auf dem TIA Portal.

Di-Soric Solutions GmbH & Co. KG • www.di-soric-solutions.com



Bild: Di-Soric Solutions GmbH & Co. KG

Beleuchtung mit integrierter Intelligenz

Die Software Triniti ermöglicht die Integration und Vernetzung von Beleuchtungskomponenten. Wichtiger Bestandteil ist der in den Beleuchtungen integrierte Triniti-Chip, der die jeweiligen Spezifikationen enthält und die dynamischen Nutzungsdaten speichert. Dank komplexer Steuerungstechniken kann so z.B. das Risiko von Beschädigungen der Beleuchtungen vermieden werden. Inzwischen haben bereits viele Beleuchtungshersteller Triniti in ihre Produkte integriert.

Gardasoft Vision Ltd. • www.gardasoft.com



Bild: Gardasoft Vision Ltd.

3D-Sensor in drei Minuten konfigurieren

Die Konfiguration des 3D-Vision-Sensors O3D ist innerhalb von drei Minuten möglich. In sogenannten Apps sind die Algorithmen für jeweils bestimmte Anwendungen (Vollständigkeitskontrolle, Volumenbestimmung quaderförmiger Objekte usw.) bereits vollständig programmiert. Auch die optimalen Grenzwerte legt die App während der Konfiguration selbstständig fest. Damit ist die Verwendung des 3D-Sensors fast so einfach, wie die eines herkömmlichen optischen Abstandssensors mit Teach-In-Funktion.

IFM Electronic GmbH • www.ifm.de



Bild: IFM Electronic GmbH

Kompakte telezentrische Linsen

Die Core-Serie telezentrischer Objektive und Beleuchtungen erfüllt gegensätzliche Wünsche: exzellente optische Eigenschaften bei extrem kompakter Bauform. Die speziellen Optiken sind bis zu 70% kürzer als vergleichbare Produkte, ohne dabei Einschränkungen bei den optischen Eigenschaften zu haben. Die einzigartige Form der Optiken wurde zusätzlich auch unter dem Gesichtspunkt der Integrierbarkeit entwickelt und ermöglicht die Montage in diversen Orientierungen.

Opto Engineering Deutschland GmbH • www.opto-engineering.it

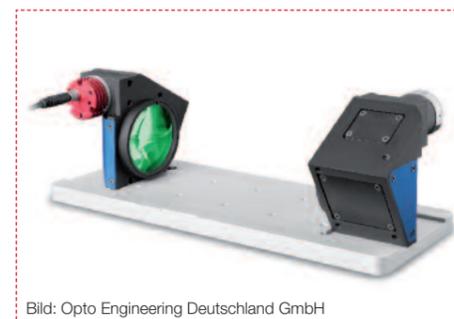


Bild: Opto Engineering Deutschland GmbH

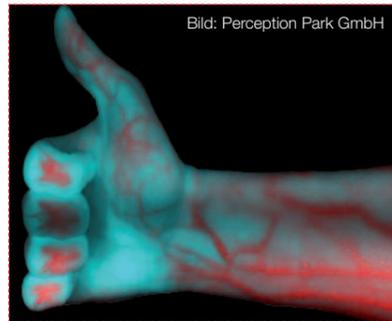


Bild: Perception Park GmbH

Industrielle Hyperspektral-Systeme

Lange Zeit waren Hyperspectral-Imaging-Systeme teuer und eigentlich nur etwas für Experten, die in der Lage waren, aus den Bilderwürfeln die richtigen Rückschlüsse zu ziehen. Inzwischen hat sich dies geändert und der Siegeszug von industriellen Hyperspektral-Systemen beginnt. So kann das Komplettsystem Perception System sowohl bei at-line- als auch für die in-line-Kontrolle beim Chemical Imaging eingesetzt werden. Es wird direkt an eine Hyperspectral-Kamera angeschlossen und wertet die Daten aus.

Perception Park GmbH • www.perception-park.com

Neuer CMOS-Standard

Lange Jahre galt Sony als einer der Top-Hersteller von CCD-Image-Sensoren. Inzwischen hat sich das geändert, da zum einen Sony seine CCD-Herstellung 2025 einstellt, aber vor allem da die Firma inzwischen mit den IMX-Image-Sensoren einen neuen CMOS-Standard geschaffen hat, der die Vorteile von CCD- und CMOS-Sensoren vereint. Die Sony-Roadmap für die nächsten Jahre zeigt, dass die Auswahl der CMOS-Sensoren sowohl für High-End- als auch Low-End-Applikationen nochmals deutlich zunehmen wird.

Sony Europe Limited • www.sony-europe.com

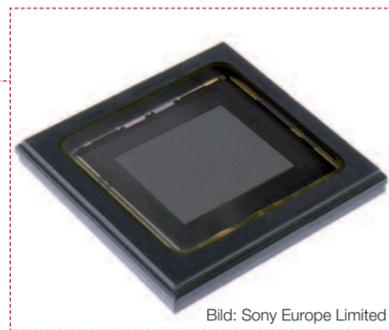


Bild: Sony Europe Limited



Bild: Teledyne Dalsa Inc.

Jenseits des GigE-Limits

Mit der Datenverschlüsselungstechnologie TurboDrive lassen GigE-Vision-Kameras die bisher bestehenden Bandbreitenbeschränkungen weit hinter sich. Mittels der neuen Technologie ist die Übertragung von Pixelinformationen mit mehr als 115MB/s möglich, d.h. der Datendurchsatz kann je nach Bild ohne den geringsten Verlust von Bilddaten um bis zu 150% erhöht werden. Das im Speichersystem empfangene Bild ist somit mit dem vom Kamerasensor aufgezeichneten Bild identisch.

Teledyne Dalsa Inc. • www.teledynedalsa.com

Neue Linsenformen für Flüssiglinsen

Mit der Visayan-Flüssiglinsen-Serie sind völlig andere Linsenformen als mit bisherigen Flüssiglinsen möglich. Dies wird dadurch erreicht, dass die Linsenform mit mehreren Elektroden geformt wird. Dadurch ergeben sich völlig neue Darstellungsmöglichkeiten. Die Linsen haben einen äußeren Durchmesser von 18mm und eine Apertur von bis zu 8mm. Erste Einsatzbereiche sind in der Medizintechnik, aber auch industrielle Anwendungen sind möglich.

Varioptic S.A. • www.varioptic.com



Bild: Varioptic S.A.

SEHR EMPFINDLICH **Pregius**

Die Blackfly bietet qualitativ hochwertige Progressive-Scan CCDs und Global Shutter CMOS Sensoren der neuesten Generation, wie z.B. Sony's IMX249, IMX264 und IMX265.

MEHR VIelfALT Verfügbar ab 219 €

42 verschiedene Modelle mit Auflösungen von 0.3 bis 5.0 MP und bis zu 90 FPS.

GRUNDSOLIDE

Bildwischenspeicher für zuverlässige Datenübermittlung. Unser Qualitätssiegel „Seal of Quality“ auf jeder Kamera steht für 100% Qualitätsprüfung und 3-Jahre Gewährleistung.



KLEIN ABER FEIN!

Das kompakte 29 x 29 x 30mm Metallgehäuse wiegt nur 36g. Mehrere Befestigungspunkte für eine einfache mechanische Integration.

TEAMPLAYER

GigE Vision™ und USB3 Vision™ Standard-konform für eine nahtlose Integration unseres Flycapture SDKs von Softwarepaketen, Treibern und Zubehör von Drittanbietern



ANATOMIEUNTERRICHT: BLACKFLY

Mehr unter www.ptgrey.com/blackfly



CHAMELEON®3



CHAMELEON®3
BOARD LEVEL



BLACKFLY®



FLEA®3



GRASSHOPPER®3

Point Grey ist ein weltweit führender Entwickler und Hersteller von innovativen, leistungsstarken USB3 Vision, GigE Vision und FireWire Digitalkameras. Seit unserer Gründung im Jahre 1997 wuchs Point Grey auf über 250 Mitarbeiter in 5 Geschäftsstellen weltweit, verfügt über die ISO 9001 Zertifizierung für Qualitätsmanagement, und erweiterte ihre Produktionskapazität auf über 200.000 Kameras pro Jahr.

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



Die ersten Highlights

Drei Bildverarbeitungshöhepunkte im ersten Halbjahr

Nicht weniger als drei Veranstaltungen für die Bildverarbeitungsindustrie finden allein im ersten Halbjahr 2016 unter Beteiligung der EMVA statt. Erstmals werden auf der 30. Control – Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung die 'Control Vision Talks' durchgeführt, ein Vortragsforum für Bildverarbeitung und optische Technologie.



Bild: EMVA European Machine Vision Association

Auf der 14. EMVA Business Conference (9. bis 11. Juni 2016) trifft sich die Bildverarbeitungsbranche in diesem Jahr in Edinburgh, Schottland.

Gemeinsam mit der Fachzeitschrift inVISION hat die EMVA ein Programm mit über 50 Präsentationen erstellt. Die Schwerpunktthemen an den vier Messetagen sind World of 3D (26. April); Optische Messtechnik – Offline bis Online (27. April); Von Infrarot bis Hyperspektral (28. April) und 100%-Kontrolle mit optischer Inspektion (29. April). Hinzu kommen an jedem Messetag von 12 bis 13 Uhr zwei Vorträge zu Grundlagen der Bildverarbeitung. Mit diesem Vortragsangebot intensiviert die EMVA ihre Partnerschaft mit Messeveranstalter P. E. Schall. Die Präsentationsreihe der Control Vision Talks soll die Messebesucher über die Vorteile und Methoden von Bildverarbeitung und optischer Messtechnik für die Automatisierung informieren und Anwendungsbeispiele aufzeigen. Danach geht es über die Alpen nach Italien, wo vom 24. bis 26. Mai in Parma die SPS IPC Drives Italia stattfindet. Die Messe hat

sich binnen weniger Jahre zum Treffpunkt der italienischen Bildverarbeitungsindustrie entwickelt. Dem wird die EMVA Rechnung tragen und in Kooperation mit dem Messeveranstalter am Vorabend der Messe (23. Mai) erstmals die 'Parma Vision Night' ausrichten, eine Networking Reception für alle Aussteller und Messebesucher mit Bildverarbeitungshintergrund. Nur wenige Wochen später findet – diesmal weiter nördlich – vom 9. bis 11. Juni die wichtigste europäische Branchenkonferenz des Jahres statt: Auf der 14. EMVA Business Conference trifft sich die Bildverarbeitungsbranche in diesem Jahr in Edinburgh, Schottland. Die Konferenzregistrierung verläuft bereits äußerst positiv und das vollständige Programm wird demnächst auf der neu gestalteten EMVA-Website veröffentlicht. Parallel zu den Event-Aktivitäten schreitet im Hintergrund die Standardisierung unter der EMVA-Schirmherrschaft weiter voran. So

hat die GenICam-Standard-Gruppe vor kurzem das Release der GenApi 3.0 GenApi 3.0 Reference Implementation zum GenICam-Standard veröffentlicht. Es ist schneller und benötigt deutlich weniger Speicherplatz als die Vorgängerversion. GenApi steht auf den Internetseiten der EMVA zum Download bereit. Abschließend noch ein kurzer Blick auf das Jahresende. 2016 ist wieder Vision-Jahr, die Leitmesse der Bildverarbeitungsindustrie wird ihre Tore in Stuttgart vom 8. bis 10. November öffnen. In guter Tradition wird die EMVA am Vorabend des Messebeginns (7.11.) wieder zur International Vision Night nach Stuttgart einladen. ■

www.emva.org

Autor | Thomas Lübckemeier, General Manager, EMVA European Machine Vision Association



Wertvolles Gut

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

Lesen Sie mehr:
 ➔ AlliedVision.com/WertvollesGut



Halle 1
Stand 1076

Control Vision Talks 2016

Forum für 'Bildverarbeitung und optische Messtechnik'

Erstmals veranstalten der europäische Bildverarbeitungsverband EMVA, der Messeveranstalter P.E. Schall und die Fachzeitschrift inVISION gemeinsam die Control Vision Talks auf der Control 2016.

An allen vier Messetagen findet vom 26. bis 29. April das Vortragsforum für 'Bildverarbeitung und optische Messtechnik' mitten im Messegesehen in Halle 1 – Stand 1076 statt. Ziel ist es, dem Anwender die Vorteile beider Technologien anwendungsbezogen und lösungsorientiert aufzuzeigen. Jeder Tag hat einen eigenen Themenschwerpunkt. Während der Dienstag unter dem Motto 'World of 3D' steht, ist es beim Mitt-

woch die 'Optische Messtechnik: Von Offline bis Inline', am Donnerstag 'Von Infrarot bis Hyperspektral' und am letzten Messetag '100%-Kontrolle mit optischer Messtechnik'. Die Control Vision Talks sind kostenfrei und benötigen keine vorherige Anmeldung.

www.emva.org/cvt2016

Dienstag, 26. April: World of 3D

Uhrzeit	Firma	Thema
10:00	Basler	ToF Camera for high resolution 3D images with affordable pricing
10:30	Raytrix	3D light field cameras for optical metrology
11:00	Chromasens	Advantages of stereo line scan cameras for industrial 3D applications
11:30	AIT	Hochperformante inline 3D-Messungen mit Lichtfeld
12:00	Optotune	Reducing Laser speckle in laser based metrology applications
12:30	Z-Laser	Auswahl des richtigen Lasers für Anwendungen der 3D-Bildverarbeitung
13:00	Baumer	Cleverer Höhenmessung mit 3D-Lichtschnittsensorik
13:30	Photonfocus	3D-Lasertriangulation mit CMOS-Kameras
14:00	Isra Vision	Punktwolkentechnologie für den Einsatz in der Automobilindustrie
14:30	LMI	Solving 3D and 2D in a single ecosystem of sensors and software
15:00	Creaform	How 3D vision and optical CMM will revolutionize the 3D metrology world
15:30	Werth	Neue Trends in der Entwicklung optisch-taktiler Koordinatenmesstechnik
16:00	Polytec	Einsatz der Bildverarbeitung in 3D-Topographiemessungen
16:30	Fraunhofer ERZT	Computertomographie (CT)-Automat mit integrierter Bildverarbeitung

Mittwoch, 27. April: Optische Messtechnik – Offline bis Inline

Uhrzeit	Firma	Thema
10:00	Carl Zeiss IMT	Systematische Qualitätssicherung im Karosseriebau
10:30	inos Automationssoftware	Führen-Fügen-Messen-Verifizieren: die Mischung macht's
11:00	Perceptron	High dynamic range laser based metrology
11:30	Descam 3D Technologies	Kollaborativer, mobiler Messroboter zur Bauteilevermessung
12:00	Opto Engineering	Smart optical and illumination solutions for precision metrology
12:30	Schneider Kreuznach	Gibt es das perfekte Objektiv?

13:00	Leoni protec cable systems	Standardisierte Inline-Kalibrier- und Messsysteme für Industrieroboter
13:30	Octum	Inline optisches, µm-genaues Messen von Kolbenringen
14:00	Measure Systems 3D	A new method to inspect gears inline
14:30	Micro-Epsilon	Inspektion von spiegelnden Oberflächen
15:00	Fraunhofer IPM	Bildgebende Fluoreszenzmesstechnik für die Inline-Prüfung
15:30	FRT Fries Research&Technology	Topography measurement for electronic components under thermal load
16:00	Nanofocus	Konfokale 3D-Oberflächenmesssysteme für Labor und Produktion
16:30	I-Deal Technologies	Robot-based real time tomography for industrial NDT applications

Donnerstag, 28. April: Von Infrarot bis Hyperspektral

Uhrzeit	Firma	Thema
10:00	Allied Vision	Overview of short-wave infrared (SWIR) technology for machine vision
10:30	Ximea	Miniatur-Hyperspektral-Kamera zur Materialanalyse
11:00	Teledyne Dalsa	Multispectral technologies: A boom for imaging applications
11:30	JAI	Towards high-speed spectral imaging: Perspectives through a prism
12:00	Hochschule Darmstadt	Spektrale Bildverarbeitung von der Beleuchtung bis zur Klassifizierung
12:30	SpectroNet	Mobile photonische Messtechnik von UV bis IR
13:00	Delta Optical Thin Film	Linear variable Bandpassfilter für Hyperspectral Imaging
13:30	tec5	Embedded-Spektroskopie in industriellen und mobilen Anwendungen
14:00	Stemmer Imaging	Hyperspectral imaging: Neue Möglichkeiten für die Bildverarbeitung
14:30	EVT	3D-Punktwolke mit Thermokamera-Sensorfusion
15:00	Fraunhofer IOSB	Infrarot-Deflektometrie zur Inspektion diffus spiegelnder Oberflächen
15:30	Infratec	Automatisierte Kontrolle mit HD-Thermografiesystemen beim Presshärten
16:00	Xenics	Infrared, thermal imaging and thermography cameras in industrial use
16:30	Fraunhofer IPA	Rissprüfung von Eisenbahnrädern mit induktiv angeregter Thermografie

Freitag, 29. April: 100% Kontrolle mit optischer Inspektion

Uhrzeit	Firma	Thema
10:00	Optimum	Entspannte Montage mit dem Assistenzsystem 'Schlauer Klaus'
10:30	Mettler Toledo Produktinspektion	Nahrungsmittelsicherheit und Kostenreduktion durch Packungsendkontrolle
11:00	CLK	100% Überwachung im Tierschutz
11:30	Automation W+R	Automatisierte optische Inspektion bei Stanz- und Feinschneidteilen
12:00	Point Grey	How to select the right camera using the EMVA 1288
12:30	Edmund Optics	Understanding telecentricity
13:00	Carl Zeiss Optotechnik	Automatische Oberflächeninspektion im Presswerk und Karosseriebau
13:30	hema electronic	Online-Prozessüberwachung beim Laser-Remote-Schweißen
14:00	Raylase	Laser-Materialbearbeitung mit Machine Vision
14:30	SAC	Shape from shading – Inspektion von anspruchsvollen Oberflächen
15:00	Qioptiqs	Hochauflösende Inspektion mittels Shear-Interferenz-Mikroskopie
15:30	Doss Visual Solutions	Easy-to-use inspection system with self tuning smart software

■ Grundlagen: täglich um 12:00 und 12:30 Uhr

Unlocking the value in video

Jeff Bier's Embedded Column: Deep neural networks

Today, billions of hours of video are collected each year, but most of it is never used, because we don't have a practical way to extract actionable information from it. A new generation of computer vision solutions, powered by deep neural networks, will soon change this, unleashing the tremendous value that's currently locked away in our video files.

As a kid in the late 1970s, I remember some of the early consumer video cameras. They were very big, very heavy, and very expensive. In the subsequent 40 years, the electronics industry has done an admirable job of making video capture usable and accessible to the masses. Today, any smartphone can shoot HD video, and a good consumer camcorder costs around \$250. "Action cams," meant for mounting on a helmet or handlebars, sell for less than \$100. You can even buy a drone with good video recording capabilities for a few hundred dollars. So capturing video is now cheap and easy, and, these days we capture lots of video. I've accumulated at least 100 hours of recordings of family events. And I keep recording more. But it started to feel pointless when I realized that in all probability, no one would ever watch these recordings. Let's face it, most of us are not very talen-

would magically appear. But as I've learned about computer vision algorithms over the past few years, I've realized how difficult a problem this is. Just considering one aspect of the problem – identifying people – the complexity is daunting. A face can be very close to the camera, or at a distance. It can be looking straight at the camera, or off at an angle. People may be wearing sunglasses or hats. They may be in shadows or backlit. And, of course, a really powerful video-indexing system would not only recognize people, it would also understand what activities they're engaged in, what their emotional states are, and what kind of setting they're in. With conventional computer vision techniques, this is a really tough problem, the kind that could consume hundreds of man-years of engineering effort and still not yield a robust solution. So, maybe, I thought, I should just stop capturing video. More re-

procedure that exposes them to numerous examples. This extensive training helps make neural networks robust in the face of variations in inputs. It will likely be a few years, at least, before video indexing solutions based on deep learning are reliable enough to be attractive for typical applications. But it seems inevitable that they will arrive. And when they do, they're going to unlock huge value. Because it's not only the billions of hours of home videos that will get indexed, but also, for example, the video from the security camera in front of my home - which might help my neighbor find his lost dog. And the video from the camera in my neighborhood coffee shop, which will help the owner optimize her staffing schedule based on customer traffic. If you're interested in learning about deep neural networks and other computer vision topics, I invite you to join me at the Embedded Vision Summit on May 2-4 in



Bild: Embedded Vision Alliance

„It will likely be a few years, at least, before video indexing solutions based on deep learning are reliable enough to be attractive for typical applications. But it seems inevitable that they will arrive.“

Jeff Bier, Embedded Vision Alliance



ted videographers and don't have the time, skills, or motivation to edit the footage we capture. So, the content piles up. Maybe 1% of it is really worth watching, but which 1%? As a technology enthusiast, I held out hope that someday, technology would arrive that would make my home-video archive accessible. "Show me clips of Cousin Fred laughing at a birthday party," I'd command, and the relevant clips

cently, though, researchers have shown that deep neural networks are well suited for this type of task. Unlike traditional computer vision algorithms, which are based on intricate procedures formulated by engineers to tease apart one type of image from another, deep neural networks are generalized learning machines, which learn how to distinguish objects (and other things, like emotions) through a training

Santa Clara, California. This event, an educational forum for product creators interested in incorporating visual intelligence into electronic systems and software, is organized by the Embedded Vision Alliance. ■

www.embedded-vision.com

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

Control

VISION TALKS

Forum für Bildverarbeitung und optische Messtechnik

26.-29. April 2016, Stuttgart
Messe CONTROL: Halle 1 – Stand 1076

54 Vorträge in vier Tagen!

- Dienstag, 26.04. World of 3D
- Mittwoch, 27.04. Optische Messtechnik – Offline bis Inline
- Donnerstag, 28.04. Von Infrarot bis Hyperspektral
- Freitag, 29.04. 100%-Kontrolle mit optischer Inspektion

Das vollständige Vortragsprogramm mit allen Firmen unter www.emva.org/cvt2016

Eine Aktion von:



Veranstalter



Medienpartner

One Size fits All



The Integrator's Camera

The new SVCam-EXO series.
Designed for professionals.

- > Flexibility: check sensor variety at svs-vistek.com/exo-sensors
- > Easy Upgrades: One-Size-For-All housing, common SDK/GUI
- > Reduce design-complexity: advanced SVS-VISTEK I/O concept



Plattform für die Automatisierung

Automatica 2016 mit breitem Themenspektrum

Vom 21. bis 24. Juni findet dieses Jahr auf dem Münchener Messegelände die 7. Automatica – Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik – statt. InVISION sprach mit Armin Wittmann, dem Projektleiter der Automatica, über die Rolle der Bildverarbeitung und Robotik auf der Messe.

inVISION Warum ist die Automatica weiterhin die Top-Messe für die Robotik?

Armin Wittmann: Die Automatica ist die Top-Messe für Automatisierung, Robotik ist nur ein Teil davon. Das Zusammenspiel der verschiedenen Technologien macht die Messe weltweit einzigartig. Robotik geht heute Hand in Hand mit der industriellen Bildverarbeitung und der Montage- und Handhabungstechnologie.

inVISION Lässt sich am Spektrum der Automatica-Aussteller und deren Lösungen ein Zusammenwachsen von Robotik und klassischer Automatisierung beobachten?

Wittmann: Roboter sind ein Bestandteil moderner Automatisierung. Dank Bildverarbeitung und Sensorik können sie sehen und analysieren. Die Handhabungstechnik erlaubt den Robotern das Greifen und die Ausführung komplexer Aufgaben. Damit bieten Roboter zuverlässige Automatisierungsmöglichkeiten.

inVISION Was bedeutet das für die Branche und die Ausrichtung der Automatica?

Wittmann: Roboter gehen neue Wege und wachsen aus der klassischen Industrierobotik heraus. Kollaborative Roboter sind ein Beispiel dafür. Sie eröffnen neue Möglichkeiten für Anbieter und Anwender. Die Automatica begleitet

diese Entwicklung in eine neue Ära der Automatisierung.

inVISION Inwieweit profitieren Sie aktuell vom Thema Industrie 4.0 und welches Gewicht schreiben Sie hier der Robotik zu?

Wittmann: Es geht hier um eine Win-Win-Situation: Automatisierer entdecken die Vorteile der digitalen Fabrik. Für Software Anbieter eröffnen sich neue Geschäftspotenziale. Die Automatica ist zusammen mit der integrierten Fachmesse IT2Industry die ideale Plattform für das Treffen dieser zwei Welten. Roboter spielen bei der Industrie 4.0 eine Schlüsselrolle: Sie sind die Hauptdarsteller in der Smart Factory.



Bild: Messe München GmbH

AUTOMATICA

- A4 Sicherheitstechnik, Versorgungstechnik
- A4 Industrielle Bildverarbeitung
- B3,4 Industrierobotik
- B4 Professionelle Servicerobotik
- B4 Service Robotics Demonstration Area
- A5 Integrated Assembly Solutions, Positioniersysteme
- A6 Integrated Assembly Solutions
- B5 Sicherheitstechnik, Versorgungstechnik, Software
- B6 Versorgungstechnik, Forschung, Sensorik, Steuerungstechnik, Antriebstechnik
- Rahmenprogramm
- A5 AUTOMATICA Forum
- Ost ISR – 47th International Symposium on Robotics 21.–22. Juni 2016

Zeitgleich zur Automatica finden auf dem Münchener Messegelände die Fachmessen IT2Industry, Inter-solar Europe und eeS Europe (Batterien und Energiespeichersysteme) statt.

Bild: Messe München GmbH



„Die Automatica ist in erster Linie eine Plattform für alle, die sich mit Industrieautomatisierung befassen und das Ziel haben, besser und kostengünstiger zu produzieren.“

Armin Wittmann, Projektleiter Automatica

inVISION Welche internationale Bedeutung hat die Automatica?

Wittmann: Automatisierung ist global ein Schlüsselthema für produzierende Unternehmen. Auf der Automatica treffen sich die wichtigsten Firmen der Branche. Hier entstehen die neuesten Ideen und Trends. Der wachsende Anteil internationaler Aussteller und Besucher belegt die Bedeutung der Messe.

inVISION nentenmesse für die Bildverarbeitung, stehen Sie also im Wettbewerb zu einer Vision?

Wittmann: Die Automatica ist in erster Linie eine Plattform für alle, die sich mit Industrieautomatisierung befassen und das Ziel haben, besser und kostengünstiger zu produzieren. Die Wahl der Mittel überlassen wir unseren Besuchern. Insofern sehe ich in der Vision keinen direkten Wettbewerber.

inVISION Neben der Messe findet auch erneut eine Vielzahl an Kongressen zeitgleich statt. Welche sind dies?

Wittmann: Das International Symposium on Robotics ist der größte Kongress in diesem Jahr, der am ersten Messetag beginnt. Am dritten Messetag beginnt der Kongress der OPC Foundation, die mit OPC UA einen globalen, plattformübergreifenden und vielversprechenden industriellen Kommunikationsstandard entwickelt hat. Willkommen sind alle Lösungssuchende in Sachen Digitalisierung.

inVISION Das Thema Bildverarbeitung ist weiterhin im Fokus der Messe. Welche Aktionen haben Sie hierzu auf der Messe geplant?

Wittmann: Die Bildverarbeitung ist für die Automatica sehr wichtig. Wir akquirieren intensiv neue Aussteller. Der Machine-Vision-Pavillon gibt selbst kleineren Firmen die Möglichkeit, sich auf der Messe zu präsentieren. Als untrennbarer Technologiebestandteil moderner Automatisierung wird die Bildverarbeitung in vielen Beiträgen auf dem Automatica Forum thematisiert.

inVISION Ist für Sie die Automatica eher eine Lösungs- oder eine Kompo-

inVISION Wie viele Firmen haben sich bislang für den IBV-Gemeinschaftsstand angemeldet?

Wittmann: Wir erwarten wieder eine gute Nachfrage mit knapp zehn Ausstellern auf dem Machine-Vision-Pavillon.

inVISION Welche anderen Themen stehen dieses Jahr im Fokus der Automatica?

Wittmann: Die Digitalisierung in der Produktion, die Mensch-Roboter-Kollaboration und die Professionelle Servicerobotik. Die neuen Anwendungsmöglichkeiten in der General Industry sind ein weiterer Messesfokus.

inVISION Abschlussfrage: Warum wird die Automatica 2016 erneut ein Erfolg?

Wittmann: Wir haben bereits jetzt mehr Aussteller denn je zuvor. Die Branche boomt. Besonders erfreulich ist die Auslandsbeteiligung mit einem Plus von aktuell 33 Prozent bei der gebuchten Fläche. Das zeigt, dass die Automatica international ein Meilenstein ist. Das sind beste Voraussetzungen für eine starke Messe. ■

www.automatica-munich.com

OPC UA für Machine Vision?

Expertenrunde SPS und Bildverarbeitung

Bereits 2014 wurde auf der SPS IPC Drives über das Thema Bildverarbeitung und SPS diskutiert und was dazu notwendig sei, damit beide Welten zusammen wachsen (s. inVISION 1/15, S.23ff). Auf der SPS IPC Drives 2015 hat inVISION dann nochmals auf dem VDMA-Forum nachgefragt, wie es inzwischen mit der Beziehung beider Technologien aussieht, und wie eine Kommunikation zwischen den Welten stattfinden könnte. Dabei kam es zu interessanten Ausblicken über die gemeinsame Zukunft. Stark im Fokus beider Seiten: OPC UA.

inVISION Warum sind die Welten Bildverarbeitung und Steuerung immer noch getrennt?

Dr. Stefan Gehlen: Anfang der 90er-Jahre waren die Anfänge der Bildverarbeitung. In dieser Zeit war die Rechenleistung der begrenzende Faktor für die Bildverarbeitung und eine SPS konnte diese Leistung nicht bereitstellen. Zudem war es die Zeit der Analogtechnik – Bilder mussten effizient zu einem Rechner übertragen und digitalisiert werden. Bis vor fünf Jahren haben uns diese Themen geprägt, sodass von Seiten der Bildverarbeitungshersteller eine SPS ausschließlich als Bindeglied für die Automatisierung wichtig war.

Stefan Schönegger: Ich glaube, dass beide Welten gar nicht so weit auseinander liegen, wie es den Eindruck erweckt.

chenpower auf der SPS-Seite gefordert war, aber viel auf Seiten der Bildverarbeitung. Heute haben wir Hardware, die wesentlich kostengünstiger ist, genügend Rechenpower für die Bildverarbeitung bereitstellt und zudem genügend Platz für die SPSler lässt.

Stefan Hoppe: Also ich glaube, dass Steuerungshersteller inzwischen Bildverarbeitung in die SPS integriert haben bzw. auf dem Weg dorthin sind. Letztlich reden wir irgendwann über funktionelle Software-Module, also Funktionalitäten, die in Hardware gegossen, extern laufen oder in einer SPS integriert sind. Wir kommen dann aber relativ zügig auf Schnittstellenthemen und wie man beide Seiten mit wenig Aufwand miteinander verheiraten kann. Es gibt heute bereits intelligente Kameras, die

inVISION Wie viel Ahnung muss der heutige SPS-Programmierer von Bildverarbeitung haben?

Hoppe: Ich habe in der Vergangenheit bereits selber ein Projekt betreut, wo eine Firma eine intelligente Kamera hergestellt hat, in die man OPC UA integriert hat. Aus der Steuerung heraus konnte man dann über einen genormten PLC Open OPC UA Client-Funktionsbaustein die Kamerafunktionalität abrufen, d.h. einen standardisierten Aufruf über ein standardisiertes Protokoll in eine intelligente Kamera gab es schon, er muss nur noch semantisch standardisiert werden. Ein SPS-Programmierer, der diese Funktionalität aufruft, muss daher von der Kamera relativ wenig wissen. Er muss nur wissen, wie er einen Funktionsbaustein aufruft und welche Parameter er zurück be-

Prozess, der ein komplexes Know-how erfordert und sehr oft das Hinzuziehen von Systemintegratoren benötigt.

Gehlen: Nehmen wir z.B. einen Barcode-Leser. Dies ist ein Sensor, der das Bild eines Codes liest und in Textzeichen wandelt. Dieser Sensor ist ein integriertes Bildverarbeitungssystem, das weiterhin über Schnittstellen mit einer SPS kommuniziert. Auf der anderen Seite haben wir aber auch hochkomplexe Systeme, wie Druckbild-

für komplexe Anwendungen braucht man Spezialisten? Dem kann ich nicht zustimmen. Man muss die Usability der Systeme verbessern und Ziel muss dabei sein, 100 Prozent der Bildverarbeitungsanwendungen zu lösen. Ziel muss es aber auch sein, komplexe Themen beherrschbar zu machen. Da stehen auch die Steuerungshersteller in der Verantwortung, ihren Kunden die Bildverantwortung innerhalb ihrer Systemlösungen zugänglich zu machen. Das dies möglich ist, zeigt die erfolgreiche Inte-

in der SPS gerechnet. Warum soll dann nicht auch die Bildverarbeitung in eine SPS rein wandern?

Munkelt: Sofern man alles in einen billigen Block bekommt, bei dem ein Bild reinkommt und hinten ein String raus, ist alles gut. Aber so ist die Wirklichkeit nicht. Es gibt kein System, wo Sie ein Bild einlesen und dann für Sie analysiert wird, welche Schriftzeichen in dem Bild gelesen worden sind. Somit müssen Sie das Bild irgendwie

„Was wirklich einen Nutzen bringen wird, ist eine einheitliche Semantik mittels OPC UA über alle physikalischen Layer und Feldbusse hinweg.“

Stefan Schönegger, B&R



Bild: Bornecker + Rainer Industrie Elektronik Ges.m.b.H.

kontrollen oder Robot-Vision-Anwendungen, die auf einer Sensor- oder SPS-Ebene nicht mehr umsetzbar sind.

Dr. Klaus-Henning Noffz: Da die Rechenleistungen stark gestiegen sind, sind wir inzwischen in der Lage Dinge zu machen, für die man früher große Systeme brauchte. Dies kann jetzt bereits auf relativ kompakten Kameras erfolgen, die dank Embedded Vision eine erheblichere Rechenleistung haben. Allerdings brauchen wir für die Automatisierer eine Software und Ansteuerung mit einfacher Bedienbarkeit.

Schönegger: Man kann heute einfache Dinge bereits sehr einfach umsetzen, aber

gration der Robotersteuerung in die Maschinensteuerung. Man kann mittlerweile mit einfachsten Methoden aus einer Steuerung heraus einen Roboter bedienen und mit einer Bildverarbeitung soll das nicht funktionieren?

Hoppe: Vor 20 Jahren gab es noch für jede Funktionalität eine eigene Hardware: Den Controller für die Achsfunktionalität, die SPS für die Logik, den Visualisierungs-PC und jeder Roboter hatte seine eigene Steuerung. Diese ganzen Funktionalitäten sind mittlerweile in die SPS gewandert. Heute brauchen sie zwar weiterhin einen Motion-Spezialisten, der das letzte Optimum aus dem jeweiligen Profil heraus holt, aber die Funktionalität wird

vor-verarbeiten. Diese beschreibende Tätigkeit muss der Automatisierer machen. Die Bildverarbeitung hat es leider noch nicht geschafft, Systeme so zu vereinfachen, dass deren Usability einfach genug ist. Wir müssen zukünftig von der Usability in der Lage sein, das so zu präsentieren, dass es intuitiv zu bedienen ist. Sie haben alle für ihr Smartphone keine Schulung gehabt oder ein Handbuch gelesen. Genau dahin müssen wir kommen, alles so einfach zu machen, wie eine App auf ihrem Smartphone.

Noffz: Ein Schlüssel in der Vereinfachung der Systeme ist es, diese in verschiedene Funktionseinheiten zu zerlegen. Damit bekomme ich immer einfachere Funktionen



Bild: SiliconSoftware GmbH

„Wir sehen als Bildverarbeiter OPC UA als Möglichkeit, verschiedene Devices zu integrieren.“

Dr. Klaus-Henning Noffz, Silicon Software

Wir haben z.B. bereits seit einigen Jahren Lösungen geschaffen, die es möglich machen, alles aus einer Hand zu bekommen. Ob dies bedeutet, dass alles auf derselben Rechnerarchitektur läuft, spielt erst einmal keine Rolle. Was zählt, ist Usability und Integration.

