

Der Umstieg auf mehr Leistung!

SONY



Unsere neuen SXGA Kameras werden bestimmt Ihre Aufmerksamkeit erregen.

Ausgestattet mit unserem brandneuen Pregius-Sensor IMX273 bietet unsere neue SXGA-Serie den idealen 1/3" Umstieg von Ihrer aktuellen ICX445-CCD-basierten Kamera. Unsere neuen Sony Kameramodule XCU-CG160 & XCG-CG160, mit allen Leistungs- und Qualitätsmerkmalen die Sie von einer Sony Kamera erwarten würden, sind sowohl mit GigE- als auch mit USB3.0 Schnittstelle erhältlich. Mit einer Auflösung von 1,6 Megapixel stehen scharfe und detaillierte SXGA-Farb- oder Monochrom-Bilder von 75 bis über 100 fps für verschiedenste Bildverarbeitungsanwendungen bereit – von der allgemeinen Inspektion und Ausrichtung bis hin zu Robotik, Medizintechnik und ITS.

Die neue SXGA-Serie von Sony wird Ihre Neugier erwecken.
image-sensing-solutions.eu

IMAGE SENSING SOLUTIONS

Digital Interface GigE Vision

Digital Interface USB3.0 Vision

*Sony ist ein eingetragenes Warenzeichen der Sony Corporation.

www.invision-news.de
November 2017
7,00 EUR

inVISION

BILDVERARBEITUNG / EMBEDDED VISION / 3D MESSTECHNIK



Besuchen Sie
den TeDo Verlag
Halle 7
Stand 280



Real Time Monitoring von Barcodes

SPS IPC Drives 2017

Welche Trends und Produkte für Machine Vision sind auf der Messe zu finden?

Deep Learning

Was ist dran und wie profitiert die Bildverarbeitung davon?

Marktübersichten

- Vision Sensoren
- Industrie-PCs für Machine Vision

Medienpartner



AUTOMATICA



Initiator



Besuchen Sie uns:



Halle 3a
Stand 151
Machine Vision
Pavillon



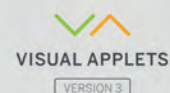
SPEED UP YOUR VISION.

PERFORMANCE & CUSTOMIZATION



marathon VCX

Modern. Neueste Framegrabber-Technologie mit CoaXPress.
Skalierbar. Anschluß von einer bis vier Kameras mit bis zu 25 GBit/s..
Leistungsstark. Für hohe Auflösungen und schnelle Bildsequenzen.
Kompatibel. Breite Unterstützung von CoaXPress Kameras
Individuell. Grafisch programmierbare Bildverarbeitungskarte.



Steigen Sie jetzt ein. Rufen Sie uns an.

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



Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredakteur inVISION



Das Jahr 2017 neigt sich seinem Ende zu. Zeit ein erstes Fazit über die Entwicklungen der letzten zwölf Monate zu ziehen. Welche Themen standen dieses Jahr besonders im Fokus? Zwei Trends sind mir dabei besonders aufgefallen.

Trendiges Duo

Embedded Vision: Sicherlich DER Trend des Jahres. Gefühlt sind zwar 80 Prozent der Berichte alleine Deep Learning gewidmet, aber Embedded Vision ist mehr als nur selbstlernende Algorithmen. Seien es schnellere oder preisgünstigere Vision-Systeme, die Möglichkeit, dass sich Anwender individualisierbare Bildverarbeitungslösungen dank integrierter FPGAs in (intelligenten) Kameras selbst erstellen können oder auch das Thema Sensorfusion, d.h. die Auswertung mehrerer unterschiedlicher (Mess-)Techniken zu einem einzigen Ergebnis. Für die industrielle Bildverarbeitung wird dabei vor allem von Interesse sein, welche Techniken aus dem Embedded-Bereich für Machine Vision adaptiert sind. Daher dürfte zukünftig die Bezeichnung Embedded Machine Vision eher zutreffend sein.

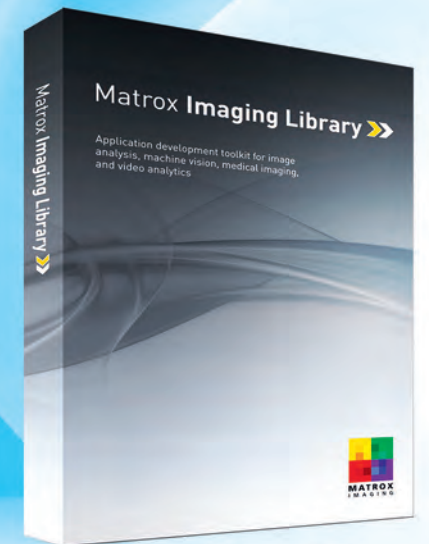
Hyperspectral Imaging: Sicherlich eine Art Steckenpferd von mir. Wenn sich aber auf dem Stemmer Imaging Technologieforum mehr als 120 Zuhörer zu Vorträgen zum Thema Hyperspectral anmelden, um sich über das Thema zu informieren, bedeutet dies, dass ich zumindest nicht alleine mit meiner Begeisterung da stehe. Auch der Erfolg der chii (Conference on Hyperspectral Imaging) zeigt, dass sich immer mehr Anwender mit den neuen Einsatzmöglichkeiten der

Technologie befassen. Nachdem es bisher stark um Preise und Bedienbarkeit der Produkte ging, steht nun zunehmend neben einer qualitativen Analyse auch das quantitative Messen im Fokus. Was wird 2018 kommen? Machine Vision und SPS wachsen immer weiter zusammen, sodass Bildverarbeitung in Zukunft eine deutlich größere Rolle im Automatisierungsbereich (und auf einer SPS IPC Drives) spielen wird. Technologien aus dem Messraum, wie z.B. die Computertomographie, werden immer öfter auch bei fertigungsnahen bzw. Inline-Messungen zum Einsatz kommen. Die Messe VISION, die vom 6. bis 8. November 2018 stattfindet, ist dann der Höhepunkt des nächsten Jahres.

Viele Grüße aus Marburg,

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

PS: Dies ist die letzte inVISION für dieses Jahr. Die nächste Ausgabe erscheint Anfang März.



Matrox Software
innovativ
komfortabel
leistungsstark

Innovation
state-of-the-art Algorithmik
schnelle und robuste Ergebnisse
für alle Anwendungen z.B.

- Patentiertes SureDot OCR für Continuous Inkjet speziell im Lebensmittelbereich
- Flexible Color Analysis zur Farb-Kalibrierung und Merkmal-Extraktion

Ease-of-Use
unterstützt Entwicklung
für schnelles Time-to-Market

- MIL CoPilot Rapid-Prototyping mit Code Generation
- Design Assistant Vision Anwendungen ohne Programmierung grafisch erzeugen

Performance
Embedded Vision
auf low-power Plattformen
oder High-End Bildverarbeitung

- alle Funktionen optimiert Multi-CPU, Multi-Core und Multi-GPU
- Hardware von Matrox Imaging Framegrabber, Smart Kameras, PCs



sps ipc drives
Nürnberg, 28. – 30.11.17
VDMA Gemeinschaftsstand
Halle 3A – Stand 3A-151

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

BILDVERARBEITUNG FÜR TECHNISCHE, WISSENSCHAFTLICHE UND INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN



TITELSTORY

10 | Real Time Monitoring von Barcodes

AKTUELL

- 06 News
- 08 Nachbericht zur Embedded Vision Europe
- 10 **Titel:** Real Time Monitoring für Barcode-Lesegeräte
- 14 Forderung nach offenen Standards für Objektivanschlüsse
- 16 Interview zur Matrix Vision Übernahme durch Balluff
- 18 Vision-Dax: Wie erfolgreich ist Vision an der Börse?
- 82 Vorschau 2018 / Firmenindex / Impressum

KAMERAS & INTERFACES

- 20 Ultra high speed SWIR InGaAs camera with up to 400fps
- 22 Prisma-basierte Multi-CMOS-Sensor Flächenkameraserie
- 24 SXGA camera modules with GigE and USB3 interface
- 26 **Neuheiten:** Kameras & Interfaces

KOMPONENTEN

- 29 Qualitätsbewertung und Trendanalyse von Matrix Codes
- 30 **Marktübersicht:** Vision Sensoren
- 32 Feldbusintegration von intelligenten Kameras
- 34 **Neuheiten:** Komponenten

EMBEDDED VISION & INDUSTRIE-PCS

Schwerpunkt: DEEP LEARNING

- 36 Künstliche Intelligenz als Lösung für den Kundendienst
- 38 Privacy in the Era of Ubiquitous Cameras and AI
- 40 Neuronale Netze lösen komplexe Bildverarbeitung
- 42 Deep Learning Modelle schneller designen und trainieren
- 44 Entwicklungskit beschleunigt Embedded Vision Projekte
- 46 Visualisierung von Daten aus Multi-Sensorapplikationen

OBJEKTIVE

Neuer offener Standard für Objektivanschlüsse

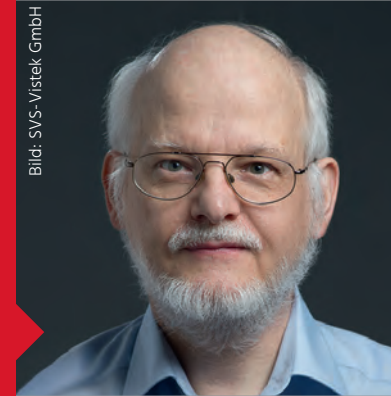
14 |

VISION & SPS

Durchgängige Vision Integration in die SPS-Welt

56 |

Bild: SVS-Vistek GmbH



DEEP LEARNING

Programmierbare Framegrabber für Deep learning

40 |

3D-MESSTECHNIK

Zylinderkopf-Volumenprüfung mit Streifenprojektion

72 |



Bild: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

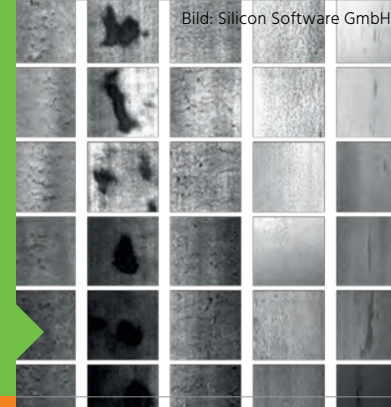


Bild: Silicon Software GmbH



Bild: LMI Technologies GmbH

Schwerpunkt: IPCs FÜR MACHINE VISION

- 47 Dual-port GigE Vision Platform with PWM Light Control
- 48 **Marktübersicht:** Industrie-PCs für Machine Vision
- 52 **Neuheiten:** Industrie-PCs für die Bildverarbeitung

SYSTEME & APPLIKATIONEN

- 55 Durchgängige Vision-Integration in die Steuerungswelt
- 58 Powerlink für die Hochleistungs-Bildverarbeitung

Schwerpunkt: HYPERSPECTRAL & THERMOGRAFIE

- 60 Hyperspektrale Bildverarbeitung für SoC-Systeme
- 62 Hyperspectral Imaging with true image pixels
- 64 VDI/VDE 5585 Blatt 2: Kalibrierung von Thermografiekameras
- 66 Messgenauigkeit und -unsicherheit von Infrarotkameras

69 Neuheiten: Systeme & Applikationen

Schwerpunkt: 3D-MESSTECHNIK

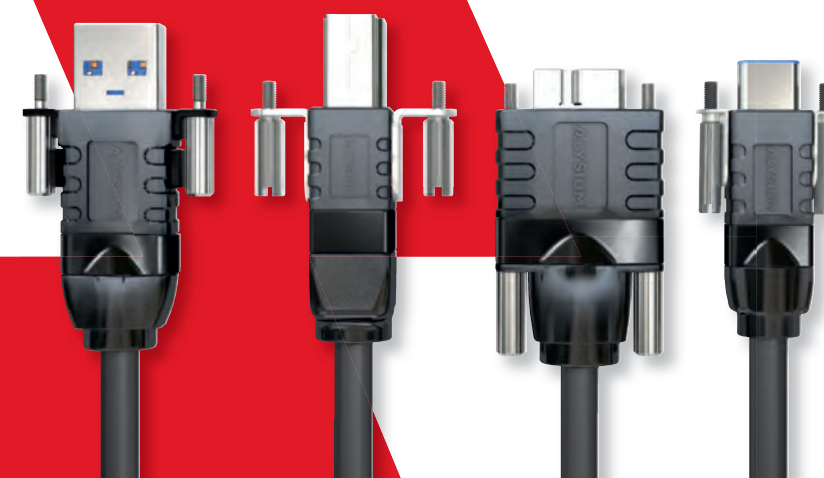
- 72 Zylinderkopf-Volumenprüfung mit Streifenprojektion
- 74 High Speed Scanning für Turbinenschaufelprüfungen
- 76 Chromatischer Liniensensor für schnelle Messungen
- 77 Software für die robotergestützte Qualitätsprüfung
- 78 Analyse und Visualisierung von 3D-Daten
- 79 Dateiformat Diconde speichert universelle Prüfergebnisse
- 80 **Neuheiten:** 3D-Messtechnik

INHALT

6/17

» The A+ USB3 cable you provided me, outperformed (in an application relevant way) every cable we have ever used. I'm impressed. R. Wiley (3SAE)

A+
what
you expect
+ more.

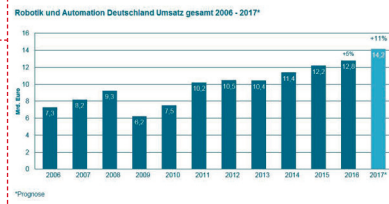


A+ USB 3 Assemblies

Higher Reliability, Unified Design – reduces stock. Industrial DieCast Shell, Screw Locking to Vision Standards. Moulded Pin Design for Correct Pin Position. 360 Degree Shielding, 100% Quality Control, Future Proof Design.
www.alysium.com

available @ NAFTA: **IsiVision** **WILCO**
EU: **Raselli Kabelsysteme AG**

Bild: VDMA Robotik + Automation



VDMA IBV erhöht Wachstumsprognose auf +18%

Der VDMA erhöht seine Wachstumsprognose 2017 für die deutsche Robotik und Automation von 7 auf 11%. Die Industrielle Bildverarbeitung wird dabei nach neuer Prognose ein Umsatzplus von 18% erreichen, statt der erwarteten 10%. Das entspricht einem Branchenumsatz von 2,6Mrd.€. Die ursprünglich geschätzte Wachstumsprognose der Robotik wird von 8 auf 15% angehoben, was einem Branchenumsatz von ca. 4,2Mrd.€ entspräche.

www.vdma.org

Doppeltes Jubiläum bei Stemmer Imaging

Gleich zwei Jubiläen darf Stemmer Imaging dieser Tage feiern: Zum einen wurde die Firma am 1. Juli 1987 gegründet, d.h. man feiert den 30. Geburtstag. Daneben begeht auch ein besonderes Produkt seinen 20. Geburtstag, das 1997 erstmals vorgestellt wurde: Die Programmierbibliothek Common Vision Blox (CVB). „Mit über 80.000 installierten Bildverarbeitungsanlagen zählt CVB zu den meistgenutzten Softwareplattformen für die Bildverarbeitung“, so Martin Kersting (l.)

www.stemmer-imaging.de



Bild: Stemmer Imaging GmbH

Bild: Fujifilm Optical Devices

VISION MARKETS

Neuorganisation Fujifilm Optical Devices

Die Fujifilm Corporation und Fujifilm Europe B.V., Tilburg (Niederlande), haben sich entschlossen, den Bereich European Optical Devices ab dem 1. Oktober in der Fujifilm Optical Devices Europe GmbH in Kleve (Deutschland) zu konzentrieren. Aus dieser Gesellschaft heraus wird Fujifilm den Bereich Optical Devices europaweit betreuen. Die Geschäftsführung des neuen Bereichs übernehmen der bisherige Senior Vice President Homare Kai und Christopher Brawley, der bereits als Geschäftsführer der Fujifilm Electronic Imaging Europe GmbH tätig ist.

www.fujifilm.eu

HD Vision gewinnt Robotic Start Up Challenge

Mitte August haben fünf Teams in Berlin ihre Arbeiten zum Thema 3D Mapping für die Zeiss Robotic Start Up Challenge präsentiert. Ziel war es ein Gerät zu entwickeln, dass weniger als 2.500€ kostet und innerhalb von 10min. ein Regal mit einer Genauigkeit von 0,1mm erfasst. Gewonnen hat HD Vision, gefolgt von Iviso (Platz 2) und Gestalt Robotics (Platz 3).

stories.zeiss.com



Bild: Carl Zeiss AG

Bild: VDI Wissensforum GmbH



IoT Conference Cesis 2018

Vom 20. bis 21. Februar 2018 findet in München der internationale Kongress Cesis 2018 (Congress for Exchange of Strategies, Innovations and Solutions) statt. Auf der IoT Conference tauschen sich IT-Strategen der klassischen Industrien und mittelständischen Unternehmen über Strategien, Innovationen und technische Lösungen mit Vertretern der IoT-Branche aus. Parallel werden zwei Konferenzen angeboten, bis zu 15 World Cafés und eine Ausstellung.

www.vdi-wissensforum.de

750 Teilnehmer beim Stemmer Technologieforum

Bild: TeDo Verlag GmbH



Bereits zum dritten Mal fand das Stemmer Imaging Technologieforum Bildverarbeitung in Unterschleißheim statt. Knapp 750 Teilnehmer kamen, um sich an den beiden Tagen in sechs parallelen Vortragssessions und einer großen Begleitausstellung über den aktuellen Stand der Bildverarbeitung zu informieren.

www.stemmer-imaging.de

Datawin übernimmt BAP Image Systems

Der bayrische Spezialist für Datenerfassung Datawin hat seinen langjährigen Partner und Zulieferer BAP Image Systems GmbH aus Erlangen sowie dessen Tochterunternehmen BAP Image Systems, LLC mit Sitz in Texas übernommen. Damit erweitert das mittelständische Unternehmen fortan sein bestehendes Portfolio um kundenspezifische mechanische Lösungen und Komponenten.

www.datawin.de

SPS IPC Drives, Nürnberg
Besuchen Sie uns
Stand 340, Halle 7A
28. – 30. November 2017



MIT SICK AppSpace VÖLLIG NEUE LÖSUNGEN GESTALTEN.

THIS IS SICK

Sensor Intelligence.

Eine spezifisch auf Ihre Anforderungen abgestimmte und leicht bedienbare Sensorlösung zu finden ist zeitaufwendig, schwierig oder gar unmöglich? Nicht mit dem Eco-System SICK AppSpace, bei dem der Applikationsentwickler die Lösung selbst bestimmt. Intelligente Softwaretools, leistungsfähige, programmierbare Geräte und eine dynamische Entwickler-Community bilden die Grundlage für individuelle Sensorlösungen. Diese ermöglichen völlig neue und adaptive Ansätze bei der Automatisierung. Gehen Sie mit uns den entscheidenden Schritt in Richtung Zukunft und Industrie 4.0. Wir finden das intelligent.

www.sick.com/SICK_AppSpace



Besuchen Sie uns auf der
SPS/IPC/Drives 2017
Halle 7A · Stand 7A-302



eve
embedded
VISION
europe

Deep Learning im Fokus

Erfolgreiche Premiere der Embedded Vision Europe

Knapp 200 Teilnehmer kamen zur ersten Embedded Vision Europe (EVE) Konferenz ins Stuttgarter ICS. Im Fokus der Veranstaltung stand dabei das Thema Deep Learning.

Bilder: Aeon Verlag & Studio GmbH & Co. KG



Knapp 200 Besucher aus 23 Ländern kamen Mitte Oktober zur Premiere der Embedded Vision Europe nach Stuttgart.

Unter den Besuchern, von denen mehr als 50 Prozent aus dem Ausland zur Konferenz kamen, waren Firmenvertreter von Airbus, BMW, Europäische Zentralbank, Mercedes Benz, Swatch, Toyota Motors oder Trumpf. Dies belegt, dass sich weltweit völlig unterschiedliche Branchen mit Embedded Vision beschäftigen. Ziel der Konferenz sei es gewesen, so Gabriele Jansen (Vision Ventures / EMVA), den Besuchern neue technische Möglichkeiten für ihre Aufgabenstellungen vorzustellen und untereinander neue Kontakte zu knüpfen. Am ersten Tag stellte Raj Talluri (Qualcom) in seiner Keynote 'Innovations in camera processing and computer vision for IoT applications' verschiedene Ansätze dazu vor. Weiteres Highlight des ersten Konferenztages war der Vortrag

von David Moloney (Intel), der über die Möglichkeiten des Movidius Chips für Deep Learning Anwendungen sprach. Auch in der Keynote des zweiten Tages, die von Aley Myakov (Intel) gehalten wurde, stand das Thema Deep Learning im Mittelpunkt. Nach einem Übersichtsvortrag von AMD zu den unterschiedlichen Systemarchitekturen, zeigten The Mathworks und Cognex Vidi in ihren Präsentationen, wie Deep learning bereits heute für industrielle Anwendungen eingesetzt wird. Silicon Software stellte zudem erste Ansätze vor, um zukünftig CNNs (Computational Neural Networks) auf FPGAs laufen zu lassen. Auffällig war, dass praktisch in allen Vorträgen das Thema Deep Learning zur Sprache kam. Es zeigte sich aber auch im Verlauf der

Konferenz, dass die Welten der Machine Vision und der Embedded Systeme (noch) unterschiedlich sind. Allerdings sind bereits einige Technologien aus dem Embedded Bereich in neue Bildverarbeitungslösungen integriert worden. Ein Beispiel für solch eine Embedded (Machine) Vision Lösung, präsentierte der Hauptsponsor der Konferenz Allied Vision, mit seiner 1er Kameraserie und dem Vortrag 'Camera modules with advanced image pre-processing for embedded vision'. Begleitet wurde die EVE von einer Ausstellung, an der 26 Firmen teilnahmen. Laut Angaben der Veranstalter soll die nächste EVE Konferenz im kommenden Jahr erneut in Stuttgart stattfinden. ■

www.embedded-vision-emva.org

Intelligent räumlich erfassen und auswerten.