Dr. Olaf Munkelt: Hardware ist ein wichtiger Punkt, weil wir vor ein paar Jahren noch die Situation hatten, dass wenig Re-

man aus einer SPS aufrufen kann, diese eine Bildauswertung machen und das Ergebnis dann in die SPS zurückschicken.

Schönegger: Das Problem liegt mehr in der Software, als in der Rechnerarchitektur. Wir haben schon seit Jahren die Möglichkeiten, selbst in vermeidlich physikalisch kleinen SPSen Rechenpower zu integrieren, aber der Schlüssel ist die Software-Integration.

kommt. Die Details, wie die Kamera das intern macht, muss er nicht verstehen.

Schönegger: Die klassischen Automatisierer sind das Arbeiten mit Funktionsblöcken und einfachen PLC-Open-Bausteinen gewohnt. Was ein Problem darstellt, ist die eigentliche Bildverarbeitungsapplikation: Das, was man messen, prüfen oder auswerten will, ist heute noch bei vielen Bildverarbeitungssystemen ein sehr komplexer

Teilnehmer der Expertenrunde

- Stefan Schönegger, Marketingleiter, B&R Industrie Elektronik GmbH
- Dr. Olaf Munkelt, Geschäftsführer, MVTEC Software GmbH
- Stefan Hoppe, Vice President, OPC Foundation
- Dr. Klaus-Henning Noffz, Geschäftsführer, Silicon Software GmbH
- Dr. Stefan Gehlen, Geschäftsführer, VMT Bildverarbeitungssysteme GmbH

- Anzeige -

chii 2016
Follow the white rabbit ...

Conference on Hyperspectral Imaging in Industry

... and step into a „FASCINATING!“ world.

powered by perception park spectronet SFG

www.chii2016.com

in meinen Devices. Dies sehen wir auch in der Bildverarbeitung, weil man immer mehr in den einzelnen Recheneinheiten machen kann. Wir haben uns – getragen vom VDMA IBV – bereits damit auseinandergesetzt, was dies für die Standards in der Bildverarbeitung bedeutet, und sind zu dem Schluss gekommen, dass es drauf ankommt, die Software-Sichtweisen zu vereinheitlichen. Wir brauchen mehr gemeinsame Standards, denn je mehr wir die Systeme kapseln, um so näher kommen wir an die SPS.



Bild: OPC Foundation Europe

„Ziel ist es, OPC UA mit Echtzeitfunktionalität zu erweitern, d.h. OPC UA mit harter Echtzeit basierend auf TSN IEEE.“

Stefan Hoppe, OPC Foundation

setzt, was dies für die Standards in der Bildverarbeitung bedeutet, und sind zu dem Schluss gekommen, dass es drauf ankommt, die Software-Sichtweisen zu vereinheitlichen. Wir brauchen mehr gemeinsame Standards, denn je mehr wir die Systeme kapseln, um so näher kommen wir an die SPS.

inVISION Wie hilft OPC UA bei der Verbindung beider Welten?

Hoppe: Das geht heute tatsächlich nur für intelligente Kamerasysteme, die eine eigenständige Auswertefunktionalität haben. Wenn die Systeme eine UA-Schale nach außen anbieten, könnten das

Streaming verteilt werden. Also Daten aus einer Steuerung dann, z.B. über einen integrierten UA-Server, im Netzwerk an viele Teilnehmer per Broadcast identisch verteilen. Diesen Basismechanismus wollen wir

auf der Hannover Messe 2016 erstmals zeigen. Ziel ist es, OPC UA mit Echtzeitfunktionalität zu erweitern, d.h. OPC UA mit harter Echtzeit basierend auf TSN IEEE. Dazu müssen wir aber erst unsere Hausaufgabe machen. Dann haben wir die Voraussetzungen, um Kamerabilder zu streamen, so dass die Auswerte Software dann auf einer SPS oder einem anderen intelligenten Gerät läuft. Das wird aber noch dauern.

Gehlen: Der Schlüssel, dass dies funktioniert, ist die Semantik. Wenn man unterschiedliche Bildverarbeitungsanwendungen betrachtet, gibt es durchaus solche, bei der eine standardisierte Kommunika-

mals mit anderen Unternehmen einen Standard definiert, Gesichtsbilder so zu speichern, dass diese mit unterschiedlichsten Geräten weltweit lesbar wurden. Das Ergebnis war ein erweitertes JPG-

Datenformat mit definierten Kompressionsfaktoren. Wie schaffen wir es auch in der Automatisierung, solche Use-Cases zu definieren, dass sich eine semantische Schnittstelle lohnt.

Schönegger: Für die Produktivität von Produktionsanlagen ist eine reibungslose Kommunikation zwischen den einzelnen Teilsystemen und Komponenten entscheidend. Dabei ist es Maschinen- und Anlagenbauern sehr wichtig, dass ihre Möglichkeiten nicht durch proprietäre Lösungen eingeschränkt werden. OPC UA bietet sich für die Kommunikation von der Feldebene bis zu ERP-Systemen als ideale Ergänzung zu Powerlink an. Zu-

„Die Bildverarbeitung muss weiter daran arbeiten, die Usability zu erhöhen. Damit wird ein echter Mehrwert auch für neue Kundenkreise geschaffen.“

Dr. Olaf Munkelt, MVTec Software

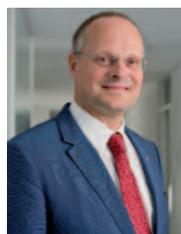


Bild: MVTec Software GmbH

die Steuerungshersteller bereits aufrufen. Was nicht geht ist, dass wir Kamerasysteme haben, die Bilder über OPC UA streamen. Aber der eigentliche Transport-Layer ist erweiterbar. Heute werden die Daten noch per TCP und HTTP verteilt, aber aktuell arbeitet die OPC Foundation daran sogenannte Publisher Subscriber Datenmechanismen zur Verfügung zu stellen, damit zukünftig Daten per UDT-

tion und Semantik ableitbar ist. Ein gutes Beispiel ist die optische Identifikation. Aber es gibt andere Beispiele, wie eine Druckbildkontrolle, bei der eine herstellerübergreifende Beschreibung von Fehlern schwierig ist. Wie schaffen wir es, Klassen von Problemen so zu strukturieren, dass sich diese Vereinheitlichung lohnt. Vor zehn Jahren war ich aktiv im Bereich der Gesichtserkennung. Wir haben da-

künftig kann OPC UA auch vollständig in das Powerlink-Protokoll integriert werden. Damit entfallen sämtliche Schnittstellen.

Noffz: Wir sehen als Bildverarbeiter OPC UA nicht nur auf der Ebene oberhalb der Devices, sondern als Möglichkeit, verschiedene Devices zu integrieren. Auch auf der semantischen Ebene, nicht unbedingt auf der Ebene der Bildübertragung.

Wir sehen das als Vorteil in der Integration von Bildverarbeitungs-Devices in komplexere Systeme.

Hoppe: Wenn ich hochdynamische Applikationen habe, mit einer SPS die im µs-Takt läuft und ich muss einen getakteten Zyklus deterministisch abarbeiten, d.h. SPS-Logik, Kameraaufnahme, Bild bekommen und auswerten sowie dann Entscheidungen treffen, geht das auch weiterhin nur über dedizierte Feldbusssysteme, wie Ethercat, Powerlink, Profinet, usw. Deshalb wird es auch zukünftig hochdynamische Kameras geben, die diese Feldbusstandards unterstützen. Aber auch diese Kamerasysteme benötigen eine Konfigurationsschnittstelle, um auf Informationen von außerhalb zugreifen zu können. Die Kameras wollen vielleicht wissen: Wie viele Aufnahmen habe ich gemacht und ihre Daten an irgendeine Cloud- oder Condition-Monitoring-Systeme weiterleiten. Dort sind dann nicht µs-Performances die Frage, sondern die Schnittstellenproblematik.

inVISION In der Bildverarbeitung gibt es neben dem GeniCam-Standard, bei dem es um die Standardisierung von Kameraparametern geht, auch standardisierte Interfaces wie z.B. GigE Vision usw. Wird zukünftig neben diesen Kamera-Standards, die sich um Bits und Pixel kümmern, OPC UA für die größere Semantik zuständig sein?

Hoppe: Aus heutiger Sicht ja, da OPC UA Informationsmodelle transportiert und nicht ein auf Bits und Bytes optimiertes Protokoll ist. Dennoch haben sich die Steuerungshersteller in einer Arbeitsgruppe zusammen getan, obwohl es proprietäre Feldbusse gibt,

denn sie brauchen auch eine horizontale Kommunikation zwischen den Steuerungen über OPC UA, die nicht unbedingt echtzeitfähig sein muss. Der Vorteil ist, dass die Steuerungshersteller jetzt nicht mehr aus einer Steuerung mit Protokoll A die Daten herausholen, konvertieren und mit einem anderen Protokoll wieder herschicken müssen. Dadurch ergeben

sich Vorteile in der Performance und eine Reduzierung des Engineering-Aufwands.

Schönegger: OPC UA wird die Feldbusse nicht verdrängen, dafür wurde es aber auch nicht gemacht. Es ist ein IT-Standard, der es geschafft hat, die gesamte Fabrik zu durchdringen, über alle Feldbusse hinweg. Egal, ob wir von der

- Anzeige -



Die Kamera mit Köpfchen.

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



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

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



Eine INNOVATION von Baumer

Feldebene mit einer OPC-UA-Semantik sprechen oder über den mittleren Bereich der Steuerungssysteme oder ob wir irgendwann auch über dedizierte Vision Interfaces sprechen. Was wirklich einen Nutzen für den Anwender bringen wird, ist eine einheitliche Semantik mittels OPC UA über alle physikalischen Layer und Feldbusse hinweg.

verschiedene Anwendungen und Messaufgaben zu erweitern. Mit OPC UA hat man eine Klammer, mit der diese Dinge eben nicht nur für die Bildverarbeitung, sondern auch der gesamten Fabrikautomation, zugänglich sind.

Hoppe: Viele Gerätehersteller haben Sorgen, wenn alles über OPC UA standardi-

eben nicht deterministisch im Echtzeitmodus. Wenn Sie einen super synchronisierten Zyklus benötigen, wie z.B. im Tabak-Maschinenbereich – bei dem eine Maschine 20.000 Zigaretten/min herstellt – dann brauchen Sie Aufnahmen und Sensorik, die super schnell ausgewertet werden, um die fehlerhafte Zigarette auszusleusen. Was sie dagegen gerne hätten

fungskette bis zur finalen Applikation selbst im Griff hat, tut man sich deutlich leichter, die zugehörigen Bildverarbeitungslösungen zu entwickeln. Wir als Steuerungshersteller befinden uns da natürlich in einer anderen Konstellation: Wir wissen nicht, wer morgen unsere Kunden sind oder welche Maschinen unsere Bestandskunden übermorgen bauen. Der Kunde weiß wiederum nicht, welcher Systemintegrator seine Maschine in ein Produktionswerk integrieren wird. Das macht es deutlich komplexer, als die Situation, die Fanuc vorfindet.

Gehlen: Im Sinne einer klaren Migration sind wir alle – Bildverarbeitungs- und Steuerungshersteller – gut beraten, an einem Strang zu ziehen.

Hoppe: Die ganzen Steuerungshersteller haben bei OPC UA die Hand gehoben, die MES-Hersteller haben es getan und mittlerweile tun es auch die ersten

Cloud-Anbieter. Es wäre idiotisch, wenn sich dann ausgerechnet die Bildverarbeitung etwas anderes ausdenkt. ■

www.invision-news.de

- Anzeige -

JAI.COM

„Im Sinne einer klaren Migration sind wir alle – Bildverarbeitungs- und Steuerungshersteller – gut beraten, an einem Strang zu ziehen.“

Dr. Stefan Gehlen, VMT



Bild: Tecdo Verlag GmbH

inVISION Wie sehen die Hausaufgaben für die Bildverarbeitung aus?

Noffz: Die Bildverarbeitung hat eine semantische Definition, an der wir bereits seit Jahren sitzen. Wir haben ausgefeilte Software-Standards, die sehr genau Bildaufbau, Parametrierung, Erkennung von Kameras, Einbindung in Systeme usw. beschreiben. Was wir machen müssen, ist dies alles in einer Verbindung zu OPC UA zu sehen. Das hätte den Vorteil, dass wir auf der semantischen Ebene eine ganz natürliche Verbindung zwischen der Bildverarbeitung und der SPS-Welt über OPC UA hätten. Kameras wären programmierbar über OPC UA und gleichzeitig auch die SPS. Unsere Hausaufgabe ist es, dass wir in der Bildverarbeitung diese Semantik bisher im wesentlichen nur für einfache 2D-Bilder machen, wir aber zunehmend eine komplexere Welt bekommen. Wir haben 3D-Anwendungen und müssen diese in unsere Standardisierungen und semantische Beschreibung integrieren, was bereits passiert. Wie kann man aber diese Komplexität in den Griff bekommen? Wir schauen uns die wichtigsten Anwendungen – auch getrieben von Kundenseite – an und sagen: Hier ist Interesse und hier müssen wir standardisieren. Wir machen das alles also Schritt für Schritt und versuchen die Bildverarbeitung immer mehr in

siert wird, hätten sie kein Alleinstellungsmerkmal mehr. Wenn man sich aber auf bestimmte Teilesemantiken einigt, heißt das nicht, dass Kamera A oder B parallel nicht noch zusätzliche Funktionalitäten anbieten kann. So haben z.B. die RFID-Hersteller Standardfunktionalitäten, wie man eine Information in einen RFID-Tag reinschreibt bzw. ausliest standardisiert, aber trotzdem haben ihre Geräte noch spezielle Funktionalitäten, die auch per OPC UA abgreifbar sind.

Munkelt: Ich hatte immer diese Vorstellung, wenn ich mit OPC UA arbeite, kann ich sowohl oberhalb von den 2µs liegen als auch in den 2µs-Takt. Aber Sie haben eben eine Trennung vollzogen, wo OPC UA hingehört: nämlich oberhalb der SPS. Aus der Sicht der Bildverarbeitung ist es so, dass viele unserer Kunden aber z.B. Positionsbestimmungen machen, die in 0,5µs ablaufen. Wenn Sie das nicht schaffen, brauchen sie gar nicht erst anzutreten. Ich möchte aber OPC UA nutzen, um in meiner Entwicklung entsprechend schlank sein zu können.

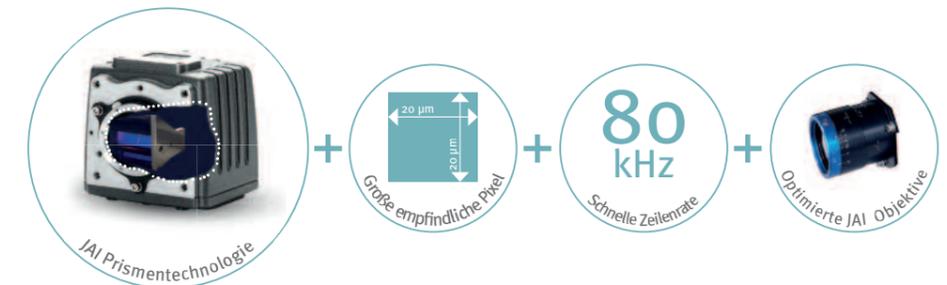
Hoppe: Nach heutigem Stand geht das noch nicht mit OPC UA. Zwar wächst OPC UA weiter runter in den Sensor – der kleinste UA-Server ist derzeit ca. 10kByte und kann Sensorsignale liefern – aber

– eine Kamera die in wenigen Mikrosekunden Logik, Aufnahmen und Auswertung macht, geht nach heutigem Stand mit OPC UA noch nicht. Wir glauben aber, dass die Erweiterung mit OPC UA auf Publisher Subscriber und dann später auch mit TSN, das Thema Echtzeit zumindest ein Stück näher bringt.

inVISION Fanuc lässt seit Jahren Roboter-Steuerung und Bildverarbeitung auf dem gleichen Controller laufen. Wieso geht das heute noch nicht bei einer klassischen SPS?

Schöneegger: Das Thema Robotik ist sicher ein ganz zentraler Einsatzbereich für die Bildverarbeitung. Dort hat der Markt auch den größten Handlungsbedarf, wobei Hersteller wie B&R zum Beispiel bereits über einen großen Erfahrungsschatz beim Einsatz integrierter Bildverarbeitungssysteme an den Steuerungen verfügen. Wenn wir das Beispiel Fanuc nehmen und fragen: Warum ist das nicht durchgängig bei allen Anbietern so, muss ich leider sagen: Fanuc hat es einfach. Auf der einen Seite ist er ein Roboter-Steuerungshersteller, dann ist er Maschinenbauer, sein eigener Kunde und letztendlich auch sein eigener Systemintegrator. Wenn man die gesamte Wertschöp-

Die in Bildqualität weltweit führende Farbzeilenkamera....



... wurde von uns weiter verbessert.

Die renommierte Farbzeilenteknologie von JAI ist jetzt mit großen, 20-Mikrometer-Pixeln für außergewöhnlich rauscharme Bilder verfügbar. Die neue Sweep+ Serie verfügt über eine Zeilenrate von 80 kHz für High-Speed-Datenerfassung. Optimierte Objektive sind perfekt auf die Prismentechnologie abgestimmt, um die bestmögliche Bildschärfe, Homogenität und Detailgenauigkeit zu gewährleisten. Erhältlich in einer 3-CMOS-RGB-Konfiguration oder als 4-CMOS RGB + NIR-Modell.

Wünschen Sie weitere Informationen?

+ Reservieren Sie eine Vorführung

Erfahren Sie mehr bei www.jai.com/sweep-plus

Sweep+ Series SW-2000T R-G-B



- ✓ 3-CMOS x 2048 pixel
- ✓ 20 µm x 20 µm pixel
- ✓ 360 ke- Quantumwell Größe
- ✓ 80,000 Zeilen/Sekunde
- ✓ CL und CoaXPress
- ✓ Auch verfügbar mit F-Mount

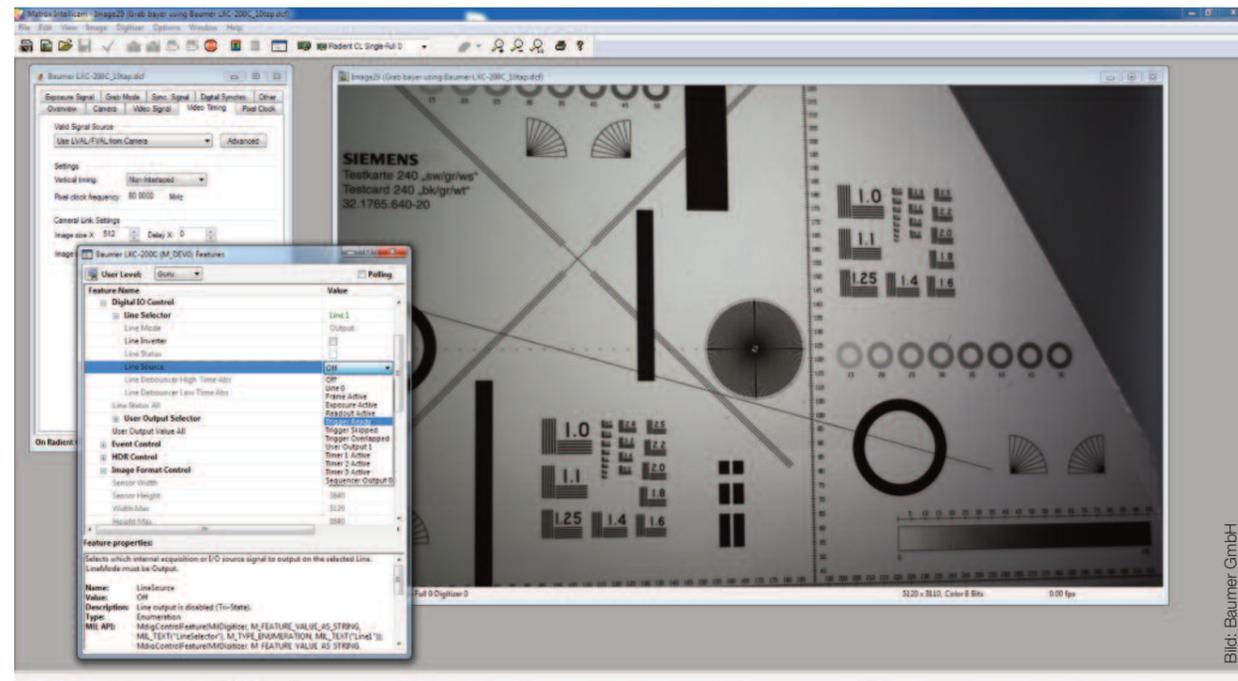
Sweep+ Series SW-2000Q R-G-B + NIR



- ✓ 4-CMOS x 2048 pixel
- ✓ 20 µm x 20 µm pixel
- ✓ 360 ke- Quantumwell Größe
- ✓ 80,000 Zeilen/Sekunde
- ✓ CL und CoaXPress
- ✓ Auch verfügbar mit F-Mount



See the possibilities



Framegrabber mit GenCP-Unterstützung ermöglichen die Parametrierung der Kamera direkt im SDK des Framegrabber-Herstellers. Mit der zunehmenden Verbreitung von GenCP ist davon auszugehen, dass sich diese Option am Markt durchsetzen wird.

Camera Link Usability-Upgrade

Einfache Konfiguration von CL-Kameras mit GenCP

Camera Link (CL) wurde im Jahr 2000 als erster Bildverarbeitungsstandard veröffentlicht und ist derzeit die dominierende Schnittstelle für Applikationen, die eine hohe Auflösung und Bildrate benötigen. Über viele Jahre war sie die einzige dafür geeignete Schnittstelle, was die aktuell hohe Verbreitung erklärt. Neuere Standards, wie GigE Vision und USB3 Vision, zeichnen sich jedoch durch mehr Flexibilität und eine einfachere Integration aus. Die LX-Kameraserie hat nun diese Flexibilität und Integrationsfähigkeit mittels GenCP (Generic Control Protocol) auf Camera-Link-Kameras übertragen.

Camera Link nutzt eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Kamera und PC und erfordert einen Framegrabber. Durch diese Architektur ist die Kommunikation sehr deterministisch und robust. In vier Varianten (Base, Medium, Full und Eighty-Bit) können maximal 10 Pixel mit 8bit bei 85MHz übertragen werden. Daraus resultiert eine Bandbreite von bis zu 850MB/s – und das bei geringer Komplexität und einfacher Umsetzbarkeit. Im Gegensatz zu modernen Standards sind Lokalisierung und Parametrierung einer Kamera

jedoch nicht eingeschlossen – es wird lediglich eine RS232-Schnittstelle zur Kommunikation definiert. Das darüber liegende Protokoll ist herstellerspezifisch umgesetzt und die Kameraregister müssen direkt programmiert werden. Das ist vor allem bei komplexen Funktionen sehr aufwändig und fehleranfällig. Erweiterte Zustandsinformationen sind ebenfalls nicht definiert und für die Integration müssen sowohl Tools und Software Development Kits (SDK) des Kameraherstellers als auch des Framegrabber-Herstellers

eingebunden werden. Verpflichtende Kompatibilitätstests wie bei GigE Vision oder USB3 Vision sind nicht festgeschrieben. Als Konsequenz sind die Einbindung und der Support von Camera Link häufig aufwändiger. Mit neuen Funktionen verringern die neuen Baumer-LXC-Kameras diesen Integrationsaufwand.

Konfigurationsprotokoll GenCP

Die aktuell gültige Camera-Link-Version 2.0 beinhaltet keine Unterstützung für ein

Kontrollprotokoll. GenICam bietet deswegen eine Erweiterung für Camera Link an. Kernkomponente dafür ist eine CLProtocol DLL (Dynamic Link Library), die vom Kamerahersteller mitgeliefert wird und das Herstellerprotokoll GenICam konform umsetzt. Integriert in das SDK des Framegrabbers ermöglicht es die Parametrierung der Kamera und den Bildeintrag mit einer Software-Umgebung. In der Praxis ist dieser Ansatz jedoch aufwendig, da Software-Komponenten mehrerer Hersteller eingebunden und viele Betriebssystemversionen unterstützt werden müssen. Um diesen Mehraufwand zu eliminieren, wurde mit GenCP (Generic Control Protocol) ein neues Konfigurationsprotokoll standardisiert. Dies wird von Baumer für die neuen Camera-Link-Modelle der LX-Serie eingesetzt, um die Einbindung für den Anwender so einfach wie möglich zu gestalten. Für die Integration der Kameras muss danach unterschieden werden, ob der Framegrabber bereits GenCP unterstützt oder nicht. Falls nicht, können alle Einstellungen der Kamera über ein komfortables Konfigurationstool vorgenommen werden. Die anschließende Einbindung in die Kundenapplikation erfolgt auf Basis der GenICam Referenzimplementierung. Davon abgeleitet stehen ein speziell entwickeltes SDK und entsprechende Beispiele zur Verfügung. Mit der zunehmenden Verbreitung des Protokolls setzen aber auch immer mehr Hersteller von Framegrabbern auf die Unterstützung von GenCP, so dass die Kamerakonfiguration komfortabel direkt aus dem Framegrabber-SDK heraus erfolgen kann – ganz ohne weitere Software des Kameraherstellers. Zur einfachen Integration lässt sich bei den LXC-Modellen zusätzlich der Camera-Link-Takt flexibel zwischen 40 und 85MHz einstellen. Anwender profitieren so wahlweise von einer kurzen Latenz oder von längeren Kabeln bei reduzierter Bildrate. Des Weiteren können mit der Unterstützung des EightyBit Modes sehr hohe Bildraten oder eine bessere Genauigkeit durch Nutzung von 10bit/Pixel erzielt werden. Die integrierte PoCL (Power over Camera Link) Option ermöglicht außerdem die Stromversorgung direkt über den Framegrabber. Das redu-

ziert nicht nur die Anzahl eingesetzter Kabel, sondern spart auch Integrationskosten und Wartungsaufwand.

Viele Analysemöglichkeiten

Im Gegensatz zu GigE Vision bietet Camera Link bisher nur eingeschränkte Analysemöglichkeiten. Baumer hat deswegen auf clevere Funktionalitäten in den neuen Kameras gesetzt. So lassen sich erstmals auch Events und Statusinformationen nutzen, wie Trigger oder Sensor Exposure Status. Insbesondere bei der Einbindung können so Fehlersituationen schnell diagnostiziert werden. So kann auch im laufenden Betrieb überwacht werden, ob z.B. alle Trigger angenommen werden konnten. Auch zum Erkennen oder Beheben von Fehlern bei der Datenübertragung sieht der CL-Standard keine Mechanismen vor. Werden Kameras für Anwendungen mit hohem Pixeltakt und längeren Kabel oder für Robotik-Applikationen eingesetzt, ist dies jedoch durchaus von Bedeutung. Um Übertragungsfehler zu erkennen, wurde daher bei den LXC-Kameras in Anlehnung an GigE Vision eine Prüfsumme über die Daten im Bild eingefügt. Sie ermöglicht dem Anwender, die Datenintegrität in der Software zu prüfen, ohne Änderungen am Framegrabber vornehmen zu müssen – und das auch im Betrieb, um fehlerhafte Auswertungen zu vermeiden. Kabel mit bis zu 15m wurden dabei erfolgreich getestet. Weiterhin stellen die CL-Kameras für die Überprüfung der Systemstabilität zusätzliche Metadaten bereit. Mit der FrameID kann mittels Bildsequenznummer geprüft werden, ob jedes Bild übertragen wurde. Die Region-ID ermöglicht eine Zuordnung der Bildausschnitte bei Multi-ROI-Applikationen und mit einem Zeitstempel wird sichergestellt, dass Bilder mehrerer Kameras auch synchron aufgenommen wurden.

www.baumer.com/cameras

Autor | Mirko Benz, Produktmanager Vision Competence Center, Baumer

WAS KÖNNEN WIR FÜR SIE FERTIGEN?

Your Partner in **IMAGING OPTICS**

Gregory Hollows
Experte für
Bildverarbeitung



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

Unsere neuesten Produkte:



Weitwinkelobjektive mit geringer Verzeichnung

TECHSPEC® Teleskopisches Objektiv mit variabler Vergrößerung



TECHSPEC® versiegelte Mikrovideolinsen für raue Umgebungen

TECHSPEC® kompakte Festblendenobjektive mit Festbrennweite

Besuchen Sie uns:
Halle 1, Stand 1908
26. - 29. April 2016
Stuttgart



Kontaktieren Sie uns!



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

www.edmundoptics.de/eo-imaging

Zeilenkameras

Während man hierzulande im Bereich Fernsehen noch von 4k spricht, ist die Bildverarbeitung bereits deutlich weiter.

So sind 8k-Zeilenkameras inzwischen keine Seltenheit mehr. Allerdings sind die Anwendungen hierfür natürlich meist im High-End-Bereich zu finden. Um diese Datenmengen übertragen zu können, sind entsprechende Interfaces notwendig. So stellte Teledyne Dalsa kürzlich seine neue TurboDrive-Technologie vor, mit der es möglich ist die Datenraten von GigE-Kameras um 50 Prozent zu steigern. (peb)



i-need.de
PRODUKTSUCHMASCHINE

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

Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de			
Vertrieb	Basler AG	Basler AG	Chromasens GmbH
Ort	Ahrenburg	Ahrenburg	Konstanz
Telefon	04102/ 463-500	04102/ 463-500	007531/ 876-0
Internet-Adresse	www.baslerweb.com	www.baslerweb.com	www.chromasens.de
Produktname	Basler racer Serie	Basler sprint Serie	allPIXA
Hersteller	Basler	Basler	Chromasens
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel, Gießereien	Automobilind., Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor
Farb-Kamera	-	✓	✓
Signalausgänge	Digital, Camera Link, GigE	Digital, RGB, CameraLink	Digital, RGB, CameraLink
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	1 x 2048, 1 x 4096, 1 x 6144, 1 x 8192, 1 x 12288	2x2048, 2x4096, 2x8192	1024 px bis 7300 px
Zeilenfrequenz in kHz	bis 80	140	110 kHz
Besonderheiten Zeilenkameras	PoCL	Dual line CMOS-Sensor	Tri-linear CCD
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.	Look-Up T., AOI, Binning, Shading, Gamma Cor., Brightness/Control, Keystone Correction, CCM
Anzahl und Art der Digitaleingänge, Digitalausgänge	1,	1,	-
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	12	12	-
Anzahl der darstellbaren Farben	3x 12	3x 12	-
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485	-	-	✓, ✓
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, ✓	-	✓
Ethernet, CAN, DeviceNet, Profibus-DP	✓, ✓, ✓	-	✓, ✓, ✓
Diagnose für Kamera-Ausfall	-	✓	✓

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

Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb	Polytec GmbH	Rauscher GmbH	Schäfter + Kirchhoff GmbH	Schäfter + Kirchhoff GmbH	Sensor to Image GmbH
Ort	Waldbronn	Oching	Hamburg	Hamburg	Schongau
Telefon	07243/ 604-3450	08142/ 448410	040/ 853997-0	040/ 853997-0	08861/ 2369-0
Internet-Adresse	www.polytec.de/bv	www.rauscher.de	www.sukhamburg.de	www.sukhamburg.de	www.sensor-to-image.de
Produktname	allPIXA	Zeilenkameras von e2v	SK7500U3TF-YB	SK8160U3KO-LB	Onuris-ILX553
Hersteller	Chromasens	e2v	Schäfter + Kirchhoff	Schäfter + Kirchhoff	Sensor to Image
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie			Maschinenbau, Sondermaschinenbau
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation
Sensortyp	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CCD-Sensor	CCD-Sensor
Farb-Kamera	✓	✓	-	-	-
Signalausgänge	verschiedene digitale I/Os	Camera Link, GigE Vision, CoaxPress			Digital
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	bis 7300	bis zu 16.384 Pixel/Zeile	7500	8160	5000
Zeilenfrequenz in kHz	bis 11	210	8.26	7.15	2
Besonderheiten Zeilenkameras	sehr hohe Farbtreue	Multi-Line Zeilenkameras in monochrom/Farbe CCD und CMOS, High-Sensitivity,			andere Sensoren verfügbar
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	-				
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	-		Shading-Korrektur	Shading-Korrektur	Look-Up Table
Anzahl und Art der Digitaleingänge, Digitalausgänge	2, 2	-	-	-	2, 2
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	-		8/12 Bit	8/12 Bit	8 Bit
Anzahl der darstellbaren Farben	3x 14 Bit				
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485	✓	-	✓	✓	✓, ✓
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓	✓, ✓	-	-	-
Ethernet, CAN, DeviceNet, Profibus-DP	✓, ✓, ✓	-	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓
Diagnose für Kamera-Ausfall	✓	✓	-	-	-

Vertrieb	Chromasens GmbH	Eltec Elektronik AG	Eureca Messtechnik GmbH
Ort	Konstanz	Mainz	Köln
Telefon	07531/ 87-60	06131/ 918-100	0221/ 43082390
Internet-Adresse	www.chromasens.de	www.eltec.de	www.eureca.de
Produktname	allPIXA pro	PC_EYE/CL-2	FlEye Zeilenkameras
Hersteller	Chromasens	Eltec	Aphesa
Branchenschwerpunkte	Automobilind., Maschinenbau, Sonderma.bau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung
Sensortyp	CCD-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor
Farb-Kamera	✓	-	-
Signalausgänge	Digital, RGB, CameraLink		CameraLink
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	1k bis 7.300px		2k, 2x2k, 4k, 2x4k, 8k
Zeilenfrequenz in kHz	156		bis 80
Besonderheiten Zeilenkameras	Tri-linear high sensitive CCD		Bodied or board level
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s			
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	Look-Up T., AOI, Binning, Shading, Gamma Cor., Brightness/Control, Keystone Correction, CCM		DSNU/PRNU Correction, EMVA1288 Tests
Anzahl und Art der Digitaleingänge, Digitalausgänge	-	-	-
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	-	-	-
Anzahl der darstellbaren Farben	-	-	-
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485	✓, ✓, ✓	✓	✓, ✓
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, ✓	✓	✓
Ethernet, CAN, DeviceNet, Profibus-DP	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓
Diagnose für Kamera-Ausfall	✓	✓	✓

Vertrieb	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Puchheim	Puchheim	Puchheim
Telefon	089/ 80902-0	089/ 80902-0	089/ 80902-0
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de
Produktname	Piranha4	Linea	LT200/400 CL od. LQ200/400 CL
Hersteller	Teledyne Dalsa	Teledyne Dalsa	JAI
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
Farb-Kamera	✓	-	✓
Signalausgänge	CameraLink, RGB		CameraLink, RGB
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	1k - 8k	1k - 8k	2k
Zeilenfrequenz in kHz	140	80 kHz	19
Besonderheiten Zeilenkameras	Flat-Field-Korrektur, Belichtungszeitkontrolle		
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s			
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software			
Anzahl und Art der Digitaleingänge, Digitalausgänge	-	-	-
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	-	-	-
Anzahl der darstellbaren Farben	-	-	-
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485	✓, ✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Ethernet, CAN, DeviceNet, Profibus-DP	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓	✓, ✓, ✓
Diagnose für Kamera-Ausfall	✓	✓	✓

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

Interfaces:

color monochrome TDI

Application

Filiform Scanner System
Automated and standardized analysis of filiform corrosion

Application

TDI Line Scan Camera with Dark-field Illumination

LASM - Large Area Scan Macroscope
Innovative investigation of polar ice cores

Analysis of grain boundaries and gas enclosures

WAFFER INSPECTION

Detection of diffuse reflecting scratches and particles down to the sub-micrometer range.