3D-Sensor mit integrierten Apps

Ob Vollständigkeitskontrolle für die Verpackungsindustrie, Volumenbestimmung für die Lager- und Fördertechnik oder Füllstandmessung bei Schüttgütern: Der 3D-Sensor erfasst mit innovativer Time-of-Flight-Technologie Objekte bzw. Szenarien, vergleicht sie mit eingelernten Modellen und signalisiert Abweichungen per Schaltausgang. Wie Sie auch Ihrer Automatisierung mittels 3D-Sensor zu mehr Effektivität verhelfen, zeigen wir Ihnen auf unserer O3D-Webseite. ifm – close to you!



www.ifm.com/de/o3d
ifm-Service-Telefon 0800 16 16 16 4

Halle 7A
Stand 512

Bild 1 | Der RTM-Controller (Mitte) kann bis zu 20 DataMan-Lesegeräte überwachen.

Zusatzinformationen in Echtzeit

Real Time Monitoring erhöht Leseraten und Durchsatz

Das Cognex Explorer Real Time Monitoring (RTM) System unterstützt Anwender bei der Leistungsüberwachung, Diagnose und Effizienzsteigerung beim Barcodelesen zur Maximierung der Produktionskapazität. Mit modernster bildbasierter Technologie nutzt es die zusätzlichen Informationen, die an den DataMan-Lesestationen gewonnen werden. Damit ermöglicht RTM automatische Analysen der Lesevorgänge, identifiziert Prozessfehler, maximiert Leseraten und hilft dabei, Prozesse und Durchsatz in der Produktion und Logistik weiter zu optimieren.

Barcode-Lesegeräte sind in der Fabrik-automatisierung und Logistik zur Rückverfolgung von Produkten weit verbreitet und damit einer der größten Daten-

produzenten in einer Industrie-4.0-Umgebung. Jedoch gibt es an den Lesestationen noch eine Fülle weiterer wertvoller Informationen, die bislang meist

ungenutzt bleiben. Die Gründe dafür sind zum Teil technischer Natur: Laserbasierte Lesegeräte sind beispielsweise gar nicht in der Lage, Etiketten- oder



Bild 2 | Das Dashboard zeigt die Leseraten im zeitlichen Verlauf, wobei hier bis 14.19 Uhr eine Rate von 100 Prozent erzielt wurde, danach sinkt sie kurzzeitig deutlich ab.



Bild 3 | Das RTM-Prüfprotokoll zeigt, dass modifizierte Einstellungen den Leistungsabfall bei Bild 2 verursacht haben.

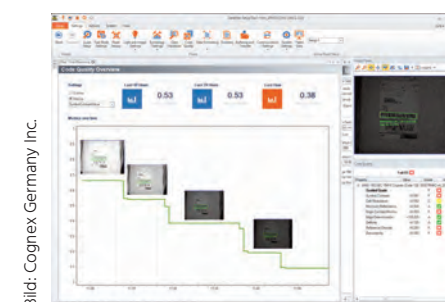


Bild 4 | Diagrammdarstellung einer simulierten Kontrastreduzierung bei einem gedruckten Code

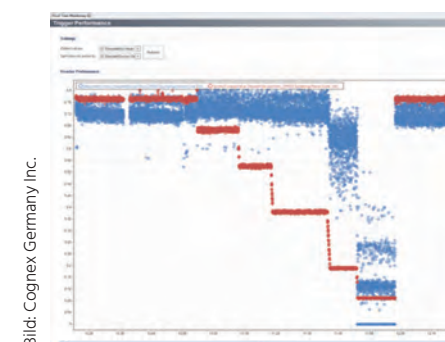


Bild 5 | Die roten Daten zeigen den Grad des Kontrasts, die blauen Daten die Lesbarkeit des Codes.

andere Code-Markierungsprobleme zu erkennen und eine Echtzeit-Rückmeldung zu liefern. Infolgedessen fehlen Betriebsleitern die relevanten Informationen und Möglichkeiten, um Entscheidungen für operative Verbesserungen treffen zu können. Hier bieten die bildbasierten Barcode-Lesegeräte der DataMan-Serie zusammen mit der Real Time Monitoring Technologie (RTM) von Cognex Vorteile. Im Vergleich zu laserbasierten (Scanner-)Geräten können die DataMan-Lesegeräte Leseraten auch bei schwierigen Codes und unter ungünstigen Bedingungen deutlich steigern. Einen ihrer größten Vorteile spielen sie aus, wenn Fehler im Prozess erkannt, analysiert und beseitigt werden müssen. Laserbasierte Systeme geben kein Performance-Feedback, folglich bieten sie keine Kontroll- und Analyse-möglichkeit, um Optimierungsmaßnahmen einzuleiten, etwa bei einer nachlassenden Qualität der Etiketten und Markierungen, oder anderen ungünstigen Veränderungen. Die bildbasierten Systeme von Cognex hingegen können nicht nur beschädigte, verzerrte, unscharfe und kontrastarme Codes zuverlässig lesen, sondern dank der Cognex-Explorer-Real-Time-Monitoring-Technologie auch weitere Prozessinformationen nutzbar machen.

Optimierung durch Fehlererkennung

In der industriellen Praxis und unter den meist rauen Bedingungen der Intralogistik können in bestimmten Fällen Leseschwierigkeiten auftreten. Manchmal wird ein schlechtes Ergebnis (Nichtlesung) allein durch kleine Änderungen in den Konfigurationseinstellungen verursacht. Der Cognex Explorer RTM ermöglicht die Protokollierung von Konfigurationsänderungen zur genauen Eingrenzung des Fehlers in der Anwendung mit der Möglichkeit, die korrekte Gerätekonfiguration umgehend wieder herzustellen. Wenn beispielsweise ein Prozessfehler dazu führt, dass ein Barcode auf einem Paket oder anderen Pro-

dukt nicht gelesen werden kann, wird das vom Barcode-Lesegerät aufgezeichnete Bild an das RTM-System gesendet. Dieses ist dank der integrierten Vision-Technologie in der Lage, alle Bilder automatisch auszuwerten und zu kategorisieren. Es speichert Nichtlese-Bilder kontinuierlich in einer Datenbank und macht sie zugänglich für die weitere Betrachtung per Web-Browser. Durch den einfachen Zugang zu diesen Daten können Betriebsleiter jederzeit und von überall her feststellen, wo mögliche Ursachen für Prozessfehler liegen und daran arbeiten, diese zu beheben, um die Produktion bzw. die Effizienz weiter zu steigern. Das System verfolgt die Historie der Leseraten minutengenau über Tage, um Änderungen der Leseleistung und der Prozessqualität zu identifizieren. Es signalisiert einen Wartungsbedarf, noch bevor Codes unleserlich werden und weitere kostenträchtige Probleme auftreten. Die Ereignisse geben Betriebsleitern Hinweise, um Ursachen für Ausfallzeiten zu identifizieren. Die schnelle und einfache Darstellung der Leseraten und weiterer Leistungsdaten der gesamten Produktionsumgebung ermöglicht zudem die Analyse und den Abgleich von Produktionslinien und einzelnen Lesestationen. Produktionsleiter können somit Engpässe beim Durchsatz erkennen, Probleme eingrenzen und durch die Optimierung der Kamerainstallation oder den Abgleich von Parametern die Effizienz weiter steigern.

Baustein für Industrie 4.0

Cognex Explorer RTM wurde entwickelt, um die bildbasierten Lesefunktionen der DataMan-Barcode-Lesegeräte in Branchen wie Logistik, Elektronik, Automobil-, Pharma- sowie Lebensmittel- und Getränkeindustrie nicht nur zum Codelesen, sondern auch zur Prozessoptimierung zu nutzen. Hierbei werden die Leistungsrückmeldungen der Barcode-Lesegeräte im betrieblichen Ablauf automatisch analysiert und die Ergebnisse können jederzeit und von überall eingesehen werden. Dank dieser Zusatzinformationen lassen sich Ursachen für Prozessfehler in einer

Fertigungsanlage automatisch erkennen, Nichtlesungen minimieren und der Durchsatz maximieren – was ein echter Mehrwert der Lesegeräte und ein klarer Schritt in Richtung Industrie 4.0 ist. Durch das Sammeln, Organisieren und Verfolgen von Zeitstempeln nach einem fehl-

kennen und aus der Ferne analysieren können. Mittels RTM wurden in der Logistik bereits Effizienzsteigerungen von zwei Prozent nachgewiesen.“ Der RTM-Controller ist einfach zu installieren und schnell über das DataMan Setup-Tool ab Version 5.7 einzurichten. Nach dem Star-

Sobald RTM installiert und konfiguriert ist, können die zeitbasierten Statistiken von überall im Unternehmen via Desktop, Tablet, Smartphone oder auch über einen externen Monitor mittels des im Controller integrierten HDMI-Ports betrachtet werden. ■



Bild: Cognex Germany Inc.

„RTM gibt Betriebsleitern rund um die Uhr Zugriff auf Performance-Daten. In der Logistik wurden Effizienzsteigerungen von bis zu zwei Prozent nachgewiesen.“

Ralph Kehlenbach, Cognex

geschlagenen Lesevorgang ist es relativ einfach, die jeweilige Lesestation zu identifizieren und die Ursache für die Verschlechterung zu beseitigen. Das System aggregiert und analysiert Daten von bis zu 20 Barcode-Lesegeräten, erkennt für jedes Gerät die Ursachen für niedrige Leserate und signalisiert dies unmittelbar über Online-Dashboards. Diese geben über eine browserbasierte Benutzeroberfläche konfigurationsbasierte Prüfprotokolle sowie Heatmaps aus.

Aufbereitete Daten überall und jederzeit

Die RTM-Heatmap-Funktion zeigt beispielsweise an, wo genau Lesungen im Moment stattfinden und wo Auffälligkeiten auftreten, z.B. wenn sich Barcode-Positionen ändern. Anhand von Heatmaps der Barcode-Positionen im Bild können Korrekturmaßnahmen unmittelbar durchgeführt, die Produktivität analysiert, Einstellungen angepasst und Prozesse optimiert werden. RTM-Statistiken sind per Desktop, Tablet oder Smartphone von überall einsehbar. Ralph Kehlenbach, Senior Product Manager bei Cognex, bringt den Vorteil auf den Punkt: „RTM gibt Betriebsleitern rund um die Uhr Zugriff auf Performance-Daten, so dass sie Fehler, die während einer Schicht auftreten können, auch in ihrer Abwesenheit sofort er-

ten der Anwendung erscheint die Anzeige für den RTM-Controller gleich unterhalb der DataMan-Barcode-Lesegeräte. Das Setup und die Konfiguration verläuft ähnlich wie bei einem DataMan.

www.cognex.de/rtm

Autorin | Cécile Jacquin, Marcom Specialist, Cognex Germany

Barcodes lesen mit DataMan

DataMan ID-Reader sind als tragbare Geräte sowie als stationäre Ausführungen verfügbar. Sie bieten eine maximale Leseleistung bei 1D- und 2D-Codes, eine große Flexibilität, ein einfaches Setup und eine unkomplizierte Inbetriebnahme. So können die DataMan 150, 260 und 360 Serien selbst stark beschädigte, zerkratzte und schlecht gedruckte Barcodes lesen. Die DataMan 503 Serie ist zudem prädestiniert für Anwendungen mit hohen Geschwindigkeiten, breiten Fördergurten und großen Abweichungen beim Leseabstand. Ein neuer Vertreter im Programm ist die DataMan 70 Serie. Das Gerät ist so klein, dass es in die Handfläche passt. Es liefert eine höhere Leistung als ein Zeilen- oder Raster-scanner bei vergleichbaren Kosten. Die flexiblen Konfigurationsmöglichkeiten und die geringe Größe unterstützen den Einbau auf engstem Raum in Fertigungslinien und Maschinen.



Bild: Cognex Germany Inc.

www.cognex.de/dataman

Complete Vision Solution



Tattile designs, develops and manufactures high-tech products dedicated to machine vision, such as **embedded systems, smart cameras and high-performance industrial cameras.**

- ▶ **M100 Series:** Multi-camera vision controllers, GigE and CameraLink version, with open platform and compact and fanless case
- ▶ **S100/200 Series:** High Performance Smart Cameras Linux based with compact size and IP67 rated enclosure
- ▶ **S12MP Series:** High Resolution 12Megapixel Smart Camera with programmable FPGA and Linux based
- ▶ **TAG-7 Series:** GigE Vision and CameraLink Line-scan cameras
- ▶ **TAG-5 Series:** GigE Vision Area-scan cameras
- ▶ **TAG-5 HYP series:** Hyperspectral Mosaic GigE cameras
- ▶ **NAUTILUS** with Halcon Embedded: Easy to use Machine Vision design tool, make design of your machine vision applications faster and more efficient



www.tattile.com



Bild: SVS-Vistek GmbH

Fast jeder Hersteller benutzt einen eigenen Objektivbajonett mit proprietärer Kommunikationsschnittstelle, die noch nicht einmal offengelegt ist. Es gibt nur wenige Insellösungen wie von SVS-Vistek mit einem Micro-Four-Third-Anschluss.

Die Zeit ist reif

Forderung nach offenen Standards für Objektivanschlüsse

Die Bildverarbeitungsindustrie ist in einem ständigen Wandel begriffen. Zurzeit erleben wir dies auf zwei Ebenen: auf der Seite der Algorithmen mit Deep Learning und bei den Rechnerplattformen mit dem Umbruch von PC-basierten Systemen hin zu Embedded Vision. Erstaunlicherweise gibt es aber etwas in der Bildverarbeitung, das sich nie geändert hat: die Objektivanschlüsse.

Der meist benutzte Anschluss ist der C-Mount-Anschluss mit einem 1"-Schraubgewinde, 32 Gängen pro Inch und einem Aufmaß von 17,526mm. Dieser wurde 1926 von Bell & Howell für 16mm-Schmalfilmkameras eingeführt und zuerst für analoge Kameras und später für digitale Kameras unverändert übernommen. Auch für größere Bildsensoren wurde nichts Neues entwickelt, sondern auf vorhandene Objektivanschlüsse aus dem Bereich von Spiegelreflexkameras zurückgegriffen, wie das

M42-Schraubgewinde und den Nikon-F-Bajonettanschluss. Eigentlich erstaunlich: In unserer sich so schnell verändernden Welt gibt es bei den Objektivanschlüssen Standards, die scheinbar unveränderlich sind. Etwas Grundsollides, das - nach dem es einmal erfunden wurde - einfach perfekt funktioniert und keiner Änderung bedarf. Dem ist aber leider nicht so. Seit der Einführung von Autofokus-Spiegelreflexkameras mit Electro-Optical Systems (EOS) zur digitalen Informationsübertragung und

von Canon 1987 (also bereits vor 30 Jahren) in Objektiven eingebauten Autofokussmotoren, hat die Bildverarbeitungsindustrie etwas Entscheidendes verpasst. Das fiel lange Zeit nicht auf, da Autofokussysteme nur für einen geringen Bruchteil der Machine-Vision-Anwendungen sinnvoll sind.

Neue Anforderungen

Heute gibt es aber auf Basis dieses grundlegenden Konzeptes noch viel mehr, was

alles mit den vorhandenen Standard-Objektivanschlüssen für die Bildverarbeitung nicht realisiert werden kann:

- Stromversorgung von Objektiven für Stellmotoren und Elektronikkomponenten
- Autofokus und Rückgabe der Entfernungseinstellung
- Einstellung der Brennweite bei Zoomobjektiven und Rückgabe der eingestellten Brennweite
- Steuerung der Blende und Rückgabe

der Blendeinstellung

dustriekameras gäbe und dazu noch eine Serie neuer standardisierter Objektivanschlüsse, die teilweise so präzise sind, dass damit auch anspruchsvolle Messaufgaben durchgeführt werden können (Bajonett-Anschlüsse von Systemkameras haben zu viel Spiel)? Damit wären viele moderne Verfahren - vor allem des Computational Imaging - für alle (!) Kamerasysteme mit ausreichender Verarbeitungskapazität einsetzbar - und diese werden im Zeitalter der Embedded Vision immer mehr.

Bild: Universität Heidelberg



„Was wäre, wenn es einen offenen Standard zur Kommunikation zwischen Objektiven und Industriekameras gäbe und dazu noch eine Serie neuer standardisierter Objektivanschlüsse, die teilweise so präzise sind, dass damit auch anspruchsvolle Messaufgaben durchgeführt werden können?“

Prof. Dr. Bernd Jähne, HCI Universität Heidelberg

- der Blendeinstellung
- Rückgabe von Objekteigenschaften wie blendenabhängiger Helligkeitsabfall zum Bildrand, geometrische Verzerrung und laterale chromatische Aberration. Daher ist es auch nicht möglich, diese Objektivfehler automatisch zu korrigieren.

Zugegeben, die Welt im Bereich der kommerziellen Systemkameras ist auch alles andere als ideal. Fast jeder Hersteller benutzt ein eigenes Objektivbajonett mit proprietärer Kommunikationsschnittstelle, die noch nicht einmal offengelegt ist. Das hat entscheidend dazu beigetragen, dass diese eigentlich ausgereiften Systeme nicht auf Industriekameras übertragen wurden. Es gibt nur wenige Insellösungen wie z.B. die XiB-Kameras von Ximea mit Canon-EF-Anschluss oder die EXO Tracer Kamera von SVS-Vistek mit einem Micro-Four-Third-Anschluss. Die wirklich interessante Frage ist aber: Was wäre, wenn es einen offenen Standard zur Kommunikation zwischen Objektiven und In-

Neben den schon bei den Systemkameras genannten Möglichkeiten wäre unter anderem Folgendes denkbar:

- neuartige Autofokussysteme mit Flüssigkeitslinsen
- intelligente Bildaufnahme: automatische Einstellung der Blende und Belichtungszeit, um eine vorgegebene Szene mit der richtigen Tiefenschärfe aufzunehmen
- automatische Aufnahme von Fokussierien zur Aufnahme von Tiefenkarten und zur Erweiterung der Tiefenschärfe
- alle Arten von optischen Systemen mit erweiterter Tiefenschärfe. Das Objektiv teilt dem Kamerasystem seine Eigenschaften mit und die Kamera führt die notwendigen Berechnungen durch.
- Korrektur bzw. Anpassung der Modulationstransferfunktion (MTF) des Gesamtsystems, da diese sowohl für das Objektiv als auch den Bildsensor bekannt sind
- Vibrations- und Bewegungskompensation während der Bildaufnahme
- automatische Anpassung der Bildschärfe an die Pixelgröße des Kamerasystems
- Kamerasysteme mit Superresolution

mit großen Objektiven?

- Wird es möglich sein, so präzise Autofokussysteme zu entwickeln, dass diese auch für Messaufgaben geeignet sind?
- Wie kann eine Rückwärtskompatibilität hergestellt werden, so dass Objektive mit den jetzt gängigen Objektivanschlüssen, insbesondere C-Mount-Objektive, noch eingesetzt werden können?

Klar ist, ohne einen solchen Standard im Zeitalter der Embedded-Vision-Systeme verpasst die Vision-Industrie viele innovative Bildakquisitionssysteme und neue Geschäftsmöglichkeiten. Daher möchte der EMVA zusammen mit den anderen internationalen Vision-Organisationen einen solchen Standard anregen. ■

www.iwr.uni-heidelberg.de

Autor | Prof. Dr. Bernd Jähne, Vorstandsmitglied EMVA, HCI Universität Heidelberg

Halle 7A
Stand 303

Kompetenzen ausbauen

Interview zur Matrix Vision Übernahme durch Balluff

Seit Mitte September ergänzt Matrix Vision mit seinem Produktportfolio das Programm der Balluff Gruppe. Was aber waren die Hintergründe für die Akquisition und wie wird es weiter gehen? inVISION sprach mit Florian Hermle, Geschäftsführer Vertrieb und Marketing bei Balluff, sowie Uwe Furtner, Geschäftsführer der Matrix Vision.

inVISION Welche Ziele hat Balluff mit dem Kauf von Matrix Vision?