Lasers and Line Scan Cameras for Research and Machine Vision

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

Application

3D Profiling and Process Control

Special Developments and Customized Solutions

Optics Components for Space Applications

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

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

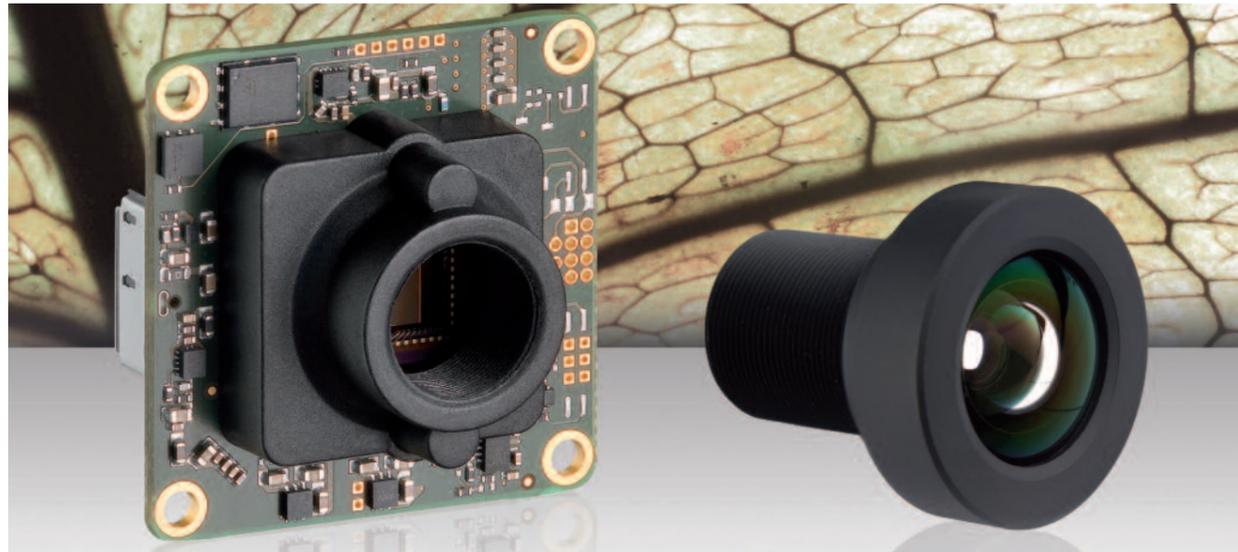


Bild: DS Imaging Development Systems GmbH

Da die Platine der USB3.0-Kamera nur 36x36mm misst, ist die UI-3591LE auch für Kleingerätebauer interessant.

Große Auflösung, kleine Platine

18MP-USB3.0-Einplatinen-Kamera mit 10MP-Objektiv

Die USB3.0-Einplatinenkamera UI-3591LE ist perfekt für Einbausituationen auf engstem Bauraum und bietet mit dem 18MP-Sensor AR1820HS von ON Semiconductor aktuell die höchste Auflösung am Markt. Die Modellreihe UI-359xLE mit Rolling Shutter Farbsensor sorgt für detailreiche Bilder von VGA über 4K Cinema bis zur 18MP-Auflösung.

Dank BSI (Back Side Illuminated)-Pixel-technologie ist der 1/2"-Sensor besonders lichtsensitiv und somit perfekt geeignet für hochauflösende Visualisierungsaufgaben. Die Industriekamera liefert Bilder u.a. in den Auflösungen Full HD (1.920x1.080, 37fps), 4K Cinema (4.096x2.304, 18fps) und 18MP (4.912x3.684, 12fps). Insbesondere bei schlechten Lichtverhältnissen zeigt der BSI-Sensor eine deutlich bessere Pixelleistung, da sich der Bildsensor mit seinen lichtempfindlichen Strukturen unmittelbar hinter der Linse befindet, sodass mehr Licht auf die Fotodioden gelangt. Neben einer Boardlevel-Version mit S-Mount-Objektivhalter (Modellbezeichnung UI-3591LE) und einer reinen Einplatinenvariante (UI-3592LE) ist auch eine Gehäuseausführung (UI-3590LE) erhältlich.

Das passende 10MP-Objektiv

Für das Einplatinenmodell UI-3591LE (mit S-Mount-Objektivhalter) stehen Anwendungen die passenden Objektive von Lensation zur Auswahl. Sie sind die ideale Ergänzung für den Einsatz in hochauflösenden Visualisierungsaufgaben. Die Objektive der B10M-Serie sind aktuell die einzigen Objektive der 10MP-Auflösungsklasse und bieten ein großartiges Preis-Leistungs-Verhältnis ab 98Euro. Warum ist ein 10MP-Objektiv für einen 18MP-Farbsensor geeignet? Die Auflösung des Objektivs sollte nicht kleiner sein als der Anteil bzw. die Auflösung des größten Farbkanals. Beim Debayering werden die Anteile von Rot (25 Prozent), Blau (25 Prozent) und Grün (50 Prozent) jeweils auf 100 Prozent interpoliert. Nach dem Debayering ändert sich die effektive Auf-

lösung der einzelnen Farbkanäle des Sensors jedoch nicht. Aus diesem Grund, also weil der grüne Farbanteil die Hälfte der Nennauflösung des Sensors enthält, genügt bei der Wahl des richtigen Objektivs die Hälfte der Auflösung des Farbsensors. Bei Verwendung des 18MP-Farbsensors können Anwender also bedenkenlos eines der 10MP-Objektive nutzen – ohne Verlust von Bilddetails. Die Objektive sind in folgenden Brennweiten erhältlich: 3,2, 5, 5,4 und 7,2mm. Als Bildformat stehen Varianten in 1/2" (für Brennweite 3,2 und 5mm) sowie 1/2.3" (für Brennweite 5,4 und 7,2mm) zur Verfügung. ■

www.ids-imaging.de

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

Referenz Design Kits für neue Sony CMOS

Die Framos Referenz Design Kits (RDK) für die neuen Sony CMOS-Sensoren IMX 174 und IMX 249 aus der Pregius-Serie erleichtern Kameraherstellern die Integration der Image Sensoren in ihre Produkte. Sie ergänzen die in der Regel vom Sensorhersteller mitgelieferten EVB-Kits, mit denen die Leistung eines Sensors unter bestimmten Bedingungen bestimmt werden kann. Die Zeitersparnis bei der Produktentwicklung liegt erfahrungsgemäß zwischen einem und drei Arbeitsmonaten, weil das RDK-Kit praktisch alle Detailfragen beantwortet, die beim Entwicklungsprozess aufkommen.

Framos GmbH • www.framos.de



Bild: Framos GmbH

Sämtliche Informationen sind beim RDK in einfach strukturierter Form als Library abrufbar.

Bilddoptimierung mit PGI-In-Kamera Feature

Bild: Basler AG



Das PGI-Feature-Set ist in allen Modellen der 'dart und pulse Kameraserie' enthalten und demnächst auch in den ace-Kameramodellen.

Um die Bildqualität eines Farbbilds für den menschlichen Betrachter zu optimieren, sind mehrere Rechenschritte in der Bildverarbeitung notwendig. Die PGI-Bilddoptimierung basiert auf einer Kombination aus 5x5-Debayering, Farb-Anti-Aliasing, Bildschärfeoptimierung und Rauschunterdrückung. Diese einzelnen Schritte beseitigen Farbfehler und sorgen dafür, dass Farben auch in den kleinsten Bilddetails korrekt dargestellt werden, sie verbessern die Bildschärfe und unterdrücken das Bildrauschen. Durch diese Vorverarbeitung der Bilddaten innerhalb der Kamera sparen Sie Rechenleistung, die dadurch Raum für andere Aufgaben lässt.

Basler AG • www.baslerweb.com

- Anzeige -



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

GigE-Kamera mit Sharp CCD

Die neuesten Blackfly BFLY-PGE-13H2 Modelle basieren auf den RJ33J4CA3DE (Mono) und RJ33J3CA3DE (Farbe) 1/3" Global Shutter CCD-Sensoren. Die GigE-Vision-Kameras erzeugen eine Auflösung von 1.288x964 bei 30fps. Die von der Sharp Corporation entwickelte Technologie erzeugt verbesserte Empfindlichkeit und Bildqualität im Vergleich zu konventionellen CCDs.

Point Grey Research, Inc. • www.ptgrey.com



Bild: Point Grey Research, Inc.

Der Sharp CCD hat dieselbe optische Größe wie die Sony ICX445 und liefert eine vergleichbare Bildqualität bei einem niedrigerem Preis.

Elektro-Fokus Objektivsteuerung

Die Large-Format-Modelle der Prosilica GT wurden um eine Mount-Option erweitert. Mit der Elektro-Fokus (EF) Objektivsteuerung steht nun eine All-in-one-Lösung zur Verfügung, die eine Objektivsteuerung über Genl-Cam-Befehle bietet. Serienbefehle sind nicht erforderlich. Beim Einsatz eines EF-Mount-Objektives ermöglicht die Kamera ein automatisches Scharfstellen auf aufeinanderfolgende Objekte in unterschiedlicher Entfernung zur Kamera. Das Objektiv ändert den Fokus relativ zu seiner Position bis hin zur Unendlichkeit und zurück. Die Objektivsteuerung ermöglicht auch die automatische Anpassung der Blendenöffnung bei sich verändernden Lichtverhältnissen.

Allied Vision Technologies GmbH
www.alliedvision.com

Bild: Allied Vision Technologies GmbH



Die Stromversorgung zur korrekten Objektivsteuerung ist dank Power-over-Ethernet gewährleistet.

UNGLAUBLICH SCHNELL!

Die USB 3 uEye CP mit 1,3 Megapixel ON Semiconductor PYTHON 1300 Sensor



ON SEMICONDUCTOR
PYTHON 1300



Bild: SVS-Vistek GmbH

Nach Angaben von On Semi soll mit der Produktion des KAI-47051 Image Sensors im ersten Quartal begonnen werden.

47MP-Kamera mit On-Semi-Sensor

Die neu konzipierte SHR-Serie der SVCam macht mit ihren 47MP noch mehr Details sichtbar. Der ON-Semi-Sensor KAI-47051 verfügt über eine Pixelgröße von 5,5µm, einer Bild-Diagonalen von 56,7mm und liefert bei voller Datenbandbreite bis zu 7fps. Die 8.856x5.280 Pixel des Sensors können mit bis zu 16 (2x8) Taps ausgelesen werden. Wahlweise stehen Camera Link oder CoaXPress als Dateninterface zur Verfügung. Das von ON Semi bereitgestellte Engineering Samples des Sensors liefert bereits erste Bilder aus einer SHR.

SVS-Vistek GmbH • www.svs-vistek.com

12MP CMOS Kamera mit internem Bildspeicher

Mit der 12MP CMOS-Kamera MV1-D4098-960-G2-10 erweitert Photonfocus das Portfolio an Kameras mit Cmosis CMOS-Bildsensoren. Die Kamera wurde mit einem internen Bildspeicher ausgerüstet, um schnelle Bildfolgen aufnehmen zu können und diese anschließend über GigE zu übertragen. Umfangreiche Triggerfunktionen gestatten es, den Kamerabildspeicher entsprechend den Anforderungen an die Aufnahme der Bildsequenzen in die Bildauswertesysteme einzubinden. Aufgrund des grossflächigen CMOS wird die Kamera mit drei verschiedenen Objektivanschlüssen angeboten. Die Basisversion der Kamera setzt auf dem M42-Standard auf. Die Nikon- und C-Mountadapter erweitern das Spektrum an Objektiven.

Photonfocus AG • www.photonfocus.com

- Anzeige -

Kameragehäuse!

autoVimation.com



12MP-Kamera mit 188fps

Die Spark-Serie wird um die Farbkamera SP-12000C-CXP4 und die s/w-Kamera SP-12000M-CXP4 erweitert. Beide Modelle basieren auf dem CMOS 12MP-CMOS CMV 12000, mit einer Auflösung von 4.096x3.072 Pixeln, quadratischen 5,5µm-Pixeln und Global-Shutter-Technologie. Die Kameras haben eine Bildrate von 188fps in voller 12MP-Auflösung durch eine CoaXPress-4-Anschlusschnittstelle. Zu den Funktionen gehören Automatic Level Control für dynamische Beleuchtungsbedingungen, eine HDR-Funktion mit bis zu 90dB Dynamikbereich (nur s/w), 1x2-, 2x1- und 2x2-Binning (nur s/w), Sequenztrigger sowie eine Multi-ROI-Funktion für flexibles Bildauslesen oder Verbesserungen der Bildrate in niedrigeren Auflösungen.

JAI A/S • www.jai.com



Bild: JAI Oy

Die SP-12000-CXP4 Kameras haben einen Temperaturbereich von -5 bis +45 °C und Abmessungen von 60x60x127,5mm.

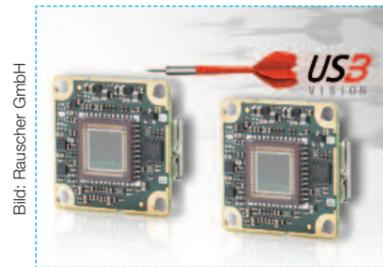


Bild: Rauscher GmbH

Boardlevel-Kameras mit leistungsstarkem e2v Sensor

Die Boardlevel-Kameras daA1600-60um und daA1600-60uc mit dem e2v Sensor EV76C570 zeichnen sich durch eine herausragende Bildqualität aus. Der Sensor mit einer Pixelgröße von 4,5x4,5µm bietet einen maximalen Bildkreis von 1/1.8 Zoll und ist der größte Sensor in den daA Kameras. Die Basler daA bieten sehr gute Voraussetzungen für den Einsatz in der industriellen Mikroskopie mit der hier erforderlichen Farbtreue und Farbwiedergabe sowie der Übertragung in Echtzeit. Mit dem Global-Shutter-Sensor liefern die daA eine Geschwindigkeit von 60fps. Bei einer manuell angepassten ROI (Region of Interest) kann die Framerate noch erhöht werden.

Die daA-Boardlevel-Kameras eignen sich für Anwendungen in Automation, Mikroskopie und Robotik-Vision-Anwendungen.

Rauscher GmbH • www.rauscher.de

Mini-Autofokus-Modul

Das Modul M3-F besteht aus einer Mikromechanik-Plattform und einer vom Kunden anwendungsspezifisch gewählten Linse. Die Plattform enthält einen Squiggle-Mikromotor zur Verschiebung der Linse, die zugehörige Ansteuerlektronik, einen Miniaturpositionssensor und einen Mikroprozessor. Das Modul kann über SPI oder I2C mit einer bereits existierenden Elektronik verbunden werden. Über High-Level-Befehle vom Kamera-Prozessor wird die Linse verschoben und das Bild scharf gestellt.

SI Scientific Instruments GmbH • www.si-gmbh.de

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

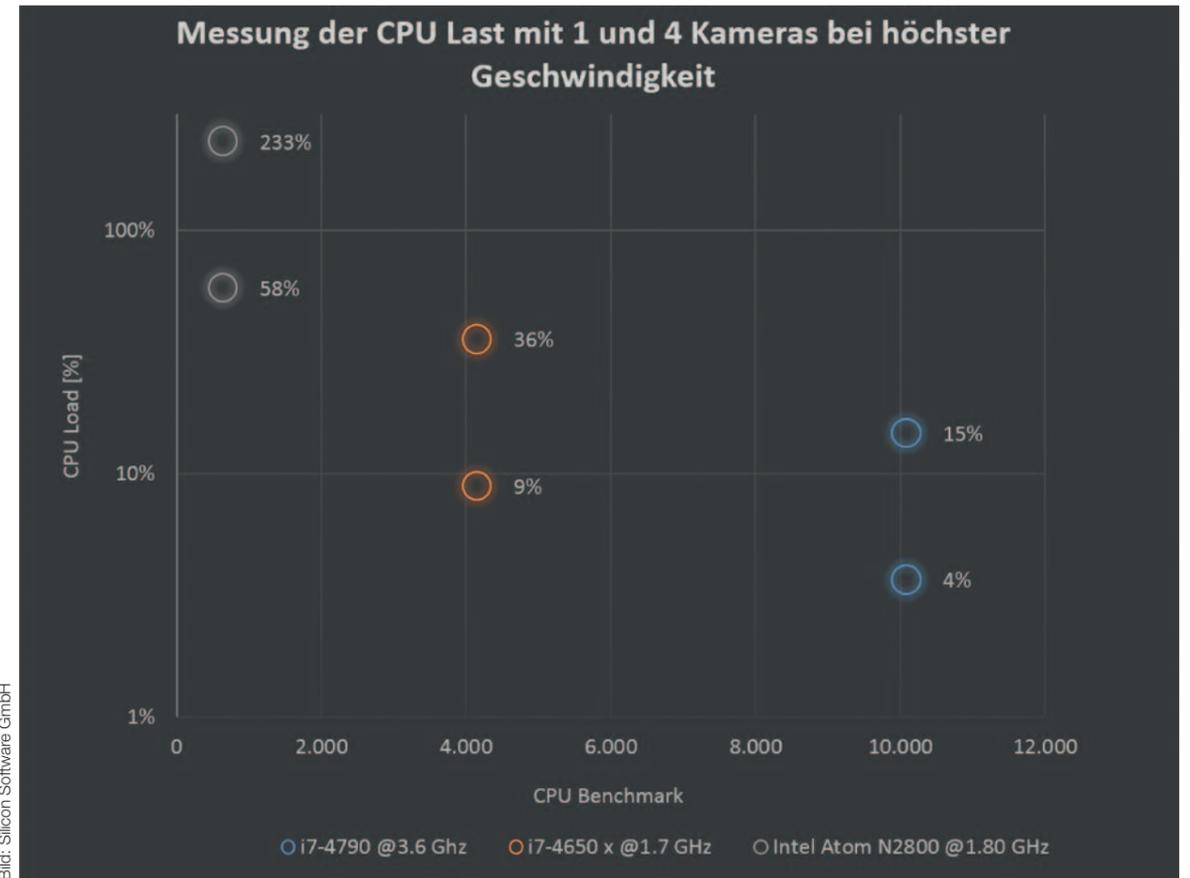


Bild: Silicon Software GmbH

Bild 1 | Anzeige der CPU-Last im Mehrkamerabetrieb

Vermessen und getestet GigE-Vision-Systeme mit NIC-Karten im Test

GigE Vision ist erfolgreich. Als häufig genanntes Argument wird die Unterstützung von Multikamerasystemen, die günstigen Systemkosten und der Verzicht auf Framegrabber genannt. Aber für welchen Preis bekommt man das Bildverarbeitungssystem wirklich? GigE-Kameras werden direkt an einen Vision-PC angeschlossen oder sind über NIC-Karten bzw. Framegrabber mit dem Rechnersystem verbunden. In den letzten beiden Fällen erhöhen sich die Systemkosten sofort und erfordern auch die Einbindung der Komponenten auf Treiber- und Software-Basis. Was erhält man aber dafür als Gegenleistung?

Im Falle der NIC-Karte sind als erstes die bis zu vier weiteren Ports augenfällig, die direkte Point-to-Point-Verbindungen zu den Kameras zulassen. Über diese können garantierte Bandbreiten erreicht werden. Abhängig von der PCIe-Schnittstelle der NIC-Karte können die Bilddaten auch komplett an den PC übertragen werden. Bei dem Einsatz von konfigurierbaren Switches kann zumindest eine garantierte Da-

tenübertragung sichergestellt werden, wenn auch dadurch nicht die Kapazität von GigE gesteigert werden kann. Eine hochwertige Netzwerk-Infrastruktur mit intelligenten 1-GE- oder 10-GE-Komponenten muss somit in eine Systemkostenbetrachtung mit einbezogen werden. Die Übertragung der Datenpakete wird bei der NIC-Karte über die CPU gesteuert. Hierbei treten sowohl CPU-, Speicher- und Inter-

rupt-Last auf. Wie stark wird aber eine Bildverarbeitungsanwendung durch diese zusätzliche Systemlast beeinflusst? Immer wieder wurde ins Feld geführt, dass heutige Software-Architekturen und Filtertreiber diese Argumente längst als nebensächlich ansehen, sodass umfangreiche Tests durchgeführt wurden, d.h. Vergleichstests zwischen marktüblichen Computern mit High-End- und Low-End-CPU's.

Messresultate	1 Kamera	2 Kameras	3-4 Kameras
High-End PC/CPU	😊	😊	😞
Mid-Range PC/CPU	😊	😞	😞
Low-End PC/CPU	😞	😞	😞

Bild 2 | Bewertung der CPU-Last im Mehrkamerabetrieb

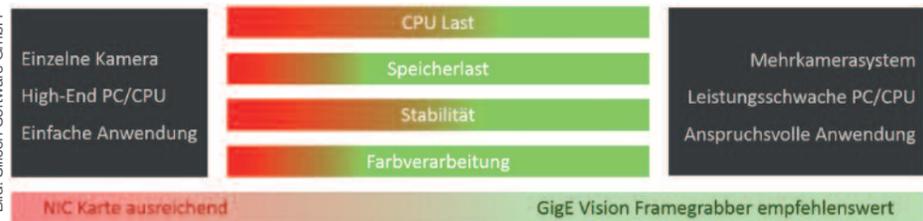


Bild 3 | Bewertung des Systemeinsatzes für NIC-Karte und GigE Vision Framegrabber.

Das Spektrum reichte von einem aktuellen nichtindustriellen Standard-PC mit Intel i7-4790 CPU, über leistungsstarke embedded PCs mit Intel i7-4650 CPU zu embedded PCs im Mittelfeld mit Atom N2800 CPUs. Die Messungen wurden mit vier Kameras durchgeführt, die mit höchster Auflösung und Bildrate liefen.

Ergebnisse des Vergleichstests

Weniger überraschend fielen die Ergebnisse bei PCs mit Intel Atom CPU-Architektur aus. Erstaunlicher hingegen, dass auch moderne Computersysteme bei einem Mehrkamerabetrieb oberhalb von zwei GigE-Vision-Kameras eine deutliche Steigerung der CPU-Last erfuhren. Neben der CPU-Last wurde als weiteres Kriterium die Speicherbelastung bei einer Bildaufnahme über eine NIC-Karte gemessen. Dieser Wert wird meistens nicht beachtet, und auch nicht über den Task Manager gemessen bzw. angezeigt. Um Messdaten zu erhalten wurde eine Anwendung geschrieben, die über memcopy-Befehle Speicherkopiervorgänge initiiert, um Bildverarbeitungs-Tasks zu simulieren. Über Messungen wurde die Performance des Hauptspeichers ermittelt. Die Messszenarien umfassten die Verwendung von vier Kameras im Mono-Transfermodus mit Übertragung von

Grauwertbildern mit höchster Bildrate, und im zweiten Fall von vier Kameras im Bayer-Transfermodus, die Farbbilder mit höchster Bildrate übertragen.

Speicherleistung beim Bildtransfer

Der Effekt, der durch die Speicherbelastung auftrat, war deutlich stärker als der

CPU-Lasttest. Im Transfermodus mit Grauwertbildern verlor der PC 35 Prozent seiner Leistung, im Fall der Übertragung von Farbbildern sogar 90 Prozent. In einem weiteren Test wurde die Stabilität der Bildaufnahme über eine NIC-Karte getestet. Über eine Dauer von zwölf Stunden wurden während Bildaufnahme und -transfers die verlorenen Datenpakete und Bilder gemessen. Für den Hintergrund-Task wurde die höchste Priorität eingestellt. Die Last des Tasks stieg auf bis zu 90 Prozent an. Die Datenrate lag allerdings nur bei 25 Prozent der möglichen Höchstleistung (peak performance) der Kamera. Auch wenn der Wert der 'resends' und 'lost frames' im Vergleich zu der Gesamtanzahl der aufgenommenen Bilder klein erscheint, bedeutet es doch, dass bei einer Kamera, die mit einer Bildrate von 30fps und einer hohen Prozessorlast läuft, jede Minute ein 'resend' ausgelöst wird, zusätzliche Verzögerungen entstehen und alle 1,5 Stunden ein Bild verloren geht. Die Idee NIC-Karten einzusetzen kam daher, die Kosten für ein GigE-Vision-System mit mehreren Kameras niedrig zu halten. Die Messungen haben ergeben, dass die NIC-Karten aber

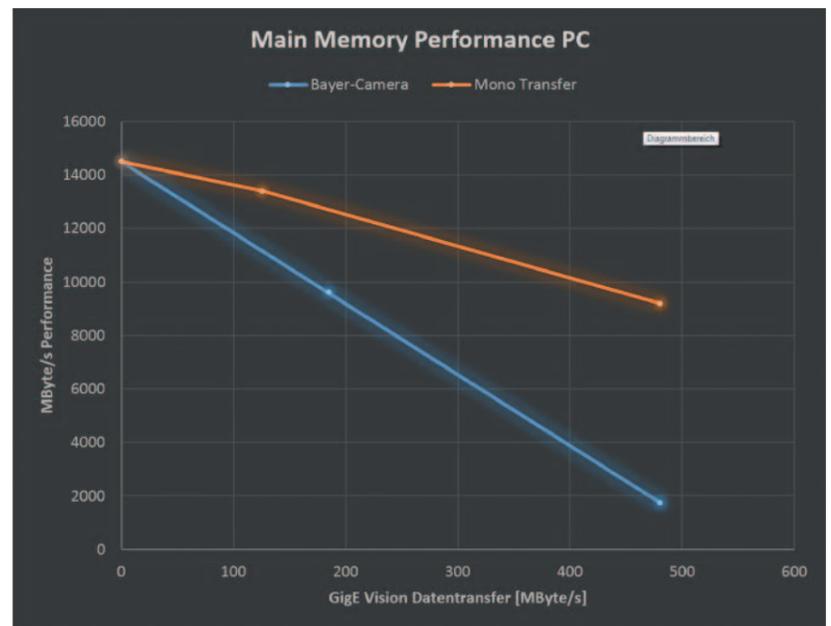


Bild 4 | Anzeige der Hauptspeicherleistung beim Grauwert- und Farbbildertransfer

Datenrate NIC	@120 Mbyte/s	
Aufgenommene Bilder	10.500.000	
Resends	6.524	621 ppm
Verlorene Bilder	61	6ppm
PC Hintergrundlast	90%	

Bild 5 | Bewertung der verlorenen Bild- und Datenpakete im Dauerbetrieb

eine höhere CPU- und Speicherlast erzeugen. Will man diese kompensieren, entstehen Zusatzkosten für die PC-Ausstattung, die bereits in der Größenordnung eines Framegrabbers liegen. Insbesondere vermeintlich preisgünstige Low-End-Systeme verlieren schnell ihre Investitionsvorteile. Für einfache GigE-Vision-Systeme mit einer oder zwei Kameras kann ein PC-System ohne bzw. mit NIC-Karte auch weiterhin vollends ausreichend sein. Sollen weitere aufwändige Bildverarbeitungen über die CPU berechnet werden, können auch schon PCs im Mid-range Bereich Stabilitäts- und Lastprobleme bekommen. Messungen für eine Umrechnung von Farbbildern aus Grauwert-Bayer-CFA-Kameras in Software haben gezeigt, dass hier die PC-Systeme übermäßig gefordert werden und möglichst früh auf einen sinnvollen Einsatz getestet werden sollten.

Vergleich NIC-Karte vs. GigE Vision Framegrabber

Außerhalb der technischen Messwerte wurde ein qualitativer Vergleich zwischen NIC-Karten und GigE Vision Framegrabber (microEnable IV AQ4-GPoE von Silicon Software) durchgeführt, um den Zusatznutzen aufzulisten, die abhängig von dem Anwendungseinsatz mehr oder weniger 'wertvoll' sind. GigE Vision Framegrabber besitzen durch ihre nahe technische Verwandtschaft zu Produkten im Bereich Camera Link, CoaXPress oder auch anderen Standards, Vorteile, insbesondere durch die Verwendung von FPGAs als zentrale Prozessortechnolo-

gie. Das Triggersystem ist echtzeitfähig und arbeitet mit niedrigen Jitterwerten deutlich unter 1µs. Niedrige Latenzen minimieren die Zeit zwischen dem Start der Aufnahme und dem Verarbeitungsbeginn der Daten. Da die Triggerlatenzen und der Jitter bei NIC-Karten über die Software gesteuert werden, liegen hier die Werte deutlich höher und sind nicht voraussagbar. Der 'packet resend' wird durch eine hohe CPU-Last stark beeinflusst und erzeugt eine zusätzliche Aufnahmeverzögerung. Durch die Interrupt-Moderation, eine Methode, um hohe Interruptraten zu reduzieren, wird die Aufnahmeverzögerung zusätzlich vergrößert. Hierdurch empfehlen sich gerade Zeilenkamera-Anwendungen mit hohen Triggeranforderungen als ein Anwendungsfeld für die spezialisierten GigE Vision Framegrabber. Viele Zusatzfunktionen im Framegrabber (z.B. LUT, Shading, hochqualitative Bayerfarbrekonstruktion, Trig-

ger-Funktionalität mit komplexen Funktionssetups, Verwendung von Action Commands, PoE) können neben Vorteilen auf Systemebene durch geringere Wärmeentwicklung, FPGA-Bildverarbeitung, Stabilität der Datenübertragung, Vermeidung verlorener Datenpakete und Zuverlässigkeit, ein ausschlaggebender Grund für ein vermeintlich aufwändigeres und komplexeres GigE-Vision-System sein.

www.silicon-software.de

*Der Einkauf der PCs fand im Sommer 2015 statt. Hiernach wurden die Leistungsklassen zugeordnet. Die Systemkostenbetrachtung wurde auf Grundlage der Marktpreise ebenfalls von Sommer 2015 berechnet.

Autor | Michael Noffz, Leiter Marketing und Kommunikation, Silicon Software GmbH

- Anzeige -

Supreme CoaXPress Frame Grabber



Up to 8 CoaXPress channels over PCIe Gen3 x8 lanes



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

CoaXPress Framegrabber

Derzeit ist die Erweiterung von CoaXPress auf die Version 2.0 geplant, die Datenübertragungen bis 12,5Gbps ermöglichen soll.

Somit wären zukünftig über vier CXP-Kanäle bis zu 50Gbps übertragbar. Damit könnte auch eine Wachablösung im Bereich Camera Link stattfinden, da dieser in seiner Full Konfiguration Bandbreiten von bis zu 850MB/s ermöglicht, CXP-10 aber bereits 1.000MB/s erlaubt. (peb) ■



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

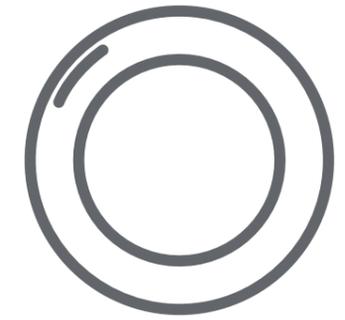
Anbieter	Active Silicon Ltd	Active Silicon Ltd.	Cosyco GmbH
Ort	Iver	Iver	Gemering
Telefon	0044 1753/ 650600	0044 1753/ 650600	089/ 847087
Internet-Adresse	www.activesilicon.com	www.activesilicon.co.uk	www.cosyco.de
Produktname	FireBird CoaXPress Quad	FireBird CoaXPress Single	Karbon-CXP
Verwendetes PC-Bussystem	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 8, 7, Linux, Mac OS X, QNX	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	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	Common Vision Blox, Halcon, LabVIEW, VisionPro	Halcon

Anbieter	Euresys s.a.	Euresys s.a.	Framos GmbH
Ort	Angleur (Belgien)	Angleur (Belgien)	Taufkirchen
Telefon	0032 4/ 367 72 88	0032 4/ 367 72 88	089/ 710667-0
Internet-Adresse	www.euresys.com	www.euresys.com	www.framos.com
Produktname	Coaxlink Duo PCIe/104	Coaxlink Quad G3 DF	Euresys COAXLINK Serie
Verwendetes PC-Bussystem	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Unterstützte Betriebssysteme	Windows und Linux (32- und 64-Bit)	Windows und Linux (32- und 64-Bit)	Windows 2000 / XP / Vista / 7, Linux
Analoge Kameras			-
Digitale Kameras	alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	1-4
Analoge und digitale Kameras gemischt	alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	-
Monochrom-Kameras	alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	✓, bis zu 4
Farb-Kameras	alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	✓, bis zu 4
RGB-Kameras	alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	
Flächenkameras	alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	✓, bis zu 4
Zeilenkameras	alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras	✓, bis zu 4
Kameraanschlüsse	1-2 DIN 1.0/2.3	1-8 DIN 1.0/2.3	bis zu 4 CXP-6 Anschlüsse
Kontinuierliche Bildaufnahme, Asynchrone Bildaufnahme	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Pixel-synchrone Aufnahme Bildeinzug		-	
Pixel Clock Frequenz			
TTL In/Out	2	2	bis 4 High-speed TTL inputs
Optokoppler In/Out	4 in / 2 out	4 in / 2 out	
LVDS	2	2	bis zu 4 LVTL Outputs
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras	✓	✓	
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware	Open eVision und alle Bildverarbeitungssoftware die GenICam unterstützen	Open eVision und alle Bildverarbeitungssoftware die GenICam unterstützen	Open eVision, Halcon

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

Anbieter	Kaya Instruments Ltd.	Kaya Instruments Ltd.	Rauscher GmbH	Silicon Software GmbH	Silicon Software GmbH
Ort	Israel Neshet	Neshet 368852	Oching	Mannheim	Mannheim
Telefon	00972 72/ 2723500	00972 72/ 2723500	08142/ 44841-0	00621/ 789507-0	0621/ 789507-0
Internet-Adresse	www.kayainstruments.com	www.kayainstruments.com	www.rauscher.de	www.silicon-software.info	www.silicon-software.info
Produktname	Predator - Low-cost CoaXPress FG	Komodo - 8ch CoaXPress FG	Matrox Radiant eV-CXP	microEnable 5 A08-CXP6D ironman	microEnable A08-CXP6D marathon
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, Linux, Realtime Linux (alle 64bit/32bit), QNX (32bit)	Windows XP, Vista, 7, 8, Linux, Realtime Linux (alle 64bit/32bit)
Analoge Kameras					
Digitale Kameras	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress	CoaXPress, alle Zeilen- und Flächenkameras	1-4x CXP-1 bis CXP-6, 3x 16-Bit, 4x 8-16-Bit	1-4x CXP-1 bis CXP-6, 3x 16-Bit, 4x 8-16-Bit
Analoge und digitale Kameras gemischt					
Monochrom-Kameras	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress		Bayer Pattern Kamera, Greyscale Kameras	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 16kx64k Bildpunkte
Zeilenkameras	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress		max. 64k Bildpunkte pro Zeile	max. 16k Bildpunkte pro Zeile
Kameraanschlüsse			2x o. 4x BNC, DBHD15 für Trigger- u. Steuersignale	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	12/10 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	✓	✓	✓	-	-
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware	Halcon, Mathworks, Labview, StreamPix, GenTL, DirectGPU	Halcon, Mathworks, Labview, GenTL, StreamPix, DirectGPU	Matrox Imaging Library	ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Heurisko, LabView, Vision Pro	ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Heurisko, LabView, Vision Pro

Anbieter	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	SVS-Vistek GmbH
Ort	Puchheim	Puchheim	Seefeld
Telefon	089/ 80902-0	089/ 80902-0	08152/ 9985-50
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.svs-vistek.com
Produktname	SISO microEnable 5 A08-CXP Ironman	Active Silicon FireBird Dual CXP6	Coaxlink Quad
Verwendetes PC-Bussystem	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Unterstützte Betriebssysteme	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
Analoge Kameras			
Digitale Kameras	1-4x CXP-1 bis CXP-6, 3x 16-Bit, 4x 8-16-Bit		alle CoaXPress Kameras
Analoge und digitale Kameras gemischt			
Monochrom-Kameras	Bayer Pattern Farbkameras, Greyscale Kameras		
Farb-Kameras	Bayer Pattern Farbkameras, Greyscale Kameras		
RGB-Kameras	Bayer Pattern Farbkameras, Greyscale Kameras		
Flächenkameras	max. Auflösung 32k x 64k	unlimitiert	
Zeilenkameras	max. 64k Bildpunkte pro Zeile	unlimitiert, 1 MHz	
Kameraanschlüsse	DIN1.0/2.3 Stecker	2 x BNC	1-4 DIN 1.0/2.3
Kontinuierliche Bildaufnahme, Asynchrone Bildaufnahme	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Pixel-synchrone Aufnahme Bildeinzug	✓		
TTL In/Out	8/8 TTL In/Out	✓	4
Optokoppler In/Out	8/8 Optokoppler In/Out	✓	8 in / 4 out
LVDS		✓	✓
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras		✓	✓
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware	Common Vision Blox		alle GenICam kompatible Bildverarbeitungs-Software



MAN BRAUCHT EINFACH
DAS RICHTIGE WERKZEUG



Open eVision
Robust, flexibel und leistungsstark
Image Analysis Software Tools



Coaxlink Quad G3 DF
PCIe 3.0 four-connection CoaXPress
frame grabber mit Data Forwarding



Grablink Full XR
Frame grabber für eine full-configuration
Camera Link Kamera mit Unterstützung
von extra langen Kabeln



Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Bild: Teledyne Dalsa Inc.