Florian Hermle: Matrix Vision ergänzt unser Produktangebot in einem Bereich, der bislang im Unternehmen eine vergleichsweise kleine Rolle spielt: kamerabasierte Sensorik, sprich Machine Vision. Ak-

Balluff können wir unsere globalen Kunden viel besser betreuen. Balluff hat bereits ein weltweites Vertriebs- und Service-Netzwerk und kennt die für uns relevanten Branchen sehr gut. Davon werden wir künftig profitieren. Unsere Produkte ergänzen das Angebot von Balluff kom-

um nur ein Beispiel zu nennen. Wer solche smarten Kameras entwickeln und integrieren will, muss die Anwendungen der Branchen und deren Anforderungen sehr gut kennen und über den eigenen Tellerrand hinausblicken. Als Kamerahersteller kann man sich selbst in die Bran-

„Einen Vision-Sensor zu entwickeln, der genauso einfach zu benutzen ist wie ein Messschieber, ist wesentlich schwieriger als die Entwicklung eines komplexen Bildverarbeitungssystems.“

Uwe Furtner, Matrix Vision

tuell haben wir zwei Vision Produktlinien, die wir nicht selbst fertigen. Insgesamt nimmt aber die Bedeutung von Machine Vision für die Automatisierung immer weiter zu. Es ist deshalb wichtig, dass wir unsere Kompetenzen auf diesem Gebiet in der Balluff Gruppe ausbauen und uns nicht nur auf Partnerschaften mit externen Unternehmen stützen. Mit der Integration von Matrix Vision bauen wir zudem unsere Kapazitäten in der Software-Entwicklung aus: Rund 30 der 100 Mitarbeiter von Matrix Vision entwickeln Software für die Bildverarbeitung im industriellen Umfeld. Gemeinsam können wir so das Ökosystem aus Technologie, Software und externen Partnern weiterentwickeln und gestalten.

inVISION Wo liegen die Vorteile für Matrix Vision bei der Übernahme?

Uwe Furtner: Mit der Integration in ein weltweit agierendes Unternehmen wie

plementär. Umgekehrt, wird Matrix Vision bei Balluff das Kompetenzzentrum für den Bereich Machine Vision sein.

inVISION Hat ein Kamerahersteller in Zukunft eine Chance, auf dem Vision-Markt zu bestehen, oder benötigt er Partner?

Uwe Furtner: Es gibt sehr viele Anwendungen, für die eine einfache Kamera ausreicht. Wenn die Kamera nur ein Bild in einer bestimmten Geschwindigkeit bereitstellen muss, kann sie von jedem Hersteller geliefert werden. Zur Integration in ein Komplettsystem reicht dies jedoch nicht aus. Die einfachen Kameras müssen durch smarte Features ergänzt werden. Damit lässt sich das System rund um die Kamera drastisch vereinfachen. Mit den SmartFeatures unserer Kameras spart ein Kunde beispielsweise pro Anlage mit 16 Dual GigE Kameras die Hälfte der GigE-Kabel und sieben Rechneinheiten ein,

chen einarbeiten oder eben mit Partnern wie Balluff mit entsprechendem Marktzugang und Knowhow zusammenarbeiten. Eine gewisse Größe und eine breite Branchenaufstellung sind dabei sicher hilfreich. Grundsätzlich sind Kamerasysteme für die industrielle Bildverarbeitung sehr komplexe Produkte, sodass auch in Zukunft reine Kamerahersteller ihren Markt finden können.

inVISION Welche weiteren Vorteile ergeben sich durch den Zusammenschluss beider Firmen?

Florian Hermle: Die Kompetenzen von Matrix Vision in der Bildverarbeitung und von Balluff in der Kommunikation zwischen den Systemen sind Schlüsselfaktoren für Industrie 4.0. So wird das Gesamtangebot von Balluff vom Sensor bis zur Software abgerundet und wir stärken unser Software- sowie das System- und Projektgeschäft.

inVISION Sie erwähnen in Ihrer Pressemeldung eine langjährige Entwicklungspartnerschaft beider Firmen. In welchen Bereichen hat diese bisher stattgefunden?



Bild: Balluff

„Mit der Integration von Matrix Vision bauen wir unsere Kapazitäten in der Software-Entwicklung aus.“

Florian Hermle, Balluff

Uwe Furtner: Die Balluff SmartCamera wurde seit 2014 gemeinschaftlich entwickelt. Unser Schwerpunkt lag bei derameratechnologie und der Bildverarbeitungssoftware. Die Anforderungen bezüglich Connectivity kennt Balluff besser als Matrix Vision. Daher war uns beiden klar, dass wir unsere Kompetenzen zusammenlegen müssen, um ein Produkt zu entwickeln, das auch Akzeptanz in der Automatisierung findet. Das haben wir auch geschafft. Wir punkten mit der Kamera auf allen Ebenen: Die Inspektionsaufgabe kann der Kunde konfigurieren, ohne zuvor etwas mit Bildverarbeitung zu tun gehabt zu haben – und die Kamera kann dank Feldbus und IO-Link einfach integriert werden.

inVISION Welche Auswirkungen hat der Kauf auf die eigenen Bildverarbeitungsaktivitäten von Balluff?

Florian Hermle: Weil Matrix Vision die Entwicklung und Produktion ganz über-

nimmt, kann sich Balluff auf die Vermarktung von Machine Vision Produkten konzentrieren. Gemeinsam können wir ein Industriespezifisches Portfolio erarbeiten, das genau zu unseren Zielmärkten und -

branchen passt. Matrix Vision wird damit zu unserem Kompetenzzentrum für Machine Vision, und wir bringen zusätzliche Vertriebskanäle als Multiplikator ein.

inVISION Matrix Vision bietet hochkomplexe Bildverarbeitungslösungen an, die Kunden von Balluff sind eher 'einfache' (Vision) Sensoren gewohnt. Wie passen beide Seiten da zusammen?

Uwe Furtner: Die Strategie von Matrix Vision war es schon immer, den Einsatz von Bildverarbeitung beim Kunden so einfach wie möglich zu gestalten. Dasselbe Ziel verfolgt auch Balluff bei der Entwicklung neuer Produkte. Je kundenfreundlicher ein Produkt sein soll, desto höher ist der Anspruch an uns als Entwickler: Einen Vision-Sensor zu entwickeln, der genauso einfach zu benutzen ist wie ein Messschieber, ist wesentlich schwieriger als die Entwicklung eines komplexen Bildverarbeitungssystems.

Denn dafür muss der benötigte Bildverarbeitungsexperte quasi in Form von Software in das Produkt integriert werden. Zudem gilt es, die unterschiedlichen Ansprüche der Kunden wie OEMs, Systemintegratoren und Endkunden zu erfüllen. Die Digitalisierung der Produktion bedeutet, dass kamerabasierte Sensoren in Zukunft vermehrt bei Unternehmen eingesetzt werden, die heute noch keine industrielle Bildverarbeitung einsetzen. Es werden in Kürze so viele optische Inspektionssysteme benötigt, die heutige Systemintegratoren gar nicht befriedigen können – und auch nicht wirklich wollen. Bildverarbeitungseinsteiger können mit einfachen Produkten beginnen und positive Erfahrungen sammeln. Der Markt wächst, und der Appetit kommt bekanntlich mit dem Essen. Anschließend entwickeln Systemintegratoren bei den Bildverarbeitungseinsteigern komplexe Systeme. Daher werden auch weiterhin Standardindustriekameras und komplexe Systemlösungen von Matrix Vision benötigt.

inVISION Werden die Matrix Vision Produkte zukünftig auch über die Balluff Vertriebskanäle angeboten?

Florian Hermle: Künftig vertreiben wir die Matrix-Vision-Technologie unter der Marke Balluff. Parallel wird Matrix Vision sowohl als Marke als auch als Anbieter am Markt aktiv bleiben. ■

www.balluff.de
www.matrix-vision.com

- Anzeige -

Components, objectives and
OEM imaging modules for
biotechnology machinery



Solutions in Optics – Reduced to Your Needs

www.opto.de



Halle 7A
Stand 343

Der Vision DAX

Wie erfolgreich ist Vision an der Börse?

Jeder kann sich Aktien namhafter Vision Unternehmen ins Portfolio legen, aber lohnt sich das? Dieses haben wir uns bereits 2015 erstmals gefragt (inVISION 4/15) und dort für den Zeitraum 2012 bis 2015 beachtliche Steigerungen für verschiedene Firmen festgestellt. Wie sieht es aber heute aus?

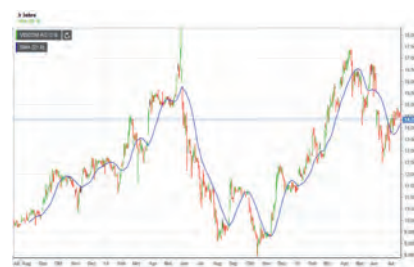
a) Cognex (+232,32%)



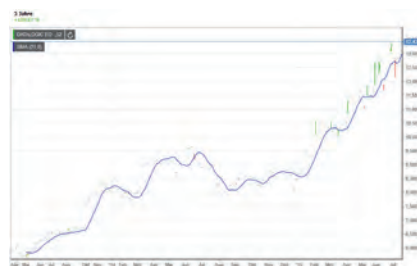
b) Basler (+378,94%)



c) Viscom (+84,05%)



d) Datalogic (109,87%)



e) Isra (213,28%)



Aktienkurse von a) Cognex (+232,32%), b) Basler (+378,94%), c) Viscom (+84,05%), d) Datalogic (109,87%) und e) Isra (213,28%) für den Zeitraum Juli 2015 bis Juli 2017

Bilder: FAZ.net

Die damals untersuchten Unternehmen Basler, Cognex, Datalogic, Isra, und Viscom gleich gewichtet ergeben für den Zeitraum von Juli 2015 bis Juli 2017 (Datenquelle faz.net) im Mittel eine Steigerung von 127% = (111111)hex. Am meisten prozentual zugelegt hat seit-

dem Basler (+191%), gefolgt von Isra (+163%), Cognex (+121%), Datalogic (+104%) und Viscom (+55%). Alle fünf Unternehmen zeigen über einen Zeitraum von fünf Jahren positive Entwicklungen. Eine Empfehlung für die Zukunft ist dies aber nicht. Für die letzten

zwei Jahre kann man aber sagen: „Es hätte sich gelohnt.“

www.imago-technologies.com

Autor | Carsten Strampe, Geschäftsführer Imago Technologies GmbH

- Anzeige -



Hesaglas® Präzisionsacryl

Wir produzieren für Sie gegossenes Acrylglas nach Mass:

- jede Dicke in 0.2 – 8.0mm, Abstufung 0.1mm, Toleranz ab +/- 0.1mm
- alle Farbeinstellungen, verschiedene reflexarme Oberflächen
- spannungsfrei, erhöht wärme- und chemikalienbeständig

Farbfilter, Abdeckungen für Sensoren und Displays

verre organique suisse
topacryl
www.topacryl.ch

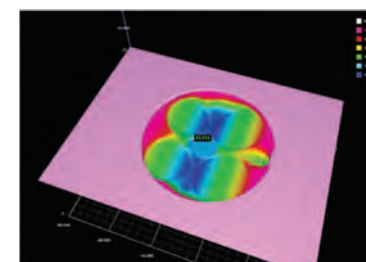
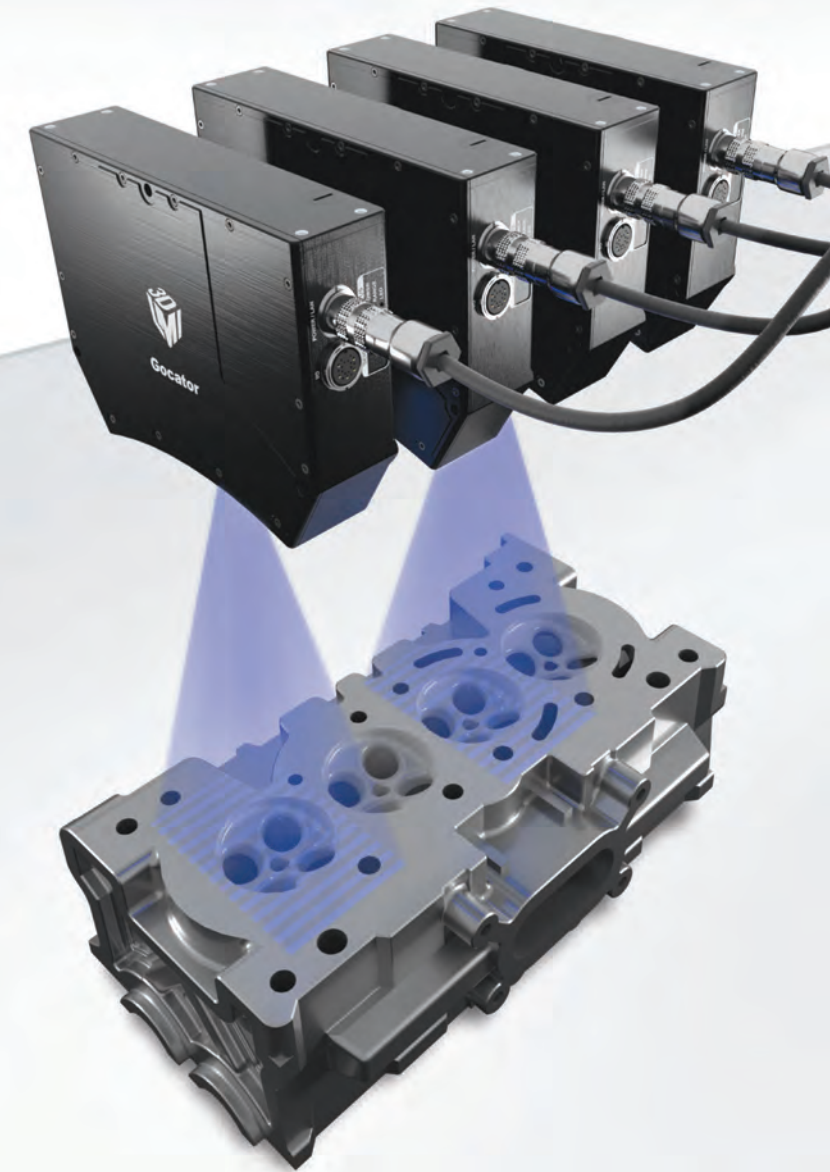


LMI TECHNOLOGIES

FactorySmart® Inspection

Volle Kontrolle mit
berührungsloser
3D-Volumenmessung

TOTAL QUALITY CONTROL FREAK



Gocator® VOLUME CHECKER

Hochgenaue Volumenmessung von Zylinderköpfen und Kolbenmulden

Gocator Volume Checker liefert mit einer einzigen 3D-Snapshot-Aufnahme eines Zylinderkopfs akkurate Volumenmessungen in weniger als 5 Sekunden. Diese berührungslose all-in-one Lösung ersetzt traditionelle Volumenmessung wie Flüssigkeit-, Druckluft- oder Akustik-basierte Methoden.

SCHNELL | HOCHAUFLÖSEND | ALL-IN-ONE | KOMPLETT INTEGRIERTE 3D-INSPEKTION

FEHLER VERHINDERN. 100% QUALITÄTSKONTROLLE.

BESUCHEN SIE LMI3D.COM/PRODUCTS/GOCATOR/G3

C-RED 2 measured Dark Current vs Temperature

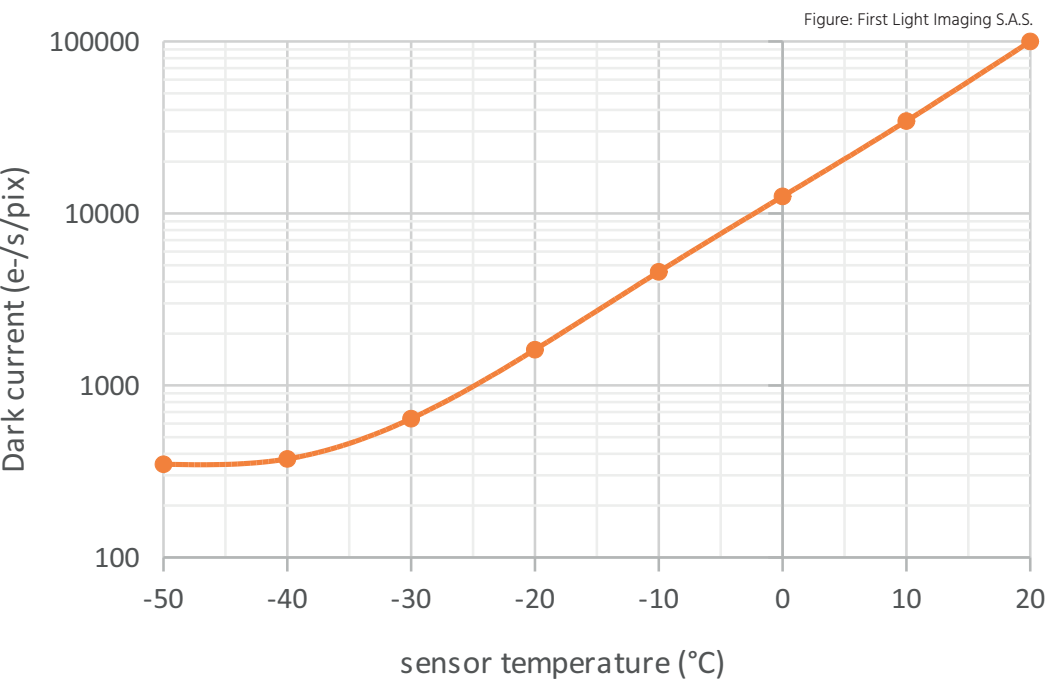


Figure 1 | Dark current measurement from the C-Red 2 SWIR-camera which achieves up to 400fps. The mean dark current is multiplied by a factor of 2 every ~7°C in the -40 to +20°C region.

Breaking the speed limit

Ultra high speed SWIR InGaAs camera with up to 400fps

The C-Red 2 is an ultra high speed low noise InGaAs SWIR camera. The camera integrates a 640x512 InGaAs PIN Photodiode detector with pixels of 15µm allowing performances up to 400fps with a read out noise below 30 electrons.

Short Wave InfraRed Imaging offers incredible imaging possibilities. Indeed, in this particular wavelength from 0.9 to 1.7µm not visible to the human eye, SWIR cameras detect phenomena thanks to the reflection or the absorption of the light by the object, whereas visible cameras are blind. Most of SWIR cameras are based on InGaAs (Indium Gallium Arsenide) detectors, which have very good results in terms of Quantum Efficiency, dark current, sensitivity, power consumption, resolution, price, and availability. The offer of SWIR InGaAs cameras on the market is not huge, but the available systems seem to correspond to almost all needs. So why designing a new InGaAs SWIR camera,

where the market seems to be already fulfilled? To give the market the opportunity to go beyond what is possible. To open up the scope of applications. To make the invisible visible. The C-Red 2 is an ultra high speed low noise InGaAs camera designed around the Snake detector from Sofradir, for high-end SWIR applications. The camera integrates a 640x512 InGaAs PIN Photodiode detector with small pixels of 15µm allowing high resolution, which embeds an electronic shutter with integration pulses as short as 20µs. Thanks to its state of the art electronics, software, and mechanics, the camera is capable of unprecedented performances: up to 400fps with a read out noise below 30 electrons. The ca-

mera is also capable of windowing and multiple ROI, allowing faster image rate while maintaining a very low noise. The software allows real time applications, and the interface is CameraLink full and superspeed USB3. A standard C-Mount optical interface makes the camera adaptable to various optical set-ups. It can operate in very low-light conditions as well as remote locations. Smart and compact, the camera is active on all the SWIR wavelength with a high and constant QE over 70 percent. C-Red 2 is both air or liquid cooled, down to -40°C. It is designed to be updated remotely, and needs no human assistance to manage the cooling. The camera is liquid nitrogen free, and vacuum pump free:

	Result
Maximum Speed	400fps
Mean Dark and Readout Noise at 400fps	30e
Quantization	14Bit
Detector Operating Temperature	-40°C
Flat QE from 0.9 to 1.7 µm	>70%
Operability	99.7%
Image Full Well capacity at low gain, 400fps	1,400ke
Image Full Well capacity at high gain, 400fps	43 ke

Figure 2 | Typical performances of the C-Red-2 InGaAs SWIR camera.

there is no need of complex cryogenics, and no compromise on the detector performances. At -40°C, it can achieve a typical dark current of 300e/s/pixel (0.05fA). Fig. 1 is showing the dark current measurement from the camera. It shows that the mean dark current is multiplied by a factor of 2 every ~7°C in the -40 to +20°C.

400fps full frame

While non-cooled InGaAs cameras reach a speed limit of 300fps, or reach a readout noise down to 32 electrons, the C-Red 2 outpaces these performances. The camera offers multiple read out modes, like CDS (Correlated Doubled Sampling) or NDRO (Non De-

structive Read Out). In CDS mode, an outstanding readout noise is already achieved at a readout speed of 400fps full frame. In NDRO mode, the frame rate is slowed down to more standard values (25 to 50fps), each frame being read out many times, but at the same time it allows to decrease the readout noise drastically (typically divided by the square root of the number of readouts). This type of performance in terms of speed and noise combined has never been achieved so far by another SWIR InGaAs VGA camera. As a result, C-Red 2 offers totally new possibilities for SWIR imaging.

www.first-light.fr

Authors | David Boutolleau, CEO, First Light Imaging; Cécile Brun, Marketing Manager, First Light Imaging

- Anzeige -

ÜBERFLIEGER

Smarte Industriekameras für mehr als nur Bilder – echter Mehrwert auch für Ihre Anwendung. Inspirieren lassen auf:
www.mv-ueberflieger.de

MATRIX VISION GmbH
Talstr. 16 · 71570 Oppenweiler
Tel.: 071 91/94 32-0

MATRIX VISION

ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN

since 1986
We Change Your Vision

Die AP-3200T mit USB3.0 Vision-Schnittstelle erreicht in Kombination mit hochauflösenden Sensoren eine 3x3,2MP-Auflösung bei 38,3fps.



Bild: JAI A/S

Dichroitisches Prisma-Splitting

Prismabasierte Multi-CMOS-Sensor Flächenkameraserie

Die neue Generation der prismabasierten Multi-CMOS-Sensor Flächenkameraserie Apex hebt die Farabbildung auf ein neues Niveau. Mit einem optimierten dichroitischen Prisma und der neuen Sony Pregius CMOS Generation mit Global Shutter Technologie ist die Kameraserie auf dem modernsten Stand der Farbbildgebung.

Im Gegensatz zu Sensoren mit Bayer Pattern Farbbildgebung, bei denen Lichtverlust aufgrund der Filterung unvermeidbar ist, bietet das Splitting durch ein dichroitisches Prisma eine höhere Empfindlichkeit, bei der die kürzeren Wellenlängen, d.h. der blaue Kanal, zuerst getrennt werden, gefolgt vom roten und grünen Kanal. Die Verschlusszeitoptimierung für die einzelnen Farbkanaäle in Verbindung mit individuellen Verstärkungseinstellungen für Rot, Grün und Blau ermöglichen die kanalabhängige Optimierung der SNR, was zu einem besseren Dynamikumfang pro Kanal führt. Da dichroitische Beschichtungen Interferenzbeschichtungen sind, bieten sie eine höhere Steilheit der Wellenlängenbereiche, sowie weniger spektrales Übersprechen. Im Gegensatz zu anderen bildgebenden Verfahren ist es aber nicht nötig die Farbinformationen durch Mittelwertbildung oder Interpolierung zu erzeugen. Die durch die

prismenbasierte Multi-Sensor-Bildgebung erzielte Echtfarbinformationen für den roten, grünen und blauen Kanal resultieren in einer erhöhten Farbdynamik und gehaltvolleren Farbtönen. Zusätzlich zu den Vorteilen des dichroitischen Prisma-Splittings mit der neuesten CMOS-Technologie ist die Apex Serie mit unterschiedlichen Funktionen ausgestattet, um viele anspruchsvolle Anwendungen zu unterstützen. Bei der GeniCam-konformen Kameraserie mit integrierten Farbkonvertierungen (RGB zu HSI, RGB zu CIEXYZ) kann der Benutzer die konvertierten Farbräume mit der LMN 444-Definition der Pixelformat-Namenskonvention nach GeniCam-Standards auslesen. Darüber hinaus ermöglicht die Farbtemperaturvoreinstellung dem Benutzer die Simulation per Software von vier unterschiedliche Farbtemperaturen (3.200, 5.000, 6.500 und 7.000K). Diese Funktion hilft, Farben intelligent an die unterschiedlichen Auf-

nahmebedingungen anzupassen. Ein Farbverstärker-Tool erleichtert die Verbesserung von sechs Farbtönen (von RGB-C-M-Y bis zu 200%). Bestimmte Anwendungen, wie z.B. die industrielle und medizinische Mikroskopie, erfordern eine Fokussierung auf bestimmte Farben, wie die rote Farbe von Blut in Bezug auf das Hautgewebe darunter. Obendrein verfügt die Apex-Serie über eine Kantenverstärkerfunktion, die es dem Benutzer erlaubt, den Kantenkontrast eines Bildes zu verbessern, wodurch wiederum die Bildschärfe verbessert wird. Abgesehen von den farb- und kantenbezogenen Funktionen, ist der FPGA der Apex-Serie dafür optimiert, Fehler des Bildsensors herauszurechnen. Dies wird für Hot Pixel (dunkel) und rauschende Pixel in Echtzeit mithilfe des Interpolationsfilters durchgeführt. Die Fehlerschwelle kann individuell für den roten, grünen und blauen Kanal eingestellt werden. Der Benutzer profitiert

von einer leicht zu verwendenden Funktion, deren Parameter über das kostenlose JAI Control Tool eingestellt werden. Zusätzliche Funktionen wie Binning, automatische Pegelkontrolle (ALC), ROI, ROI-basierte Shading-Korrektur und Chunk-Daten ermöglichen es, auch komplexe Vision Aufgaben zu lösen. Die neue Kamera-Serie ist optimal für anspruchsvolle Bildverarbeitungsanwendungen geeignet, bei denen die Größe der Kamera so kompakt wie möglich sein muss, bei gleichzeitig hoher Robustheit und ausgewogenem Gewicht. Die neue Serie verfügt über 65% weniger Volumen als die üblichen CCD-Sensor-basierten Kameras, wie z.B. die AT-200 CL/GE. Die Kameras der neuen Generation, wie die AP-3200 T-USB, wurden auch auf ihr Gewicht hin optimiert und wiegen 50% weniger als die AT-200CL. Erste Modelle der Apex-Serie mit 3,2 und 1,6MP-Sensoren werden unter dem Produktnamen AP-3200T und AP-1600T mit USB-, GigE- und Kamera-Link-Schnittstellen veröffentlicht.

CMOS-Hochgeschwindigkeitsfarbzeilenkamera

Die trilineare Hochgeschwindigkeitszeilenkamera SW-4000TL erweitert mit einer Auflösung von 3x4.096 Pixeln und einer maximalen Geschwindigkeit von 66kHz die Sweep Serie durch eine Farbvariante. Vollgepackt mit Features, wie räumlicher Kompensation, Korrektur bei gekipptem Einbau, direkte Encoder-Anbindung, automatische Erkennung der Aufnahmerichtung sowie umfassende integrierte Farbraumkonvertierungen (RGB zu HSI, RGB zu CIEXYZ) bietet die Kamera zahlreiche Funktionen. Eine Vielzahl von Triggeroptionen ermöglicht es dem Anwender, die Kamera in komplexen

Bildverarbeitungsumgebungen einzubinden. Hinzu kommt, dass die Power-over-Camera-Link Schnittstelle eine stabile Verbindung sowie ein zuverlässiges Triggering gewährleistet. Die SW-4000TL verfügt über ein F-Mount oder M42x1-Objektivanschluss. Ausgelegt für Arbeitstempe-

raturen von -5 bis +45°C, kann die Gehäusetemperatur bis zu +60°C annehmen. ■

www.jai.com

Autor | Paritosh Prayagi,
Product Management, JAI A/S

- Anzeige -



Hart im Nehmen.

Die IP 65/67-Kameras der CX-Serie für Applikationen von -40 °C bis 70 °C.

MONTAG	DIENSTAG	MITTWOCH
Lebensmittelüberwachung	Glasinspektion	Zahnradkontrolle
-37° 	68° 	21°

Genau richtig für Applikationen, die über die Norm hinausgehen: durch Staub, Spritzwasser oder extreme Temperaturen! Dank hartanodisiertem Gehäuse eignen sich die neuen IP 65/67-Kameras der CX-Serie bis 12 Megapixel auch für den Lebensmittel- und Pharmabereich.

Mehr erfahren Sie unter:
www.baumer.com/cameras/IP65-67



The XCG-CG160 camera modules measures 29x29x42mm and weighs approximately 65g.



Bild: Sony United Kingdom Ltd.

Switch to Digital

SXGA Camera Modules with GigE and USB3 Interface

The first in a new series of SXGA modules GS CMOS sensors cameras is the XCG-CG160. Sony has positioned the camera, which features a 1/3-type IMX273 sensor, as a low-disruption way to move to digital – being an ideal replacement for the ICX445. The first modules to be announced use the GigE standard, running at 75 SXGA fps.

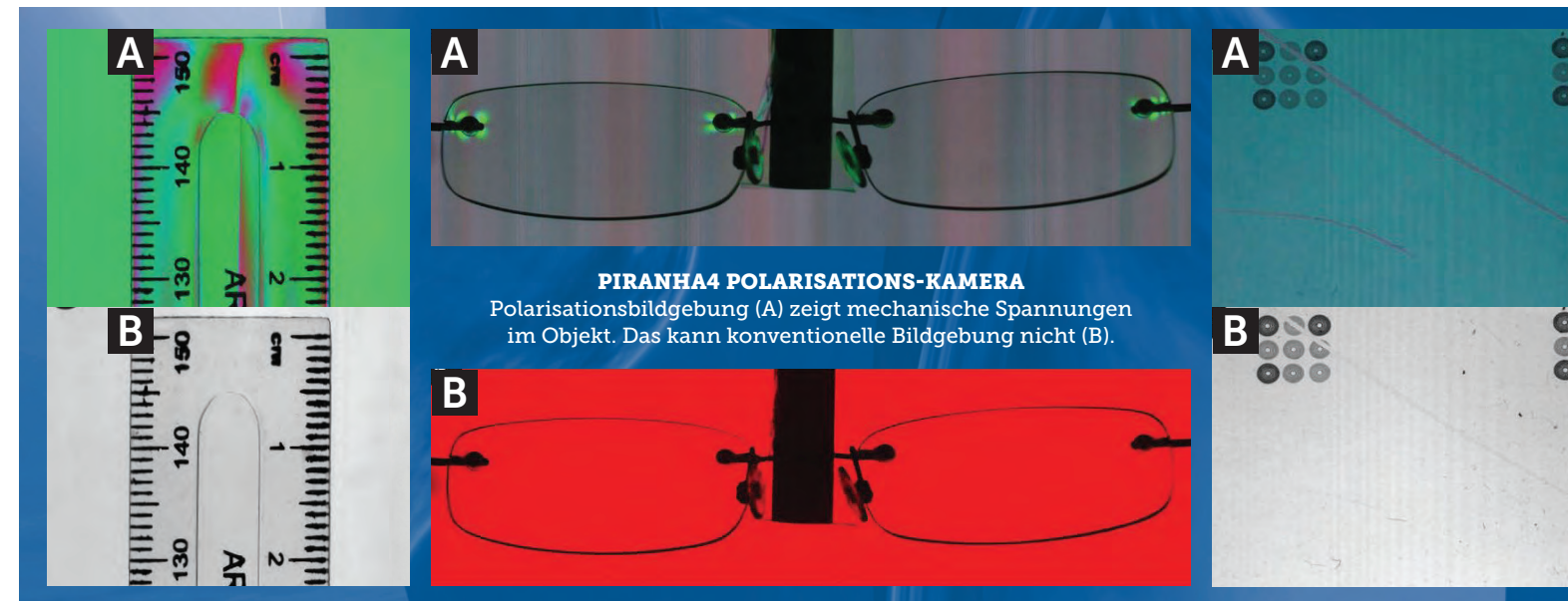
Black/white modules are available immediately in mass production, colour modules will enter mass production in December. A USB3 module is also scheduled to enter mass production by Q1 2018 (Details will follow). The modules are targeted at a wide array of markets: from print, robotics and inspection to ITS, medical and logistics, as well as general imaging. Sony has also highlighted they were created to simplify the move from CCD to digital GS CMOS modules, based on the same footprint and using the same command. Matt Swinney, Senior Marketing Manager at Sony ISS (Imaging Sensing Solutions): „These cameras bring together Sony’s renowned module engineering with the best of Sony’s sensor

technology, extracting the best possible image from the IMX-273.“ The camera delivers 70 8bit colour or b/w frames per second and features defect-pixel correction, shading correction (with peak and average detection) as well as area gain to automatically adjust for the target object. Additionally the module supports 2x2 multi-ROI and flip&binning. Sony’s Firmware v1.1 is certified by Cognex VisionPro and GigE Version 2.0 compliant; allowing both hard and software triggering, with the module able to act as an IEEE1588 (PTP) master and slave. The firmware allows for up to 16 action cue commands, plus acquisition sequence scheduling and GPO control. Additionally it features burst trigger and new events

modes, as well as a reduced jitter function with single frame acquisition. Furthermore, it asynchronous image transfer enables a memory shot and output on user demand, and its broadcast register write enables synchronized camera feature controls to be implemented. The series uses a 1/2.9-type Pregius GS CMOS sensor, delivering 1.6MP images (1,440x1,080). The b/w module has a minimum illumination of just 0.5lx, the colour module requires just 12lx and comes with a manual, auto and one-push white balance setting. Both modules have a sensitivity of F5.6, a gain of 0 to +18dB and a shutter speed of 60s to 1/10,000s. ■

www.image-sensing-solutions.eu

INSPEKTION UND ERFASSUNG MIT EINZIGARTIGER PRÄZISION, GESCHWINDIGKEIT UND EMPFINDLICHKEIT



PIRANHA4 POLARISATIONS-KAMERA

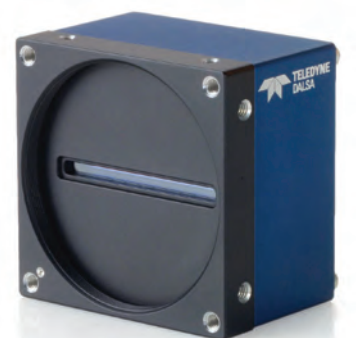
Polarisationsbildgebung (A) zeigt mechanische Spannungen im Objekt. Das kann konventionelle Bildgebung nicht (B).

Das Unsichtbare Sichtbar Machen

Wir Stellen vor: 2k-Polarisation-Skamera Piranha™ 4

Mit drei nativen Polarisationsmodi und einem ungefilterten Kanal

Ausgestattet mit einem hochentwickelten quadlinearen CMOS-Bildsensor mit Nanowire-Mikropolarisationsfiltern, bietet die 2k-Polarisations-Zeilenkamera Piranha4 Statusdaten zur Polarisation bei 0° (s), 90° (p) und 135° ohne jegliche Interpolation. Die preisgekrönte Zeilenkamera Piranha4 Polarization ist branchenweit die erste ihrer Art. Sie stellt einen Durchbruch bei der Bildverarbeitung dar. Sie ermöglicht in Hochgeschwindigkeit die Echtzeit-Erkennung von Merkmalen wie Doppelbrechung, Belastung, Rauheit an der Oberfläche, Beschichtungen usw., die mit herkömmlicher Bildverarbeitung nicht möglich ist.



Weitere Informationen zur Leistung und zu den Preisen www.teledynedalsa.com/polarization



TELEDYNE DALSA
Everywhere you look™

10GigE-Kamera mit 12MP und 335fps

Mit 12MP Auflösung bei 335fps im Burst Mode erfassen die neuen QX-Kameras feine Details und Abweichungen in sehr schnellen Prozessen äußerst präzise. Die 10GigE-Schnittstelle stellt dabei eine kontinuierliche Datenübertragung mit einer Bandbreite von 1,1GB/s sicher. Das macht die Kameras ideal für Applikationen, die für kurze Sequenzen sehr hohe Bildraten benötigen. Die hohe Geschwindigkeit von 335fps wird im Burst Mode mit einem internen Bildspeicher von 2GB ermöglicht. Bis zu 169 Aufnahmen können so bei voller Auflösung gepuffert werden. Wird ein ROI mit z.B. 2MP verwendet, erlaubt eine flexible Speicherverwaltung die Aufnahme von fast 1.000fps.

Baumer GmbH • www.baumer.com/cameras/QX



Bild: Baumer GmbH

Erste Modelle der QX mit dem Global Shutter CMV12000 von ams (Cmosis) stehen ab dem 4. Quartal 2017 zur Verfügung.



Picture: Teledyne Dalsa Inc.

The new Genie Nano cameras have a small footprint (21.2x29x44mm) and a weight of 47g.

7x Increase in Frame Rate

The two new models of the high speed Genie Nano camera series are spearheaded by the latest IMX273 sensors from the Sony Pregius CMOS family. The new models are offered in 1.6MP (1456x1088 Pixel) resolution with a GigE Vision interface in either color or monochrome. The Nano 1.6MP models will be followed by two new additional 1/3" VGA Nano models to replace the ICX424 CCD-based cameras in Q4 2017. The cameras are drop-in replacements for the original CCD-based models, at the same low cost but with a frame rate almost seven times faster — up to 160fps in 1.6MP and up to 400fps in VGA.

Teledyne Dalsa Inc. • www.teledynedalsa.com

Highspeed-Infrarot-Linienkameras

Die für den Dauereinsatz geeigneten IR-Linienkameras Pyroline ermöglichen Messgeschwindigkeiten bis zu 2.000 Linien/sec bei simultaner Messung aller Messpunkte und dies für Messtemperaturen von 600 bis 3.000°C. Neben der Standardvariante Pyroline 512N mit 256 Zeilen/sec gibt es auch die Variante HS 512N mit 2.000 Zeilen/sec. Als Kameragehäuse werden zwei Versionen angeboten. Bei der Variante compact+ kommt ein IP54-Aluminiumgehäuse zum Einsatz. In der Version protection befindet sich die Kamera in einem IP65-Industrieschutzgehäuse aus Edelstahl mit Luftspülung, Wasserkühlung und Schutzfenster, so dass Umgebungstemperaturen von bis zu 150°C möglich sind.

DIAS Infrared GmbH • www.dias-infrared.de



Bild: DIAS Infrared GmbH

Zur Reduzierung emissionsgradbedingter Temperaturmessfehler arbeiten die Kameras im NIR-Bereich zwischen 0,8 und 1,1µm.

- Anzeige -



FALCON
LED-Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung

+49 7132 99169-0



Prototypen

info@falcon-illumination.de

155MP CMOS Camera up to 15fps

Vieworks will release the VC-155M, a camera with 155MP resolution (16,384x9,440) with 3.5µm pixel size. The CoaXPress interface with up to 15fps at 25Gbps allows using four channels. A Camera Link Full interface has up to 4.2fps. The camera has flat field correction, 2x Binning (horizontal and vertical independent) and a Lookup table (LUT).

Vieworks Co., Ltd. • www.vieworks.com



Bild: Vieworks Co., Ltd.

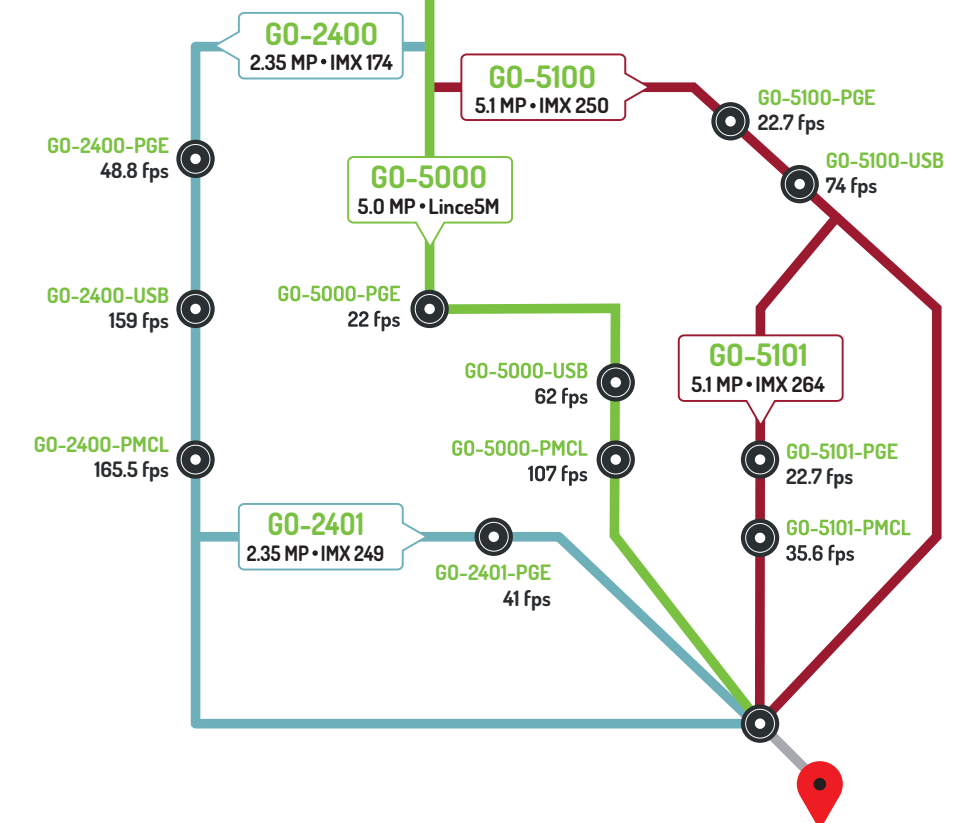
- Anzeige -

SWIR-VGA-Kamera mit 300fps

Die neuen SWIR-Kameras von Photonfocus basieren auf einem solarblinden InGaAs-Bildsensor mit VGA-Auflösung, einer Pixelgröße von 15µm, einer Quanteneffizienz >70% im Wellenlängenbereich von 1,0 bis 1,6µm sowie 300fps bei Vollauflösung. Durch die Implementierung der MROI-Funktionalität können Teilbereiche des Sensors ausgelesen werden, wodurch der Sensor Scanraten von einigen kHz erreichen kann. Durch diese hohe Bildaufnahmefrequenz eignet sich die Kamera auch für Applikationen zur Hyper-spektralanalyse.