Die universelle Unterstützung aller Camera-Link-Konfigurationen ist ein Alleinstellungsmerkmal des Xtium-CL MX4, durch das er sich von allen anderen Framegrabbern am Markt abhebt.

Längere Kabel Framegrabber für universelle Camera-Link-Unterstützung

Der Framegrabber Xtium-CL MX4 punktet hinsichtlich Technik und Kostenvorteile, da er Bilder schneller erfasst und verarbeitet. Er erfüllt die Anforderungen an immer höhere Auflösungen und schnellere Bildraten heutiger Kamertechnologien.

Die Bilderfassungsplatine ist Camera-Link-kompatibel und basiert auf dem Erweiterungsbus PCI Express Gen 2.0, der Bilder mit hoher Geschwindigkeit an den Host-Speicher überträgt. Der Bus nutzt alle Möglichkeiten der PCIe Gen 2.0 x4, darunter eine Bandbreite von mehr als 1,7GB/s, unterstützt aus Gründen der Abwärtskompatibilität aber auch Steckplätze der Version PCIe Gen 1.0. Wie alle Framegrabber von Teledyne Dalsa besitzt er auch die Multi-Board-Sync-Funktion, so dass mehrere MX4-Platinen die Daten mehrerer Kameras auf einmal erfassen können. Die Bilder von mehreren Kameras können in einem gemeinsamen Host-Puffer gespeichert werden, ohne dass Steuersignale über externe Komponenten ausgetauscht werden müssen. Der Framegrabber bietet Unterstützung für alle CL-Konfigurationen: Base, Medium, Full, 80-Bit-Modus und duale CL-Base-Konfiguration. Die Modi können bei der Ersteinrich-

tung konfiguriert werden. Die universelle Unterstützung alle CL-Konfigurationen ist ein Alleinstellungsmerkmal des Xtium-CL MX4, durch das er sich von anderen Framegrabbern abhebt. Er ermöglicht Kosteneinsparungen, da nur noch ein Modell für den Anwender notwendig ist. Das Produkt besitzt eine größere Bandbreite, um CL-Verbindungen über längere Kabelentfernungen aufrechterhalten zu können. Er kann mit höchster CL-Geschwindigkeit (850MB/s) und bis zu 10m langen generischen CL-Kabeln betrieben werden. Früher lag die Kabellänge je nach Arbeitsgeschwindigkeit der Kamera bei maximal 5 bis 7m. Der Framegrabber unterstützt die gesamte Funktionspalette der Zeilenkameras Piranha4 Color und Linea CL. Außerdem ist er mit vielen CL-Flächen- und Zeilenkameras anderer Hersteller kompatibel. Der Xtium-CL MX4 ist komplett in die Softwareentwicklungsbibliothek Sopera LT und ihr Trigger-To-Image-Reliability-Frame-

work (T2IR) eingebunden. T2IR ist eine Suite aus Hardware- und Softwarefunktionen, um Bilder zu erfassen, nachzuverfolgen und zu überwachen, und zwar ab dem Moment, an dem sich die zu prüfende Komponente vor der Kamera befindet, bis zur Entscheidung, ob das Teil behalten, zurückgewiesen oder erneut geprüft wird. Da T2IR vollständig in das Sopera LT SDK integriert ist, steht die Funktionalität entweder als Dienstprogramm zur Verfügung, um gleichzeitig mit Benutzeranwendungen ausgeführt zu werden, oder als Anwendungsprogrammierschnittstelle Sopera LT API, die direkt in die Benutzeranwendung eingebunden wird. Das Sopera LT SDK steht kostenfrei zum Download auf der Homepage. ■

www.teledynedalsa.com

Autor | Inder Kohli, Senior Product Manager, Teledyne Dalsa

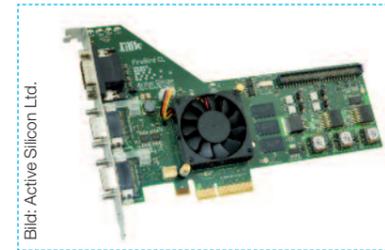


Bild: Active Silicon Ltd.

Der FireBird Framegrabber nutzt die DMA Engine Technologie ActiveDMA, die RISC basierende Prozessortechnik anwendet und die CPU-Auslastung reduziert.

Deca Camera Link Framegrabber

Der Camera Link Framegrabber FireBird 1xCLD-20E4 verbindet hohe Performance mit Kosteneffizienz. Die Camera Link Deca Karte unterstützt die neueste Camera Link Version 2.0, einschließlich beider 80Bit Modi: 8Bit-10Tap- und 10Bit-8Tap-Modus mit Taktfrequenzen bis 85MHz. Der Gen2 x4 PCIe Bus kann einen Durchsatz von 1,7GB/s aufrecht erhalten und ist schnell genug, die volle CL-Datenrate zu nutzen. Der Framegrabber unterstützt die simultane Akquisition von zwei Base CL-Kameras bzw. von einer Base, Medium oder Full Konfiguration und bietet Power-over-Camera-Link.

Active Silicon Ltd. • www.activesilicon.co.uk

Hochleistungs-Framegrabber mit Full-HD

Bei den Pico HD-Karten handelt es sich um PCIe Video Capture Cards, die mit SDI, HDMI, DVI und mit analogen Videoquellen kompatibel sind. Die hochauflösenden 1.080p Farbvideosignale können in verschiedenen Auflösungen (bis zu 1.920x1.080 mit 25 bis 60fps) von einer HD-Kamera in eine PC-Umgebung transferiert werden. Zusätzlich bietet die Pico HD 3G DVI die Möglichkeit, alternativ ein analoges Y/C mit Standarddefinition oder eine Kompositovideoquelle anzuschließen. Neben HD-Videoquellen ist sie auch mit SD-Videoquellen (525i60 und 625i50) kompatibel. Der Pico HD H.264 verfügt über eine integrierte H.264 Komprimierung mit bis zu zwei Streams.

Framos GmbH • www.framos.com/de

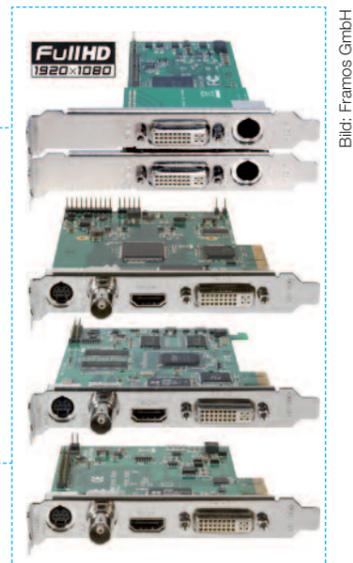


Bild: Framos GmbH

Mit seinem umfangreichen Angebot an Pico HD Video Capture Karten ermöglicht Euresys Echtzeit Full-HD Video für Einzelkameranwendungen.

CoaXPress-Karte mit CXP-6 Datenweiterleitung

Der Coaxlink Quad G3 DF ist ein CoaXPress-Framegrabber mit vier CXP-6 Eingängen und vier CXP-6 Datenweiterleitungsausgängen mit 2.500 MB/s Kamerabandbreite. Er kann Daten 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. Neben dem PCIe 3.0 (Gen 3) x4 Bus mit 3.300 MB/s Busbandbreite ermöglichen zehn digitale I/O-Leitungen umfassende Funktionen.

Euresys s.a. • www.euresys.com

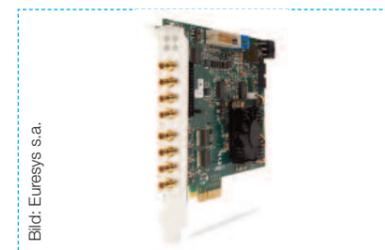


Bild: Euresys s.a.

Die CoaXPress Framegrabber von Euresys haben bereits das Memento Event-Logging-Tool integriert

- Anzeige -

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

FALCON
LED-Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung

Prototypen

Falcon - das Original ist rot.

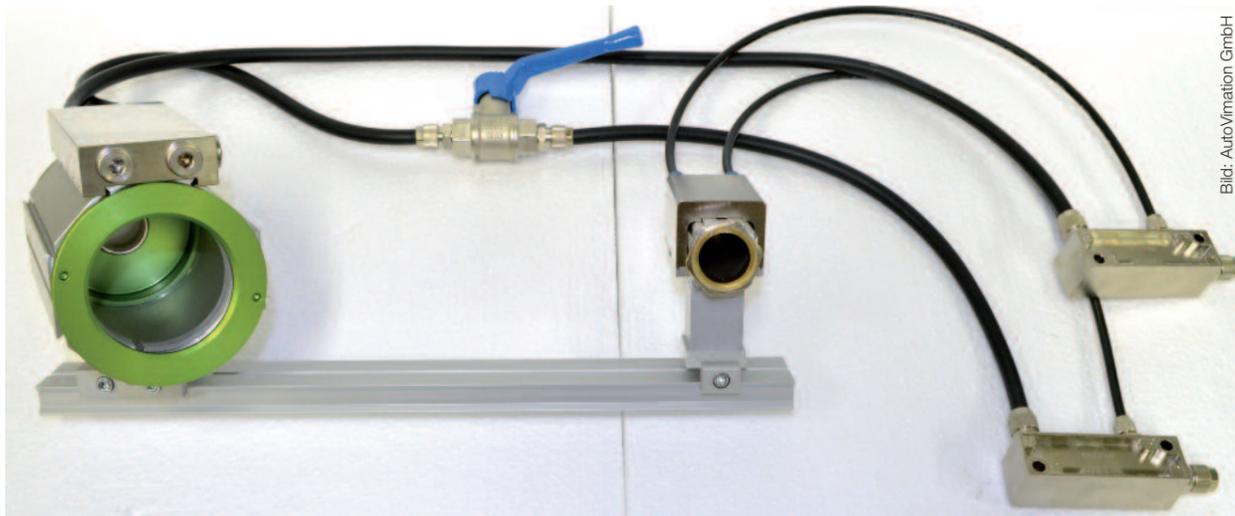


Bild 1 | Salamander- und Laser-Gehäuse mit Kühlmodul in Parallelschaltung

Industrielle Wasserkühlung

Industrielle Wasserkühlung für IBV-Komponenten

Eine Kamera muss im zulässigen Temperaturbereich von üblicherweise 0 bis 50°C gehalten werden. Die meisten Hersteller spezifizieren diesen Bereich als 'Betriebstemperatur'. Dies bedeutet in der Regel nicht die Umgebungstemperatur, sondern die Kamertemperatur. Einige Modelle erreichen ihre Grenze allerdings bereits bei 25°C, sodass im Sommer schon passive oder aktive Kühlung erforderlich ist.

Wenn zu erhöhten Umgebungstemperaturen auch noch industrielle Prozesswärme auf die Kamera einwirkt, reicht in der Regel eine passive Kamerakühlung nicht mehr aus. Beispiele hierfür sind z.B. die Qualitätskontrolle von glühenden Stahlbrammen oder visuelle Inspektionsaufgaben in Klimaschränken. Im industriellen Umfeld bieten sich zwei Methoden zur Kamerakühlung an, mit Hilfe von Druckluft oder Wasserkühlung. Ein Druckluftnetz ist in der Regel vorhanden und der Pneumatikanschluss des Gehäuses leicht realisierbar. Problematisch ist jedoch, dass Druckluftnetze meist Kondenswasser und Öl enthalten, welches sich nur be-

dingt und mit hohem Aufwand restlos aus der Luft herausfiltern lässt. Die stetige 'Verölung' der Kameras hat daher zwangsläufig Wartungseinsätze zur Folge. Mit Hilfe von Wasserkühlsystemen lässt sich Wärme sehr effektiv auch über größere Entfernungen abführen. Ist kein Kühlwasser am Einsatzort vorhanden, wird mit Hilfe eines Wärmetauschers am Schutzgehäuse und einer Rückkühleinheit ein geschlossener Kühlkreislauf realisiert, der wie bei einem Kfz-Motor funktioniert. Durch eine optimale Wärmekopplung der Kamera an das Gehäuse kann die Hitze mit Hilfe einer Wasserkühlplatte durch die Gehäusewand abgeführt werden.

Hierdurch wird ein Wasserkreislauf im Inneren des Schutzgehäuses vermieden. Die Systeme sind bis auf ein gelegentliches Überprüfen des Füllstandes nahezu wartungsfrei.

Wärmegeämmte Umgehäuse

Höhere Umgebungstemperaturen sind durch Einsatz eines zusätzlichen, wärmegeämmten Umgehäuses möglich. Die Wasserschläuche kühlen hierbei auch die Kamerakabel innerhalb eines Schutzschlauchsystems. Der Einsatz eines IR-Spiegels als Frontscheibe kann zudem die in das Gehäuse eingetragene Wärmestrahlung vermindern. Die

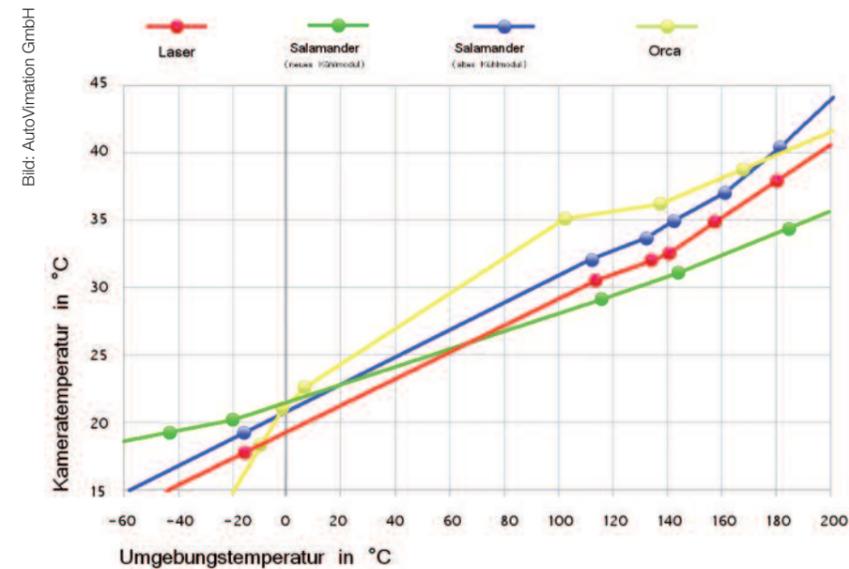


Bild 2 | Varianten der Klimatisierung für Schutzgehäuse

Rückkühleinheit wird in einem Bereich mit Zimmertemperatur aufgestellt. Da die Radiator-Einheit das Kühlwasser seiner Umgebungstemperatur annähert, funktioniert die Wasserkühlung automatisch auch als Heizung, wenn die Umgebungstemperatur des Kameragehäuses unterhalb der Temperatur der Rückkühleinheit liegt. Diese Betriebsweise ist

ideal für den Einsatz in Klimakammern bei wechselnden Temperaturen. So können Kamerasysteme im Temperaturbereich von -50 bis +200°C betrieben werden. Die Rückkühleinheit hat drei Sicherheitsüberwachungseinrichtungen, die zu einem Alarm-Ausgang verbunden sind. Kameras bis 10W Leistungsaufnahme können somit direkt abgeschal-

tet werden, sollte die Kamertemperatur über 50°C ansteigen oder ein Wasserschlauch abgeknickt werden. Bild 3 zeigt die Temperatur einer Kamera und eines Laser in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur unter folgenden Testbedingungen (Kamera: Basler acA 640-100g, Laser: Z-Laser Z10M18B-F-532-Ig90): Natürliche Konvektion (keine Luftbewegung in der Klimakammer), Umgebungstemperatur der Kühleinheit: 25°C, Schlauchlänge: 2x5m, Gehäuse und Wasser-Kühleinheit bei etwa gleicher Höhe, Kameragehäuse thermisch von der Klimaprüfkammer isoliert. Die Effizienz der Kühlmodule wurde während eines Forschungsprojektes mit der FH Karlsruhe im Jahr 2014 um 25 Prozent gesteigert. Dies bedeutet, dass die Kamera unter den Testbedingungen bei hohen Temperaturen mehr als 5°C kühler und bei niedrigeren um den gleichen Betrag wärmer war. Längere Wasserschläuche, die Anzahl der Biegungen und die entsprechenden Kurvenradien reduzieren den Volumenstrom der Pumpe. Dadurch erhöht sich die Kamertemperatur um wenige Grad. Der Schlauch sollte immer so gerade wie möglich verlaufen. In der Regel können mehrere Kameragehäuse in Reihe geschaltet an einem Kühlgerät verwendet werden. Auch Laser-Triangulationssysteme lassen sich effektiv kühlen: Da das Laserkühlmodul mit einem geringeren Volumenstrom des Kühlwassers auskommt, wird hier ein paralleler Kühlwasserkreislauf aufgebaut.

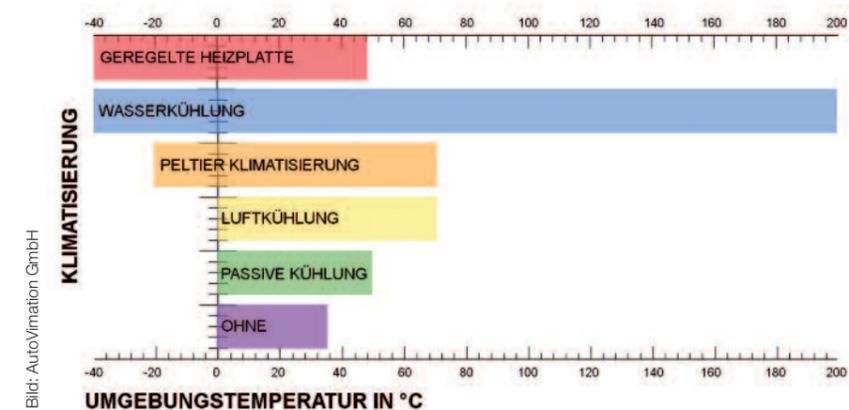


Bild 3 | Wasserkühlsysteme erlauben den Betrieb von Bildverarbeitungs-Komponenten bis zu 200°C Umgebungstemperatur.

www.autovimation.com

Autor | Andreas Beetz, AutoVimation GmbH

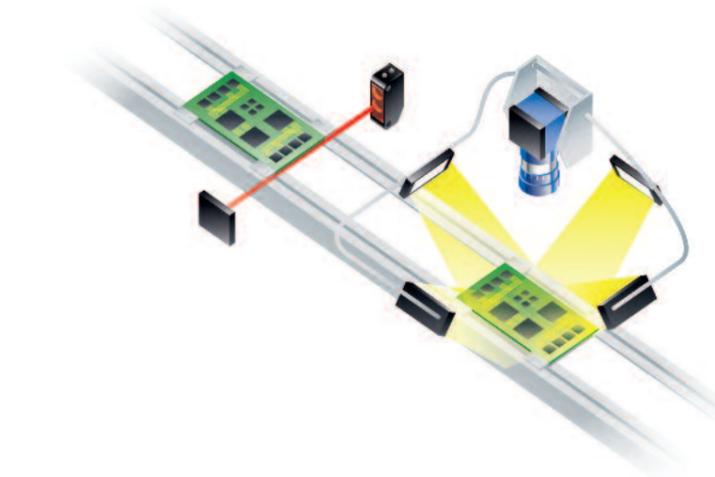
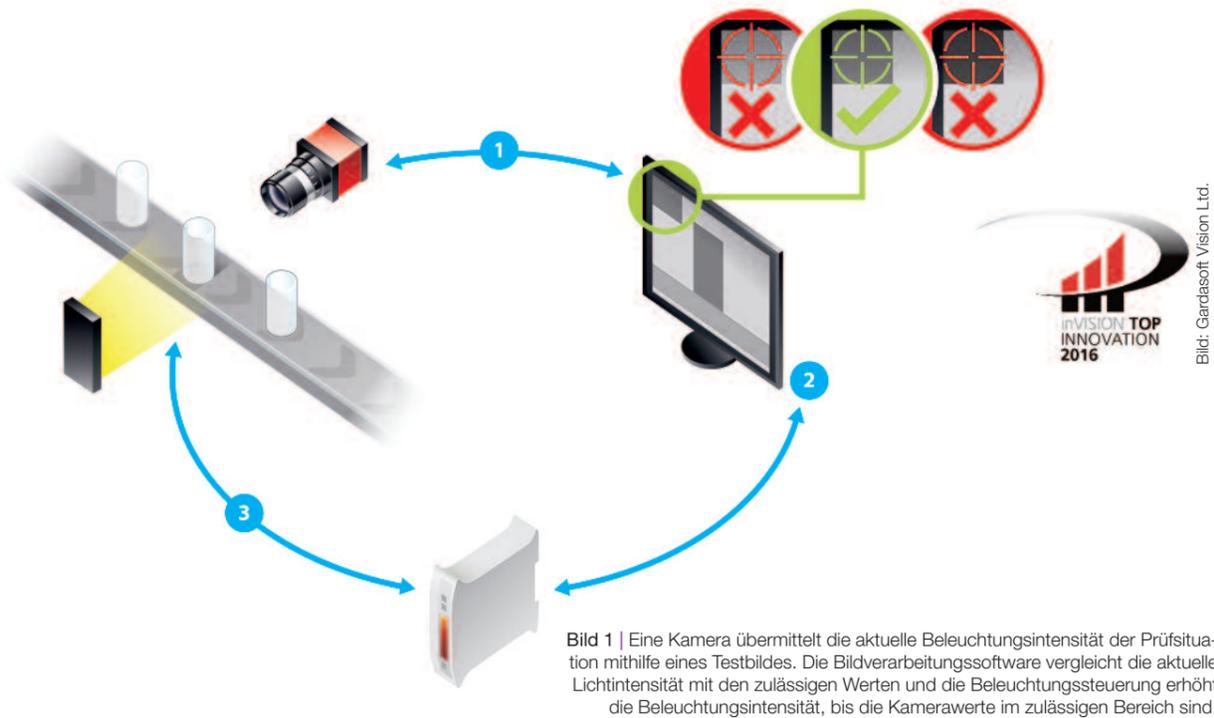


Bild 2 | Die Beleuchtungen werden in einer bestimmten Reihenfolge ausgelöst, um vier Aufnahmen der Leiterplatte zu machen. Dabei wird die Beleuchtungssteuerung für jede Aufnahme ein einziges Mal getriggert. Jedes Trigger-Signal löst eine andere Kombination der Beleuchtungseinheiten aus, um die entsprechende Beleuchtungssituation für die jeweilige Aufnahme zu schaffen.

leuchtungspotenzial zu jedem Zeitpunkt ermittelt werden kann und sich Anpassungen je nach Anforderung durchführen

lassen. Bild 1 zeigt die einzelnen Systemeigenschaften:
 • Die Kamera bestimmt die optimale

Beleuchtungsintensität für die Applikation
 • Die Bildverarbeitungsapplikation überwacht ständig die zulässigen Bandbreiten der eingesetzten Beleuchtungssysteme
 • Die Beleuchtungssteuerung passt die Beleuchtungsintensität bei Bedarf in Echtzeit automatisch an
 In dem gezeigten Beispiel sind eine GigE-Vision-Kamera und eine Triniti-gesteuerte Beleuchtung zu sehen. Zusätzlich zu ihrer eigentlichen Funktion misst die Kamera in einem definierten Bereich die Beleuchtungsintensität mittels eines Testbildes. Die Werte werden kontinuierlich an die Bildverarbeitungsapplikation übermittelt, wo sie mit den vorher festgelegten Werten verglichen werden. Werden diese nicht erreicht, erfolgt ein Signal an die Beleuchtungssteuerung, um die Intensität heraufzusetzen, bis das Beleuchtungsniveau wieder Werte im zulässigen Be-

Intelligente Beleuchtungssysteme

Garantierte, dauerhaft konstante Lichtintensität

Das Konzept der intelligenten Beleuchtung ist erst vor Kurzem durch die Umsetzung von Industriestandards im Bereich der Vernetzbarkeit sowie durch die Zusammenarbeit führender Hersteller von LED-Beleuchtungssystemen, LED-Steuerungen und Bildverarbeitungssoftware realisiert worden. Diese Entwicklung ist wichtig, weil die Beleuchtung eine fundamentale Grundlage für die Optimierung von Prüfergebnissen ist. Die Qualität von gleichmäßiger Ausleuchtung, Intensität und Auflösung hat daher weitreichende Folgen für Applikationen, wie im Folgenden erläutert wird.

Ein intelligentes Beleuchtungssystem garantiert eine dauerhaft konstante Beleuchtungsstärke, indem es die Beleuchtung automatisch anhand der Bildqualität anpasst. Dies ist besonders wichtig in Situationen, in denen die Lichtverhältnisse im Laufe des Prüfprozesses schlechter werden, oder bei Änderungen des Umgebungslichts bzw. der Oberflächenbeschaffenheit des Prüfobjekts. Derzeit gibt es die Möglichkeit, Kamera-Gain, Belichtung und Blende anzupassen, um eine inkonsistente Beleuchtung innerhalb einer

Anwendung auszugleichen. Allerdings gibt es Situationen, in denen die Modifikation der Lichtintensität Vorteile gegenüber Änderungen der Kameraeinstellungen oder des Objektivs hat. Wenn bei Anwendungen mit weniger Licht der Gain verstärkt wird, so verstärkt sich auch das Rauschen im Bild; längere Belichtungszeiten können bei bewegten Objekten Unschärfe nach sich ziehen; das Öffnen der Blende hat dann die Reduzierung der Schärfentiefe zur Folge, so dass bei einem nicht flachen Prüfobjekt Teile des

Bildes eventuell nicht mehr im Fokus sind. In Situationen wie diesen kann es also von Vorteil sein, das Beleuchtungsniveau anzupassen, um veränderte Lichtverhältnisse in einer Applikation automatisch auszugleichen, wie z.B. mit der intelligenten Beleuchtungsplattform Triniti. Dies gelingt dank der nahtlosen Verbindung zwischen Bildverarbeitungssoftware, Kameras und Beleuchtungssystem/-Controllern, so dass sowohl das aktuelle Beleuchtungsniveau innerhalb des Systems als auch das maximale Be-

MEHRWERT SOWEIT DAS AUGRE REICHT.

Das Standardwerk der Bildverarbeitung jetzt aktualisiert auf über 450 Seiten.

- Technische Grundlagen, Expertenwissen und neueste Technologien auf einen Blick
- Umfassende Produktinformationen für jede Bildverarbeitungsaufgabe

Jetzt kostenfrei anfordern oder direkt downloaden!
 ► www.stemmer-imaging.de/handbuch

reich liefert. Dank des Triniti-Systems kann die Lichtintensität so auf eine sichere Weise angehoben werden, da die Steuerung die maximale Lichtintensität des entsprechenden Beleuchtungssystems kennt. So lässt sich der vorher beschriebene Zyklus für die Applikation kontinuierlich fortsetzen, bis die maximale Lichtintensität erreicht wird. Zudem kann die Beleuchtungssteuerung so konfiguriert werden, dass sie ein Warnsignal zur präventiven Wartung sendet, bevor das Ende der Lebensdauer erreicht wird. Dies ermöglicht es, die Beleuchtung rechtzeitig zu ersetzen, was die Betriebszeit des Herstellungsprozesses heraufsetzt und unnötigen Ausschuss aufgrund von schlechten Prüfbildern verhindert.

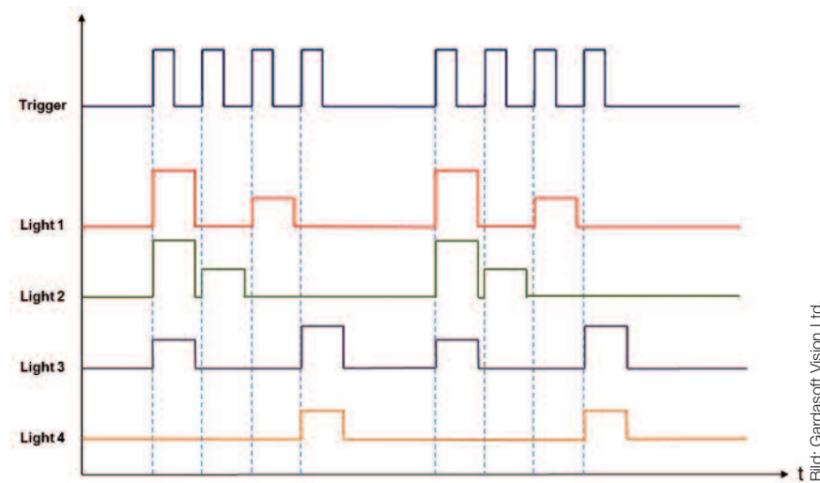


Bild 3 | Das Multi-Pulsing ermöglicht es, dass die Beleuchtungscontroller eine Reihe von Impulsen mit unterschiedlichen Intensitäten auf verschiedenen Kanälen jedes Triggers ausgeben.

Mehrfachaufnahmen mit verschiedenen Einstellungen

Intelligenz in der Beleuchtung erleichtert die Konzeption und den Aufbau von Bildverarbeitungssystemen mit dem, was man als komplexe Beleuchtungskonfiguration versteht – z.B. Systeme mit mehreren Beleuchtungseinheiten und Kameras, in denen Mehrfachaufnahmen von

ein- und demselben Objekt erforderlich sind. In diesen Fällen ist dies von Vorteil, weil alle Beleuchtungen innerhalb des Netzwerkes sichtbar sind, die Bildverarbeitungssoftware mit Kameras und Beleuchtungen gleichzeitig arbeiten kann und die einzelnen Beleuchtungseinheiten einfach zu identifizieren sind, um Verwechslungen zu vermeiden. Es gibt aber Applikationen, bei denen mehrere Bilder

von einem einzigen Produkt aufgenommen werden müssen, um verschiedene Prüfaufgaben durchzuführen: Ein Ringlicht wird z.B. zu Beginn des Inspektionsprozesses mit maximaler Helligkeit betrieben, um damit die exakten Abmessungen eines Prüfobjektes zu ermitteln. Danach werden mit demselben Ringlicht, das nun mit etwas weniger Lichtintensität eingesetzt wird, eventuelle Defekte an

der Oberfläche aufgedeckt. Für eine weitere Prüfaufgabe, wie z.B. die Kontrolle der korrekten Position von Bohrlöchern, wird das Ringlicht dann komplett ausgeschaltet und eine zusätzliche Hintergrundbeleuchtung kommt dafür zum Einsatz. Im nächsten Beispiel besteht die Aufgabe des Systems darin, viele verschiedene Variablen an verschiedenen Produkten in einem Prüfprozess zu messen. Zusätzlich müssen verschiedenartige Produkttypen, die den Prüfprozess durchlaufen, identifiziert werden. Es sind daher während eines Prüfprozesses diverse Beleuchtungseinstellungen nötig, die je nach identifizierten Produkttyp, angewendet werden müssen. In diesem Beispiel ist die Funktionsweise der Beleuchtungssteuerung auf 'Multi-Pulsing' eingestellt. Die sogenannte S15-Funktion ist ideal für erfahrene Anwender und als Standardfunktion in allen Triniti-Modellen

der LED-Steuerungen von Gardasoft verfügbar. Aber auch weniger fachkundigen Anwendern erleichtert die intelligente Beleuchtungsplattform die Implementierung, da sich die einzelnen Beleuchtungseinheiten leicht identifizieren, problemlos mit Kameras integrieren und mit der Standard-Bildverarbeitungssoftware schnell in Betrieb nehmen lassen. Die Controller geben eine Reihe von Impulsen mit unterschiedlichen Intensitäten auf verschiedenen Kanälen jedes Triggers aus. Nach Beenden einer Sequenz beginnt sie wieder von vorne und wiederholt sich kontinuierlich. Die Länge der Sequenz, die verschiedenen Intensitäten und die Impulsbreite sind auf jedem Kanal konfigurierbar. Ein Trigger-Eingang wird für das Auslösen der Lichtimpulse genutzt, ein anderer kann dafür eingesetzt werden, um die Sequenz zurückzusetzen, damit sichergestellt wird, dass das System in

einem synchronisierten Zustand beginnt. Das Zurücksetzen der Sequenz kann auch durch einen Ethernet-Befehl erfolgen. In unserem Beispiel werden die Beleuchtungen in einer bestimmten Reihenfolge ausgelöst und gesteuert, um vier Aufnahmen der Leiterplatte zu machen. Dabei wird die Beleuchtungssteuerung für jede Aufnahme ein einziges Mal getriggert. Jedes Trigger-Signal löst eine andere Kombination der installierten Beleuchtungseinheiten aus, um die entsprechende Beleuchtungssituation für die jeweilige Aufnahme zu schaffen. Wenn die nächste Leiterplatte den Prüfpunkt erreicht, wiederholt sich die Sequenz. ■

www.gardasoft.com
www.stemmer-imaging.de

Autor | Paul Downey, Marketing Manager, Gardasoft Vision Limited



Vorteile für Integratoren & Nutzer

Seit Ende letzten Jahres setzt auch TPL Vision auf die Vorteile von Triniti. Wir haben bei Guillaume Mazeaud, CEO, TPL Vision & Lightune Europe nachgefragt, warum auch er auf die neue Technologie setzt:

G. Mazeaud: Der Markt verlangt mehr vernetzbare und netzwerkfähige Produkte, um für Industrie 4.0 gewappnet zu sein. Seit November 2015 bietet TPL Vision deshalb nahezu die gesamte Produktpalette auch Triniti-Compliant an. Somit können Kunden über mehr als 1.200 Triniti-kompatible Leuchten verfügen. Die größte Produktpalette hierfür überhaupt. Dabei hat auf der einen Seite der Anlagenintegrator die Vorteile eines besseren und einfacheren Wartungsservice, der automatischen Kalibrierung der Leuchten, einer jederzeitigen Kontrolle aus der Ferne über die Einstellungen und Parameter sowie eine proaktive Wartung und dadurch keine vergeudete Zeit. Der Endnutzer dagegen profitiert von maximaler Effizienz, geringeren Wartungskosten, reduzierten Ausfallzeiten, höherer Flexibilität im Produktionsprozess sowie einer praktisch unbegrenzten Lebensdauer. ■

www.tpl-vision.com

- Anzeige -

Connecting Global Competence

Messe München

SEE ALL

THE TRENDS IN ROBOTICS AND AUTOMATION

- INTEGRATED ASSEMBLY SOLUTIONS
- INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG
- INDUSTRIEROBOTIK
- PROFESSIONELLE SERVICEROBOTIK
- NEU: IT2Industry – Fachmesse zur Industrie 4.0

■ Antriebstechnik ■ Positioniersysteme ■ Steuerungstechnik
 ■ Sensork ■ Versorgungstechnik ■ Sicherheitstechnik

Ein Ticket – mehrfach profitieren:

7. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik
 21.–24. Juni 2016, Messe München

inter solar connecting solar business | EUROPE
IT2I IT2INDUSTRY
AUTOMATICA OPTIMIZE YOUR PRODUCTION
www.automatica-munich.com/2016
 VDMA



Bild 1 | Interessierte Nutzer können die neue Version Common Vision Blox 2016 herunterladen und in einer kostenfreien 30-Tage-Testlizenz in ihrem vollen Umfang ausführlich testen.

Den Turbo eingeschaltet

Entwicklungsumgebung sorgt für deutliche Zeitersparnis

Mit Common Vision Blox 2016 steht Bildverarbeitungsanwendern eine neue Version der Entwicklungsumgebung CVB zur Verfügung. Wichtigste Neuerungen sind die Beschleunigung der Datenraten bei GigE-Vision-Systemen durch TurboDrive, der Support von Windows 10 mit GigE-Vision-Filtertreiber, der neue Algorithmus zur Objekterkennung CVB Polimago sowie die Unterstützung weiterer Plattformen und Betriebssystemen.

Zeitersparnis während der Entwicklungsphase und beim Einsatz der Software lautet häufig die Hauptforderung von Anwendern an Bildverarbeitungsbibliotheken. Das neue Release erfüllt diesen Wunsch in mehrfacher Hinsicht.

CVB und TurboDrive

GigE Vision erlaubt laut Spezifikation die Übertragung von bis zu 100Mbyte/s, was in Zeiten von ständig zunehmenden Auflösungen und Geschwindigkeiten zu Engpässen führen kann. Für den Anwender bleibt als Alternative somit nur

die Umstellung auf Schnittstellen wie CameraLink (CL) oder CoaXPress (CXP). Beide Technologien haben jedoch den Nachteil, dass sie keine absolut sichere Datenübertragung garantieren, was GigE Vision durch die integrierte Package-Resend-Funktionalität erreicht. Zudem erfordern CL und CXP eine zusätzliche Bilderfassungskarte, und darüber hinaus ist im Fall von CL die Kabellänge eingeschränkt. Mit der zum Patent angemeldeten Technologie TurboDrive hat Teledyne Dalsa vor Kurzem eine Möglichkeit vorgestellt, die Datenraten bei GigE Vision-Systemen über

dem GigE-Maximum zulässt. In Anwendungen kann somit eine Durchsatzsteigerung zwischen 120 und 235% erzielt werden, ohne die Datenübertragungssicherheit von GigE Vision zu verlieren. Basis dieser Beschleunigung ist die Datenkodierung in TurboDrive. Die Technologie berücksichtigt die Entropie von Bildern und die Redundanz von Sensordaten, um Pixelinformationen auch nach der Kodierung ohne Verlust abzubilden. Da jedes Pixel nach der Kodierung durch weniger Bits als zuvor dargestellt wird, lassen sich mehr Bildinformationen in der gleichen Zeit übertragen. Die Tur-

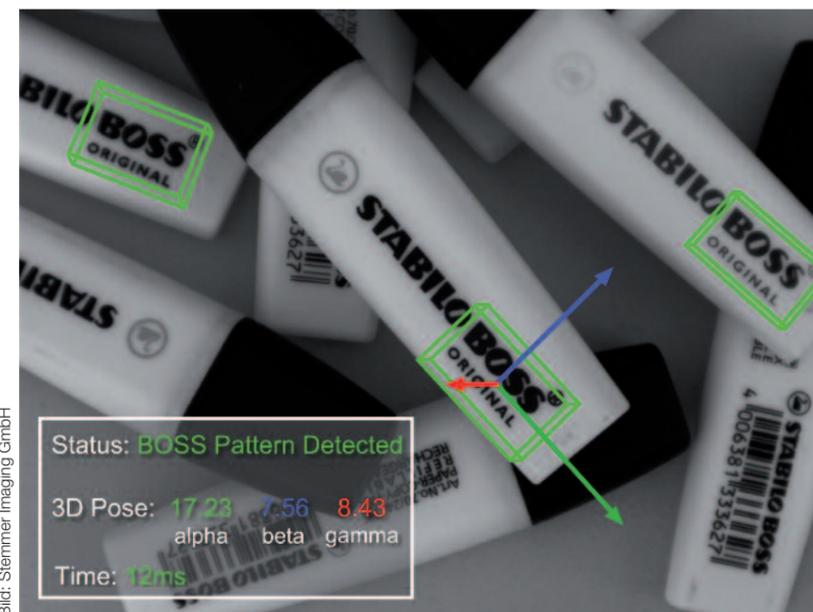


Bild 2 | CVB Polimago ist besonders für Aufgaben der Mustererkennung, zur Posenschätzung und dem Tracking von Objekten geeignet.

boDrive-Funktionalität steht Anwendern von CVB 2016 und der zugehörigen CameraSuite nun zur Verfügung.

Bereit für Windows 10

Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal ist ein GigE-Vision-Filtertreiber für Windows 10, der derzeit nur von Stemmer Imaging verfügbar ist. Integriert sind auch Treiber für Schnittstellen wie USB3 Vision, GigE Vision, CL, CXP usw. Durch die Unterstützung von Schnittstellen wie USB3 und GigE Vision auf ARM- und Intel-basierenden Hardwareplattformen stellt CVB ein unabhängiges und flexibles SDK für die Bildverarbeitung dar und gibt Anwendern alle Freiheiten, wenn sie eigene Algorithmen benutzen möchten, sich aber nicht mit der Treiberbene befassen wollen.

Mustererkennung und Posenschätzung

Das Bildverarbeitungs-Tool Polimago erweitert CVB um ein Werkzeug zur schnellen und robusten Mustererken-

nung und Posenschätzung. Durch das automatische Erstellen von Trainingsbildern reduziert sich der Aufwand während des Anlernens erheblich. Damit eine Mustererkennung unter realen Bedingungen zuverlässig funktioniert, muss das Trainingsmodell eine ausreichende Variabilität aufweisen. Werden geometrische Transformationen wie Drehungen, Größenänderungen, Verkippungen, Verdeckungen oder Änderungen in der Beleuchtungssituation bereits in der Trainingsphase angelernt, steigt die Erkennungsrate im späteren Prozess. Bislang war der Aufwand für das Anlernen variabler Trainingsbilder sehr hoch, wenn die möglichen geometrischen Transformationen umfassend in die Lernmenge einfließen. Mit Polimago wurde ein Mustererkennungs-Tool entwickelt, das seinen Anwendern in der Trainingsphase Zeit spart: Der Algorithmus generiert während des Anlernens künstliche Ansichten des Modells, um die verschiedenen Lagen eines Bauteils in der Realität zu simulieren. So lernt er die Variabilität des vorliegenden Musters und kann das Trainingsbild selbst bei

unterschiedlichen Ansichten mit höherer Erkennungsrate identifizieren. Das neue Tool wird als optionales Modul der CVB-Bibliothek angeboten und erlaubt neben der verbesserten Anlernphase auch eine besonders hohe Ausführungsgeschwindigkeit, die den Einsatz in Echtzeit-Anwendungen ermöglicht.

Plattformen & Betriebssysteme

Bezüglich der Hardwareunterstützung erweitert CVB 2016 die bereits bestehenden Möglichkeiten um ARM-Plattformen sowie um Odroid System on Chip-Varianten (SoC) wie z.B. Samsung Exynos5422. Diese enorm günstigen Systeme basieren z.B. auf Cortex A7- oder A15-Prozessoren mit bis zu 2GHz und Octa Core-CPU's, die hochperformante Bildverarbeitung auf extrem kompakten und flexiblen Plattformen ermöglichen. Auf der Seite der Betriebssysteme deckt die neue Version 32 und 64Bit unter Windows und Linux (Ubuntu, Mint, Kubuntu) ab. Auch das OpenEmbedded Linux-Betriebssystem Yocto, das eine individuelle Zusammenstellung der OS-Bestandteile und damit eine Optimierung des Footprints des Systems erlaubt, wird unterstützt, ebenso wie Multi-Kamerasysteme. Zudem steht mit dem Test- und Benchmark-Programm CVB Viewer eine leistungsfähige Möglichkeit zur Analyse der Bilderfassung zur Verfügung. Eine weitere Neuerung ist das Code-Grading im Barcode-Lese-Tool CVB Barcode. Diese Funktionalität liefert für 1D- und Datamatrix-sowie für QR-Codes Informationen zur Qualität gelesener Codes. ■

www.commonvisionblox.com

Autor | Peter Stiefenhöfer, Leiter Marketing & Öffentlichkeitsarbeit, Stemmer Imaging GmbH

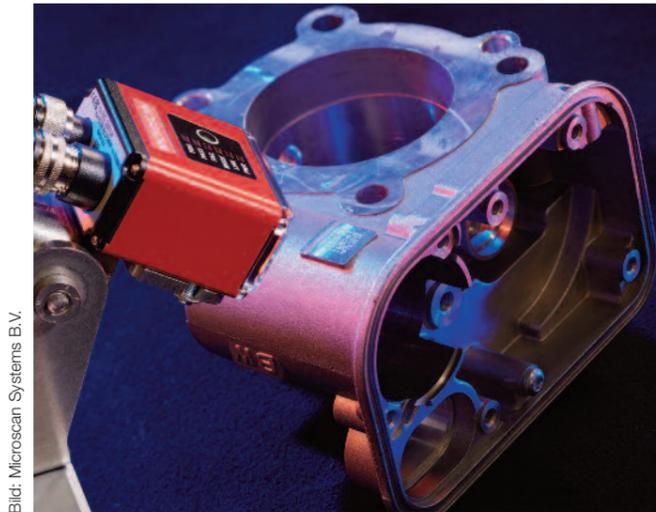


Bild: Microscan Systems B.V.

Für die X-Mode-4.0-Algorithmen stehen neue Funktionen zur Verfügung, mit denen speziell auf Dekodierungsprobleme eingegangen wird, die durch die Auswertung von Kundenproblematiken ermittelt wurden.

In allen Lagen

Neue Dekodierungsalgorithmen für Barcode-Reader

Die X-Mode-4.0-Dekodierungsalgorithmen bieten ausgereifte Funktionen zum Auffinden, Analysieren und Rekonstruieren von Symbolen ganz ohne Konfigurationsaufwand. Die Algorithmen zum Dekodieren beliebiger Symbole (lineare 1D/2D-Codes oder Direktmarkierungen) wurden unabhängig von deren Zustand mit dem Ziel entwickelt, die Leseleistung bei schlecht lesbaren Codes und schwierigen Trägermaterialien deutlich zu verbessern.

Im Zuge der Veröffentlichung des neuen Microhawk-Code-Readers hat Microscan die X-Mode-Funktionen überarbeitet und präsentiert die Version X-Mode 4.0. Dort stehen neue Funktionen zur Verfügung, mit denen speziell auf Dekodierungsprobleme eingegangen wird, die durch die Auswertung von Kundenproblematiken ermittelt wurden. Da zwei der immer wiederkehrenden Probleme die mangelnde Druckkonsistenz und Dauerhaftigkeit von Tintenstrahldruck auf Etiketten sind, verfügen die neuen Algorithmen über einen Modus für beschädigte Codes, der speziell für unvollständige und unleserlich gewordene lineare Symbole vom Typ Code 39 und Code 128 konzipiert wurde. Dabei werden durch Beschädigung oder zu wenig Tinte verursachte weiße Stellen innerhalb der Strichelemente des Symbols aufgefüllt, wodurch vollständige und zusammenhängende Codes entstehen, die lesbar sind. Der Modus für beschä-

digte Codes ist außerdem auch zum Korrigieren unscharfer Symbole mit hoher Dichte für Code-Reader gedacht, deren Auflösung nicht ausreichend ist oder die in unterschiedlichen bzw. für den verwendeten Codetyp ungeeigneten Entfernungen installiert sind. Zusätzlich bietet X-Mode 4.0 einen Trainings- und einen Optimierungsmodus, die auf der WebLink-Benutzeroberfläche verfügbar sind. Wenn der Anwender auf die Schaltfläche 'Train' klickt, ermittelt der Microhawk-Barcode-Leser die ideale Kombination von Dekodierungsparametern für das jeweilige Zielsymbol. Der Modus greift auf eine Charakterisierungsbibliothek bekannter Codetypen und der für diese optimal geeigneten Dekodierungsparameter zu, damit auf das Zielsymbol Parameter ähnlicher Symbole angewendet und so die Erkennungsrate beim Lesen erhöht wird. Außerdem wird die Dekodierung von DataMatrix-Symbolen mit beschränkter Ru-

hezone (der erforderliche leere Bereich, der den Code umgibt) verbessert, und es werden auch anspruchsvolle QR-Codes unterstützt. Mit der Schaltfläche 'Optimize' wird die Dekodierungsgeschwindigkeit erhöht, da in diesem Modus nur die zum Lesen des Zielsymbols benötigten Prozesse ausgeführt werden. Weitere Merkmale sind verbessertes Dekodieren von Direktmarkierungen mit verdeckten bzw. unvollständigen Coderändern, höhere Toleranz hinsichtlich Beleuchtungsunterschieden bei DataMatrix-Symbolen und bessere Erkennung des Uhren- bzw. L-förmigen Musters gedrehter oder verdeckter DataMatrix-Symbole. Zusätzlich besteht die Möglichkeit des omnidirektionalen Dekodierens beliebiger Symbole, sodass die Anzahl möglicher Installationswinkel steigt, in denen der Barcode-Leser montiert werden kann. ■

www.microscan.com

Bild: Jos. Schneider Optische Werke GmbH



Die Xenon-Topaz-Objektive gibt es in den Ausführungen F2,0/30mm, F2,0/38mm und F2,0/50mm.

Hochauflösende Objektiv für 1.1-Sensoren

Die neuen Xenon-Topaz-Objektive sind mit einem C-Mount ausgestattet und eignen sich für moderne 1,1 CCD- und CMOS-Sensoren mit 12MP sowie einer Pixelgröße von bis zu 3µm. Der Bildkreis hat einen Durchmesser von 17,6mm. Durch die Optimierung der Abbildungsleistung auf Entfernungen von 1m bis unendlich sind die Objektive ideal für Anwendungen in den Bereichen Verkehrsüberwachung, Security sowie Robot- und Machine-Vision. Dank der robusten Mechanik reagieren die Blende und der Fokus unempfindlich auf Vibrationen.

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

Einarbeitung in adaptive Optiksyste

Das Iris AO Kit adaptive Optik ist ein bildbasiertes adaptives Optiksyste. Es enthält einen mikroelektromechanisch verformbaren Spiegel, Optiken, Optomechanik, Kamera und Steuer-Software. Der mitgelieferte, durch 111 Aktuatoren verformbare Spiegel besitzt 37 hexagonale Segmente, die mithilfe von jeweils drei Kolbenaktuatoren gekippt und geschwenkt werden können. Das System eignet sich zur Korrektur oder temporären Änderung monochromatischer Aberrationen. Diese können durch die eigenständige Controllersoftware für den verformbaren Spiegel korrigiert oder erzeugt werden.

Edmund Optics GmbH • www.edmundoptics.de

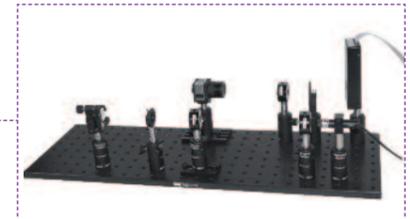


Bild: Edmund Optics GmbH

Das Iris AO Kit erlaubt die Einarbeitung in adaptive Optiksyste ohne Wellenfrontsensor, als eigenständiger Aberrationskompensator oder zur Entwicklung von Strahlteiler-, Strahlform- und anderen komplexen Algorithmen.

Spezialoptiken für große CMOS-Sensoren

Polytec erweitert sein Objektiv-Portfolio um die Navitar-Systeme MTL und Easy Reader. Die Optiken sind speziell für Kameras mit hochauflösenden 4/3"-, Kleinbildformat-Sensoren und Zeilensensoren bis 90mm entwickelt worden. Die Systeme MTL (Modular Tube Lens) und Easy Reader wurden auf unterschiedliche Schwerpunkte hin ausgelegt. Das MTL-System zeichnet sich durch eine Festbrennweite für Kamerasensoren von 11 bis 33mm aus. Die Easy-Reader-Objektive sind für Kamerasensoren von 1 Zoll bis Kleinbildformat sowie Zeilensensoren bis 90mm ausgelegt. Merkmale sind eine geringe Systemverzeichnung und ein geringer Arbeitsabstand von 24 bis 159mm.

Polytec GmbH • www.polytec.de/spezialoptiken



Bild: Polytec GmbH

Die modularen Objektive erlauben die Erfassung größerer Bilddaten und höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit als herkömmliche 2/3"-Optiken.



- Anzeige -

LICHTTECHNIK FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

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

Licht-Idee von **planistar**



PDF-Katalog zum Downloaden

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

Merlic 2.0 mit neuer Schnittstelle

Anfang Dezember hat MVtec Merlic 2.0 veröffentlicht. Das neue Major Release der Komplettlösung für die einfache Erstellung von Machine-Vision-Anwendungen bietet neben weiteren Verbesserungen hinsichtlich Robustheit und Schnelligkeit mit Merlic-Engine ein komplett neues Feature. Mittels dieser Schnittstelle können Nutzer Anwendungen mit dem Backend erstellen und direkt in ihrem C++ oder C#-Framework laden, parametrisieren und ausführen. Ein ActiveX-Steuerelement zeigt die zuvor mit dem Designer erstellte Benutzeroberfläche in der Entwicklungsumgebung an.

MVtec Software GmbH • www.mvtec.com



Bild: MVtec Software GmbH

Ein nützliches Feature der neuen Merlic Version ist der Passwortschutz für die erstellten Anwendungen.



Bild: Stemmer Imaging GmbH

Dritte Auflage des 'Handbuch der Bildverarbeitung'

Stemmer Imaging hat sein 'Handbuch der Bildverarbeitung' überarbeitet und stellt nun mit knapp 450 Seiten die dritte Auflage vor. Digitale Versionen in englischer und deutscher Sprache sind bereits online verfügbar. Das Handbuch kombiniert umfangreiches theoretisches Wissen zu aktuellen Techniken aus den Bereichen Beleuchtungen, Optiken, Kameras, Bilderfassung, Software, Kabel und Systemen mit aktuellen Produktinformationen. Übersichtliche Tabellen unterstützen den Leser bei der Vorauswahl der optimalen Komponenten für seine Aufgabenstellungen.

Stemmer Imaging GmbH • www.stemmer-imaging.de/handbuch

Als Desktop-Version und in Kürze auch in der neuen Version der Vision-Docs-App für mobile Apple- und Android-Endgeräte ist das Handbuch der Bildverarbeitung auch online zu finden.

Intelligente Roboterleitung warnt vor Ausfall

In der festen Verlegung werden zumeist gängige Ethernetleitungen eingesetzt. Diese haben in der Bewegung allerdings eine nur sehr begrenzte Lebensdauer. Eine intelligente Roboterleitung, die sich permanent selbst überwacht und die Anwender rechtzeitig vor einem Leitungsausfall warnt, stellt Igus auf der Hannover Messe vor. Werden bestimmte Parameter überschritten, warnt die Leitung im laufenden Betrieb rechtzeitig, dass ein Austausch innerhalb der nächsten vier Wochen erfolgen muss, und der Anwender kann rechtzeitig reagieren und nicht erst, wenn der Ausfall erfolgt ist.

Igus GmbH • www.igus.de



Bild: Igus GmbH

Die intelligente Leitung vermeidet durch permanente Überwachung im Betrieb Ausfälle und erhöht so die Anlagenverfügbarkeiten.

- Anzeige -



Blitz-Controller für den Niederspannungsbereich



Bild: Framos GmbH

Mit 103x88x38mm kann der Blitz-controller HPSC in Anwendungen mit geringem Bauraum integriert werden.

Mit der Blitzsteuerungsserie HPSC bietet Smartek Vision die volle Kontrolle über Lichtstärke, Timing, Synchronisation und Übersteuerung von einer oder mehreren Beleuchtungen. Die Geräte sind für Applikationen im Niederspannungsbereich mit bis zu 50V optimiert. Das interne Netzteil liefert dabei als einziges am Markt 120W an einem Output-Kanal und ermöglicht stabilisierten Gleichstrom von bis zu 5A bei 24V, sowie Impulse von bis zu 40A bei 48V. Mit einer Eingangs- zu Ausgangsverzögerung von 2µs, einer Signalanstiegszeit von weniger als 1µs sowie einer Einstellgenauigkeit von bis zu 1µs/1µA liefert der Controller höchste Präzision.

Framos GmbH • www.framos.de

Lasermodul mit Microcontroller

Die MVmicro DIG-Lasermodule sind mit einem Microcontroller bestückt und haben Gehäuseabmessungen von 90x19mm. Der Microcontroller kann über eine RS232-Schnittstelle mit dem Modul kommunizieren und die Laserparameter konfigurieren. So ist es u.a. möglich, die Betriebsstunden abzufragen, aber auch Temperatur oder Diodenstrom. Die Module projizieren entweder eine einzelne Linie oder parallele Multilinen mit homogener Leistungsverteilung. Weitere Konfigurationen mit einer besonders dünnen Linie oder einem erweiterten Tiefenschärfbereich sind ebenfalls erhältlich.

Laser Components GmbH • www.lasercomponents.de

- Anzeige -

FUJIFILM
Value from Innovation

Bauklein und scharf bis an den Rand. Fujinon 3 MP Objektive



kremer kommunikation

3 Mega

Die neue Fujinon HFxxXA-1 Serie für 2/3" Bildsensoren Die hochauflösenden 3 Megapixel Objektive liefern Bilder scharf bis an den Rand, ohne Kompromisse bei der Größe einzugehen: Mit einem Außendurchmesser von nur 29.5 mm und Brennweiten von 8 mm bis 35 mm ermöglichen die Modelle vielseitige Einsatzmöglichkeiten. Mehr auf www.fujifilm.eu/fujinon Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

FUJINON



The MIC-7500 IPC platform can be integrated with a wide range of i-Modules to support diverse applications. The modules are designed to be integrated with the IPC and provide economical and flexible expansion on demand.

Bild: Advantech Co., Ltd.

Modularized options

Fanless IPC for vision inspection with variable modules

Industrial automation has always been about control. But now and in the near future it will also be about data. Data will be used to populate automated controllers and provide operators with the real-time information they will need to run the process they are working with. Vision systems will produce more and more GB of data that will have to be streamed, converted and sorted in the producers systems.

At the same time sensors are becoming more simple, less costly, and smarter. Many applications do not require heavy, expensive, hazardous area enclosures, as simple housings are effective and more affordable. Nevertheless, still in many places producers need very specific ruggedized equipment to secure stability of the processes – especially now, when data produced by all kinds of devices are rapidly growing. What they are looking for is not only size or cost efficiency, but also effectiveness, ease of management possibilities or low maintenance costs. When compared all together, this combination can create a stable system, which is so important in every visual inspection system. Automatic optical inspection (AOI), vision inspection, and process automation are

ideal applications using compact size and high-performance compact systems. To address the high diversity and flexibility demands of Industry 4.0, the MIC-7500 IPC platform features Intel's 6th generation of Core i CPU's, rich I/O (2xGiga LAN, 8xUSB3.0, 4xCOM ports, 2x RS232/422/485 serial & 4x RS232 expansion by cable) that support diverse communication requirements and devices, including external sensors, controllers and displays. i-Modules provide important value-added options for flexible expansion. Currently five modules have been developed (2x2 expansion slots, 2x4 expansion slots, and 1x2 expansion slots with 2x2.5" hot-swappable tray) however, these flexible modules can be customized to customer applications and ad-

ditional I-modules are planned to fulfill customers demands in the future. Besides satisfying diverse I/O requirements, they are easy to assemble and have a simple upgrade path. Additionally, the MIC-7500 IPC platform can be integrated with a wide range of expansion i-Modules to support diverse applications. The system's fanless ruggedized design supports a wide input power range. The modules are designed to be integrated with the IPC and provide economical and flexible expansion on demand. The ruggedized design and cast aluminium case offer vibration and shock protection, as well as a passive thermal solution that ensure silent operations. Designed for the industrial automation market with capabilities to withstand harsh environments and 24/7



Bild: Advantech Co., Ltd.

Later this year Advantech will launch more computing modules for different processes application needs, like the MIC-7900 (Intel Xeon D) which will be launched early Q3/16.

operation, all electronic components are rugged and satisfy certification standards for environmental protection, EMI/ESD tolerance, and high-voltage surge requirements (2kV). Finally, the new IPC platform supports the Microsoft Windows

7/8/10 and Linux operating systems, which is equipped with Advantech's Susi-Access remote management software utility for convenient management and system protection: Furthermore it supports different embedded software APIs.

The MIC-7500 is a powerful, compact, fanless industrial system that supports a wide power input range and operating temperatures of -20 up to 60°C. It is powered by a 6th generation Intel Core i processor that delivers up to 10% additional CPU performance and 30% faster graphics compared to the previous generation. For storage is a 1x2.5"HDD, 1x Cfast slot and 1x internatl mSATA (Mini-PCIe interface). A 4GB memory is inside which can be updated 32GB. With its dimensions of 74x192x230mm and 2.9kg the IPC fits for a variety of applications. It gives a wide range of possibilities for administrative systems and secures stability of the system.

www.advantech.eu

Autor | Maurice van der Aa,
Business development manager,
Advantech Europe B.V.

- Anzeige -



Mit dem **EMBEDDED DESIGN Fachmagazin**, dem **Newsletter** und der **Website** haben Sie alle relevanten Medien für **Embedded-Systeme** und das **Internet der Dinge** aus einer Hand.

embedded-design.net

Bild: Acceed GmbH



Der Embedded-Controller POC-120 kann mit eingebauter SSD und 100% CPU-Last bei Umgebungstemperaturen von -25 °C bis +70 °C betrieben werden.

Mini-Gigabit-Controller mit High-Speed-Interface

Der lüfterlose Industrie-Controller POC-120 ist gerade einmal so groß wie eine 3,5"-Festplatte. Der Micro-PC basiert auf dem Dual-Core-Atom-Prozessor E3826 von Intel mit 1,46GHz und besitzt 2xGigE und 3xUSB-Schnittstellen. Weiterer Datenaustausch ist über die beiden seriellen Schnittstellen RS-232/422/485 und die individuell konfigurierbare digitale I/O-Schnittstelle möglich. Der Arbeitsspeicher lässt sich auf dem SO-DIMM-Sockel für DDR3L-1067 bis zu 8GB aufrüsten. Das spezielle interne High-Speed-Interface ermöglicht kundenspezifische I/O-Funktionen via Mezzanine-Karte. Ein Videoausgang mit VGA-Buchse unterstützt Auflösungen bis zu 2.560x1.600 Pixel.

Acceed GmbH • www.acceed.de

IPC mit zahlreichen Ports

Der lüfterlose Industrie-Computer IPC934-230-FL ist wahlweise mit einem Intel Core i7/i5/i3 Prozessor der 4. Generation oder einem Celeron Prozessor (Haswell) ausgestattet. Zwei 204-pin DDR3-1333/1600 SO-DIMM Sockel ermöglichen bis zu 16GB Arbeitsspeicher. Der IPC verfügt über zahlreiche Anschlussmöglichkeiten wie 2xUSB3.0, 4xUSB2.0 Ports, 2xRS232/422/485- (COM1/2), 2xRS-232- (COM3/4) und 2x 10/100/1000Mbps Ethernet sowie 4xPCI, 1xPCIe x1 und 1xPCIe x16 (HAB 105).

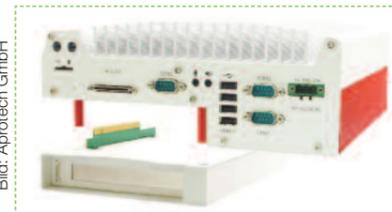
Axiomtek Deutschland GmbH • www.axiomtek.de



Bild: Axiomtek Deutschland GmbH

Der mit IP30-Schutzklasse ausgestattete IPC934-230-FL kann in einem Temperaturbereich von -10°C bis +50°C eingesetzt werden.

Bild: Aprotech GmbH



Obwohl lüfterlos, kann der Box-PC Golub 5000 mit i7-6700TE, i5-6500TE, i3-6100TE und Pentium G4400TE (35W TDP) bei -25 bis +70°C betrieben werden.

Mini-Box-PC mit Skylake

Maximale CPU Leistung und ausgezeichnete Grafikeigenschaften sind die Merkmale, die Intel bezüglich ihres neuen Prozessors Skylake kommuniziert. Der Prozessor steckt im brandneuen Box-PC Golub 5000, der mit gesockelten Intel Prozessoren der 6. Generation (Skylake) bestückt ist. Weitere Highlights des Geräts sind bis zu 32GB RAM, 6xGigE und 8xUSB, 3xRS232 (davon zwei mit 422/485), VGA/DVI/DP für drei Monitore, mit PCI- oder PCIe Kassette und kundenspezifische MeziO-Karten. Mit seinen 240x225x90mm ist der Box-PC - gemessen an seiner Leistung - ein Winzling.

Aprotech GmbH • www.aprotech.de

Embedded unter Linux

Imago bietet eine vorkonfigurierte Linux-Installation für die VisionBox AGE-X inklusive SDK für den Echtzeit-Controller auf Basis von Debian 8 an. Individuelle Lösungen z.B. mit RT-Linux, installierter Halcon-Lizenz bzw. Echtzeit-Feldbus werden gemeinsam mit Kunden und Partnern für die Serienfertigung erarbeitet. Sowohl Hardware als auch OS werden eingefroren und über Jahre gleich ausgeliefert, dies reduziert das Fehlerrisiko bei SW-Updates. Zudem prüft die Firma das Zeitverhalten von Linux und RT Linux im Hinblick auf die jeweiligen Applikationsanforderungen. Unter Linux können zudem PoE-Kameras mit dem GigE Vision Action Command auf Mikrosekunden genau über das Datenkabel getriggert werden.

Imago Technologies GmbH • www.imago-technologies.com

Mini-PC für Machine Vision

Der Mini-PC NIFE 300 wurde speziell für Anwendungen im Bereich Motion Control und Machine Vision entwickelt. Er hat Intel Core i5-6500TE und i7-6700TE Prozessoren der 6. Generation, die eine Quad Core CPU mit einer sehr schnellen Intel HD Grafik verwenden. Die Ansteuerung von zwei unabhängigen Displays mit 4K Auflösung und einzelnen Bildschirmen mit bis zu 5K wird dabei ermöglicht. Die Ausgabe der Grafik erfolgt über HDMI und DVI-D. Für die Kommunikation mit Peripherie- und Steuergeräten verfügt der IPC über vier USB3.0 und zwei USB2.0 Ports sowie zwei RS-232/422/485-Schnittstellen.

Spectra GmbH & Co. KG • www.spectra.de

Bild: Spectra GmbH & Co. KG



Neben einem redundanten Dual-LAN-Anschluss besitzt der Mini-PC auch einen dritten GbE LAN Port.

Vielseitiges Mini-ITX-Board

Das vielseitige Mini-ITX-Board AmITX-SL-G basiert auf Intel Core i7/i5/i3 Prozessoren der 6. Generation bzw. einem Pentium-Desktop-Prozessor mit Intel Q170/H110 Chipsets und weist zwei DDR4 Sodimm-Speichersockel auf. Das Board wurde speziell für Kunden entwickelt, die neben hoher Prozessorleistung und Grafikleistung eine Lösung mit langer Verfügbarkeitsdauer benötigen. Es bietet drei DisplayPorts, zwei GigE-Ports, USB3.0- und USB2.0-Ports, SATA 6Gb/s-Ports und High-Definition 7.1 Audio. Darüber hinaus bietet es Erweiterungsmöglichkeiten über einen PCIe x16-, einen PCIe x1- und zwei Mini-PCIe-Steckplätze und unterstützt GPIO, SMBus und I²C.

Adlink Technology Inc. • www.adlinktech.com

Energieeffiziente & hochskalierbare COM-Express-Module

Das COM-Express (Computer-on-Module)-Modul COMe-cBL6 mit Pin-Out Type 6 ist hoch skalierbar und deckt mit einer Performance, die vom Broadwell-U High-End 2,2GHz Dual-Core Intel Core i7-Prozessor bis zum kostenoptimierten Intel Celeron-Prozessor reicht, ein breites Anwendungsspektrum ab. Durch den Einsatz von Intels neuester Prozessortechnologie erreicht das Modul im Gegensatz zum Vorgänger eine 10% höhere CPU-Leistung und eine 30% stärkere Grafikleistung mit deutlich weniger Energieverbrauch. Bis zu 8GB energieeffizienter DDR3L RAM befriedigen höchste Speicheransprüche. Als Standardschnittstellen sind 4xSATA-Anschlüsse mit 6Gbit/s, 10/100/1000 Gigabit-Ethernet (GbE), 2xUSB3.0 und 6xUSB2.0 enthalten.

Kontron AG • www.kontron.de



Bild: Kontron Europe GmbH

Anwendungsspezifische Erweiterungen auf dem Carrierboard werden via PCIe x4 Port angebunden.

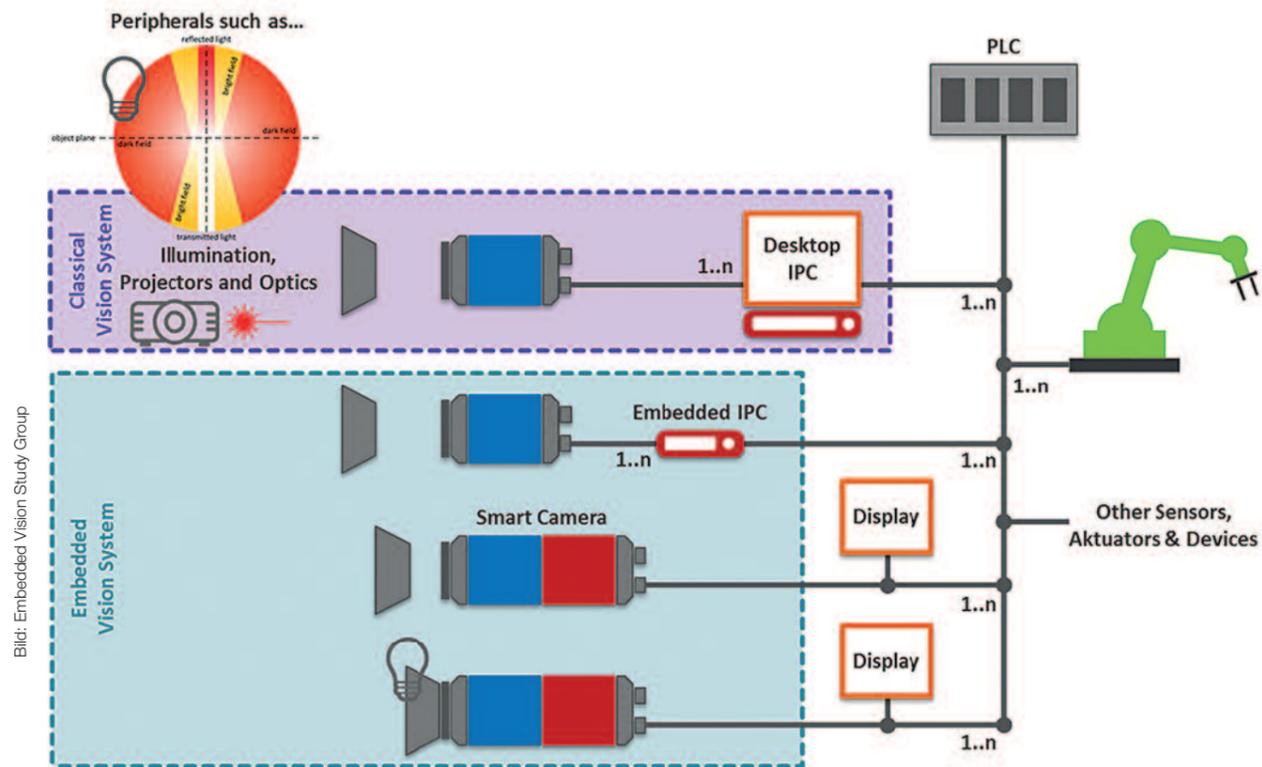


Bild 1 | Die Untersuchung der EVSG (Embedded Vision Study Group) umfasst klassische und Embedded-Vision-Systeme.

Machine Vision goes Embedded

Schnittstellen Sensor-Board und Prozessor-Einheit/SoCs

Smartphones und Tablets haben unsere Sicht auf Bildaufnahme- und -verarbeitungskapazitäten von Kleinstcomputern verändert. Hohe Video- und Datenbandbreiten, bei gleichzeitig steigender Verarbeitungsleistung und niedrige Energiewerte, sowie eine fortschreitende Miniaturisierung bei höherer funktionaler Komplexität, haben das Interesse der Bildverarbeitung geweckt. Traut man aktuellen Umfragen, wird Embedded Vision einer der Technologietreiber der Zukunft sein. Aber welche Standards werden Embedded Vision und smarte Kameras für die Zukunft benötigen?