Photonfocus AG
www.photonfocus.de

Gehen Sie Ihren eigenen Weg...mit GO



Wenn Sie ein preiswertes, leistungsstarkes und äußerst zuverlässiges Bildbearbeitungssystem benötigen, helfen Ihnen die JAI-Kameras der Go-Serie dabei, Ihr Ziel zu erreichen. Wählen Sie die perfekte Kombination aus Bildgeber, Auflösung, Pixelgröße und Schnittstelle genau nach Ihren Anforderungen. Von unserem preiswertesten 2,35-Megapixel-GO-2401-PGE bis hin zu unserem neuesten 5,1-Megapixel-GO-5100-USB-Modell vereinen diese Kameras eine kompakte Größe, leichtes Gewicht (nur 46 Gramm) und MTBF-Werte, die einem Non-Stopp-Dauerbetrieb von über 20 Jahren entsprechen. Sind Sie bereit, Ihr System mit Go zum Erfolg zu machen? Den besten Weg finden Sie auf www.jai.com/go

Die GO-Serie... Kompakte und preiswerte Industriekameras

- ✓ Moderne CMOS-Sensoren
- ✓ Kompakte Größe (29 x 29 x 52 mm)
- ✓ MTBF > 200.000 Stunden
- ✓ Camera Link, GigE Vision oder USB3 Vision



See the possibilities

10GigE-Kamera mit 4K und 60fps

Die Oryx-10GigE-Kamerafamilie ermöglicht die Nutzung aktuellster Image-Sensoren und unterstützt Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 10Gbit/s. Sie ermöglicht dabei die Aufnahme von 12Bit-Bildern mit einer Auflösung von 4K bei mehr als 60fps. Bei der 10Gbase-T-Schnittstelle der Kamera handelt es sich um einen weit verbreiteten Standard, der eine zuverlässige Bildübertragung bei Kabellängen von mehr als 50m mit preisgünstigen CAT6A-Kabeln bzw. von mehr als 30m mit Kabeln der Kategorie CAT5e bietet.

Flir Systems, Inc. • www.flir.de



Bild: Flir Systems, Inc.

Die ersten Oryx 10GigE-Kameras werden im 4. Quartal des Jahres ausgeliefert.



The camera package is compact with 60x60x38mm and has a power consumption of 9W.

8K Camera with 48MP

The latest model of the PCI Express based camera series xIB CB500 is equipped with the Cmosis CMV50000 sensor. The high-grade 35mm, full frame, global shutter CMOS sensor has a 7,920x6,004 pixels resolution and the ability to provide 8, 10, 12 or 14-bit images. With the help of PCI Express the 48MP sensor is able to reach a speed of over 30fps at full resolution. The camera's data and control interface are fully compliant with PCI Express External Cabling Specifications, which allows 20Gbit/s and real data throughput of 1550MB/s.

Ximea GmbH • www.ximea.com

USB3.1 Gen 2 Cameras

Pixelink's M-Series and PL-D line of cameras will be built to integrate with USB3.1 Gen 2 specifications starting in early 2018. With a bus speed mode of 10Gbps, the USB3.1 Gen 2 interface can deliver more than double the throughput of the current existing USB3.0. The USB3.1 Gen 2 interface supports a maximum of 20V at 5A for a total of 100W of power, a big increase from the 4.5W supported by USB3.0. With the increase of power being delivered with USB3.1 Gen 2 and a 10GB bus, more cameras can be powered by the USB3.1 bus for any vision application.

Pixelink • www.pixelink.com



Bild: Pixelink

All Pixelink 3.1 Gen 2 cameras will be backward compatible with USB3.0 and USB2.0 applications.

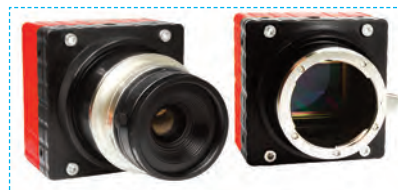


Bild: MaxxVision GmbH

Die Flare 48MP ist als S/W- und Farbversion wahlweise mit F-, M58- oder Active Canon EF-Mount erhältlich.

48MP-Kamera mit 30fps

Die 48MP-Kamera Flare 48M30MCX ist mit dem Cmosis CMV50000 ausgestattet. Die kompakte CoaXPress-Kamera (80x80x78mm) erreicht eine Bildrate von 30fps bei einer Auflösung von 7.920x6.004 Pixel und einer Bittiefe von 8, 10 und 12bit. Neben den hohen Taktraten sorgt der Sensor für eine hohe Dynamik und Empfindlichkeit (64dB / 4V/luxs). Ein weiterer Vorteil besteht in der Sensorgröße von 35mm, für welche sich viele kostengünstige Standard-Objektive finden. Die Kamera stellt vier digitale CoaXPress-Ausgänge für die Highspeed-Datenübertragung mit bis zu 25Gbps bereit.

MaxxVision GmbH • www.maxxvision.de

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany
 ●●IMAGING●LIGHT●TECHNOLOGY
BUCHNER
www.buechner-lichtsysteme.de

Q-TRACKER	
40287492	A
40464301	A
40630765	D
40810224	A
41036781	A

Die Q-Tracker-Software: Monitoring, automatische E-Mail Benachrichtigung, Statistikauswertung, Protokollierung oder nachträglicher Qualitätsnachweis direkt vom Arbeitsplatz aus

Bild: IOSS GmbH

Rückverfolgbarkeit

Qualitätsüberwachung von Data Matrix Codes

Viele Unternehmen haben einen eigenen Beschriftungsstandard für ihre Data Matrix Codierungen, der die minimalen Anforderungen der Beschriftungsqualität definiert. Vor allem in den Zulieferervorschriften ist die geforderte Beschriftungsqualität von großer Bedeutung. Dies zu kontrollieren und zu prüfen ist anhand einer Qualitätsbewertung möglich.

Mit den Lesesystemen DMR210 und DMR220 lässt sich diese Prüfung nach den gängigen Qualitätsstandards gleichzeitig zum Lesevorgang durchführen. Die Q-Tracker-Software ermöglicht dabei einen zentralen und umfassenden Überblick über alle angeschlossenen IOSS-Lesesysteme. Die Leseergebnisse, Qualitätsparameter und die originalen Bildaufnahmen werden in einer Datenbank gespeichert und können nach verschiedenen Kriterien, wie z.B. Zeitraum, Lesesystem oder Produktionslinie, abgerufen werden. Die gespeicherten Auswertergebnisse lassen sich zudem grafisch darstellen. Dazu kommen statistische Auswertungen, so dass eine Analyse der Qualitätsbewer-

tung und der daraus resultierenden Trends möglich ist. Durch die innovative Suchfunktion findet der Nutzer jedes gelesene Bauteil durch die eindeutige Data Matrix Codierung in der Datenbank wieder. Bei eingeschalteter Qualitätsbewertung der jeweiligen Lesesysteme lässt sich sogar im Nachgang ein Qualitätsnachweis für diese Codierungen erzeugen. Die integrierte Q-Report Software erstellt dann den entsprechenden Nachweis als PDF-Dokument, so dass der Kunde über die gelieferte Qualität und Lesbarkeit der Codierungen informiert wird. Darüber hinaus verfügt der Q-Tracker über die nützliche Funktion im Notfall E-Mails zu versenden. Kommt es zu Störungen in der Pro-

duktion, etwa durch Fehlleseungen oder durch Unterschreiten der eingestellten Mindestqualität der Beschriftung, informiert das System per E-Mail die zuständigen Mitarbeiter, die dann unmittelbar reagieren können. Der Versand dieser Benachrichtigung ist frei konfigurierbar hinsichtlich Fehlerhäufigkeit pro Zeit, Produktionslinie oder Verantwortungsbereich. So lassen sich schnellstmöglich entsprechende Maßnahmen zur Störungsbehebung einleiten.

www.iooss.de

Autorin | Silke Flaiz, Marketing, IOSS intelligente optische Sensoren & Systeme GmbH

Vision-Sensoren

Die Funktionsbreite von Vision-Sensoren hat in den letzten Jahren immer weiter zugenommen. Die Bedienbarkeit der Geräte zum Glück auch. Aber wie geht es weiter mit den kleinen ‘Alleskönnern’?

Einer der Trends derzeit sind individualisierbare Geräte, z.B. Vision-Sensoren oder intelligente Kameras, die über einen FPGA vom Anwender selbst (und nicht länger vom Hersteller) auf die jeweilige Aufgabenstellung perfektioniert werden. Dies erfolgt über die Programmierung des FPGAs durch den Anwender. Sick verwendet dieses Konzept beispielsweise bei AppSpace, Baumer bei seinen VisualApplet-Kameras.

(peb) ■



Direkt zur Marktübersicht
www.i-need.de/132

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de		
Vertrieb Ort Telefon Internet-Adresse Produktname Hersteller Branchenschwerpunkte	AIT Goehner GmbH Stuttgart 0711/ 23853-0 www.AIT.de In-Sight 2000 AIT Goehner GmbH Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Baumer GmbH Friedberg 06031/ 6007-0 www.baumer.com VeriSens CS-Serie Baumer Verpackungstechnik, Maschinenbau, Handling, Lebensmittel und Getränke, Automobilindustrie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung / -steuerung, Verpackung, Robotik, Montage
Aufgabenstellung	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation	Anwesenheitskontrolle, Vollständigkeitskontrolle, Positionserkennung
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera Auflösung des Sensors / Asynchron Reset für Bewegtbild Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessung Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek. Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire, CameraLink, Gigabit-Eth. / GigE Vision Ethernet, ASI, CAN, DeviceNet, Interbus, Profibus-DP, andere Feldbusse Oberflächeninspektion Vollständigkeitskontrolle	✓, ✓, Nein, ✓, ✓, ✓ 640x480 - 800x600 / ✓ Nein Nein ✓, Nein, Nein, , , Ethernet, Profinet	✓, Nein, Nein, ✓, ✓ 752 x 480 / ✓ Nein max. 50 Inspektionen / Sekunde Nein, Nein, Nein, Nein Nein, Nein, Nein Ethernet Ausbrüche, Lunker Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation Identifikation: Schnitfauswertung Vermessungsauswertung	✓	

					
Cognex Germany Inc. Karlsruhe 0721/ 958 8052 www.cognex.com In-Sight 2000 Vision-Sensoren Cognex	Datasensor GmbH Otterfing 08024/ 90277-0 www.datasensor.de Data VS2 DataLogic	di-soric GmbH & Co. KG Urbach 07181/ 9879-0 www.di-soric.com CS 50 di-soric GmbH & Co. KG	EVT Eye Vision Technology GmbH Karlsruhe 0721/ 668004 23 0 www.evt-web.com EyeSens Reader Systeme EVT Eye Vision Technology GmbH	Framos GmbH Taufkirchen 089710667-0/ www.framos.com P-Series DataLogic	ifm electronic gmbh Essen 0800/ 16 16 16 4 www.ifm.com dualis Objekterkennung ifm electronic
Automobilindustrie; Pharma; Konsumgüter; Medizintechnik; Elektronik	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Fließbandfertigung, Automobilindustrie, Medizinische Geräte, Verpackungsindustrie, Elektrobranche	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Pharma, Lebensmittel,, Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Maschinenbau
Fehlervermidung; Defekterkennung; Inspektion	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abf.	Komponentenverfolgung und Kontrolle, Label-Position und Präsenz	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik	Verpackung, Abfülltechnik, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage
Teilelokalisierung; Teileinspektion; Messen; Zählen	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Oberflächeninspektion, Mes.	u.a. Nadelpräger, Laser-Ätzung auf Antriebskomponenten / Elektronik, Teileinspektion	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Oberflächeninspektion, Messtechnik	Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung
✓, Nein, Nein, Nein, , Bildverarbeitungs.	✓, Nein, Nein, ✓, Nein, 640x480 / Nein	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, Autofocus bis 640x480 (Global shutter) / Nein	✓, ✓, ✓, ✓, ✓, 640 x 480, 1024 x 768, 1280 x 1024 / ✓	✓, , , , ✓, ✓, , /	✓, Nein, Nein, Nein, Nein, VGA (640x480) / Nein
	Nein	Nein	✓		Nein
		bis zu 2.520 Teile pro Minute	bis 18000 Teile pro Minute	60	max. 20 typ. 1
✓, Nein, Nein, , ,	Nein, Nein, Nein, Nein Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, Nein Nein, Nein, Nein	✓, ✓, ✓, ✓ ✓, ✓, ✓	, , , , ,	Nein, Nein, Nein, Nein Nein, Nein, Nein
Ethernet		Ethernet	Ethernet	Ethernet, Profibus-DP	Ethernet
		Fehlstellen, Defekte, Ausbrüche			
	Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl)		Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)
		Teileidentifikation			
		Längen, Winkel, Abstände	2-dim		

- Anzeige -

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb Ort Telefon Internet-Adresse Produktname Hersteller Branchenschwerpunkte	ipf electronic gmbh Ludenscheid 02351/ 9365-0 www.ipf.de opti-check ipf electronic gmbh	Leuze electronic GmbH+Co.KG Owen 07021/ 573-0 www.leuze.de LxS 36	Matrix Vision GmbH Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de mvBlueGEMINI-Ident Matrix Vision GmbH	Omron Electronics GmbH Langenfeld 02173/ 6800-451 www.industrial.omron.de FQ2 Omron	Pepperl+Fuchs GmbH Mannheim 0621/ 0049621776-1215 www.pepperl-fuchs.com SmartRunner Matcher Pepperl+Fuchs GmbH
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie; Maschinenbau; Sondermaschinenbau; Kunststoff; Pharma	Maschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel, Elektro	Automobilindustrie; Maschinenbau; Sondermaschinenbau
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung; Qualitäts-sicherung; Montage; Verpackung; Abfülltechnik; Robotik	Fördertechnik, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssiche-rung, Sicherheitstechnik, Verpackung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung; Qualitätssicherung
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion; Vollständigkeitsprüfung; Identifikation; Positionserkennung	Messtechnik, Positionserkennung	Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Identifikation
S/W-, Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera Auflösung des Sensors / Asyn. Reset für Bewegtbild Pixelsynchroner Betrieb für subpixelge. Vermessung Erf. Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek. Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire, CameraLink, Gigabit-Eth./GigE Vi. Ethernet, ASI, CAN, DeviceNet, Interbus, Profibus-DP, andere Feldbusse Oberflächeninspektion Vollständigkeitskontrolle	✓, ✓, Nein, Nein, Nein, mit CCD-Sensor 752x480 / Nein Nein 100 Nein, Nein, ✓, , Ethernet	, , , , , / Nein 100 Ethernet	✓, Nein, Nein, ✓, ✓, 1280 x 1024 / ✓ ✓ Nein 100 Ethernet	✓, ✓, , ✓, ✓, 1,3 mega P., 760.000 P., 350.000 Pixel/ ✓ 30 Nein, USB 2.0 Nein, Nein, Nein	✓, Nein, Nein, ✓, Nein, / / 10 Messungen / s Nein, , ✓, , Ethernet
Identifikation: Teileidentifikation Identifikation: Schnitfauswertung Vermessungsauswertung	Fehlstellen; Defekte; Druckqualität; usw. Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl); Form- / Konturprüfungen (Arten) Teileidentifikation Maschine, gestanz; gedruckt Abstände; Längen; Winkel			Fehlstellen, Farbkontrolle, Ausbrüche usw. Fläche, Kanten, Muster, Farben, Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl) Mustersuche, Grauwert oder kantenbasiert gedruckt, Maschine, gestanz 1-dim, 2-dim	

		
SensoPart Industriesensorik GmbH Gottenheim 07665/ 94769-0 www.sensopart.com Visor Allround SensoPart Industriesensorik GmbH	Sick Vertriebs-GmbH Düsseldorf 0211/ 5301-301 www.sick.de Inspector I10/P30/I40/P150/PIM60 Sick AG	Stemmer Imaging GmbH Puchheim 089/ 80902-220 www.stemmer-imaging.de Dalsa Boa Spot Teledyne Dalsa
Fertigungsautomatisierung, Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Kunststoff	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Lebensmittel; Pharma; Kunststoff
Montage, Qualitätssicherung, Verpackung, Produktionsüberwachung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung; Robotik; Verpackung
Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung, Identifikation, Anwesenheit	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion; Positionserkennung
✓, ✓, Nein, ✓, Nein, 736x480 / 1280x1024 / Nein	✓, Nein, Nein, ✓, ✓, 640x480 / Nein	✓, Nein, Nein, Nein, , bis zu 1280 x 960 Pixel /
Nein	Nein	
bis zu 100 Teile/Sek. bis 2 m/sec.	bis 250 Hz 4 m/s (entfernungsabhängig)	
✓, ✓, Nein, Nein Nein, Nein, Nein	Nein, Nein, Nein, Nein Nein, Nein, Nein	✓, , , , ,
Ethernet, EtherNet/IP, Profinet, beides intern	Ethernet, EtherNet/IP, Ethercat Variante	Ethernet
Fehlstellen, Defekte, Druckqualität usw.		
Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung (Vorhandensein, Klasse Anzahl), Form- / Konturprüfungen (Arten)	
Objekterkennung, Mustervergleich Maschine, gestanz, gedruckt	Kanten-, Kreis- und Objektabständen usw.	
2-dim, Abstände, Längen		

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Protokollierung · Überwachung · Qualitätskontrolle

Zuverlässige Qualitätsbewertung für direkt markierte Data Matrix Codierungen mit den Systemen der IOSS GmbH

- Im Labor mit dem Q-Report als Qualitätsnachweis
- Inline mit der neuen Q-Tracker Software

www.ioss.de





Halle 2
Stand 419



Bild 1 | Den Anybus Communicator gibt es nicht nur für Profinet, sondern auch für viele weitere Feldbus- und Industrial-Ethernet-Standards.

Kommunikationswechsel

Feldbusintegration von intelligenten Kameras

Bildverarbeitung ist aus der Qualitätssicherung nicht mehr wegzudenken. Dennoch stehen Anwender häufig vor der Frage, wie sie die Prüfergebnisse einer Kamera an das übergeordnete Leitsystem weitergeben können. Die gute Nachricht: Hat die Kamera eine serielle Schnittstelle, ist die Aufgabe so gut wie gelöst.

Der Einsatz eines externen Protokollkonverters bietet sich an, wenn eine Kamera über eine serielle Schnittstelle verfügt und die Anbindung an industrielle Netzwerke wie z.B. Profibus, Profinet usw. nicht zum Standardfunktionsumfang der Kamera gehört. Protokollkonverter werden an der seriellen Schnittstelle der Kamera angeschlossen und setzen deren spezifisches Protokoll auf das gewünschte industrielle Netzwerk wie z.B. Profinet um. Intelligente Protokollkonverter wie der Anybus Communicator werden per Konfiguration an das serielle Protokoll der Kamera angepasst. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass weder Hardware noch Software der Kamera verändert werden müssen. Der Protokollkonverter repräsentiert die Kamera stellvertretend

im industriellen Netzwerk. Er ist nach seiner Konfiguration sofort einsatzfähig, und es fallen für den Anwender keinerlei Entwicklungsaufwendungen an.

Einsatz bei intelligenten Kameras

Die Smart Camera MVBlueGemini von Matrix Vision hat beispielsweise in der aktuellen Version keine integrierte Feldbusschnittstelle. Oftmals ist es jedoch erforderlich, die Kamera in industrielle Bussysteme einzubinden. Der intelligente Protokollkonverter Anybus Communicator fungiert dabei als externe Netzwerkschnittstelle für die Kamera. Der Protokollkonverter wird an die RS-232-Schnittstelle der Kamera angeschlossen und stellt die Verbindung zum Profinet her.

Das Prüfergebnis der Kamera wird seriell an den Protokollkonverter übertragen. Dieser packt das Prüfergebnis in Form von Nutzdaten in ein Profinet-Telegramm und leitet es über Profinet an die SPS zur Auswertung weiter. Bei Bedarf kann auch das Startkommando für den Lesevorgang aus dem SPS-Programm heraus erfolgen und über Profinet und den Protokollkonverter an die Kamera übermittelt werden. Am Profinet ist der Anybus Communicator ein normaler Teilnehmer (IO Device), der über die mitgelieferte GSDML-Datei in die SPS-Umgebung eingebunden wird.