Als Abgrenzung zu 'klassischen' Bildverarbeitungssystemen, die aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen (Beleuchtung, Optiken, Kameras, Sensoren, Bildaufnahme- und -speichergeräte, Netzwerk-/Feldbusanbindungen...), definieren sich Embedded-

Vision-Systeme über die Einbindung von Embedded IPCs als PXI-Plattform oder industrielle Ein-Platinen-Computer. Smart Cameras hingegen bestehen aus Sensoren und Prozessoreinheiten in einem kompakten und robusten Gehäuse, optional ausgestattet mit Be-

leuchtung und Optik. Die Softwareumgebung ist häufig proprietär und funktional fest definiert. Für die Untersuchung der EVSG (s.Kasten) wurden die Embedded IPCs nicht weiter betrachtet, um ein aussagekräftiges Modell zu erarbeiten. Die Anforderung an die Leis-

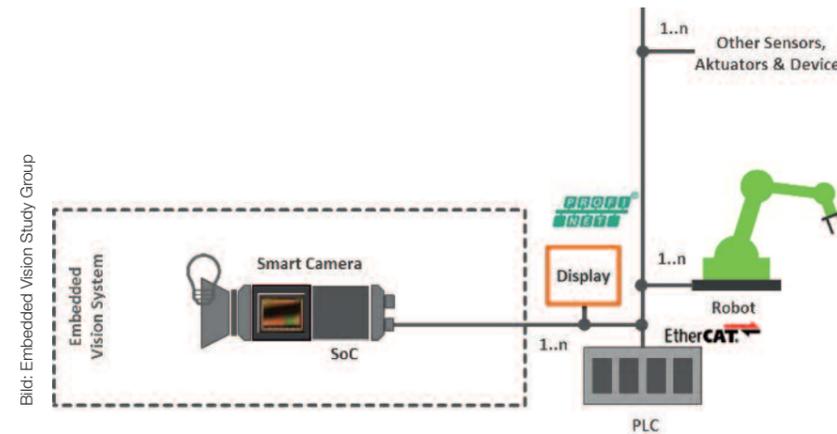


Bild 2 | Identifikation der drei Standardisierungsbereiche: SC1 (links), SC2 (Mitte) und SC3 (rechts)

tungsfähigkeit eingebetteter Systeme lehnt sich an klassische Vision-Systeme an, zusätzlich mit den Ausprägungen:
 Smart: Embedded-Intelligenz
 Small: Kleiner Formfaktor
 Simple: Einfache Handhabung bei Usability und Softwareintegration
 Um Anforderungen und Lösungsansätze zu erarbeiten, wurden von der EVSG drei Technologiefelder (SC=Standard Candidate) identifiziert, für die Arbeitsgruppen eingerichtet wurden.
 SC1: Schnittstelle zwischen den Sensor-Boards und der Prozessor-Einheit/System-on-a-Chip (SoCs)
 SC2: Software API

SC3: Schnittstelle zwischen der Kamera und der Verarbeitungsumgebung

Schnittstelle Sensor-Board / Prozessor-Einheit

Die Bildverarbeitung bietet eine große Auswahl an Transportschichten für eine Verbindung zwischen einer Kamera und einem klassischen Desktop IPC bzw. Embedded IPC. Beispiele hierfür sind Camera Link (HS), CoaXPress, GigE Vision oder USB3 Vision. Die beste Option hängt jeweils von der Anwendung und deren Anforderungen ab, z.B. Bandbreite, Datenübertragungsformat,

Robustheit, garantierte Signalintegrität, Distanzen zwischen Komponenten, Spannungsversorgung der Kamera oder auch Latenzen der Signalsteuerung. In einer Smart-Kamera unterscheiden sich Anforderungen an die Schnittstelle zwischen Sensorplatine und Verarbeitungseinheit bzw. SoC. Neben Bandbreite, Formfaktor der physikalischen Schnittstelle und des Steckers, sind die maximale Leitungslänge, die Energiewerte für Stromverbrauch und Wärmeableitung, die Definition der Industriequalität, Produktverfügbarkeit sowie Kosten weitere wichtige Entscheidungsfaktoren. Schwerpunkt der SC1 ist die Untersuchung, welche Schnittstelle diese Anforderungen am besten erfüllt.

Globale Trends als Thema

Videoaufnahmen und -verarbeitungen sind inzwischen in mobilen Geräten implementiert und funktionieren mit hoher Performance. Diese Technologien können auch für Embedded-Systeme eingesetzt werden. Allerdings werden in dieser Branche keine industriellen Sensoren verbaut oder langfristige Liefergarantien zugesagt, noch existiert eine Schnittstelle zwischen dem Sensor und einem FPGA, um z.B. BV-Protokolle zu implementieren. Die Verfügbarkeit von System-on-a-chip (SoC) als Prozessoren, integriert auf Boards und in Kombination mit FPGAs ist auf dem

Klassischer Desktop IPC	Klassischer Desktop IPC	Klassischer Desktop IPC
<ul style="list-style-type: none"> Modulares Design (Hauptplatine, CPU/GPU/FPGA/weitere Co-Prozessorkarten) Mehrere GB Hauptspeicher Desktop OS 1...n Kameraköpfe Optionale Peripherien wie Optiken, Beleuchtung, Laser und Projektoren Optionale Framegrabber 	<ul style="list-style-type: none"> Ein-Platinen-Computer (nicht-modular) Mehrere MB bis GB Hauptspeicher Eigenständiges OS (häufig Linux) Optionaler Monitorausgang 1...n Kameraköpfe Einfache Human-Machine-Interface (HMI) 	<ul style="list-style-type: none"> 0...n Prozessoreinheiten Mehrere kB bis MB Hauptspeicher Kein oder minimales Echtzeit-OS Optionale integrierte Optik und Beleuchtung Mehrfachnutzen oder programmierbar vs. nutzerspezifisch oder parametrisierbar (z.B. Code-Reader) Einfache HMI Kompakte und robustes Gehäuse

Tabelle 1 | Klassischer Desktop IPC, Klassischer Desktop IPC, Klassischer Desktop IPC

	Bereits existierender Vision Standard	😊
	Ausschließlich board2wire wurde spezifiziert	😞
	Leistung und Roadmap vorhanden	😊
	Geteilte Übertragungen mit SoC über SATA	😞
	Mangelnde Treiberentwicklung	😊
	Keine rechtliche Einschränkungen	😊
	Keine Steckverbindung spezifiziert	😞
	Keine Transportschicht vorhanden	😞
	Akzeptanz als der (!) Videostandard für SoCs	😊

Tabelle 2 | Technologieprofil der für die SC1 untersuchten Schnittstellenstandards

u.a. auf Basis der Physical Layers, Protokolle und Anbindungen zu FPGAs bei MIPI. Für USB3 liegen über USB3 Vision und bei PCI Express über Komponenten bereits tiefgehende Erfahrungen vor. USB3 erfüllt dabei als einzige Schnittstelle alle Anforderungen. Trotz der Möglichkeit, die physikalische Verbindung als Kabel oder board2board Steckverbindung zu designen, gibt es keine Verifizierung, ob diese Verbindungen auch in industriellen Embedded-Systemen verwendbar sind. Der große Vorteil von USB3 liegt in der Software, da diese bereits als Machine Vision Standard vorliegt. Weiterer Kritikpunkt bei anspruchsvollen Anwendungen ist eine limitierte Treiberleistung und hohe CPU-Last. Genau für diese anspruchsvollen Anwendungen ist PCI Express die richtige Wahl. Die Leistungsfähigkeit der Schnittstelle ist hierauf optimiert worden. Die Entwicklungsplanung und Roadmap sind ebenso wie die Technologie gut spezifiziert. Ein Vision Standard müsste analog zu GEV und U3V noch entwickelt werden. Standardisierte Treiber sind nicht vorhanden und es entstehen zusätzliche Entwicklungsaufwände für jedes Betriebssystem. MIPI wurde als der vielversprechendste Kandidat angesehen. Eine hohe Verbreitung, niedriger Energieverbrauch, niedrige

Elektronikmarkt in vielen Ausführungen gegeben. Als Fallbeispiele wurden in der Studie technische Umsetzung in Kameraköpfen, Smart-Sensoren und Vision SoC betrachtet. Die Anforderungsliste an SC1 umfasst dreizehn Einträge (Tab. 3).

den zu finden ist und direkt als Vision Standard eingebunden werden kann, ausgewählt. Die Studie untersuchte die Relevanz für Bildverarbeitungsstandards

Relevante Technologien

Um weit verbreitete Schnittstellenstandards zu untersuchen, wurden Technologien aus speziellen Märkten (Sicherheit, Militär) nicht berücksichtigt. Für eine weitere Betrachtung wurden die Schnittstellen-Technologien MIPI (Mobile Industry Processor Interface), die sich im mobilen Bereich für die Videoübertragung mit seinen Protokollen CSI-2/CPHY, CSI-2/DPHY und CSI-3 durchgesetzt hat, PCI Express, das eine Verbreitung bei vielen Embedded-Zubehörfunden hat und USB bzw. USB Vision, das auf vielen SoCs und SoC-Mo-

Embedded Vision Study Group (EVSG)

Auf dem Future Standards Forum (FSF) Meeting im April 2015 wurde die Gründung der EVSG (Embedded Vision Study Group) beschlossen, um der wachsenden Bedeutung der Embedded Vision Standards gerecht zu werden. Die Gruppe erhielt das Mandat, die Anforderungen an die Embedded Vision Standards zu evaluieren, potentielle Standardisierungstechnologien zu identifizieren und eine Empfehlung an die G3 für das nächste FSF Meeting zu formulieren. Als Experten wurden u.a. Bruno Trematore (Vorsitzender MIPI Alliance Camera Working Group), Dr. Christian Mosch (Repräsentant Industrie 4.0 im VDMA), Stefan Hoppe (Vizepräsident OPC UA) sowie weitere Diskussionspartner bei Xilinx, GenCam, Pepperl+Fuchs, Introspect Technology Inc. befragt. Die dreiteilige inVISION-Serie gibt aktuelle Entwicklungen der EVSG wieder. Die EVSG ist in dem internationalen Standardisierungsverbund G3, bestehend aus den Verbänden AIA, CMVU, EMVA, JIIA und VDMA, eingebunden. Derzeit arbeiten vierzehn Unternehmen und drei Verbände aktiv mit. Der Report kann als registriertes Mitglied über die VDMA-Homepage, Fachbereich Industrielle Bildverarbeitung (<http://ibv.vdma.org>), heruntergeladen werden.

	CSI-2 DPHY	PCI Express	USB-3
Stecker B2B	nicht spezifiziert	microPCIe (52)	
Stecker B2C	nicht spezifiziert		miniUSB (5)
Architektur	Steckverbindung	FlexPCB	Kabel
Entfernungen (300 bis 500mm)	😊	😊	😊
Kosten	😊	😊	😊
SoC-Verfügbarkeit	😊	😊	😊
Fläche	😊	😊	😊
Strombedarf	😊	😊	😊
Bandbreite (zwischen 300-400MByte/s)	😊	😊	😊
FPGA-Unterstützung	😞	😊	😊
Gen< >Cam	😞	😊	😊
Lizenzen	😊	😊	😊
Kosten	30.000€ pro Jahr	\$4.000 pro Jahr	

Tabelle 3 | Technische und finanzielle Vergleichstabelle der SC1

rigen Kosten, ausreichend Leistung und einsetzbar für Video Streaming. Dennoch sind der fehlende Transaction Layer zur Software, eine limitierte Unterstützung von FPGAs, eine unklare Roadmap mit Inkompatibilitäten aktueller Protokoll-Technologien wichtige Kritikpunkte für einen industriellen Einsatz. Das Feld der Technologie-kandidaten hat heterogene Stärken und Schwächen. Der EVSG war es deshalb nicht möglich, sich für eine einzige Technologie auszusprechen. Das Thema ist jedoch zu wichtig, um es nicht weiterzuführen. Die Empfehlung der Gruppe wurde daher auf eine Untersuchung weiterer Aktionspunkte festgelegt, wie die Integration der SoC-Hersteller in die Diskussion, der

Untersuchung der V4L2 (Video for Linux) Option, der Evaluierung der USB3 board2board Verbindungsstecker sowie der Vergleich der Vorteile von CSI-2/PCI Express mit USB3.

ibv.vdma.org

Autor | Michael Noffz, Leiter Marketing und Kommunikation, Silicon Software GmbH

Connectivity meets High-Performance

Box-PCs für den industriellen Einsatz.

6. Generation Intel® Skylake
Intels bester Prozessor



GOLUB 5000

High-range Performance
Grenzenlos einsetzbar, z.B.:
Automatisierung, Prozessindustrie, Bildverarbeitung, Gebäudeautomation, MSR, uvm.

- Digital In/Out • PoE • PCI/PCIe •
- SIM Card-Slot • USB 3.0 • VGA •
- RS232/485 • GigE Vision •
- RJ45 • MezzIO • mini-PCIe •
- SATA • PROFINET® • DP-Port •
- EtherCAT® • RAID • DVI •





Bild: Matrix Vision GmbH

Laut einer Marktbefragung können sich 54 Prozent der Firmen einen Einstieg in die Bildverarbeitung vorstellen, wenn die Programmierung einfacher, der Aufwand bei der Realisierung geringer und weniger Spezialwissen erforderlich wären.

In drei Schritten zur Applikation

Einfache Applikationsentwicklung mit Tool-Box-Technik

Matrix Vision stellt mit der intelligenten Kamera BlueGemini neben vielen technischen Details auch ein neues Konzept vor, um Inspektionsprogramme auch ohne Programmier- bzw. Bildverarbeitungskennntnisse erstellen zu können. Wie das funktioniert, verrät Uwe Furtner, Geschäftsführer der Matrix Vision GmbH, im Interview.

inVISION Was kann die intelligente Kamera BlueGemini, was vergleichbare Produkte nicht können?

Uwe Furtner: Wir hatten bei der Entwicklung der Kamera nicht nur das 'Was', sondern auch das 'Wie' im Auge. Was die BlueGemini im Vergleich

zu anderen kann, ist, dass die intelligente Kamera bequem per Browser auf PC, Tablet oder Smartphone ohne Installation bedient werden kann, d.h. ob unterwegs oder im Firmen-WLAN, von überall aus kann eine Inspektion überwacht werden. Dadurch ist es auch

möglich, dass wir uns bzw. der Kunde als Integrator selbst, bei Support- oder Unterstützungsanfragen auf das System einloggen können, sobald der Zugang gewährt wird. Daneben ist die Software auf die Hardware abgestimmt, was z.B. bei der Liveübertragung zu sehen ist.

Anstatt große Raw-Bilder zu verschicken, werden zur Livebild-Darstellung komprimierte JPEG-Bilder on-the-fly erzeugt und über das Netzwerk übertragen. Kunden haben zudem die Möglichkeit, die GUI anzupassen, weitere Sprachen hinzuzufügen und die Tool-Box mit weiteren Tools zu erweitern. Noch wichtiger war uns aber das 'Wie'. Das Motto rund um die BlueGemini war, dass selbst die 'Oma' ein Inspektionsprogramm entwickeln kann. Eine große Herausforderung, deren Meisterung unserer Meinung nach sehr gut gelungen ist. Aber was heißt das? Wenn man den Smart-Kamera-Markt betrachtet, gibt es zwei Arten von Lösungen: entweder programmierbar, dann aber extrem kompliziert, oder parametrierbar, dann aber mit eingeschränktem Funktionsumfang. Wir haben eine eigene Lösung.

geben. Folgt Schritt zwei. Hierzu gibt es in der Tool-Box das 'Code lesen'-Tool. Der Wizard hilft dabei, dass das Tool in einer Minute parametrisiert ist. Des Weiteren wird der gelesene Code in den Analyse- bzw. Statistik-Bereich übergeben. Hier können Sie dann die Ergebnisse überprüfen. Wenn die Prüf-Objekte schon ausgerichtet sind, reichen die drei Schritte aus. Aber die Tool-Box enthält viele weitere Tools, wie z.B. ein 'Objekt finden'-Tool, welches ggf. Objekte auch ausrichtet.

inVISION Wie schaffen Sie es, dass Anwendungen derart einfach generiert werden?

Furtner: Hierfür gibt es drei Gründe: Erstens die Zusammenfassung unterschiedlicher Bildverarbeitungsfunktionen

der umfassenden Halcon-Bibliothek schafft die Software sinnvolle Tools und hat für diese hilfreiche Wizards hinterlegt. Beim Eintrainieren der Tools prüft das ICS die gegebenen Bilder sowie Bedingungen und errechnet die passenden Parameter.

inVISION Sprechen Sie mit diesem Konzept neue Kundengruppen an oder erleichtern Sie Ihren bisherigen Anwendern die Arbeit?

Furtner: Sowohl als auch: Systemintegratoren können schneller ihre Lösungen erstellen und sparen Zeit und damit Kosten. Aber auch für Bildverarbeitungseinsteiger ist die BlueGemini attraktiv. Wir haben eine Marktstudie gemacht, welches dies zu Tage gefördert hat: 54 Prozent der befragten Firmen

„Das Motto rund um die BlueGemini war, dass selbst die 'Oma' ein Inspektionsprogramm entwickeln kann.“

Uwe Furtner, Geschäftsführer Matrix Vision GmbH



Bild: Matrix Vision GmbH

Ohne Programmier- bzw. Bildverarbeitungskennntnisse können Inspektionsprogramme erstellt werden, da wir einzelne Bildverarbeitungsschritte logisch zusammengefasst bzw. abstrahiert und mit einer Funktionalität versehen haben, die dem Anwender mit Wizards unter die Arme greift, die passenden Algorithmen wählt und Parameter setzt.

inVISION Sie behaupten 'In drei Schritten zur Applikation' zu kommen. Welche drei Schritte sind das?

Furtner: Ganz einfach: Bild aufnehmen, Tool auswählen und Analyse-Ergebnisse definieren. In vielen Fällen reichen diese Schritte schon aus. Ein Beispiel: Sie wollen einen Barcode lesen. Bild aufnehmen ist per Standard schon vorge-

zu sinnvollen Tools, die zweitens mittels Wizards intuitiv zu bedienen sind, und drittens die Reduzierung auf wesentliche Parameter. Alle drei Punkte unterstützen den Anwender und beschleunigen infolgedessen die Applikationsentwicklung. Auch die Möglichkeit, Aufgaben einzutrainieren, trägt dazu bei, dass Anwendungen einfacher generiert werden können.

inVISION Auf was basiert Ihr Konfigurationstool?

Furtner: Das Impact Configuration Studio (ICS) ist eine Eigenentwicklung auf Client-Server-Basis, welche für die Bildverarbeitungsfunktionen auf Halcon zurückgreift. Genauer gesagt ist ICS vor allem eine Abstraktionsebene, d.h. aus

gaben an, dass sie sich einen Einstieg in die Bildverarbeitung vorstellen könnten, wenn die Programmierung einfacher, der Aufwand bei der Realisierung und Bedienbarkeit geringer und weniger Spezialwissen erforderlich wären. Diese Anforderungen lesen sich wie die Produktbeschreibung der BlueGemini. ■

www.matrix-vision.com



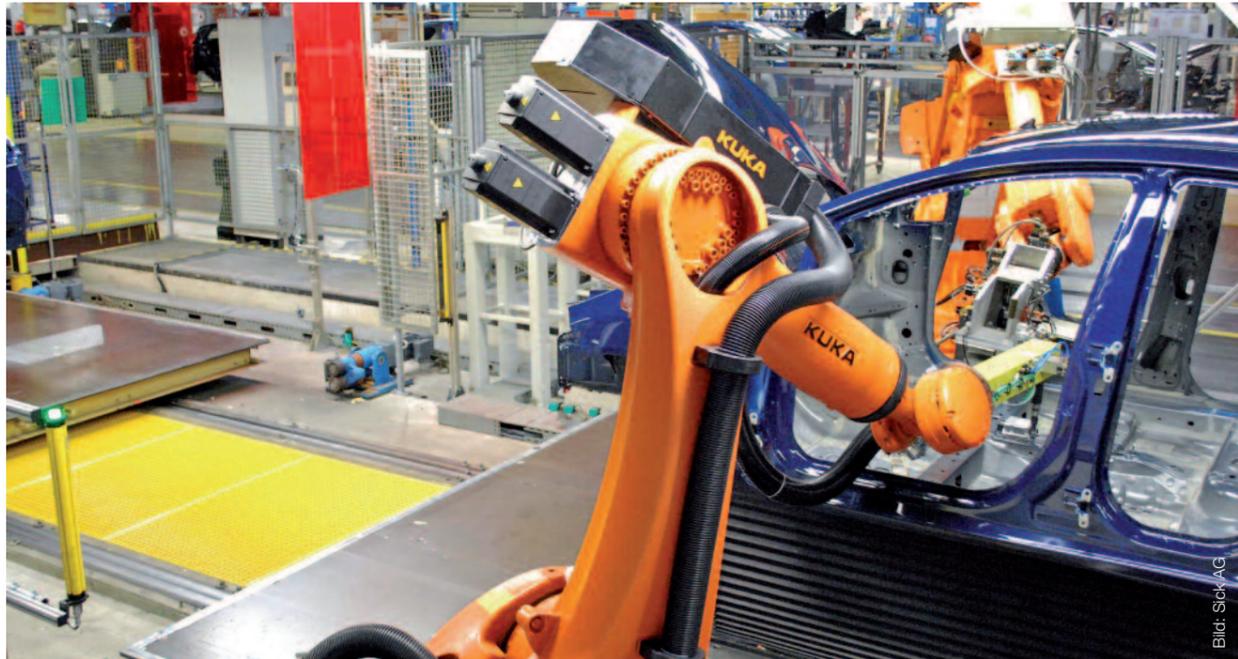


Bild 1 | Die vier integrierten Bildanalysewerkzeuge des TriSpector1000 (Formfinder, Bereichstool, Ebenentool oder Blob-Finder) erlauben ein anwendungsgerechtes Lokalisieren, Prüfen und Bewerten von Objekten und deren Eigenschaften.

Intuitiv und intelligent

Prüfung von 3D-Objektgeometrien mittels Vision-Sensor

Volumen- und Dimensionsmessung, Höhen- und Vollständigkeitskontrolle, Zählen und Positionieren von Objekten – überall dort, wo es auf die effiziente Prüfung von 3D-Objektgeometrien ankommt, eröffnet der konfigurierbare Vision-Sensor TriSpector1000 hoch verfügbare Lösungsmöglichkeiten. Die einfache Bedienung, die hohe Integrationsfreundlichkeit und die werkskalibrierte 3D-Datenausgabe als mm-Werte gewährleisten die einfache Umsetzung unterschiedlichster Inspektionsaufgaben.

Mit dem TriSpector1000 lassen sich komplexe Inspektionen schnell und hoch verfügbar einrichten. Drei Varianten für verschiedene Arbeitsbereiche (56...116mm, 141...514mm und 321...1.121mm) gewährleisten die optimale Umsetzung der Aufgabe und die Integration des Sensors in das jeweilige Maschinenumfeld. Das Ein-Gehäuse-Konzept gewährleistet geometrisch stabile und eindeutige Messsituationen. Die 3D-Bilderfassung von bewegten Objekten per Lasertriangulation ist unabhängig von Objekteigenschaften, Einflüssen aus dem Hintergrund sowie Be-

leuchtungs-/Fremdlichtsituationen. Gleichzeitig liefert sie bis zu 2.000 3D-Profilen/sec – und damit hochauflösende Messergebnisse, die vom Vision-Sensor in weiterverarbeitbare mm-Werte umgerechnet und ausgegeben werden. Die Datenausgabe über digitale Ausgänge und die GigE-Schnittstelle erlauben ein zeitnahes Reagieren durch die Steuerung.

Referenzbildvergleich

Die Parametrierung über die Benutzerschnittstelle ist einfach: Die vier integrier-

ten Bildanalysewerkzeuge (Formfinder, Bereichstool, Ebenentool oder Blob-Finder) erlauben ein anwendungsgerechtes Lokalisieren, Prüfen und Bewerten von Objekten und deren Eigenschaften. Im Formfinder wird per Referenzbild die 3D-Form eines Objektes festgelegt, die der Vision-Sensor erkennen soll. Mit dem Bereichstool misst das Gerät, ob Teile überhaupt – und wenn ja in der richtigen Menge bzw. Höhe – vorhanden sind. Dabei nutzt das Werkzeug die vom Formfinder erkannte Position und Ausrichtung, z.B. einer Schachtel, um die



Bild 2 | Der Vision-Sensor TriSpector1000 bietet drei Varianten für verschiedene Arbeitsbereiche (56...116mm, 141...514mm und 321...1.121mm).

Messfenster an der richtigen Stelle des Objektes zu platzieren. Das Ebenentool meistert Inspektionsaufgaben, in denen der Winkel von Oberflächen (z.B. ein korrekt aufgebraachter Drehverschluss) über i.O. und n.i.O. entscheiden. Mit dem Blob-Finder lokalisiert der TriSpector1000 Objekte innerhalb eines benutzerdefinierten Größenbereichs, unabhängig von ihrer Form. Dies ermöglicht es beispielsweise, die Anwesenheit unterschiedlicher Teile im Sortiereinsatz von Faltschachteln sicher zu prüfen und gleichzeitig zu erkennen, an welcher Stelle ggf. etwas fehlt. Mit dem Vision-Sensor lassen sich u.a. in der Nahrungsmittel-, Pharma- und Verpackungsindustrie zahlreiche Dimensions-, Qualitäts- und Vollständigkeitsinspektionen lösen. Gerätetechnisch ist der Vision-Sensor entsprechend ausgerüstet: Er besitzt ein eloxiertes Aluminiumgehäuse, bietet wahlweise Schutzart IP65/67 und ist sowohl mit Glas- als auch mit bruchsicherer Kunst-

stofffrontscheibe erhältlich. Die Messung ist dank Lasertriangulation unabhängig von der Farbe, Form, Helligkeit und Oberflächenstruktur sowie den Glanzeigenschaften der Prüfobjekte. Darüber hinaus können mit dem Sensor Intensitätsdaten erfasst werden, die es erlauben, die Anwesenheit von Etiketten oder gedruckten Mustern zu überprüfen. Entsprechend der Montagesituation bzw. des Arbeitsabstandes wird die passende Version des Geräts ausgewählt. Beim Einrichten der Werkzeuge visualisiert die Konfigurationsoberfläche die Einstellung und Ausrichtung des Messfensters sowie die Laserabstimmung. Die Bewegungsgeschwindigkeit der Fördereinrichtung wird per Encoder erfasst und automatisch bei der Berechnung der 3D-Profile berücksichtigt. Im nächsten Schritt werden die erforderlichen Inspektionstools aktiviert. Der Formfinder erfasst das Referenzobjekt und erkennt ggf. unterschiedliche Ausrichtungen und Positionen auf der Fördereinrichtung. Per Bereichstool werden Messfenster über den verschiedenen Feldern platziert. Die Daten des Formfinders werden dazu genutzt, die einzelnen Felder abhängig von der tatsächlichen Lage des Kartons zu verfolgen und auf ihren Inhalt zu prüfen. Fehlt dieser ganz, wird dies als Fehler gemeldet. Bei zu wenig Inhalt ist u.U. ein vorgelagerter Verpackungsschritt fehlerhaft; zu viel Inhalt könnte einen späteren Prozess, z. B. das Verschließen der Verpackung, stören.

www.sick.de

Autor | Dipl.-Ing. (FH) Andreas Behrens, Leiter Marketing & Sales Barcode – RFID – Vision, Sick AG

30 YEARS CONTROL

Zukunftsweisende Technologien und Innovationen

Qualitätssicherung auf Welt-Niveau

Control

30. Control

Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung

Messtechnik
Werkstoffprüfung
Analysegeräte
Optoelektronik
QS-Systeme/Service

26. - 29. APRIL 2016 STUTT GART

www.control-messe.de

SCHALL
MESSEN FÜR MÄRKTE

Intelligentes Kameramodul

Die Hipercam E ist ein intelligentes Kameramodul, das mit unterschiedlichen Sensormodulen für unterschiedliche Applikationen kombiniert werden kann. Über Ethernet kann die Kamera mit einem Computer oder Display verbunden werden, während die Stromversorgung via PoE erfolgt. Standardmäßig ist das Gerät mit einem 5MP-CMOS ausgestattet. Dieser kann bis zu 14fps mit einer max. Auflösung von 2.592x1.944 Pixeln oder 31fps bei voller HDTV-Auflösung liefern. Die Plattform basiert auf einem Freescale i.MX6 SoC mit einer mit 1.000MHz getakteten ARM CPU und Coprozessoren wie GPU, IPU, VPU und Video-Codern für die H-264-Videodaten-Codierung.

Eltec Elektronik AG • www.eltec.de

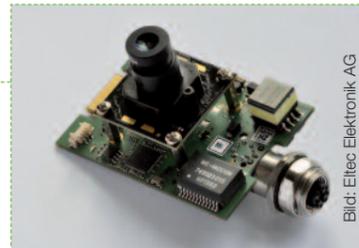


Bild: Eltec Elektronik AG

Der Sensor befindet sich bei der Hipercam E auf einem separaten Board. Das erlaubt die Einstellung der optischen Achse unabhängig von der Ausrichtung des Kamera-Boards.

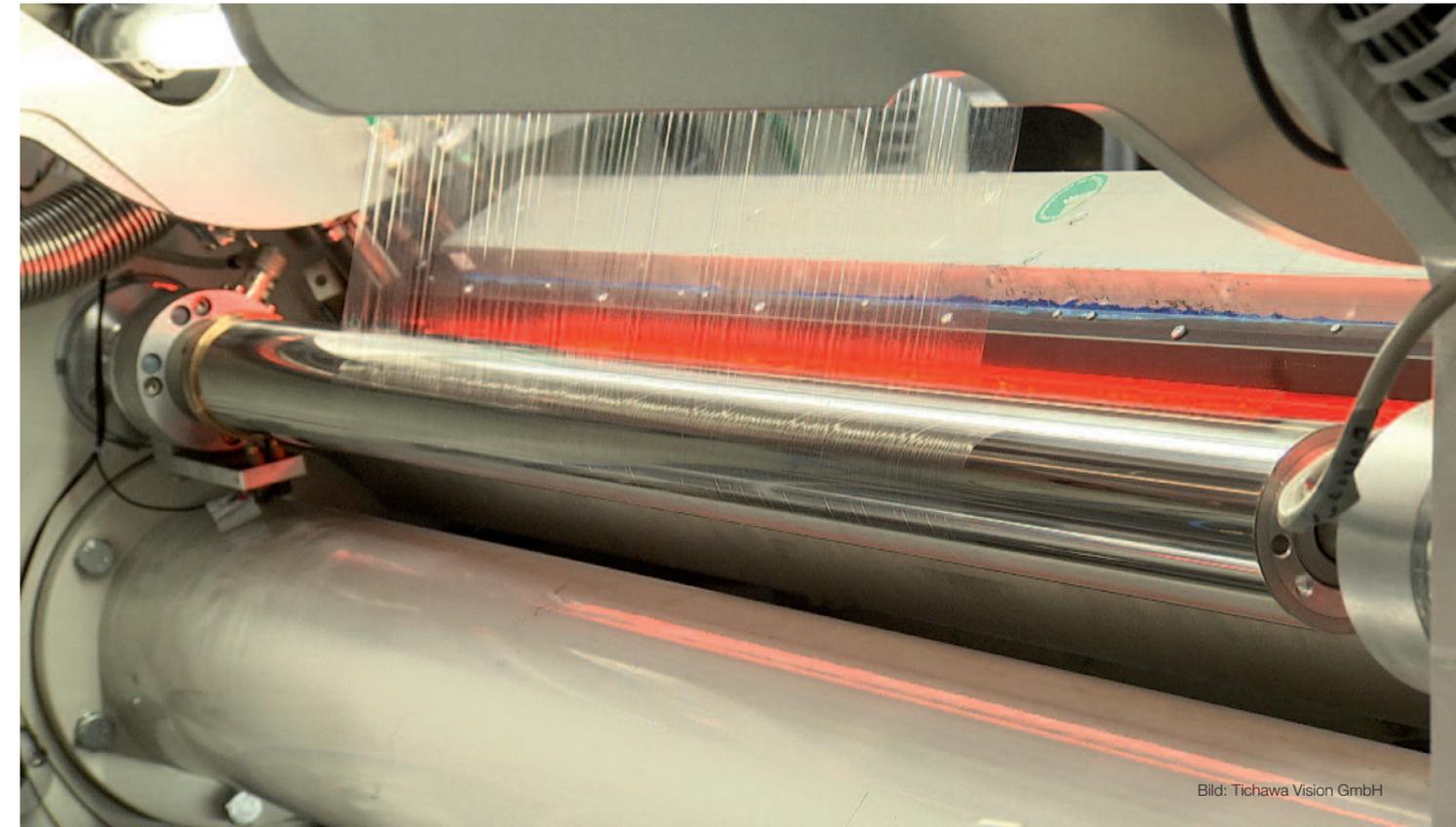


Bild: Tichawa Vision GmbH



Bild: Cognex Germany Inc.

Die In-Sight Micro 8000-Smart-Kamera-Serie misst nur 31x31x63mm und beinhaltet Power over Ethernet.

Smart-Kamera mit PC-Niveau

Die kompakte In-Sight Micro 8000-Smart-Kamera-Serie bietet Bildverarbeitung mit PC-Geschwindigkeit, und das alles in Form einer herkömmlichen GigE-Vision-Kamera zur reinen Bildfassung. Durch die Kombination der schnellen Bildfrequenzen mit der hohen Geschwindigkeit des PatMax-RedLine-Mustervergleichs können Kunden Auflösung, Geschwindigkeit und Leistung selbst an den schnellsten Fertigungslinien optimieren. Wie alle In-Sight-Bildverarbeitungssysteme werden diese neuen Modelle mit der In-Sight Explorer Software eingerichtet. Diese verbindet den EasyBuilder Setup mit der Leistungsfähigkeit der Tabellenkalkulation und bietet so bessere Kontrolle.

Cognex Germany Inc. • www.cognex.com

USB3.0-Kameramodul mit MachXO3 FPGA

Der MachXO3 FPGA und das USB3.0-Sensor-Bridge-Referenzdesign von Lattice Semiconductor kommt in einem neuen USB3.0-Kameramodul von Leopard Imaging zum Einsatz. Das vom Bildsensor gelieferte subLVDS-Videosignal wird in ein paralleles Format umgewandelt, das vom USB3.0-Controller der Kamera verarbeitet wird. Die MachXO3 FPGAs erreichen I/O-Geschwindigkeiten von bis zu 900Mbps und wandeln hochauflösende Videobilder in jedes gewünschte Format um, ohne dass darunter die Gesamtleistung des Videosystems leidet.

Lattice Semiconductor GmbH • www.latticesemi.com



Bild: Lattice Semiconductor GmbH

Referenzdesigns sind für subLVDS-, MIPI-CSI-2-, HiSPI- und USB3-FX3-Controller-Schnittstellen und -Bridges verfügbar.

Eine Frage des Blickwinkels

Folieninspektion mit Vacuum-CIS und Densitometer

Kunststofffolien müssen bei der Herstellung höchsten Qualitätsansprüchen genügen. Zu den wichtigsten Merkmalen zählen eine durchgängig homogene Oberflächenbeschaffenheit und Dicke. Kleinste Abweichungen oder Fehler führen zu Ausschuss oder Reklamationen. Um Risse, Löcher, Einschlüsse oder Dünnstellen zuverlässig zu erkennen, bieten sich spezielle CIS (Contact-Image-Sensoren) zur 100 Prozent sicheren Folieninspektion an.

Kunststofffolien finden in vielen Industriebereichen Anwendung: Von Verpackungsfolien in der Lebensmittelbranche über Solar-, Batterie- und Displayfolien in der Elektronikindustrie bis hin zu Hologrammen. Folien werden in Endlosbahnen gefertigt, aufgerollt und im weiteren Verarbeitungsprozess in passende Stü-

cke geschnitten. In diesen Fertigungsprozess integriert, erfolgt die Inline-Folieninspektion. Sie erkennt fehlerhafte Folien im laufenden Prozess und löst automatisch Prozesse zur Fehlerbehebung aus. Je nach Folienart unterscheiden sich die Produktionsprozesse und damit die optische Qualitätskontrolle.

CIS vs. Zeilenkamera

Für die Inspektion von Kunststofffolien hat sich bereits seit längerem die Zeilenkamera durchgesetzt. Als besondere Form der Zeilenkamera eignen sich vor allem Contact-Image-Sensoren (CIS) zur Inline-Folieninspektion. Ein CIS ist



Bild: Tichawa Vision GmbH



Bild: Tichawa Vision GmbH

Bild 2 | Hologramstreifen (a) abgebildet mit einem CIS. Alle Bildelemente sind klar dargestellt; (b) abgebildet mit einem Zeilenkamerasystem. Hier kommt es zu Verzerrungen, verursacht durch sich ändernde Blickwinkel der Linse.

ein kompaktes Zeilenkamerasystem zum direkten Anbau an das zu inspizierende Objekt – ähnlich einem Faxgerät oder Dokumentenscanner. Er besteht in der Regel aus Lesezeile, Grin-Linsen-Array und Lichtquelle. Wesentlicher Unterschied zur Zeilenkamera ist die Breite des Sensors, die beim CIS so groß ist wie das Prüfobjekt selbst (bis zu 4m). Die Zeilenkamera hingegen hat einen kleinen, typischerweise 10 bis 50mm langen Sensor mit Pixeln von fünf bis 20µm und eine verkleinernde Optik. Zudem ist die Zeilenkamera anfällig für kleinste Toleranzen und Vibrationen. Weitere Vorteile des CIS sind der konstante Blickwinkel über die gesamte Lesebreite durch die 1:1-Optik, der geringe Abstand zum inspizierenden Objekt und eine deutlich schärfere und verzerrungsfreie Abbildung. Zudem lassen sich die Sensoren einfach montieren und justieren. Das CIS-System bildet die Folien mithilfe eines Linsenarrays (Grin-Linsen) im Durchlicht 1:1 ab. Die Pixelgröße reicht von 11 bis zu 127µm. Bedingt durch die 1:1-Abbildung be-

stimmt die Breite des zu inspizierenden Objekts die Länge des Sensors. Je nach Bedarf des Kunden werden entsprechend viele Sensor- und Beleuchtungselemente aneinandergereiht. Die optischen Komponenten (Linsenarray, Zylinderlinsen) werden ebenfalls der entsprechenden Länge angepasst.

Beschichtung erfordert Vakuum

Für bestimmte Anwendungsgebiete müssen Kunststofffolien oft auch mehrstufig beschichtet sein, damit sie den gewünschten Nutzen bringen. Für die Inspektion von unbeschichteten Folien sind CIS-Sensoren eine gute Wahl. Sie prüfen das auf Rollen befindliche Folienmaterial im Produktionsprozess auf Fehlstellen wie Löcher, Risse, Dünnstellen, Einschlüsse oder Tröpfchen. Anders verhält es sich bei Kunststofffolien, die mit Metall oder Keramik beschichtet sind, z.B. Chipstüten. Ohne Metallbeschichtung würde Feuchtigkeit in die Tüte dringen, wodurch die Chips ihre Knackigkeit verlieren. Das Aufdampfen der Beschich-

tung funktioniert allerdings nur im Vakuum. Zur Folieninspektion sind deshalb vakuumtaugliche CIS notwendig. Die speziellen Sensoren eignen sich aufgrund des rostfreien Edelstahlgehäuses mit optionalen Kunststofffenstern besonders für die Folieninspektion in der Lebensmittelbranche. Der mit einem Einzel- oder Doppelzeilensensor ausgestattete Vacuum-CIS kann sowohl für Anwendungen im Vakuum als auch unter atmosphärischen Bedingungen eingesetzt werden. Er ist optional mit einer Zeilenbreite von 260 bis maximal 2.080mm und einer Auflösung zwischen 400 und 2.400dpi verfügbar.

Schichtdicke extrem wichtig

Neben der Oberflächeninspektion spielt bei beschichteten Folien eine Überprüfung der Schichtdicke eine zentrale Rolle. Zu diesem Zweck ist die Prüfanlage außer mit einem CIS-System zusätzlich mit einem Densitometer (=Dichtemessgerät) ausgestattet. Es prüft, ob die Beschichtung der Folien einheitlich dick ist. Für diesen Einsatzzweck bietet Tichawa Vision kombinierte Prüfsensoren mit zwei nebeneinander liegenden Lesezeilen. Eine Seite ist mit einem Densitometer mit einer Auflösung von 20 bis 25dpi bestückt, die andere mit einem CIS. Abhängig vom Einsatzzweck wird die Breite des Densitometers auf bis zu 2m angepasst. Die Schichtdicken der Folien, die das Densitometer bis >3OD (=Optische Dichte, Maß für die Abschwächung einer Strahlung nach Durchqueren eines Mediums) inspizieren kann, liegen zwischen 10 und 60µm. In diesen Schichtdicken ist Metall in geringem Maße lichtdurchlässig. Diese Eigenschaft nutzen Densitometer. Über die Lichtdurchlässigkeit messen sie die Schichtdicke. Die Auswertung der Helligkeitsdifferenz zwischen Referenz- und produzierter Folie ermöglicht die Erkennung von Dichte- und Schichtdickenabweichungen. Im Einrichtungsmodus messen die Qualitätsprüfer die Anlage anhand einer Re-

ferenzfolie ein und bestimmen die Qualitätskriterien durch die Eingabe von Kontrastschwelen und Fehlergrößen. Die kombinierte Sensoranlage ist beim Folienproduzenten in der Vakuumkammer eingebaut. Nach dem Einsetzen der zu beschichtenden Folienrolle wird die Luft aus der Vakuumkammer gepumpt. Dann beginnt der Beschichtungsprozess. Die Folie wird bedampft, abgekühlt und wieder aufgerollt. Am Ende des Prozesses belüften die Maschinenbetreiber die Kammer und entnehmen die Folie. Nach dem Säubern der Düsen und Einsetzen einer neuen Folienrolle beginnt der Prozess wieder von vorne. Parallel dazu läuft die Qualitätskontrolle. Die Ergebnisse der Schichtdickenmessung werden grafisch oder tabellarisch dargestellt. Anhand der Daten kann der Mitarbeiter an der Beschichtungsmaschine schnell erkennen, ob die Vorgaben eingehalten wurden. Liegt ein Wert außerhalb des Toleranzbereichs, ist eine Nachregelung des vorgelagerten Bearbeitungsprozess direkt möglich.

Inspektion von Hologrammfolien

Etwas komplexer gestaltet sich die Inspektion von Hologrammfolien. Hologramme steigern die Attraktivität eines Erzeugnisses, veredeln das Produkt, schützen es oder machen es fälschungssicher, u.a. bei Eintrittskarten, Geldscheinen, Zertifikaten, Vignetten oder Verpackungen. Neben Karton und Papier lassen sich auch andere Materialien mit einer Hologrammfolie ausstatten, z.B. Chipkarten, EU-Führerscheine, Gesundheitskarten oder Vignetten. Bei der Serienfertigung von Hologrammen stellen sich zwei Herausforderungen. Zum einen erlaubt die begrenzte Auflösung der am Markt verfügbaren Schichtdickenmessgeräte keine ausreichende Qualitätssicherung am Frontend. Zum anderen ist am Backend die Inspektion der fertigen Hologramme durch den sich ändernden Betrachtungswinkel mit herkömmlichen Kameras nicht möglich. Hierfür wurden nun Systeme entwickelt, die diese beiden Anforderungen erfüllen. Bei der Fertigung von Hologramm-

Verpackungen geht es im ersten Schritt, am Frontend, darum, die Schichtdicke des aufgetragenen Metallfilms zu prüfen. Gegebenenfalls muss der CVD-(Chemical Vapor Deposition) oder PVD-(Physical Vapor Deposition)-Prozess zur Aufbringung der Schicht immer wieder manuell oder automatisch neu geregelt werden, um das optimale Ergebnis zu bekommen. Mit konventionellen Schichtdickenmessgeräten ist dies im Vakuum nach dem heutigem Stand der Technik zwar möglich, eine vernünftige Qualitätssicherung erlaubt deren begrenzte Auflösung mit wenigen, unter zehn liegenden Messpunkten jedoch nicht.

Lotrechte Betrachtung

Die ortsauflösenden Schichtdickensensoren eignen sich sowohl unter Luft, bei niedrigem Druck als auch im Vakuum für Dichtemessungen im Bereich von 0>3.0 OD. Sie bieten 1.000 Pixel/m Lesebreite für eine Ortsauflösung von 1.016mm und Transportgeschwindigkeiten von bis zu 1.200m/min. Die Inspektion der fertigen Hologramme am Backend ist mit herkömmlichen Kameras durch den sich ändernden Betrachtungswinkel hervorgerufen durch das Objektiv nicht möglich. Die Änderung des Blickwinkels vom linken Rand mit typisch -45 bis 60° über die Bahnmitte mit 0° bis zum rechten Rand mit ebenfalls 45 bis 60° führt zu erheblichen Unterschieden beim Kontrast der einzelnen Hologramme. Eine Prüfung ist nicht mehr möglich. Die CIS-Sensoren ermöglichen die lotrechte Betrachtung unverändert über die gesamte Bahnbreite. Bild 2 verdeutlicht die Verbesserung eines CIS-Systems gegenüber einer Zeilenkamera.

www.tichawa-vision.com

Autor | Nikolaus Tichawa, Geschäftsführer, Tichawa Vision GmbH

on the cutting edge

pco.edge family
now with advanced sCMOS image sensor

up to 40 000 : 1 dynamic range

up to 82% quantum efficiency



CAMERA Link HS™ available





Bild: Magazino GmbH

Bild 1 | Der wahrnehmungsgesteuerte Roboter Toru ermöglicht die genaue Vermessung und Erkennung von Objekten sowie einen sicheren Griff auf einzelne Produkte.

Warenlager 4.0

Kommissionieren mit sehenden Regalrobotern

Egal in welchem Bereich, sei es E-Commerce oder auch die Intralogistik in der Automobilbranche, überall braucht man am Ende ein einzelnes Objekt und keine ganze Palette. Bisher erfolgt der stückgenaue Zugriff auf einzelne Produkte fast immer durch den Menschen. Der Kommissionier-Roboter Toru soll dies ändern: Der mobile, wahrnehmungsgesteuerte Roboter ermöglicht die genaue Vermessung und Erkennung von Objekten mittels 2D-/3D-Kameras sowie den sicheren Griff auf das einzelne Produkt.

Um sich im neuen Lager zurechtzufinden, erkundet Toru zunächst seine Umwelt mit seinen Sicherheitslasern. Dabei erstellt der mobile Roboter eine elektronische Karte zur eigenen Navigation, die er über WLAN den anderen Robotern zur Verfügung stellt. Mit dieser Karte kann er seinen optimalen Pfad

planen. Anschließend ist der Roboter einsatzbereit. Der Kommissionier-Roboter erhält seinen Auftrag vom Warenwirtschaftssystem (WWS) per WLAN und fährt selbstständig zum entsprechenden Lagerplatz. Die Navigation funktioniert vollständig autonom auf der Basis von Laserscannern, wobei eine

Kombination von Sicherheitslasern und Time-of-flight (ToF) verwendet wird. Letztere kommen zum Einsatz, wenn der Roboter nah an das Regal heranhfährt, um die Abstände genau zu messen. Externe Marker für die Orientierung des Roboters im Raum werden hingegen nicht benötigt.

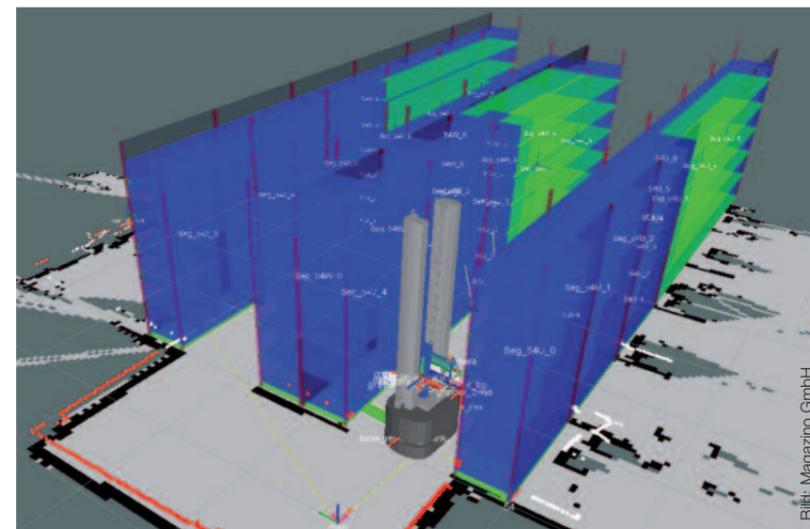


Bild 2 | Um den optimalen Weg zu planen, erstellt Toru eine elektronische Karte zur eigenen Navigation, die er über WLAN auch an andere Roboter übermittelt.

Ermittlung des Greifpunkts

Dank der drehbaren Hubsäule gelingt es Toru, Objekte in einer Höhe von 10 bis 209cm zu erreichen. Der Roboter kann also sowohl das unterste als auch das oberste Regalfach von gängigen Fachbodenregalen bedienen. Um das Objekt zu identifizieren und den perfekten Greifpunkt zu ermitteln, kommt das neu entwickelte Sheet-of-Light-Verfahren zum Einsatz, das auf Basis eines Kreuzlasers und einer 2D-Kamera funktioniert. Der Kreuzlaser projiziert zwei aufeinander senkrechte Laserlinien auf das zu vermessende Objekt. Die 2D-Kamera nimmt die reflektierten Laserstrahlen auf und vermisst das Objekt anhand der Position der Linien im Kamerabild. Im Vergleich zu 3D-Kamerasystemen werden weniger 3D-Punkte erzeugt und damit eine deutlich geringere Rechenleistung benötigt, was wiederum mit deutlich geringeren Kosten verbunden ist. Das Verfahren ist für quaderförmige Objekte wie Bücher, Schachteln und Schuhkartons geeignet. Im Anschluss erfolgt der stückgenaue Zugriff: Soll z.B. ein Buch aus dem Regal von einem Bücherstapel gegriffen werden, fährt eine Greifschiene über das oberste Buch hinweg, setzt an der Hin-

terkante des Buches an und zieht es vom Stapel auf die ausgefahrenen Führungsschienen. Der Roboter lagert das Buch in seinem mitfahrenden, herausnehmbaren Kommissionier-Regal mit rutschfesten Regalböden zwischen und kann den Pickvorgang unverzüglich fortsetzen. Auch der beidseitige Pickvorgang in einem Regalgang ist mit der drehbaren Hubsäule möglich. Ist das Regal voll, fährt der Kommissionier-Roboter eigenständig zur Versandstation, um das Regal in einer speziellen Be- und Entladestation abzugeben und sich ein neues Regal aufzuladen.

Einsatz parallel zum Menschen

Grundlage für die Programmierung des Roboters bildet das Software-Framework ROS (Robot Operating System). Im Gegensatz zu klassischen Industrierobotern, die in der Regel einmal programmiert werden und dann in der Lage sind, einen festgelegten Arbeits- bzw. Bewegungsablauf repetitiv durchzuführen, plant der autonome Roboter seine Bewegungen in Echtzeit und kann somit auf eine dynamische Umgebung mit ihren unvorhersehbaren Ereignissen und Fehlern reagieren. Diese Fähigkeit ist vor

allem in Hinblick auf die Zusammenarbeit von Roboter und Mensch in einem Warenlager entscheidend. Tritt ein Mensch vor ihn, dann bleibt der Roboter dank seiner Sicherheitslaser automatisch stehen oder weicht ihm aus. Aber auch mit Veränderungen der Lagerstruktur oder des Produktsortiments kann Toru umgehen, indem er neue Produkte erkennt und seine Navigationskarte dem veränderten Lager entsprechend anpasst. Alle Roboter sind zudem mit einem zentralen Rechner verbunden, der wiederum mit dem WWS kommuniziert. Dank Multi-robot control können die Roboter effizient in der Gruppe eingesetzt werden. Kommt es beispielsweise zu einer Fehlfunktion bei einem Roboter, sendet der Roboter per WLAN ein Fehlsignal an den zentralen Rechner und das Kontrollsystem kann die Aufgabe einem anderen Roboter übertragen, der diese autonom übernimmt.

Ausblick

Der Name Toru kommt aus dem Japanischen und bedeutet 'greifen'. Genau für diese Fähigkeit wird der Roboter fortlaufend optimiert. Neben einer Version für quaderförmige Objekte (Toru Cube) sind weitere Kommissionier-Roboter in Entwicklung. So arbeitet man an einem Roboter für die Materialversorgung von Montage- und Fertigungslinien. Toru Box sortiert gefüllte Ladungsträger (KLT) in das Regal und bringt benötigte Rohmaterialien für die Bearbeitung direkt zur Montagestation. Toru Flex soll hingegen in Zukunft komplexere Objekte wie Drogerieartikel picken. Je nach Beschaffenheit des Objektes kann ein Sauggreifer oder alternativ ein Greifarm mit Roboter-Hand gewählt werden, der einen Griff in die Kiste ermöglicht. Das Greifsystem kann je nach Anwendungsgebiet gewählt und ausgewechselt werden. ■

www.magazino.eu

Autor | Florian Wahl, Public Relations, Magazino GmbH

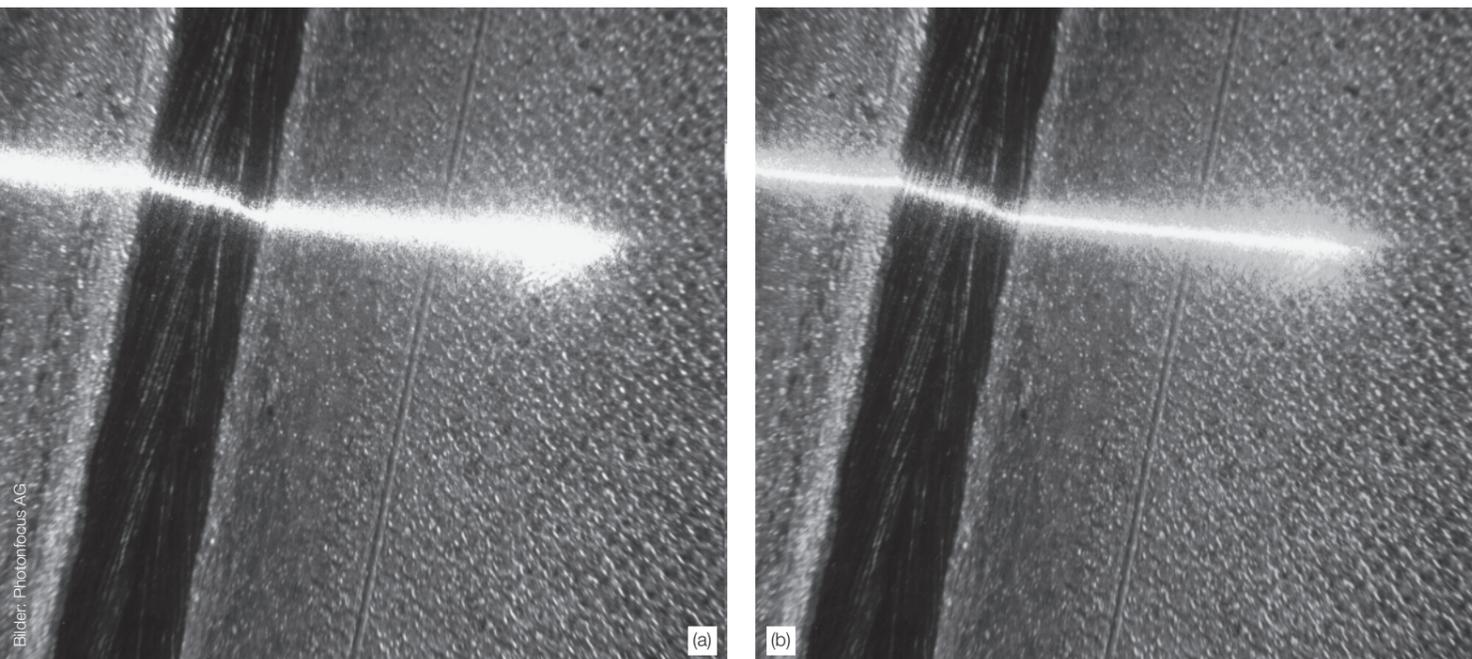


Bild 1 | (a) Bild mit linearer Kennlinie des CMOS zeigt Sättigung, aber keine Blooming Artefakte. (b) das Bild aufgenommen mit LinLog-Kennlinie, zeigt dagegen keine Sättigung und ermöglicht eine sub pixelgenaue Auswertung der Linienposition.

Subpixelgenaue Linienposition

3D-Lasertriangulation mit autonom nachgeführten ROI

In diesem Fachbericht werden die Hintergründe und Motivationen für autonom nachgeführte Auslesebereiche bei Lasertriangulationsapplikationen beschrieben, nachdem die wesentlichen Vorteile der CMOS Bildsensoren in der 3D-Lasertriangulation rekapituliert werden.

Vor der Einführung der CMOS-Sensoren in die 3D-Messtechnik wurden Lasertriangulationssysteme mit CCDs aufgebaut. Dabei wurden 25 bis 30 Lichtschnitte entsprechend den Vollbildraten der eingesetzten CCDs erreicht. Mit den Multitap-CMOS-Bildsensoren standen gleich nach Einführung der CMOS-Sensortechnologie in die industrielle Bildverarbeitung vor 15 Jahren Sensoren mit Global Shutter und Vollbildraten von 150fps bei Megapixel-Auflösung zur Verfügung. Schon bei den ersten Einsätzen der neuen Sensortechnologie traten weitere Vorteile in den Vordergrund. Durch eine der Applikation angepasste Ausleseregion (ROI: Region Of Interest) konnte die Bildrate der Sensoren noch-

mals deutlich erhöht werden, da die Verkleinerung der ROI in x- und y- Richtung mit einer linearen Erhöhung der Bilddatenrate einherging. Dadurch konnten Triangulationsraten von 1.500 bis 2.200Hz in Standardapplikationen erreicht werden, was Steigerungen der Scanrate um den Faktor 50 und mehr entsprach. Da CMOS im Gegensatz zu den CCDs bei Sättigung kein Blooming zeigen, konnte auch die Laserleistung erhöht werden. Zusammen mit der höheren Full-Well-Kapazität und der damit verbundenen höheren Dynamik der Sensoren wurden so viele neue Applikationen u.a. in der Metallindustrie und im Bereich der Inspektion von Verbundwerkstoffen erschlossen. Die sub-pixelgenaue Aus-

wertung wird durch die Verwendung von nichtlinearen Sensorkennlinien unterstützt. Auf diesem Gebiet ist die LinLog-Technologie für CMOS-Bildsensoren richtungsweisend und die Kameras MV1-D1024E-3D02 und MV1-D1312-3D02 mit LinLog-Sensoren haben sich in Triangulationssystemen als wahre Arbeitspferde erwiesen. Bild 1 zeigt den direkten Vergleich zwischen linearer Kennlinie und LinLog-Kennlinie bei der Lasertriangulation von Laserschweißnähten.

Nachführung der ROI

Einige Applikationen benötigten schon damals Scanraten größer 8kHz bei nahezu

flachen Objekten. Die geringen Triangulationshöhen in diesen Anwendungen ließen kleinere ROI zu, so dass die Scanrate weiter erhöht werden konnte. Durch Optimierung der Sensoransteuerung der CMOS und durch Unterabtastung konnten weitere Geschwindigkeitssteigerungen und die 8kHz Scanraten erreicht werden. Nachteilig erwiesen sich Driften in den Höhen, die durch die Objekte selbst oder die Materialzuführung während des Scanvorgangs hervorgerufen wurden, und ein Nachregeln der ROI unabdingbar machten. Eine Nachführung der ROI von Bild zu Bild ist für die CMOS-Bildsensoren und -Kameras kein Problem, erfordert aber einen schnellen Regelkreis zum Nachstellen der ROI-Parameter während der Bildaufnahme und damit eine sehr schnelle Kommunikationsschnittstelle zwischen Bildauswertung im PC und Kamera. Hierfür wurde von Silicon Software und Photonfocus das TrackCam-System entwickelt, wobei das ROI der Kamera von dem Framegrabber über eine Hochgeschwindigkeitsschnittstelle gesteuert wird. Eine Vorverarbeitung der Bilddaten in Echtzeit auf dem Framegrabber in Verbindung mit Realtime-Betriebssystemen ermöglichten ROI-Nachführungen bis zu 8kHz. Die Komplexität dieser Systeme war sehr hoch, so dass die Anwendung dieses Lösungsansatzes auf wenige Spezialfälle beschränkt blieb. Mit der GigE-Schnittstelle wurden viele Triangulationssysteme ausgerüstet, da größere Distanzen zwischen Sensoren und PC-System überbrückt werden konnten. Als Ausweg für die geringe Kommunikationsbandbreite wurden Steuerungen der ROI durch Sequenzer in den Kameras implementiert, die vordefinierte ROI nach einem vorbestimmten Muster umschalteten aber Apriori Wissen über das zu vermessende Werkstück bzw. den Messablauf erfordern.

Auswertung der Linienposition

Die immer stärkere Verbreitung von Multisensorsystemen erzwang die Auswertung der Linienposition in der Kamera. Es lag nahe, diese Informationen

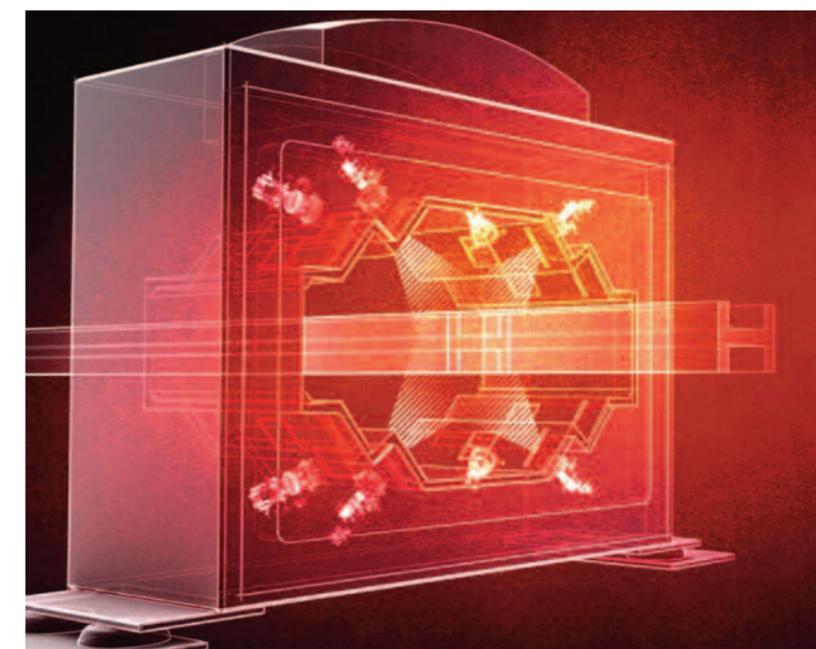


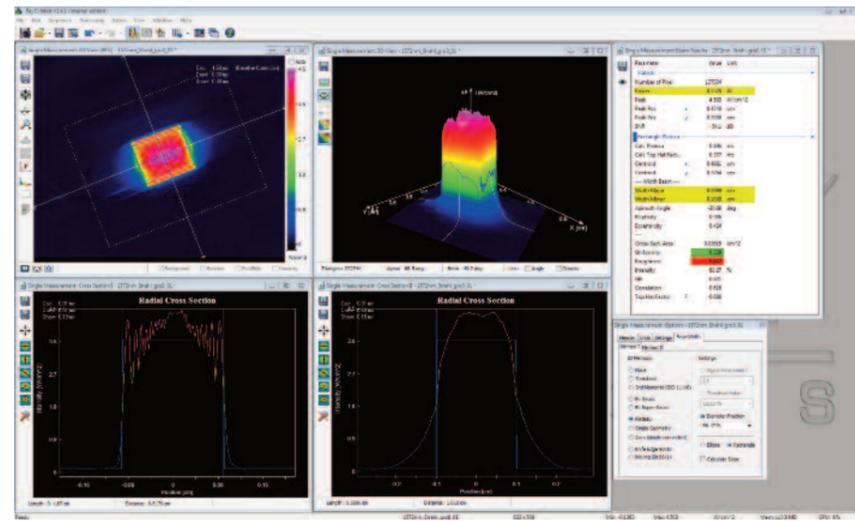
Bild 2 | Messrahmen mit acht Lichtschnittsensoren für die Inspektion von gewalzten glühenden Stahlprofilen mit 2kHz Scanrate.

auch zur Nachführung der ROI im Kamerakopf zu verwenden und das TrackCam-Konzept zu reaktivieren. Aus der Anlagen- und Werkstückgeometrie ergibt sich das maximale Inspektionsfenster in der Applikation. Die Anforderungen an die Dichte der Lichtschnitte in Vortriebsrichtung definiert bei gegebener Vortriebsgeschwindigkeit die benötigte Scanrate und damit die maximale Größe der ROI bei hohen Scanraten. Der Regelalgorithmus für das autonom nachgeführte ROI in den Kameras MV1-D2048x1088-3D03 und MV1-D2048-3D04 startet mit einem Scan im vorab definierten Inspektionsfenster. Nach der Bestimmung der Linienposition wird automatisch auf das kleinere ROI für hohe Scanraten umgeschaltet und die autonome Nachführung aktiviert. Verliert die Nachführungssteuerung die Linienposition, z.B. durch Unstetigkeiten im Material, wird automatisch auf das große Inspektionsfenster umgeschaltet und die Lage der Linie für den schnellen Scanvorgang erneut bestimmt. Durch diesen automatischen Suchprozess gehen nur

wenige Scans verloren. Die LAP GmbH hat die Kameras mit autonom nachgeführten Auslesebereichen bereits im Standardmodell Contour Check integriert, in dem mit vier Triangulationssensoren gemessen wird. Das Multisensorsystem kann je nach Anforderungen mit weiteren Sensoren ausgebaut werden. Bei dem in Bild 2 gezeigtem Rahmen sind acht Kameras für eine Inspektion von Stahl-H-Profil-Trägern verbaut. Die Prüfung auf Maßhaltigkeit wird am glühenden Medium mit bis zu 2kHz Abtastrate vorgenommen. Der maximale Querschnitt der gemessenen Profile kann bis zu 180mm betragen, noch größere Abmessungen können mit zusätzlichen Kameras abgedeckt werden. Das System kommt bei Hitachi in Japan zum Einsatz. ■

www.photonfocus.com

Autor | Dr. Peter Schwider, CTO, Photonfocus AG



Darstellung eines Strahlprofils

Bild: Cinogy Technologies GmbH

Für mehr Kopplungseffizienz

Infrarot-Kameras messen Genauigkeit von Laserstrahlen

Telekommunikationsverbindungen müssen eine unvorstellbare Datenmenge in Echtzeit über weite Strecken transportieren. Um die Ursprungssignale möglichst verlustfrei in die Glasfaserkabel einspeisen zu können, kontrollieren Telekommunikationsunternehmen mit Hilfe von Laser-Beam-Profilern, die mit Infrarotkameras ausgestattet sind, die Leistungswerte der Laser.

Jeder Internetnutzer, der seine Telefonleitung nutzt, um online Videos oder Fernsehen zu schauen oder andere Dienste in Anspruch zu nehmen, erwartet eine möglichst störungsfreie Bild- und Tonqualität. Um die Qualität und Stabilität des gesendeten Lasersignals sicherzustellen, nutzen Telekommunikationsunternehmen Laserstrahlanalysegeräte, sogenannte Laser-Beam-Profiler. Für den effektiven Einsatz des Lasers ist die Kontrolle und Einhaltung von Parametern wie z.B. Strahlgröße/-verteilung, oder Laserstrahlleistung/-verteilung von höchster Bedeutung. Streuverluste der Strahlung sowie verschiedene Einfallswinkel sollen vermieden werden, wenn die Lichtsignale in das Kabel gekoppelt werden. Bei einem Durchmesser der

Faser von ca. 6µm stellt es eine Herausforderung dar, den Strahl so zu bündeln und auszurichten, dass die Kopplungseffizienz, d.h. das Verhältnis vom Ursprungsstrahl zu gekoppelter Leistung, optimal ist. Live-Messungen der entscheidenden Parameter versetzen die Telekommunikationsanbieter in die Lage, kontinuierlich den Strahl zu kalibrieren und damit die Leistung zu optimieren. Die Cinogy Technologies GmbH aus Duderstadt ist ein Anbieter von hochwertigen Laserstrahlcharakterisierungssystemen. Ihre Laserstrahlanalysegeräte für den nahen Infrarotbereich, in den die Telekommunikationswellenlängen fallen, basieren auf modernen InGaAs-Sensoren (Indiumgallium-Arsenid-Sensoren) und sind mit IR-

Kameras von Allied Vision ausgestattet. Im kurzwelligen Infrarotbereich eignen sich Strahlanalysegeräte besonders zum Vermessen von Lasern. Da CCD- und CMOS-Sensoren für Wellenlängen nur bis max. 1.100nm verwendet werden können, erweitern Kameras auf Basis von InGaAs-Sensoren den messbaren Wellenlängenbereich bis zu 1.700nm. Je nach geforderter Auflösung setzt Cinogy die IR-Kameras Goldeye G-008 SWIR (320x256 Pixel) oder Goldeye G-033 SWIR (640x512 Pixel) zum Laser-Beam-Profiling ein. Beide Kameramodelle verfügen über einen SWIR (short wave infrared) InGaAs-FPA-Sensor und sind im Spektralbereich von 900 bis 1.700nm empfindlich. Dank einer Standard GigE-

Schnittstelle mit integrierter Stromversorgung über Ethernet sowie umfangreicher Input/Output-Steuerungsoptionen lassen sich die Kameras problemlos in die komplexen Laser-Beam-Profiler integrieren, betreiben und steuern. Die gekühlten Sensoren innerhalb der Kamera ermöglichen eine Steigerung der Empfindlichkeit und ein niedriges Grundrauschen auch bei langen Belichtungszeiten.

Visualisierung des Laserprofils

Die Laserstrahlung wird direkt auf den InGaAs-Sensor geführt und kann dann analysiert werden. Die Auswertung erfolgt mit der Analysesoftware RayCi. Das Pro-

gramm ermöglicht in Echtzeitmessung eine kontinuierliche Kontrolle der Strahlparameter, wie z.B. der Kopplungseffizienz. Sind unerwünschte Strukturen im Strahl, zeigt das Laserprofil die Signalverluste live im System an. Um die Stabilität der Leistung zu messen, werden Werte über einen definierten Zeitverlauf gemessen und miteinander verglichen. Visualisiert werden die entscheidenden Parameter in verschiedenen 2D-Profilen, die Form und Verteilung des Strahls wiedergeben. Farblich abgestufte Skalen heben die unterschiedlichen Ausprägungen hervor. Die Software bietet zudem eine XML-RPC-Schnittstelle zur Fernsteuerung. Diese ermöglicht eine einfache Integration der Strahlanalyse in externe Anwendungen. Das Besondere an der Schnittstelle ist die einfache Implementierung in unterschiedlichen System-

Fazit

„Mit Laserstrahlcharakterisierungssystemen auf Basis von InGaAs-Sensoren wird es Anwendern aus dem Bereich der Telekommunikation ermöglicht, Laserstrahlanalyse und -optimierung im Infrarotbereich durchzuführen, was mit Systemen auf Basis von CCD oder CMOS Sensoren nicht möglich ist“, betont Andy Kaemling, Geschäftsführer bei Cinogy Technologies die Wahl der Goldeye-Kameramodelle für die Ausstattung der Laser-Beam-Profiler.