Einfache Konfiguration

Zunächst wird die intelligente Kamera wie üblich über die integrierte Bildverar-

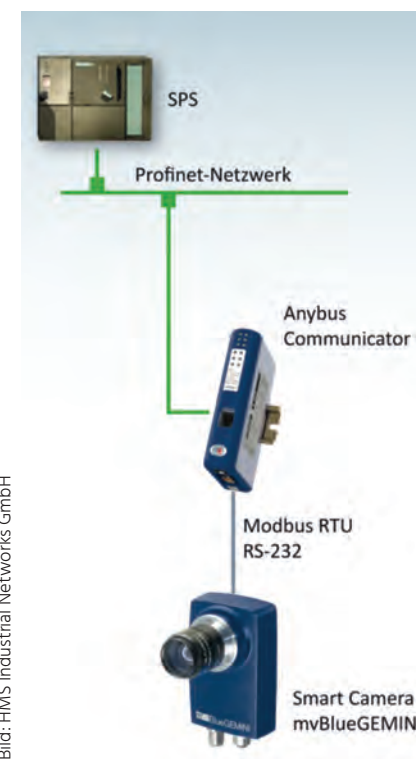


Bild: HMS Industrial Networks GmbH

Bild 2 | Einbindung der Smart Camera MVBlueGemini von Matrix Vision in Profinet mit dem Anybus Communicator.

beitungssoftware konfiguriert und die Kommunikation über die serielle Schnittstelle RS-232 eingerichtet. Der Communicator wird mit dem zugehörigen Windows-basierten Konfigurationstool so konfiguriert, dass er die gewünschten Nutzdaten der Kamera über Profinet an die SPS überträgt. Die gesamte Konvertierungslogik wird mit vordefinierten Funktionen definiert und erfordert keinerlei Programmierkenntnisse. Während der Konfiguration kann der Anwender bestimmen, welche und wie viele Daten zwischen der Kamera und der übergeordneten SPS ausgetauscht werden. Neben der Übertragung von Inspektionsergebnissen und Statusmeldungen sind auch eine Triggerung der Kamera sowie Start, Stopp und Wechsel eines Inspektionsprogramms möglich. Der Protokollkonverter kommuniziert via Modbus-RTU mit der Kamera, wobei die Kamera ein Slave und der Protokollkonverter der Master im Modbus-RTU-Netzwerk ist (Master Mode). Mit dem Modbus-Assistenten kann

die Konfiguration des Protokolls in sechs Schritten durchgeführt werden. Der Master Mode steht nicht nur für Modbus-RTU, sondern für alle request/response-basierten seriellen Protokolle zur Verfügung und unterstützt auch herstellerspezifische Protokolle. Im Profinet ist der Protokollkonverter ein Slave (IO Device) und über einen RJ45-Anschluss mit dem Profinet-Netzwerk verbunden. Der Protokollkonverter wird mit der mitgelieferten GSDML-Datei in die Profinet-SPS eingebunden.

Diagnosefunktionen

Ob der Anybus Communicator das Protokoll wie gewünscht umsetzt, kann mit dem Konfigurationstool überprüft werden. Dazu muss es bei laufendem Betrieb an die Diagnoseschnittstelle des Communicators angeschlossen werden. Zusätzlich zeigen die Status-LEDs des Communicators den aktuellen Zustand des Profinet-Netzwerks an. Alternativ kann die Diagnose auch über den integrierten Webserver erfolgen. Den Protokollkonverter gibt es nicht nur für Profinet, sondern für viele weitere Feldbus- und Industrial-Ethernet-Standards wie Canopen, CC-Link, CC-Link IE Field, Controlnet, Devicenet, Ethercat, Ethernet/IP, FIPIO, Interbus, Modbus Plus, Modbus-RTU, Modbus-TCP und Profibus. Da alle Protokollkonverter dieselbe Funktionalität besitzen, können (intelligente) Kameras einfach durch das Austauschen des Communicators an andere industrielle Netzwerke angepasst werden. Besonderer Vorteil für die Anwender: Die Konfiguration für den vorher eingesetzten Communicator (z.B. für Profinet) kann unverändert in den neuen Communicator (z.B. für Ethercat) geladen werden. So bleiben das Protokoll der seriellen Schnittstelle und die Abbildung der Daten unverändert.

www.anybus.de
www.matrix-vision.de

Autorin | Daniela Hoffmann, Marketing,
HMS Industrial Networks GmbH

sps ipc drives

Besuchen Sie uns in Halle 3A, Stand 151
Nürnberg, 28. – 30.11.2017



Der perfekte Partner für Ihre Vision.

- > Herstellung von CCD- und CMOS-High-End-Kameras,
- > Abgestimmte Lösungen für OEM-Kunden und Systemintegratoren,
- > Distribution hochwertiger Komponenten

www.svs-vistek.com

SVS-Vistek GmbH
Germany
+49 8152 99850
info@svs-vistek.com
Scale your vision.

Motorisierte Blendenverstellung

Sill Optics bietet kundenspezifische und automatisierte Blendenverstellungen an – sowohl als motorisierte Wechselblende (zwei bis drei Blendenstufen) als auch als motorisierte variable Blende (kontinuierliche Verstellung einer Lamellenblende). Wechselblenden erreichen dabei die höhere Genauigkeit und Wiederholbarkeit. Je nach Objektivspezifikation und maximaler Blendenöffnung kann die Bauform dabei vergleichsweise kompakt gehalten werden.

Sill Optics GmbH & Co. KG • www.silloptics.de



Bild: Sill Optics GmbH & Co. KG

Die maximale Verstellung wird bei bisherigen Systemen mit einer Zeitdauer von unter 800ms realisiert.



Figure: Midwest Optical

The new filters of MidOpt clip into existing Cognex housing of the In-Sight 2000 and the 2nd generation of the In-Sight 7000 cameras.

Filters for Cognex In-Sight Cameras

The new filters of MidOpt clip into existing Cognex housing of the In-Sight 2000 and the 2nd generation of the In-Sight 7000 cameras. They work well with Cognex LED wavelengths and are offered in most BP and BN series. They have in-stock availability and short lead times. The filters have a Bell-shaped/Gaussian curve design, emulate the output of the most common LEDs and don't allow high transmission outside desired wavelength.

Midwest Optical Systems • www.midopt.com

Prüfung runder Oberflächen

Wird die Oberfläche eines runden Prüflings in einem konventionellen Durchlicht untersucht, ist dessen Oberfläche nicht optimal zu erkennen. Das diffuse Durchlicht verursacht Streueffekte, sodass der Anwender bzw. die Kamera anstelle der Oberfläche Reflexe wahrnimmt. Beim telezentrischen Durchlicht Tezi 40 treffen dagegen nur parallele Lichtstrahlen auf den Prüfling. Alle Streueffekte und Reflexionen sind eliminiert. Das Bauteil wird mit maximalem s/w-Kontrast abgebildet. Das kompakte Gehäuse besteht komplett aus Aluminium und besitzt einen licht-aktiven Durchmesser von 40mm. Die geringe Höhe von nur 80mm ermöglicht die einfache Integration in optische Systeme.

Optometron GmbH • www.optometron.de



- Anzeige -

LUMIMAX®

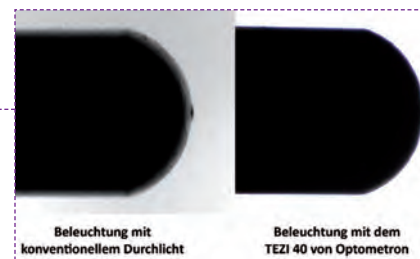
LEISTUNGSSTARK

HOHE LEBENSDAUER

SCHUTZART IP67

►► www.lumimax.de

Das Durchlicht Tezi 40 ist mit weißen und optional mit blauen (465nm) LEDs lieferbar.



Beleuchtung mit konventionellem Durchlicht

Beleuchtung mit dem TEZI 40 von Optometron

Bild: Optometron GmbH

Einfache Erstellung von GUIs

Teledyne Dalsa hat seine Bildverarbeitungssoftware Sherlock mit dem Programmierwerkzeug GUI Builder erweitert. Ein einfacher Drag&Drop-Ansatz sorgt dabei für die vereinfachte Erstellung von benutzerdefinierten Front-Ends. Das Tool vereinfacht die Bereitstellung von Sherlock-Anwendungen mithilfe von benutzerdefinierten Runtime-Schnittstellen. Es wird zusätzlich zur herkömmlichen Methode angeboten, die mithilfe von ActiveX Controls arbeitet, dazu aber die Verwendung der Programmiersoftware Microsoft Visual Studio voraussetzt.

Stemmer Imaging GmbH • www.stemmer-imaging.de

Beim Kauf eines Sherlock-Pakets ist der GUI Builder als 32- oder als 64-Bit-Version für Windows 7 oder 10 kostenlos enthalten.



Bild: Stemmer Imaging GmbH

Flat-Top-Laserstrahlkonverter

Flat-Top-Laserstrahlkonverter wandeln kollimierte Gaußsche Eingangsstrahlen in kollimierte Flat-Top-Strahlen mit gleichmäßiger Verteilung der Lichtstärke und flacher Phasenfront um. Aufgrund des optischen Designs ist die gleichmäßige Intensitätsverteilung des konvertierten Strahls über große Distanzen stabil und somit eignen sich die Konverter ideal für Holographie, Mikroskopie und die Systemintegration. Jeder Laserstrahlkonverter kann in einem bestimmten Wellenlängenbereich eingesetzt werden, sodass die Laser durchgestimmt oder mehrere Laserquellen verwendet werden können.

Edmund Optics GmbH • www.edmundoptics.de



Bild: Edmund Optics GmbH

Die Konverter werden für die üblichen YAG-Laser, Glasfaserlaser und CO₂-Laser mit Designwellenlängen von 266 bis 10.500nm angeboten.



KOMPAKTE C-MOUNT OBJEKTIVE

- Mit unserer original Schneider-Kreuznach Fokussierung
- Stabil auch unter härtesten Bedingungen
- Bewährt seit 1993



ENGINEERED IN GERMANY

Schneider
KREUZNACH

www.schneiderkreuznach.com



Die Qualität Ihres iPhones hängt schon bald von der Intelligenz von Robotern ab.

Wie KI unser Leben verändert

Bitte warten Sie, ein Roboter wird Ihnen in Kürze helfen

Für einige ist künstliche Intelligenz (KI) ein Segen, für andere ein Fluch. Wo Sie sich dabei einordnen, hängt in hohem Maß davon ab, ob Sie der Angst ausgesetzt sind, in Kürze Ihren Job an einen modernen C-3PO zu verlieren. Trotzdem müssen wir alle der Realität ins Auge blicken – eine Realität, die keine menschliche Interaktion erfordert.

Im fortwährenden Wettstreit um mehr Effizienz, geringere Kosten und höhere Profite versuchen Unternehmen vermehrt, menschliche Arbeitskraft durch Roboter zu ersetzen. Dies gilt insbesondere auch im Kundendienst. Laut einer Studie von Oracle haben fast 80% aller Unternehmen bereits KI als Lösung für den Kundendienst implementiert oder planen die Implementierung bis 2020. Adelyn Zhou sagt in der Studie, dass KI auf zwei Wegen in diesen Bereich eindringt: KI-Bots im Front-End-Bereich und KI-Unterstützung für menschliche Mitarbeiter. Im ersteren Fall interagieren die Computer direkt mit einem Kunden, ohne dass ein Mensch einschreitet,

während im zweiten Szenario ein Mitarbeiter im Kundendienst Unterstützung durch KI-Technologie erhält. Um jedoch beim Thema zu bleiben: Dies bedeutet nicht, dass Sie bei Ihrem nächsten Besuch bei der Bank einen Roboter antreffen werden. Daniel Hong, Senior Product Marketing Director bei [24]7 – einem Unternehmen, das daran arbeitet, die Interaktion von Unternehmen mit ihren Kunden zu verändern – sagt, dass Front-End-Chatbots mit KI sich lediglich um grundlegende Kundenanfragen kümmern, die andernfalls das System belasten und Zeit und Geld verschwenden. Die Beispiele aus dem echten Leben von Front-End-KI und KI-Unterstützung sind

faszinierend und nachweislich effizient. So bearbeitet z.B. der WeChat Messenger-Bot, der bei der China Merchant Bank zum Einsatz kommt, zwischen 1,5 und 2 Millionen 'Kundengespräche' pro Tag. In den meisten Fällen geht es um einfache Fragen zum Kartenguthaben und zu Zahlungen, die Bots relativ einfach beantworten können.

Auf Wiedersehen menschliche Note

Am Dienstag, dem 20. Juni, gab McDonalds bekannt, dass das Unternehmen bis zum Jahresende in 2.500 Geschäften automatisierte Bestelltheken einrichten

wird. Noch am selben Tag explodierten die Kurse, da sich die Menschen auf den digitalen Wechsel einstellen. Aufgepasst, Apple-Liebhaber: Die Qualität Ihres iPhones hängt schon bald von der Intelligenz von Robotern ab. Der taiwanische Hersteller hinter dem iPhone und anderen elektronischen Geräten setzt auf 'menschenfreie' Fabriken mit einem Drei-Stufen-Plan zur Automatisierung. In seinem Artikel lüftet Nick Statt die ersten Schleier vor dem Ansatz von Foxconn. Automatisierung ist dort natürlich nichts Neues. Immerhin produziert das Unternehmen unglaubliche 10.000 Roboter – oder Foxbots – pro Jahr, die nach und nach die menschliche Arbeitskraft ersetzen. Dai Jia-peng, General Manager bei Foxconn, sieht sich einigen Hindernissen auf dem Weg zum Unternehmensziel von 30 Prozent Automatisierung in den eigenen Fabriken in China bis zum Jahr 2020 gegenüber, allen voran der Regierung. Sie haben eine Reihe von Anreizen geschaffen – von finanziellen bis zur öffentlichen Infrastruktur –, um die Einstellung von Mitarbeitern zu fördern.

E-Commerce trifft Einzelhandel

Wenn Sie nicht in letzter Zeit in einer Höhle gelebt haben, werden Sie mitbekommen haben, dass der E-Commerce- und Cloud Computing-Riese Amazon die ökologisch ausgerichtete Lebensmittelkette Whole Foods gekauft hat. Amazon nutzt Daten für ein Reverse-Engineering des Einzelhandels, das diesen für immer verändern könnte. Dies bedeutet sehr viel für sehr viele Menschen, wie Bruno Aziza anmerkt. Er argumentiert, dass Amazons Schritt zum stationären Handel das Ende des Einzelhandels bedeuten könnte, wie wir ihn kennen, oder vielleicht auch einen Neuanfang. Das Unternehmen war in diesem Bereich schon eine ganze Weile unterwegs und macht schon seit mehreren Jahren vereinzelte Schritte in die physische Welt. Im Dezember 2016 hat das Unternehmen Amazon Go außerhalb von Seattle, Washington, USA eröffnet, den ersten kassenlosen Supermarkt. Und wie wird das alles verwaltet? KI-Technologie spielt dabei eine wichtige Rolle. Die Phone-App erlaubt es Benutzern, sich frei im Geschäft zu bewegen und Artikel zu nehmen und wieder wegzulegen – jede Bewegung wird über den virtuellen Einkaufswagen des Benutzers mitverfolgt. Laut Amazon wird dies durch dieselbe Technologie ermöglicht, die in selbstfahrenden Autos verwendet wird: Computer Vision, Sensorfusion und Deep Learning. Mit diesem Ansatz vermeiden die Einkäufer Schlangen an den Kassen und die Händler sparen Betriebskosten. Ich würde sagen: eine Win-win-Situation. ■

www.teledynedalsa.com

Autor | Martin Grzymek – Director of Sales, Europe, Teledyne Dalsa

Complete, All-in-One Vision Inspection Solution



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

The VPS-3100 is an embedded vision system with a 4-core, Intel® N3160 processor. Two independent network ports with up to 2.0 Gb/s speed easily provide great computing power and connectivity. The VPS-3100 also supports PoE (Power over Ethernet). With a compact, fanless design featuring IP40 protection, the VPS-3100 is an ideal solution, at home in the factory environment.



VPS-3100

- Intel® N3160 processor, 2-port GigE vision platform with lighting control
- Compact form factor, fanless vision system
- Built-in PWM lighting control



Quartz Industrial Camera

- 0.3-15.0 Megapixel PoE Industrial Camera
- Best price/performance ratio
- CCD and CMOS sensor options
- Resolutions up to 15.0 MP



WebAccess/EzBuilder

- No need to program
- Quickly deployed in diverse environments

www.advantech.eu



Figure: Netatmo SAS

Privacy through Obscurity

Privacy in the Era of Ubiquitous Cameras and AI

*Lately I've been thinking about the relationship between embedded vision and privacy. Surveillance cameras are not-
ing new, of course. For decades, they've been ubiquitous in and around restaurants, stores, banks, offices, airports,
train stations, etc. In the course of a typical week, I'd guess that my image is captured by dozens of these cameras.*

As someone who values privacy, the presence of so many surveillance cameras can be unsettling. But I've been comforted by the idea of privacy through obscurity – the knowledge that although in theory a person, company, or government could learn quite a bit about me from video captured by these cameras, in reality no one has been paying attention. The main way that surveillance video is analyzed is by having people watching it, which is feasible only for a minuscule fraction of the video collected. As a result, most surveillance video gets erased without ever being viewed, unless a crime or accident has occurred nearby. But this comfortable situation is changing fast, due to two factors. First, technology advances are making it increasingly practical to use algorithms, rather than people, to evaluate surveillance video. The last few years have seen huge advances in the accuracy of such algorithms, thanks to deep neural network techniques. And, now, the cost and energy re-

quired to run these algorithms is quickly shrinking by three to four orders of magnitude, thanks to more efficient algorithms, processors and software tools. Second, the number of deployed cameras is growing fast: 120 million new connected video cameras were deployed in 2016. And in addition to the millions of stand-alone cameras, we are also seeing cameras incorporated into a rapidly expanding range of systems, such as cars, vacuum cleaning robots and augmented reality headsets. iRobot's CEO recently said that the company is considering selling 3D map data collected by its Roomba vacuum cleaning robots inside customers' homes. And in April, Amazon introduced the Echo Look, a hands-free camera and style assistant, which allows users to snap photos and videos of themselves at home to get recommendations on clothing choice (while providing Amazon with images of themselves, their wardrobes, and their homes). According to estimates by Chris Rowen of Cognite Ventu-

res presented at an Embedded Vision Alliance event February, there are already more image sensors in use than there are people on the planet – and the number of image sensors is growing much faster than the number of people. So the world of connected video cameras is changing in big ways: There are many more cameras in many more places. Increasingly, algorithms are able to extract useful information from these cameras. And, of course, cameras connected to the cloud mean that algorithms can analyze video not only from individual cameras, but from groups of cameras – providing the ability to track people or vehicles, for example, as they move from place to place. All of this is beginning to sound more than a bit scary from a privacy perspective. But there's some good news as well. As I discussed in a recent column, it's increasingly feasible to integrate sophisticated visual understanding algorithms into cameras themselves, rather than sending video to the cloud for

analysis. Not only is video analysis at the edge possible, it's increasingly necessary for economic and technical reasons. This opens up a wonderful opportunity to

gnition and allows the owner to configure the device so that video is not recorded when specific people (typically family members) are present. So, somewhat

ping vision algorithms, systems or applications, you'll want to attend the Embedded Vision Summit, May 22-24, 2018 in Santa Clara California – the preeminent

Figure: Embedded Vision Alliance



„It's increasingly feasible to integrate sophisticated visual understanding algorithms into cameras themselves, rather than sending video to the cloud for analysis.“

Jeff Bier, Embedded Vision Alliance

enhance privacy. When devices themselves incorporate vision algorithms, device designers can limit the amount of video and other data that these devices transmit – and, crucially, they can offer users the ability to set their own limits. An excellent example of this is the Netatmo Welcome home security camera. This clever device allows incorporates face reco-

counter-intuitively, improved vision algorithms and processors can actually enhance privacy, even as cameras proliferate into private spaces. But improved privacy won't happen automatically. If we as consumers want it, we'll have to demand it. Companies and product developers will then find that they are increasingly able to deliver it. If you're develo-

conference for people who are creating products with visual perception. For details, visit the event web page. ■

www.embedded-vision.com

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

Anzeige

8mm

12mm

16mm

25mm

35mm

50mm

75mm

PIXEL PITCH
3.45µm

1/1.2"
IMAGERS

TAMRON

5MP – M112FM SERIES

TAMRON'S SUPER COMPACT LENS SERIES

■ **HIGH RESOLUTION POWER**

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

■ **MADE FOR LARGE IMAGERS**

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

■ **ULTRA-COMPACT BODY**

Max Ø29mm of the lens barrel

TAMRON

New eyes for industry

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

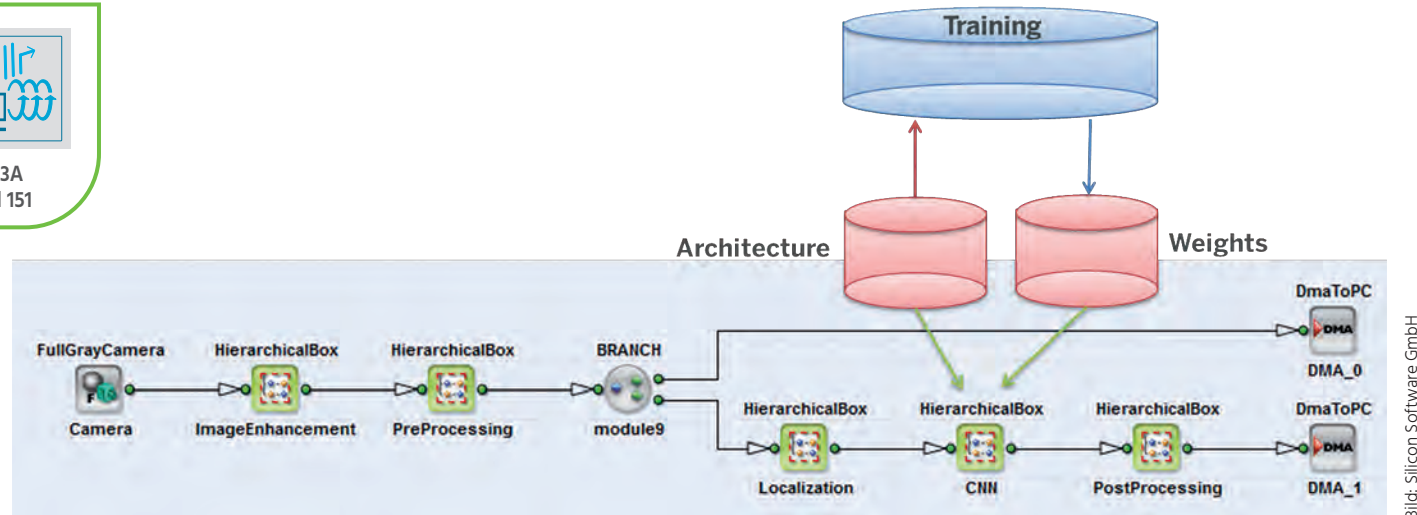
Halle 3A
Stand 151

Bild 1 | Für die Nutzung von CNNs auf FPGA-Hardwareplattformen kann die grafische Entwicklungsumgebung VisualApplets eingesetzt werden.

Bild: Silicon Software GmbH

Deep Vision – CNN auf FPGAs

Neuronale Netze lösen komplexe Bildverarbeitung

Da für viele typische Vision-Anwendungen kleine neuronale Netze ausreichen, lassen sich Prozessoren wie FPGAs auch für Convolutional Neural Networks (CNNs) wirkungsvoll nutzen. Dadurch sind hohe Durchsatzraten und auch der Einsatz in Embedded Vision Systemen möglich.

Klassische Bildverarbeitungs-Applikationen stoßen an ihre Grenzen, wenn Prüfobjekte deformiert sind und irreguläre Formen bzw. große Objektvariationen aufweisen, die Beleuchtungssituation ungeeignet ist oder eine Linsenverzerrung vorliegt. Lassen sich die Rahmenbedingungen für die Bilderfassung nicht kontrollieren, sind individuelle Algorithmen zur Merkmalsbeschreibung kaum möglich. CNNs hingegen definieren Merkmale über die Trainingsmethode, ohne mathematische Modelle. Damit ist prinzipiell eine Bilderfassung und -analyse in schwierigen Situationen wie bei reflektierenden Oberflächen, sich bewegenden Objekten, Gesichtserkennung oder im Robotik-Umfeld möglich, aber auch eine einfachere Klassifizierung von Bilddaten direkt von der Vorverarbeitung zum Klassifizierungsergebnis. Dennoch können

CNNs nicht alle Bereiche der klassischen Bildverarbeitung, z.B. eine genaue Positionsbestimmung von Objekten, abdecken. Hier müssen erweiterte, neuartige CNNs entwickelt werden.

Optimierte CNNs beschleunigen Vision

Praktische Erfahrungswerte mit CNNs haben zu mathematischen Annahmen und Vereinfachungen (Pooling, ReLu und Vermeidung von Overfitting) sowie zu einer Reduktion des Berechnungsaufwands geführt, was die Umsetzung tieferer Netzwerke ermöglichte. Durch die Erkenntnis, die Bildtiefe bei gleichbleibender Erkennungsrate zu reduzieren, und durch Optimierungen in der Algorithmik lassen sich CNNs beschleunigen. CNNs sind verschiebungs- und teilweise

skalierungsinvariant und ermöglichen es, gleiche Netzstrukturen für unterschiedliche Bildauflösungen einzusetzen. Für viele Bildverarbeitungsaufgaben sind bereits kleinere neuronale Netze oftmals ausreichend. Aufgrund des hohen Maßes an Parallelverarbeitung lassen sich diese besonders gut auf FPGAs einsetzen, auf denen CNNs auch hoch aufgelöste Bilddaten in Echtzeit analysieren und klassifizieren. FPGAs gelten als Beschleuniger von Bildverarbeitungsaufgaben und Garant für Echtzeitprozesse mit deterministischen Latenzen. Bisher standen der hohe Programmieraufwand und die verhältnismäßig geringen bereitstehenden Ressourcen in einem FPGA einer effizienten Nutzung im Weg. Die algorithmischen Vereinfachungen ermöglichen es, effiziente Netze mit hohen Durchsatzraten in einem FPGA aufzubauen.

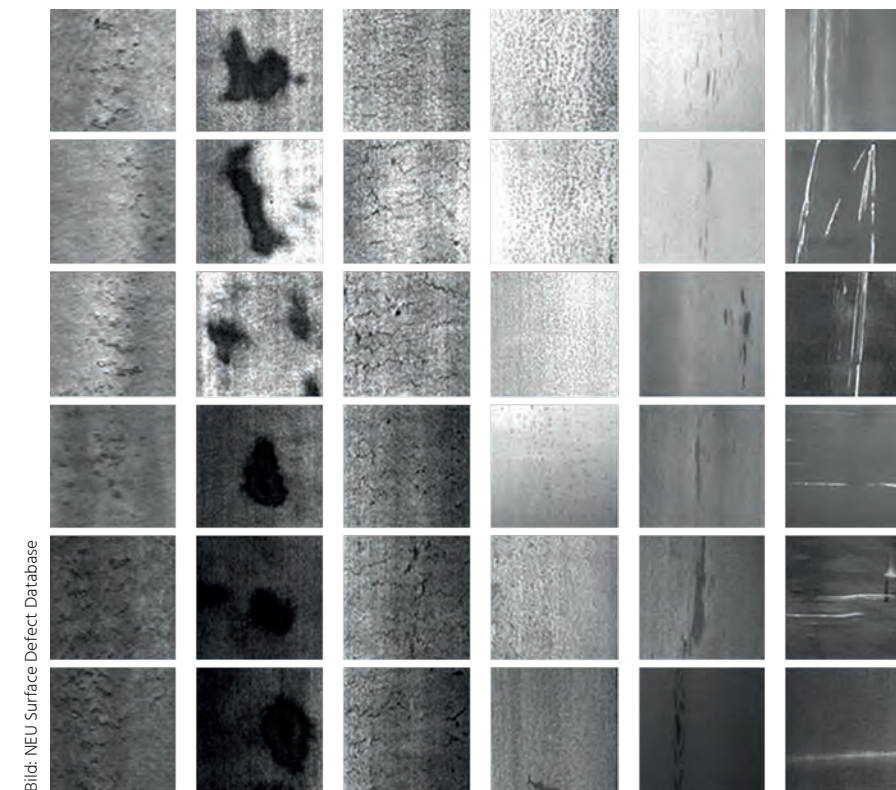


Bild: NEU Surface Defect Database

Bild 2 | Detektierte Fehlerklassen (von li. nach re.: Einwölbungen, Flecken, Risse, Körner, Einschlüsse, Kratzer), [http://faculty.neu.edu.cn/yunhyan/NEU_surface_defect_database.html]

Neuer CNN-Operator

Für die Nutzung von CNNs auf FPGA-Hardwareplattformen kann die grafische Entwicklungsumgebung VisualApplets eingesetzt werden. Ein CNN-Operator ermöglicht Anwendern, vielfältige Anwendungsdesigns ohne Hardware-Programmierung in kurzer Zeit zu erstellen und synthetisieren. Mit der Übergabe der im Trainingsprozess ermittelten Parameter für die Gewichte und Gradienten an den CNN-Operator, wird das Design an die spezielle Anwendungsaufgabe konfiguriert. Der Operator lässt sich in ein Flussdiagramm-Design mit digitalen Kameraquellen als Bild-Input und weiteren Bildverarbeitungsoperatoren zur Optimierung der Bildvorverarbeitung kombinieren. Für den Einsatz besonders großer neuronaler Netze für komplexe CNN-Anwendungen wird ein programmierbarer Framegrabber der Microenable Marathon Reihe veröffentlicht, der mit 2,5x größeren FPGA-Ressourcen -

verglichen mit dem aktuellen Flaggschiff der Marathon Reihe - und voraussichtlich mehr als 1GB/s CNN-Bearbeitungsbandbreite für neuronale Netze prädestiniert ist. Lauffähig sind die CNNs nicht nur auf FPGAs von Framegrabbern, sondern auch auf VisualApplets kompatiblen Kameras und Vision-Sensoren. Da FPGAs im Vergleich mit GPUs bis zu zehnmal energieeffizienter sind, lassen sich CNN-basierte Anwendungen gerade auch auf Embedded-Systemen oder mobilen Robotern mit der notwendigen geringen Wärmeleistung besonders gut realisieren. Künftig wird sich zudem die Anwendungsvielfalt und -komplexität mit neuronalen Netzen aufgrund neu entwickelter Spezialprozessoren weiter erhöhen. Bei der Entwicklung neuer Hard- und Softwarelösungen und für den Austausch von Forschungsergebnissen besteht eine Kooperation mit dem Institut für Industrielle Informationstechnik (IIT) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) im Rahmen des Projektes

‘FPGA-based Machine Learning for industrial applications’. Zur Ermittlung des Prozentsatzes richtig erkannter Defekte bei schwierigen Umgebungsbedingungen wie etwa reflektierenden metallischen Oberflächen wurde ein neuronales Netz mit 1.800 Bildern antrainiert, auf denen sechs verschiedenartige Defektclassen vorhanden waren. Große Unterschiede bei Kratzern bei gleichzeitig geringen Unterschieden bei der Rissbildung gepaart mit verschiedenen Grautönen der Oberfläche durch Beleuchtungs- und Materialänderungen machten die Analyse der Oberfläche für herkömmliche Bildverarbeitungssysteme fast unmöglich. Die Auswertung ergab, dass die verschiedenen Defekte durch das neuronale Netz durchschnittlich zu 97,4% sicher klassifiziert wurden, was ein höherer Wert verglichen mit klassischen Methoden ist. Der Datendurchsatz in diesem Anwendungsaufbau lag bei 400MB/s. Im Vergleich hierzu erreichte eine CPU-basierte Softwarelösung durchschnittlich 20MB/s.

Ausblick

Anforderungen, dass CNN-Verfahren deterministisch und algorithmisch verifizierbar sein müssen, werden den Einzug in die Bildverarbeitung erschweren. Ebenso sind Dokumentationsmöglichkeiten, welcher Bereich als Fehler erkannt wurde, sowie dessen Segmentierung und Speicherung, heute noch nicht implementiert. Bisher sind Training und operativer Einsatz von CNNs zwei getrennte Prozesse. Neue Generationen von FPGAs mit höheren Ressourcen oder mit Nutzung von leistungsfähigen ARM/CPU- und GPU-Kernen werden aber in Zukunft ein on-the-fly Training auf dem gerade aufgenommenen Bildmaterial ermöglichen, was Erkennungsraten weiter steigen lässt und Lernprozesse deutlich vereinfacht. ■

<https://silicon.software>

Autor | Martin Cassel, Redakteur, Silicon Software GmbH



Semantische Segmentierung und Deep Learning mit Matlab in der Entwicklung des automatisierten Fahrens.

Vortrainierte Modelle

Deep Learning Modelle schneller designen und trainieren

Besonders im Bereich Deep Learning bietet der Release R2017b von Matlab neue Funktionen, die helfen, neue Modelle schneller und einfacher zu designen, zu trainieren und zu implementieren.

„Mit Release 2017b können Ingenieure und Systemintegrationsteams den Einsatz von Matlab für Deep Learning Funktionen weiter ausbauen. Sie können vortrainierte Netzwerke verwenden, an Code und Modellen zusammenarbeiten und diese auf GPUs und Embedded Systemen bereitstellen.“, so David Rich, Matlab Marketing Director bei Mathworks. Mit dem Update bietet z.B. die Neural Network Toolbox Unterstützung für komplexere Topologien. Das verbessert die Genauigkeit und bietet die Möglichkeit, auf beliebige bereits vortrainierte Modelle wie GoogLeNet zurückzugreifen. Mit der Integration von Long Short-Term Memory Netzen (LSTM) können Entwickler über reine Bildklassifikationen hinausgehen und Text klassifizieren

sowie Zeitreihen vorhersagen. Die Image Labeler App der Computer Vision System Toolbox bietet nun eine interaktive Methode, um Referenzdaten in einer Abfolge von Bildern zu markieren. Neben Workflows für die Objekterkennung unterstützt die App auch semantische Segmentierung. Zusätzlich können auch vortrainierte Modelle für das Transfer Learning verwendet werden, darunter CNN-Modelle (Alexnet, VGG-16 und VGG-19) sowie Modelle aus Caffe (inkl. Caffe Model Zoo). Die Modelle können auch komplett neu erstellt werden, indem man CNNs für die Bildklassifizierung, Objekterkennung, Regression und mehr nutzt. Der GPU Coder konvertiert Deep Learning Modelle automatisch in Cuda-Code für Nvidia GPUs. Ein Grund für

den Trend zu Deep Learning ist die enorme Verbesserung der GPU-Leistung, die allein in den letzten drei Jahren um den Faktor 60 gestiegen ist. Um diese Leistung auch für Deep Learning Modelle nutzen zu können, stellt der GPU Coder eine automatische Umwandlung zu Cuda-Code bereit. Somit kann der Code direkt auf Nvidia GPUs ausgeführt werden, was eine Verarbeitung von bis zu 3.000fps erlaubt. Interne Benchmarks zeigen, dass der generierte Code für die Deep Learning Inferenz für bereitgestellte Modelle eine bis zu 7-mal bessere Leistung als Tensorflow erreicht und eine 4,5-mal bessere Leistung als Caffe2. ■

www.mathworks.de

 Allied Vision



// NEUE HOCHAUFLÖSENDE PROSILICA GT CMOS KAMERAS

Adlerauge

Entwickelt, um hochauflösende Bilder mit der Präzision eines Adlrauges unter schweren Bedingungen zu liefern, bietet die Prosilica GT Familie jetzt die neuesten ON Semi PYTHON CMOS-Sensoren mit Auflösungen von 12, 16 und 26 Megapixeln.

Erfahren Sie mehr unter www.alliedvision.com/Adlerauge



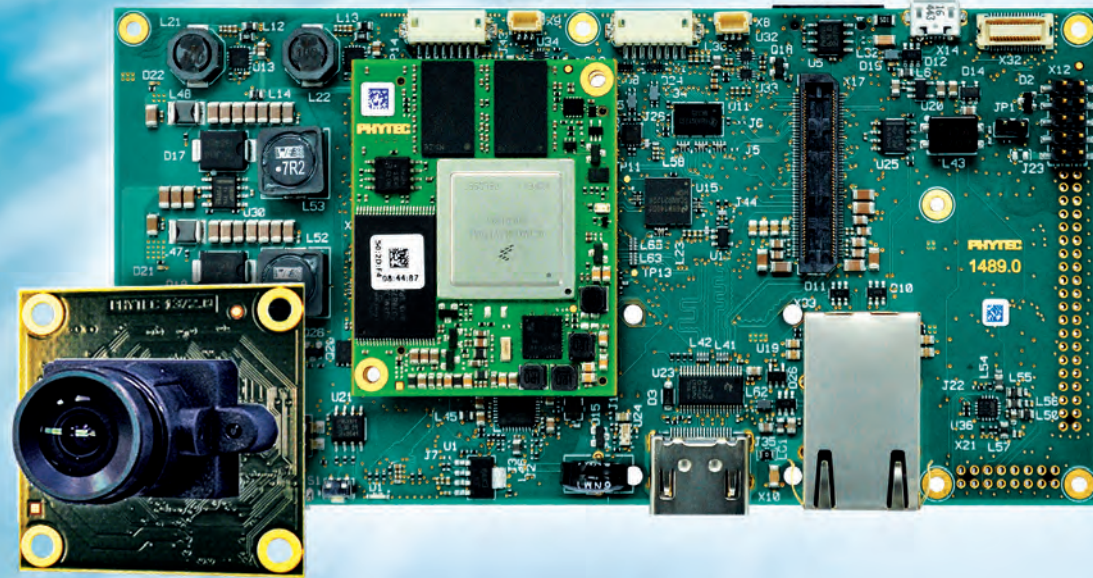


Bild 1 | Das Nunki Entwicklungskit für Embedded Vision Projekte bietet viel Konnektivität auf 150x75mm.

Embedded Turbo

Entwicklungskit beschleunigt Embedded Vision Projekte

Mit dem Phyboard Nunki stellt Phytect ein seriennahes Entwicklungskit vor, das speziell für Embedded Vision Systeme konzipiert wurde. Grundgedanke des Kits ist es, dass der Entwickler seine Applikation schon während der Evaluierungsphase in einer Hard- und Softwareumgebung testen kann, die bereits möglichst bis ins Detail der Serienlösung entspricht. Teile der Industrialisierungsphase werden so schon vorweggenommen.

Basis der Plattform ist der i.MX6 Prozessor von NXP mit bis zu vier ARM Cortex-A9 Kernen. Er ist als kompaktes, serientaugliches Phycore-Modul auf das Phyboard Nunki aufgesteckt. Dadurch kann der Rechnerkern auf einfache Weise in ein auf die Zielapplikation zugeschnittenes, individuelles Design übernommen werden. Kennzeichnend für das Kit ist die Schnittstellenvielfalt, welche optimale Kommunikation in vielen verschiedenen Anwendungsszenarien erlaubt. Besonders interessant ist, dass neben externen Schnittstellen, die zur Kommunikation mit anderen Geräten oder

einem Netzwerk dienen, auch viele Schnittstellen für die geräteinterne Kommunikation vorhanden sind. Diese direkte Anbindung von nahezu beliebiger Sensorik ist eine wichtige Grundlage beim Design von Embedded Systemen. So können beispielsweise Aktoren zur Prozesssteuerung, Lagesensoren oder ein Touch-Display zur Interaktion mit dem Benutzer direkt angeschlossen werden. Das Blockschaltbild (Bild 2) zeigt die Interfaces, die das Board zur Verfügung stellt. Spezifische Hardware-Erweiterungen können über die Expansion-Leiste mit dem Kit verbunden werden.

Erweiterte Kamerakonnektivität

Die beiden Kameraschnittstellen des i.MX6-Prozessors sind jeweils als parallele Eingänge und als LVDS-Eingänge vorhanden. Die Konnektoren entsprechen den offenen Hausstandards Phycam-P bzw. Phycam-S+. Damit können direkt alle Kameramodule aus dem Phytect-Portfolio an das Board angeschlossen werden. Außerdem besitzt das Board einen MIPI CSI-2-Eingang. Durch die zwei unabhängigen Kameraschnittstellen des i.MX6 ist das Kit besonders für die Evaluierung von Applikationen

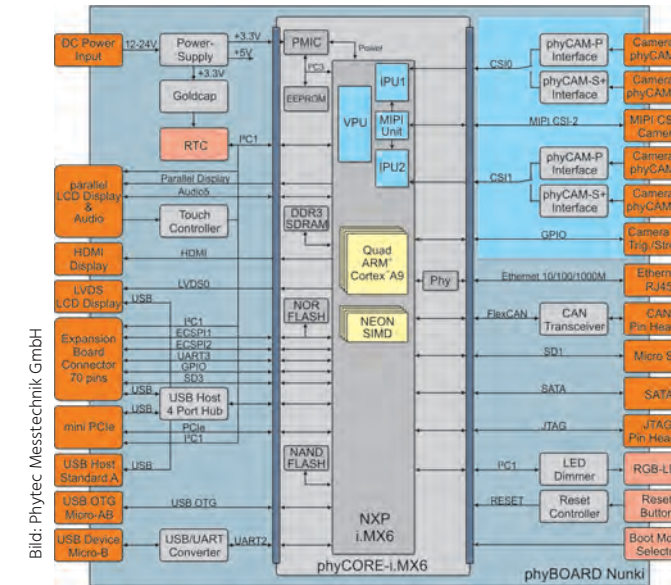


Bild 2 | Blockschaltbild des Phyboard Nunki mit NXP i.MX6-Prozessor

mit mehreren Kameras geeignet, wie Stereo-Bildverarbeitung und multispektrale Systeme. So bietet Phytect z.B. eine

Gängige Bibliotheken wie Open CV können für die Bildverarbeitung eingesetzt werden. In der Industrialisierungsphase

Kombinationsmöglichkeit mit visuellem und thermografischen Kameramodul an. Auch Kombinationen aus visueller Kamera und Time-of-Flight-Sensor sind möglich. Für die Weiterverarbeitung der Bilddaten läuft ein Embedded Linux-BSP auf dem System, das die Kamerainterfaces als V4L2-Schnittstellen abbildet.