„Mit Laserstrahlcharakterisierungssystemen auf Basis von InGaAs-Sensoren wird es Telekommunikationsanwendern ermöglicht, Laserstrahlanalyse und -optimierung im IR-Bereich durchzuführen, was mit Systemen auf Basis von CCD- oder CMOS-Sensoren nicht möglich ist.“

Andy Kaemling, Cinogy Technologies

Die Infrarotkameras kommen jedoch nicht nur in komplexen Systemen zur Anwendung. „Im einfachsten Fall wird der Laser einfach auf den Sensor der Kamera ‘geschossen’ und die Kamera wandelt das Infrarotlicht in eine sichtbare Aufnahme des Lasers um“, so Kaemling. Die Laserstrahlcharakterisierungssysteme auf Basis von InGaAs-Sensoren sind bereits weltweit im Einsatz. Derzeit entwickelt Cinogy Technologies ein neues Messsystem, das hauptsächlich für den Infrarot-Spektralbereich konzipiert ist und auf die Infrarot-Kameras von Allied Vision als festen Bestandteil des Systems setzt.

www.alliedvision.com

Autorin | Nathalie Többen, Marketing Manager, Allied Vision Technologies GmbH

Die Produktsuchmaschine bietet umfassende Marktübersichten aus den Bereichen:

- AUTOMATISIERUNGSTECHNIK
- GEBÄUDETECHNIK
- BILDBEARBEITUNG
- SCHALTSCHRANKBAU



© Mineva Studio / Fotolia.com

Gesucht? Gefunden!
www.i-need.de



Gleich ausprobieren!
www.i-need.de



Bild 1 | Zur Vermessung der Schachtwände emittieren Lasermodule ein Muster auf die Schachtwand. Die seitlich angebrachten Sensoren machen synchron mit den Lasermodulen eine 360°-Aufnahme der Schachtwand.

Automatische Schachtinspektion

Multisensorkamerasystem für die mobile Kanalinspektion

Laut Statistischem Bundesamt verfügt Deutschland über ein rund 540.723km langes Kanalnetz mit 13.428.146 Schächten. Zur Sicherung der Funktionsfähigkeit dieses Kanalisationsnetzes ist eine Inspektion durch zuverlässige Messsysteme unerlässlich. Das österreichische Unternehmen Kepso hat dafür mit CleverScan ein mobiles und intelligentes Schachtinspektionssystem entwickelt.

Ob defekte Steigeisen, ausgebrochene Steine oder Wurzeleinwuchs – es gibt zahlreiche Ursachen, die den ordnungsgemäßen Zustand und die Funktionsfähigkeit eines Schachtes beeinträchtigen. Die Überprüfung und Instandhaltung des Kanalnetzes ist für Städte daher eine fortwährende Aufgabe. Hierfür bietet Kepso mit CleverScan ein vollautomatisches Inspektionssystem für Schächte und Schachtbauwerke, das

durch den Einsatz intelligenter Kamertechnologie hochauflösende Bild- und Sensordaten liefert. Mit einem Gesamtgewicht von 18kg ist das System gut mobil einsetzbar und kann von einer Person getragen und bedient werden. Durch die niedrige Gesamthöhe von 110cm kann es auch in kleinen Fahrzeugen untergebracht werden. So können auch schwer zugängliche Schächte, die mit einem großen Inspek-

tionsfahrzeug nicht anfahrbar sind, überprüft werden. „Mit dem System kann ein einzelner Schacht innerhalb von fünf Minuten komplett erfasst werden. Die Erstellung des Berichtes erfolgt unmittelbar nach dem Scan. Dadurch ist CleverScan zurzeit das Inspektionssystem mit dem besten Kosten- und Nutzenverhältnis aller angebotenen Systeme“, erläutert Peter Kessler, Geschäftsführer von Kepso. „Mit einem



Bild 2 | Im Kopf des Inspektionssystems CleverScan sind vier Lasermodule und eine intelligente Multisensor-Kamera verbaut. Diese ist mit fünf CMOS-Sensoren ausgestattet.

einzigem Knopfdruck wird der Scan gestartet und nach einem kurzen Moment ist die Inspektion abgeschlossen und das Gerät kann einfach und schnell zum nächsten Schacht gebracht werden. So können circa 60 bis 80 Schächte pro Tag untersucht und dokumentiert werden.“

Aufbau des Systems

Im Kopf des Inspektionssystems sind vier Lasermodule und eine intelligente VRmD3M6 Multisensor-Kamera von VRmagic zur Vermessung der Geometrie verbaut. Die Kamera ist mit fünf CMOS-Sensoren ausgestattet, die Bild-daten in HD-Auflösung liefern. Vier Sensoren sind seitlich positioniert und ermöglichen eine 360°-Aufnahme der Schachtwand. Der fünfte Sensor ist nach unten gerichtet und liefert Bilder des Schachtes, die direkt auf der Kamera mittels H.264 komprimiert werden. Über Folienkabel sind die Sensoren mit einer intelligenten Basiseinheit verbunden. Die Embedded Plattform verfügt über ein 1GHz ARM-Cortex-A8-

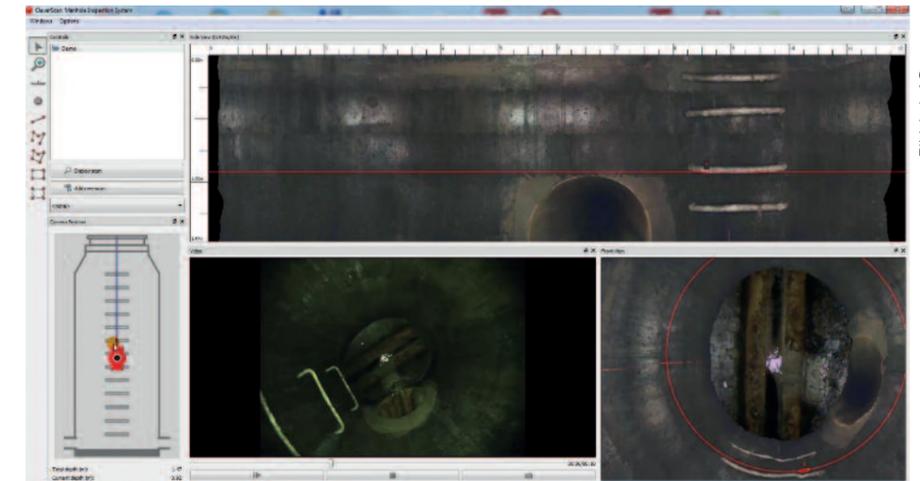


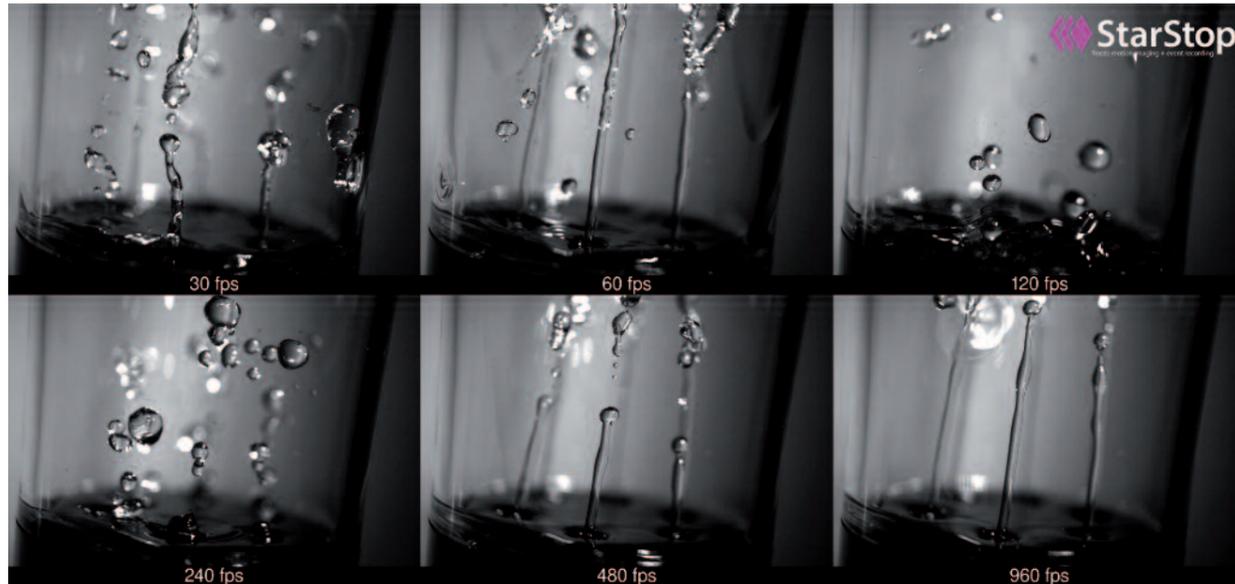
Bild 3 | Neben der 3D-Darstellung kann die Software sowohl ein Live-Video als auch eine sogenannte Abwicklung der Schachtwand liefern.

RISC MPU mit Floating Point Unit (FPU), auf dem das Linux-Betriebssystem läuft. Als Co-Prozessor dient ein 700MHz C674x VLIW DSP mit FPU. Als Speicher stehen 2 GB DDR3-800 RAM und 32GB Flash zur Verfügung. Das Vermessen der Schachtwände erfolgt mittels Lasertriangulation. Dafür emittieren die Lasermodule mit vier Bildtupeln pro Sekunde ein Muster auf die Schachtwand. Die seitlich angebrachten Sensoren machen synchron mit den Lasermodulen viermal pro Sekunde eine 360°-Aufnahme der Schachtwand mit dem projizierten Muster. Mit einem weiteren Bild pro Sekunde nehmen die Sensoren ein Texturbild der Schachtwand auf. Um die Lichtverhältnisse zu verbessern, leuchten während der Texturaufnahme mehrere Weißlicht-LEDs auf. Der fünfte nach unten gerichtete Sensor nimmt zwischen den Laserprojektionen und dem Aufleuchten der LEDs mit 25Hz Bilder des Schachtes auf. Für qualitativ hochwertige Messdaten synchronisiert die Kamera mit höchster Präzision die verschiedenen Bildaufnahmemodi mit der Ansteuerung von LEDs und Lasermodulen. Der FPGA der Embedded Plattform komprimiert die Laserlinien-Bilder mit der verlustfreien Lauflängenkodierung (RLE)

und überträgt sie zusammen mit den Textur- und Schachtbildern an den Host-PC. Mit der Aufzeichnungs- und Reporting-Software WinCan der schweizerischen CD Lab AG werden die von der Kamera übertragenen Daten weiterverarbeitet. Mit Hilfe komplexer Software-Algorithmen wird durch die Überlagerung der Sensordaten mit Daten des Schachtmodells ein dreidimensionales Bild des Schachtes errechnet. Neben der 3D-Darstellung kann die Software sowohl ein Live-Video als auch eine sogenannte 'Abwicklung' der Schachtwand, bestehend aus 3D-Daten und Texturdaten liefern. Somit können alle bekannten Inspektionsstandards abgebildet werden. ■

www.vrmagic-imaging.com
www.kepso.at
www.wincan.com

Autor | Sabrina Pschorn, Kommunikationsmanagerin, VRmagic Holding



Freeze Motion image of 'dancing water' taken at different frame rates.

Bild: Odos Imaging Limited

Freeze motion & event recording

Cost effective high-speed recording

Recording high speed events as a sequence of images, has become a topic of great interest over recent years, with more professionals realising the benefits of capturing and analysing fast events. From the deployment of air-bags, through the verification of high-speed vision systems, to the testing of composite materials under stress, an important factor is the quality and contrast of the images. Typically, sequences of images are analysed after the event and significant time and cost will have been invested in the capture process.

Capturing a short timescale event poses a number of problems for traditional machine vision imaging. On the one hand any motion blur can destroy the image quality and render post analysis impossible, whilst on the other hand very short exposure times are not always possible with conventional image sensors. At the same time, the camera must be able to collect sufficient light to capture a high contrast image, often requiring external illumination sources. One approach to solving this problem is to use high intensity ultra-fast strobe lighting. Clearer, sharper images can be achieved with zero motion blur if the fast strobe is much shorter than the minimum camera exposure time, whilst also providing sufficient light to optimally expose the image. Any motion in the scene is 'frozen' and high quality images can be captured for further

analysis. The length of the strobe defines the time over which motion is frozen, and allows the image quality to be decoupled from the frame rate of the camera; images can be captured with the exactly the same contrast at 10fps as at 10,000fps. Extensions to the freeze motion concept are possible, which can prove valuable in industry as well as test environments, such as the ability to sequence multiple strobe illumination pulses within a single camera exposure. This results in multiple sharp images overlaid on a single output image. For example, a vial rotating whilst moving down a production line with a critical seal under inspection, can have a complete image of the entire seal frozen into a single image, with multiple strobe pulses used to capture the different orientations of the seal. Odos Imaging have brought a solution to the

market by assembling dedicated components which are able to provide ultra-short strobe illumination coupled with a rapid-burst recording camera. The core functionality includes highly configurable trigger IO and breakout as well as the software to simply configure and capture high contrast images. The StarStop Freeze Motion camera kit is designed to directly address the needs of professionals who require fast, flexible analysis without the inconvenience and cost of integrating multiple hardware components. Fast sequences of perfectly exposed images can be simply recorded directly to the camera memory. ■

www.odos-imaging.com

Author | Dr. Chris Yates, CEO, Odos Imaging Limited



Mit einem Gewicht von 1kg und Maßen von 85x85x104mm bewältigt die High-Speed-Kamera dimax cs über 1.500fps bei 1.920x1.440 Pixel.

Bild: PCO AG

Wider den Barrieren

High-Speed-Aufnahmen in jeder Position

Mit der pco.dimax cs bringt PCO ein neues High-Speed-Produkt auf den Markt. Die Kamera wurde speziell für den Einsatz im automobilen Sicherheits- und Komponententest entwickelt.

Die neue High-Speed-Kamera ist kompakt, leicht und beschleunigungsfest und das siebte Modell der firmeneigenen dimax-Serie, die sich neben sehr hohen Bildraten durch Lichtempfindlichkeit und führende Bild- und Farbqualität auszeichnet. Neben der eingebauten automatischen Kalibrierung für beste Bildqualität bietet sie auch einen modularen Objektivwechseladapter. Workflow-Sicherheit und Flexibilität werden unterstützt durch autarke Synchronisierung, HD-SDI-Ausgang und integrierte Objektivsteuerung. Für optimale Datensicherheit ist dabei gesorgt: Kommt es zu einer Trennung vom Stromnetz, so ist der 9GB-Bildspeicher optional durch ein Akkupack abgesichert, das die Datenspei-

cherung trotzdem gewährleistet. Richtungsweisend ist die Kombination aus Gehäusegröße, Auflösung und Bildrate, die in dieser Qualität und Ausführung eine Marktneuheit darstellt. Mit einem Gewicht von 1kg und Maßen von 85x85x104mm bewältigt die High-Speed-Kamera über 1.500fps bei 1.920x1.440 Pixel; bei geringerer Auflösung dementsprechend mehr. Kompaktheit und Leichtgewicht ermöglichen so selbst an schwer zugänglichen Stellen wie z.B. Filmgruben, Hallendecken oder Crashblöcken einen schnellen und einfachen Aufbau. Darüber hinaus verfügt das Modell über eine elektronische Objektivfernsteuerung, die die Handhabung in solchen Szenarien zusätzlich erleichtert.

Vor allem für die Anwendung im Automotive-Bereich sind diese Eigenschaften von Interesse: Die pco.dimax cs hält durch ihren robusten Aufbau Beschleunigungskräften von 150G stand und eignet sich daher ideal zum On- oder Off-board-Einsatz bei Schlittenversuchen und Crashtests. Zudem ist die Kamera geschützt gegen das Eindringen von Staub und Sprühwasser, was in einer industriellen Umgebung ein erheblicher Vorteil ist. Die Markteinführung ist für April 2016 terminiert. ■

www.pco.de

Author | Ludwig Walter, Marketing & Vertrieb, PCO AG



Bild: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

Der scanControl 29xx-10/BL ermöglicht präzise Messungen auf winzigen Objekten und ist ideal für die Fertigungsüberwachung oder die Prüfung von kleinsten elektronischen Bauteilen.

I feel blue

Laser-Profil-Scanner mit 1.280 Punkten auf 10mm Länge

Die x-Auflösung des Laser-Profil-Scanners scanControl 29xx-10/BL gleicht mit 1.280 Punkten zwar der Auflösung anderer scanControl-Modelle, wird aber auf einer deutlich kleineren und nur 10mm breiten Laserlinie ermöglicht. Der Scanner misst dadurch mit absoluter Präzision auf kleinsten Objekten.

Ob Smartphone, Tablet oder Laptop: Wer diese Geräte kauft, erwartet vom Hersteller absolute Perfektion in der Verarbeitung. So ist eine zuverlässige Qualitätskontrolle erforderlich, die die einzelnen Produktionsschritte überwacht. Dazu wird der Laser-Profil-Scanner scanControl 29xx-10/BL eingesetzt, der für die Vermessung winziger Objekte konzipiert ist. Eine seiner Aufgaben ist z.B. die Prüfung von Kleberaupen in Smartphone-Gehäusen. Die Herausforderung sind die besonders feinen Konturen im Inneren des Smartphones und die nur sehr dünnen, teilweise transparenten Kleberaupen. Hier ist absolute Zuverlässigkeit und eine 100%-Kontrolle, u.a. auf Vollständigkeit der Raupe oder auf Höhe und Breite des Klebeauftrags, gefragt. Dies gilt auch für Logos von Tablets oder Laptops: In die Aluminiumgehäuse werden Nuten eingefräst, in die anschließend die Logo-Elemente eingeklebt werden. Diese müssen bündig zum Gehäuse sein. Mittels Laserlinienscannern misst man diese Vertiefungen, um damit die Ebenheit und auch

die Tiefe festzustellen. Die Teile, die eingeklebt werden, vermisst man ebenfalls, um eine perfekte Passung zu realisieren. Der Scanner ist mit der Blue Laser Technologie ausgestattet und verfügt über einen effektiven Messbereich von 10mm bei einer Profilauflösung von 1.280 Punkten. Daraus ergibt sich ein Punktabstand von 7,8µm, wodurch das Gerät mehr als doppelt so hoch auflöst, wie die bisherigen Laserscanner mit 25mm Messbereich. Die eingesetzte blaue Laserlinie lässt sich zudem wesentlich schärfer abbilden, als es mit einer roten möglich wäre. Das blaue Licht dringt nicht in das Messobjekt ein und weist eine bessere Stabilität auf. Dadurch können glühende, aber auch organische Objekte zuverlässiger vermessen werden. Die komplette Elektronik ist im Sensorgehäuse untergebracht. Darin erfolgt die gesamte Signalaufbereitung und -verarbeitung, wodurch kein externer Controller benötigt ist. Die Arbeitsweise der Sensoren basiert auf dem Triangulationsprinzip zur 2D-Profilfassung. Auf dem Messobjekt wird,

durch Aufweitung über eine Spezialoptik, statt eines Punktes eine statische Laserlinie abgebildet. Das Licht der Laserlinie, das diffus reflektiert wird, erfasst eine Empfangsoptik, die es auf einer hochempfindlichen Sensormatrix abbildet. Der Controller berechnet aus dem Matrixbild neben den Abstandsinformationen (z-Achse) auch die Position entlang der Laserlinie (x-Achse). Die Messwerte werden dann in einem sensorfesten, 2D-Koordinatensystem ausgegeben. Bei bewegten Objekten oder bei Traversierung des Sensors können auch 3D-Messwerte ermittelt werden. Anwendungen sind z.B. die Prüfung von Elektronikbauteile auf Lagetoleranzen, Rasierklingen auf ihre Position zueinander oder Laserschweißnähte auf Vollständigkeit. ■

www.micro-epsilon.de

Autor | Dipl.-Ing. Christian Kämmerer, MBA, Leiter Vertrieb 2D/3D Optische Messtechnik, Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

Mobile Farb-Spektralphotometer

Das mobile Online-Farbmesssystem ColorConsole ist ein neues Farbmesskonzept für Hersteller von Kunststoff-Granulaten. Das Messsystem besteht aus einem rollbaren Pultschaltschrank mit Touchscreen-PC sowie dem sph9i Spektralphotometer, ausgestattet mit einem d/0° Edelstahl-Messkopf (optional zwei Messköpfen). Die Messköpfe messen über eine Fläche von 38mm und lassen sich schnell an den verschiedenen Messstellen montieren. Durch Schnittstellen können Schieberegler angesteuert werden, die bei der Produktion fehlerhaftes Granulat automatisch aussortieren.

ColorLite GmbH • www.colorlite.de



Bild: ColorLite GmbH

Mit dem sph9i ist es möglich, Farbdosierer direkt anzusteuern und somit kontinuierlich die laufende Produktion direkt in der Fertigungsstrasse zu überwachen.

Intelligente 3D-Imager Anordnung

Der Cobalt 3D-Imager ist mit einer dedizierten On-Board-Verarbeitung ausgestattet. Die intelligente Sonde erlaubt eine individuelle Anordnung mehrerer Systeme. Eine unbegrenzte Anzahl an Geräten kann in einer Gruppenanordnung praktisch an jede Stelle in den Fertigungsprozess eingebracht werden. Dabei scannen sämtliche Imager simultan und können von nur einem einzigen Computer gesteuert werden. Dank der Kombination aus Blue-Light-Technologie, Stereo-Kameras und leistungsfähiger On-Board-Verarbeitung ist das System in der Lage, innerhalb weniger Sekunden Millionen von 3D-Datenpunkten zu erfassen und zu verarbeiten.

Faro Europe GmbH & Co. KG • www.faro.com



Bild: Faro Europe GmbH & Co. KG

Durch die hohe Auflösung, Belichtungsautomatik und HDR-Funktion kommt der 3D-Imager mit kleinsten Details sowie verschiedenen Farben, Texturen und Reflexionen zurecht.

- Anzeige -

VISION VENTURES

MERGERS & ACQUISITIONS
in Machine Vision

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

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

Mini-PC für Infrarotkameras

Der Mini-PC optris PI NetBox, ist deutlich leistungsfähiger als sein Vorgänger. Ein COM Express mini embedded board, ein Intel Quad-Core-Prozessor mit 1,91GHz und die 2GB RAM sorgen für ein einwandfreies Funktionieren der lizenzfreien Software. Die 16GB SSD Festplatte kann durch micro SDHC oder SDXC Karten erweitert werden. Von der Infrarotkamera PI 160 (160x120 Pixel) mit bis zu 120Hz bis zur PI 1M (764x480 Pixel) mit bis zu 1kHz kann der PC nun mit allen Modellen der PI-Serie genutzt werden. Das Stand-Alone-System hat den Vorteil, dass neben der Kamera-Software auch individuelle Anwendersoftware genutzt werden kann.

Optris GmbH • www.optris.de



Bild: Optris GmbH

Der Mini-PC optris PI NetBox hat ein robustes Aluminium-Gehäuse und eine Größe von 113x57x47mm.



Bild: Stemmer Imaging GmbH

Snapshot-Sensor für robotergeführte 3D-Inspektion

Der intelligente 3D-Snapshot-Sensor Gocator 3109 von LMI ist prädestiniert für Montagelinien, die robotergeführte 3D-Bilderfassung und berührungslose Inspektion von unbewegten Objekten durchführen. Sein kompaktes Gehäuse von 49x100x155mm und sein Gewicht von 1,5kg machen ihn zum kleinsten Projektionsscanner mit blauen LEDs auf dem Markt. Das großflächige Sichtfeld (86x67mm bis 88x93mm) und flexible Aufnahmefunktionen erlauben die Messung vielfältiger Merkmale mit einem einzigen 3D-Snapshot.

Stemmer Imaging GmbH • www.stemmer-imaging.de

Der Gocator 3109 setzt blaue LEDs mit strukturiertem Licht und Stereo-Messverfahren ein, um hochauflösende Vollflächen-Scans mit Scanzyklen bis zu 5Hz zu realisieren.

High-Speed-MWIR-Kamera

Die X6900sc ist eine kommerzielle High-Speed-MWIR-Infrarotkamera, die Wärmebilder mit der schnellsten Bildaufnahmezeit und einer Auflösung von 640x512 Pixeln im Mittelwellenspektrum erfasst und aufzeichnet. Damit bietet die Kamera eine perfekte Mischung aus benutzerfreundlichen High-Speed-Kamerafunktionen und Wärmebildtechnik. Aufnahmezeit von 1.000fps zum Erfassen sich schnell bewegender Zielobjekte sind möglich. Mit einer Empfindlichkeit von unter 20mK und einer präzisen Temperaturmessung bis 2.000°C bietet die X6900sc sämtliche Vorzüge einer schnellen Bildaufnahmezeit und erstklassigen Auflösung.

Flir Systems GmbH • www.flir.com/x6900sc



Bild: Flir Systems GmbH

Mit der X6900 lassen sich Bilder bis zu 26sec lang mit voller Auflösung im internen RAM der Kamera aufzeichnen.

Vorschau inVISION 2016

	Messe	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Ausgabe 2/16 ET: 11.04.2016 AS: 24.03.2016	Control Hannover Messe Sensor+Test	• Automotive Inspection: Car Body – Paint Shop – Final Assembly	• Code-Reader • Objektive & Beleuchtung • Thermografie & Hyperspectral Imaging	• Thermografie • Objektive
Ausgabe 3/16 ET: 31.05.2016 AS: 17.05.2016	Automatica Optatec	• Robot Vision & Inline-Inspection	• High-Resolution-/Speed-Kameras • Automotive • Software / Bibliotheken	• Distributoren • Software / Bibliotheken
Ausgabe 4/16 ET: 20.09.2016 AS: 06.09.2016	VISION	inVISION Sonderheft: Kameras & Interfaces Sonderheft zu den Themen Kameras, Framegrabber und Interfaces (Camera Link (HS), CoaXPress, GenICam, GigE Vision, USB...)		• Kameras (CL, CXP, GigE, USB, Zeilen) • Framegrabber (CXP, CL)
Ausgabe 5/16 ET: 20.10.2016 AS: 06.10.2016	Vision	VISION	VISION	• Intelligente Kameras • Beleuchtung
Ausgabe 6/16 ET: 14.11.2016 AS: 24.10.2016	SPS IPC Drives EuroMold	• 3D-Bildverarbeitung & optische 3D-Messtechnik	• Software / Bibliotheken • Objektive & Beleuchtung • Embedded Vision (Industrie-PCs, intelligente Kameras...)	• USB-Kameras • Vision-Sensoren

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Inserentenverzeichnis

Accede GmbH62	Fraunhofer-Allianz Vision6	PE. Schall GmbH & Co. KG6, 71
Advantech Poland Sp. z o.o.60	Fujifilm Europe GmbH59	PCO AG75, 85
Allied Vision Technologies GmbH19, 80	Gardasoft Vision Ltd.50	Perception Park GmbH6, 16, 27
Alysium-Tech GmbH4-5	IDS Imaging Development Systems GmbH36, 39	planistar Lichttechnik GmbH57
Aprotech GmbH62, 67	IFM electronic gmbh15	Point Grey Research, Inc.17
autoVimation GmbH38, 48	im AG measurement + engineering58	Rauscher GmbH3
Axiomtek Deutschland GmbH62	JAI Oy31	Schäfter + Kirchhoff GmbH35
Baumer Optronic GmbH14, 32, 29	Jos. Schneider Optische Werke GmbH8	Sick AG8, 70
Bernecker & Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.26	Landesmesse Stuttgart GmbH13	Silicon Software GmbH2, 64
Büchner Lichtsysteme GmbH88	Lattice Semiconductor GmbH72	Sony France92
Cognex Germany Inc.72	Lumenera Corporation37	Spectra GmbH & Co. KG63
ColorLite GmbH87	M.S. Kaya Vision Instruments Ltd.43	Stemmer Imaging GmbH51, 54, 88
Di-Soric GmbH & Co. KG15	Matrix Vision GmbH9, 68	SVS-Vistek GmbH25
Edmund Optics GmbH33	Messe Berlin GmbH6	TeDo Verlag GmbH3, 23, 14, 81
Eltec Elektronik AG72	Messe München GmbH24, 53	Teledyne Dalsa7
Embedded Vision Alliance22	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG86	Topacryl AG40
EMVA European Machine Vision Association18, 91	Microscan Systems B.V.56	TPL Vision UK Ltd52
Euresys s.a.45	Mikrotron GmbH8	VDI Wissensforum GmbH6
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG47	NanoFocus AG8	Vision Ventures GmbH & Co. KG87
Faro Europe GmbH & Co. KG87	odos imaging limited84	Ximea GmbHTitel, 10
Flir Systems GmbH88	Optris GmbH88	

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-Scheikly (v.i.S.d.P.)

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

WEITERE MITARBEITER:
Frauke Itzerott, Inken Juhl, Victoria Kraft,
Kristine Meier, Melanie Novak, Lena Seidel,
Laura Lisienski, Florian Streitenberger,
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,
Moritz Klös, Ann-Christin Lölkes,
Mimi Pamela Rojas de Metz,
Julian Parsch, Verena Vornam,
Laura Jasmin Weber, Linnéa Winter

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

ERSCHEINUNGSWEISE:
6 Hefte für das Jahr 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.



LED-Beleuchtungen made in Germany

IMAGING LIGHT TECHNOLOGY
BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/sps

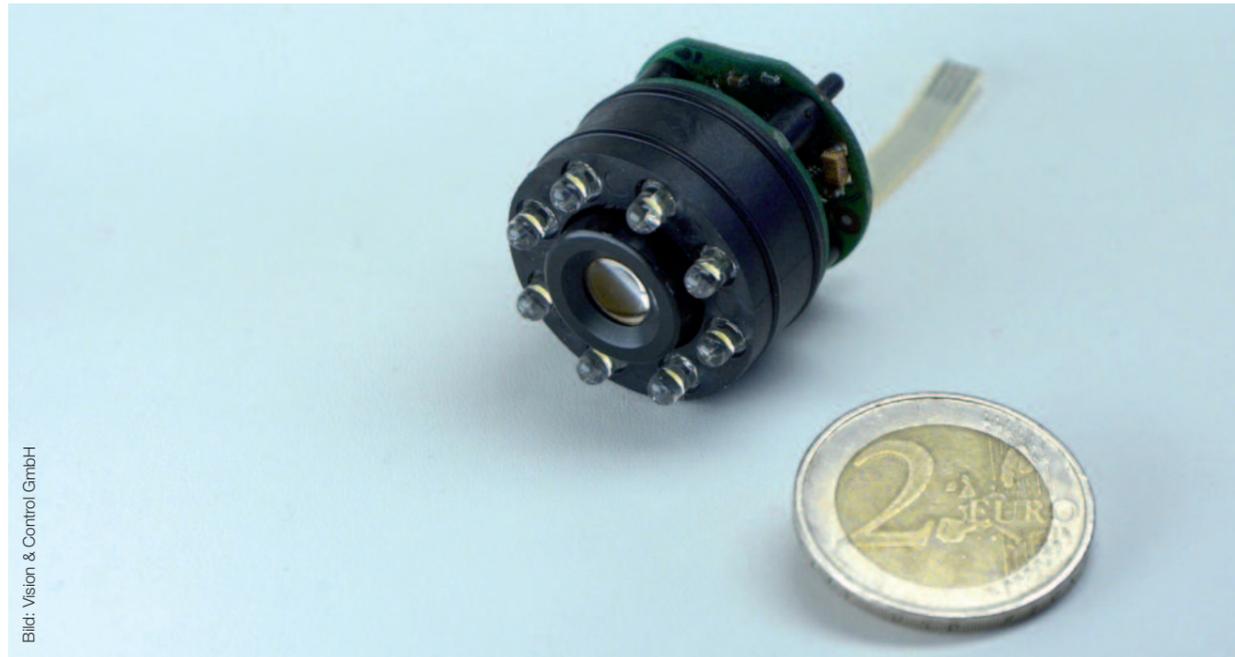


Bild: Vision & Control GmbH

Board-Level-Kamera in der Bauform einer Mehrplatinenkamera mit Objektiv und Ringlichtbeleuchtung.

Board-Level-Kameras

Eine Board-Level-Kamera (Platinenkamera) ist eine digitale Kamera ohne Kameragehäuse. Das ermöglicht den Einsatz, wo gewöhnliche Standardkameras (mit Gehäuse) durch ihre Größe und Bauraum zu groß, die Designmöglichkeiten wegen des Gehäuses eingeschränkt oder eine kostenoptimierte Lösung verlangt wird. Bedingt durch die Hardware können sie als reine Bildaufnahmekamera sowie als intelligente Kamera ausgeführt sein.

Board-Level-Kameras bestehen aus einer oder mehreren meist gestapelten Platinen. Die Digitalisierung der vom Bildsensor erzeugten Bilddaten erfolgt direkt auf der Platine. Die Fläche, auf der sich eine Einplatinenkamera zur reinen Bildaufnahme gegenwärtig unterbringen lässt, entspricht in etwa der einer Zweieuro Münze. Bei sogenannten one-piece-cameras sind zusätzlich Objektivhalterung und Objektiv (teilweise Pinhole-Objektive) auf der Platine befestigt. Neben der Stapelbauweise existieren auch Varianten von Mehrplatinenkameras, bei denen eine oder mehrere räumlich abgesetzte Sensor-Platinen (Bildaufnahme an verschiedenen Orten, bei Nutzung nur einer Kameraschnittstelle) über ein Kabel mit einer Hauptplatine ver-

bunden sind. Nachteilig für die EMV wirken sich bei allen Bauformen die offenliegenden Platinen aus. Ein Schutz der Schaltung durch ein schirmendes Gehäuse ist nicht vorhanden, sondern muss in der Einbausituation erst geschaffen werden. Ähnliches betrifft die Wärmeabfuhrung sowie der Schutz vor Umwelteinflüssen. Zusätzlich muss der Anwender ein Mindestmaß an mechanischen Konstruktions- und Fertigungsfähigkeiten mitbringen, um für Bildsensor, Objektivhalterung und Objektiv die notwendigen definierten Abstände und Parallelität sicherzustellen. Board-Level-Kameras gibt es in verschiedenen Ausführungen (Monochrom- und Farbkamera), mit Auflösungen bis in den zweistelligen Megapixelbereich sowie mit

CMOS- oder CCD-Sensoren. Sie verfügen über typische Schnittstellen wie Betriebsspannung, digitale I/Os (u.a. Trigger- und Ready-Signal) sowie USB- oder verschiedene Ethernet-Datenschnittstellen (auch PoE). Anwendungsbereiche sind immer kleinere (mobile) Inspektions, Überwachungs- und Dokumentationssysteme. Nicht-industrielle Anwendungsbereiche spielen dabei eine immer größere Rolle, z.B. bei der DNA-Sequenzierung, Genom- und Zellanalyse u.a. ■

www.vision-academy.org

Autor | Ingmar Jahr, Schulungsleiter, Vision Academy



EMVA Business Conference 2016

14th European Machine Vision Business Conference
June 9th to June 11th, 2016
Edinburgh, Scotland

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

www.emva.org

PLATINUM SPONSOR

GOLDEN SPONSOR



Das höchste Niveau



Erleben Sie die neue Dimension der Leistungsstärke mit den neuen GigE Vision 4 Modellen von Sony!

Die industrielle Kamertechnologie hat mit der GigE Vision 4 Serie von Sony eine neue Dimension erreicht. Die neuen Pregius Global Shutter CMOS Sensoren bieten eine hohe Empfindlichkeit und hohe Geschwindigkeit ohne Verzeichnungen (23fps bei 5.1MP und 41fps bei 2.4 MP). Die GigE Vision 4 Serie sorgt bei schnellen Objekten für höhere Genauigkeit und klarere Bilder und dadurch für eine reduzierte Takt- und schnellere Durchlaufzeit.

Was auch immer die Aufgabe ist, die robusten GigE Vision 4 Modelle von Sony sind bereit für Ihre Anforderungen. Die vielfältigen Algorithmen, wie Pixelkorrektur und Area-Gain garantieren Ihnen die hohe Bildqualität, die Sie erwarten – ohne Kompromisse!

Sony GigE Vision. Die neue Dimension der Effizienz, der Blick lohnt sich.

GigE VISION **Exmor R**
CMOS Sensor

Lassen Sie uns zusammen die nächste Ebene angehen auf image-sensing-solutions.eu