– dem Schritt vom Entwicklertisch zum Serienprodukt – können die bereits erprobten Schaltungsteile des Boards unverändert auf ein individuelles Applikationsboard übernommen werden. Nicht benötigte Schaltungsteile können weggelassen und andere, spezifische Funktionsgruppen hinzugefügt werden. Außerdem lassen sich Leiterplattenform sowie Positionen von Steckern und Bedienelementen frei bestimmen. Aufwand und Risiko sind in dieser Phase minimiert. Die Schaltungsteile wurden bereits zuvor erprobt und die Komplexität des Rechners ist im steckfertigen phyCore-Modul ausgelagert.

www.phytect.de

Autor | Dipl.-Ing. (FH) Martin Klahr, Bereichsleiter Digital Imaging, Phytect Messtechnik GmbH

- Anzeige -

sps ipc drives

Große Bildverarbeitungsarea in Halle 3A

28. Internationale Fachmesse für Elektrische Automatisierung Systeme und Komponenten
Nürnberg, 28. – 30.11.2017
sps-messe.de

Answers for automation

Elektrische Automatisierung und Digitale Transformation

mesago
Messe Frankfurt Group

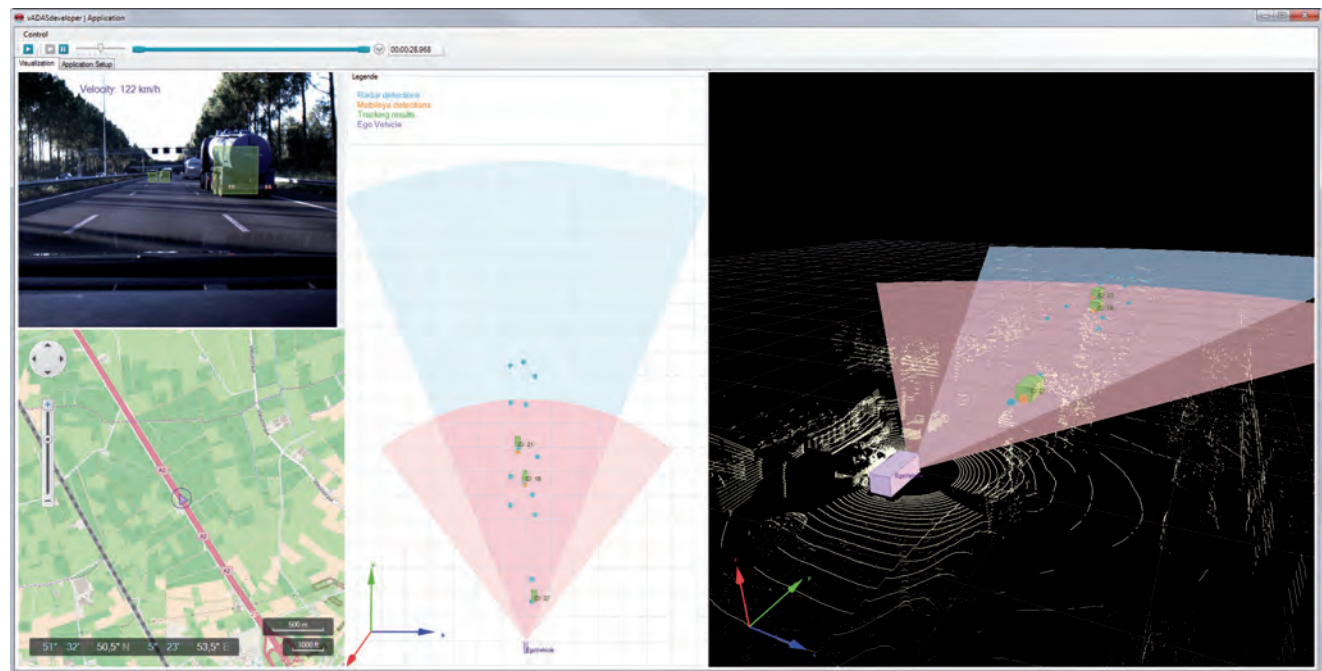


Bild: Vector Informatik GmbH

Mit vADASdeveloper steht dem Entwickler eine leistungsfähige Umgebung für das schnelle Prototyping von Sensorfusions-Applikationen zur Verfügung.

Fusions-Darstellung

Visualisierung von Daten aus Multisensorapplikationen

Entwickler von Multisensorapplikationen für ADAS und das automatisierte Fahren erhalten mit der Version 2.5 von vADASdeveloper weitreichende Unterstützung. Durch grafische Konfiguration der Objektdaten visualisiert das Werkzeug die Sensordaten.

Um die Interpretation der Objektdaten und Fusionsergebnisse zu erleichtern, verfügt der Anwender über neue Darstellungsfenster und kann Referenz-Lidar-Systeme einbinden. Auch die im ADAS-Umfeld (Advanced Driver Assistance Systems) typischen Messdatenraten von über 1GB/s lassen sich mit einer skalierbaren Rekorderlösung zuverlässig erfassen. Beim Erstellen der Sensordatenvisualisierung erleichtert ein grafischer Editor die Zuweisung der Informationen aus den Applikationsdatenobjekten (Position, Größe, Farbcodierung je Objekttyp) an die Grafikobjekte. Mehrere vordefinierte 2D/3D-Formen sowie ein Punktwolkenobjekt für Lidar- oder TOF-Kameras ermöglichen es, die er-

kannten Sensorobjekte, Umgebungskonturen und Fusionsergebnisse komplett ohne bzw. mit nur minimalem Codier-Aufwand darzustellen. Sind die Grafikobjekte einmal bedatet, können sie in mehreren Fenstern synchronisiert angezeigt werden. Um Sensordaten und Fusionsergebnisse korrekt zu interpretieren, stehen dem Entwickler neue Darstellungsmöglichkeiten zur Verfügung. Das hardwarebeschleunigte 3D-Szenefenster zeigt z.B. umfangreiche Umfeldmodelle und Referenzdaten an. Fahrzeugpositionen und ortsabhängige Informationen werden im OpenStreet-Map-basierten Kartenfenster dargestellt. Referenzkameras zum Erfassen der realen Fahrzeugumgebung lassen

sich nun teilautomatisiert kalibrieren. Das aufgezeichnete Videobild kann mit den vom Steuergerät erkannten Objekten überlagert werden. Über den visuellen Abgleich der von den Sensoren bzw. Algorithmen gelieferten Objektdaten mit der realen Umgebung verifiziert der Entwickler die Objekterkennungsalgorithmen. Zu der bereits möglichen Anbindung von Radarsensoren oder Objektkameras über Fahrzeugnetzwerke, liest vADASdeveloper jetzt auch die Lidar-Sensoren von Ibeo Lux, Ibeo.HAD sowie Velodyne Lidar (VLP-16/HDL-32E) direkt ein. ■

www.vector.com

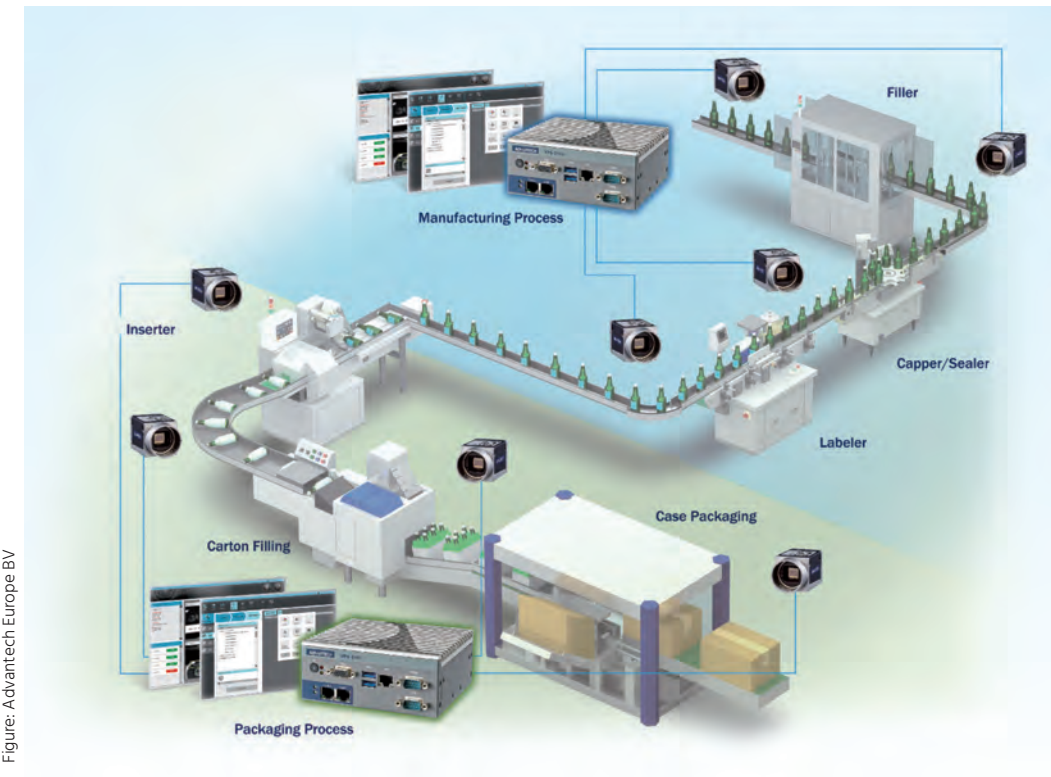


Figure: Advantech Europe BV

Manufacturing and packaging lines often provide many opportunities over their entire length for implementing vision inspection systems like the embedded Vision-PC VPS-3100.

GigE Vision Offload Engine

Dual-Port GigE Vision Platform with PWM Light Control

The VPS-3100, is a compact, rugged vision system powered by a 4-core Intel N3160 processor with 1.6GHz. Two independent Gigabit Ethernet ports provide dual GigE Vision device connections with data transfer rates up to 2.0Gb/s for robust and reliable machine vision applications.

The VPS-3100 supports dual channel PWM lighting control, and offers PoE, ToE (Trigger over Ethernet), and dedicated FPGA delivers GoE (GigE Vision Offload Engine) that reduces the CPU workload significantly. The combination of PoE and ToE provides the single cable solution (data, power, and triggering) to simplify system installation and reduce maintenance effort. Featuring powerful and flexible isolated digital I/O, and compact size (Palm-size, 137x50x118mm), the embedded PC is perfect for machine vision. With an IP40 rating, the system is at home in rough environments; high humidity, dust, and corrosive atmospheres

don't bother it. The dedicated coprocessor (FPGA) reconstructs images before transmitting them in real time to the host PC via DMA (Direct Memory Access). It frees up the host PC processor and ensures zero frame or packet loss during image acquisition and transmission. The system includes 1K bit EEPROM for customer programming. Featuring ad hoc networking, the connection between GigE Vision cameras and VPS-3100 are self-configuring, and user-defined IP addresses are no longer necessary. For camera connections two times GigE Vision with 15.4W per channel are installed. Further interfaces are 1x i210IT Gigabit LAN), 2x

USB 3.0, 1x RS-232/422/485 and 1x RS-232. The included machine vision software platform EzBuilder features full and partial licensing options, making it cost effective. The graphical user interface shortens the initial learning curve, helping developers to become efficient quickly. Advanced capabilities such as lighting control and connections for other software packages (such as Scada and motion) provide the required level of flexibility. Robust security, as well as cross-platform compliance with other software packages, rounds out the feature set. ■

www.advantech.eu

Industrie-PCs für Machine Vision

Die Zusammenstellung des richtigen Industrie-PCs für die eigene Bildverarbeitungslösung ist kein leichtes Unterfangen. So gibt es vorab zahlreiche Fragen zu beachten.

Zum einen wäre zu klären, ob Desktop oder Standalone, Front I/O oder Rear I/O. Auch die Auswahl der zur Verfügung stehenden Prozessoren ist mittlerweile beachtlich. Auch muss geklärt sein, ob der Rechner möglicherweise später nochmals erweitert werden soll, oder nicht. Aber auch an Kleinigkeiten muss man denken, z.B. ob eine AC- oder DC-Version gewünscht ist. Einen Überblick über zahlreiche Anbieter solcher Geräte finden Sie auf den folgenden vier Seiten.

(peb) ■

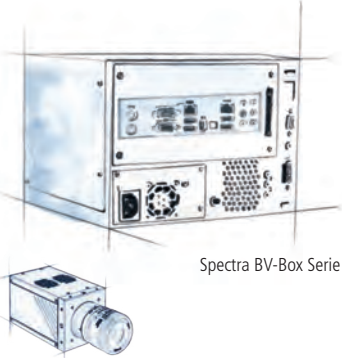


i-need.de
PRODUCT FINDER

Direkt zur Marktübersicht
www.i-need.de/22

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de				
Vertrieb / Hersteller	Adlink Technology Inc.	Aprotech GmbH	Automata GmbH & Co. KG	B&R Industrie-Elektronik GmbH
Ort	Mannheim	Nürnberg	Ried	Bad Homburg
Telefon	0621/ 43214-0	0911/ 650079-55	08233/ 7916-0	06172/ 4019-13
Internet-Adresse	www.adlinktech.com	www.aprotech.de	www.cannon-automata.com	www.br-automation.com
Produktname	MXE-3000 Series	CamCollect 316	BS - Wallmount PC	Automation PC 910
Einsatz	industrielle Bildverarbeitung	Bildverarbeitung	Visualisierung, Bildverarbeitung, Meßwertaufzeichnung, Maschinen - Anlagen Server, Gebäudeautomation, etc.	Steuerung, HMI, Visualisierung, Embedded System, Prozessführung, Server, Gateway, Bildverarbeitung
Breite * Höhe * Tiefe	210* 53* 170	255* 71* 240	332* 145* 298	ab 91* 270* 255
CPU-Board	All-in-one-Board	Embedded CPU Board	ATX	Embedded CPU Board
Prozessor/Prozessoren	Intel Atom D510 1.66 GHz CPU	Intel Core i7-3610QM; Intel Core i5-3610ME	Intel i-Serie i3, i5, i7	Intel Celeron, Intel Core i3/i5/i7
Arbeitsspeichergröße Grundausstattung	1 GB	4 - 16 GB	2 GB	1 GB - 16 GB
Festplattengröße	320	4 x 2 TB	250 GB	250 GB
Nichtrotierende Massenspeichergröße	8 GB - 32 GB	32 GB - 4 x 1 TB	-	2 GB - 180 GB
Integrierte Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Nein	Nein	Nein	✓
Ethernet , USB	3, 6	16, 4	2, 12	2, 5
Feldbusse onboard				per PCI Karte
Arbeitsbereich	0 - 50°C	0 - 60°C	-	0 - 55°C
Lüfterloser Betrieb möglich	✓	✓		✓
Überwachung der Temperatur				✓
Watchdog für laufenden Betrieb				✓
Diagnose/Statusanzeige				✓
Betriebssystem-Support	Windows, Linux	Windows 7 Pro; Windows Embedded Standard 7; Windows 8.1 Pro Windows 10; LINUX		Windows 7, Windows 8, Windows XP, VxWorks

Die industriellen Bildverarbeiter



Spectra BV-Box Serie

KOMPAKT-PC FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

LEISTUNGSSTARK & SKALIERBAR

- Ideal für
 - Teile- und Codeerkennung
 - 3D-Prüfung
 - Sortier- und Positionierungsaufgaben
 - Mess- und Mustervergleich
- Sehr hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit
- Framegrabber: wahlweise Camera Link, Coax Express, HDMI, HD-SDI, ...
- digitale E/A für Lichtsteuerung
- Hochleistungs-NVIDIA-Grafik
- Gigabit-LAN, PoE, Firewire, USB

www.spectra.de/BV

Spectra GmbH & Co. KG
Mahdenstr. 3
D-72768 Reutlingen
Telefon +49 (0) 7121-14321-0
E-Mail spectra@spectra.de

D www.spectra.de
CH www.spectra.ch
A www.spectra-austria.at

sps ipc drives
Nürnberg, 28. - 30.11.2017
Besuchen Sie uns: **HALLE 7 | STAND 420**



Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb / Hersteller	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG	Bressner Technology GmbH	Christ Electronic Systems GmbH	Comp-Mall GmbH	Eckelmann AG
Ort	Verl	Gröbenzell	Memmingen	München	Wiesbaden
Telefon	05246/ 963-0	08142/ 47284-70	08331/ 8371-220	089/ 856315-60	0611/ 7103-0
Internet-Adresse	www.beckhoff.com	www.bressner.de	www.christ-es.com	www.comp-mall.de	www.eckelmann.de
Produktname	Industrie-PC C6015	ADLI MXC-6300 Series	Industrial PC	Tank-870e-H110	E*PC B0201
Einsatz	Bildverarbeitung; Gateway; Gebäudeautomation; Messwertaufzeichnung; MMI - Machine to Machine Interface; Prozessführung; Regeln; Server; Steuerung	HMI, MMI, Steuerung, Server, mobiler Einsatz, Embedded System, Visualisierung, Messwertaufzeichnung, Gateway, Prozessführung, Regeln, Gebäudeaut., Bildverarbeitung	Bildverarbeitung; Emb. System; Gateway; HMI - Human Machine In.; Messwertaufzeichnung; MMI - Machine to Machine In.; Prozessführung; Regeln; Steuerung; Visualisierung	Bildverarbeitung; Embedded System; Gebäudeautomation; Messwertaufzeichnung; Steuerung	HMI - Human Machine Interface, Visualisierung, Bildverarbeitung, Server, Messwertaufzeichnung, Prozessführung
Breite * Höhe * Tiefe	40* 82* 82	172,5* 213* 225	130* 235* 61	132,5* 190* 255,2	100,5* 254* 252
CPU-Board	proprietäres Format	Embedded CPU Board	All-in-one-Board		Industrial PCI
Prozessor/Prozessoren	Intel Atom E3815, 1,46 GHz; E3827, 1,75 GHz, 2 Cores; E3845, 1,91 GHz, 4 Cores	Intel Core i3/i5/i7 Ivy Bridge CPUs	Intel Core i5 Dual Core 1.8 GHz / AMD Quad Core 1.5 GHz		Intel Core i3/i5/i7 oder Celeron mit 2,2 GHz
Arbeitsspeichergröße Grundausstattung	2 - 4 GB	2 GB - 16 GB	2 - 16 GB	32 GB	4 - 16 GB
Festplattengröße	30 - 60 GB	120	512 GB	6 GB	>500 GB
Nichtrotierende Massenspeichergröße	60 GB	512 - 256000	32 - 512 GB	-	80 - GB
Integrierte Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Nein	3	Nein		Nein
Ethernet , USB	2, 2	2, 6	2, 6	2, 4	2, 10
Feldbusse onboard					
Arbeitsbereich	0 - 55°C	-20 - 60°C	0 - 50°C	-20 - 50°C	0 - 45°C
Lüfterloser Betrieb möglich	3	3	✓	✓	Nein
Überwachung der Temperatur	3	3	✓		Nein
Watchdog für laufenden Betrieb	3	3			Nein
Diagnose/Statusanzeige	3	3	✓		Nein
Betriebssystem-Support	Single-core: Windows Emb. Compact 7, Multicore: Windows 7 div. und Windows 10	Linux, Windows XP, Windows 7, Embedded XP, CE, CE	Windows 10 / 7 / XP / Linux	Microsoft Windows 8 Embedded, Embedded Standard 7E, 10 IoT Enterprise	Windows Embedded Standard 7

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb / Hersteller	Inco Industrial Computer GmbH	Industrial Computer Source (Deut.) GmbH	IPC2U GmbH	IQ Automation GmbH	ISH Ingenieursozietät GmbH
Ort	Ailing	Pulheim	Langenhagen	Wien	Kreuztal
Telefon	08141/ 8180280	02234/ 98211-0	0511/ 807 259 0	0043/ 1 54 55 9720	02732/ 5599-0
Internet-Adresse	www.joyance.eu	www.ics-d.de	www.ipc2u.de	www.iq-automation.eu	www.ish-gmbh.com
Produktname	JOY-470 4HE FrontLoad RM Chassis	Nuvo-5095GC	VTC-7240	FlatMan PC	C1400L - 4 HE Rack-PC
Einsatz	Bildverarbeitung, Gebäudeautomation, Messwertaufzeichnung, Regeln, Steuerung	Bildverarbeitung; Embedded System; Steuerung;	Bildverarbeitung; Embedded System; Gateway; Gebäudeautomation; HMI - Human Machine Interface; Messwertaufzeichnung	HMI, Visualisierung, Messwertaufzeichnung, Gebäudeautomation, Embedded System, MMI - Machine to Machine Interface, Bildverarbeitung	Steuerung, HMI, Server, Visualisierung, Messwertaufzeichnung, Gateway, Regeln, Gebäudeautomation, Bildverarbeitung, Kamerasysteme
Breite * Höhe * Tiefe	482* 177* 270	240* 111* 240	260* 79.5* 206	** 48	483* 178* 450
CPU-Board	ATX			Embedded CPU Board	
Prozessor/Prozessoren	auf Kundenwunsch	Intel 6th-Gen Core LGA1151 CPU	Intel Core i7-5650U	Intel Atom, Celeron, ThinClient, Core 2, Core 4, i3, i5, i7	Intel Core2Duo, Core 2 Quad / Intel Mobile Core Solo/Duo, Intel i3 - i5 i7 Familie
Arbeitsspeichergröße Grundausrüstung	auf Anfrage	32 - GB	2 - 16 GB	4 GB - 32 GB	1024 - 8192 MB
Festplattengröße	auf Anfrage	-	-	64 GB - 2 TB	160 GB - 2000
Nichtrotierende Massenspeichergröße	auf Anfrage	-	-	64 GB - 1T	-
Integrierte Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Nein			✓	Nein
Ethernet , USB	✓, ✓	6, 8	2x, 4x	2, 6	2, 4
Feldbusse onboard				optional,CAN,Profibus,	
Arbeitsbereich	-	-25 - 60°C	-30 - 60°C	0 - 50°C	5 - 50°C
Lüfterloser Betrieb möglich		✓	✓	✓	✓
Überwachung der Temperatur				✓	✓
Watchdog für laufenden Betrieb				✓	✓
Diagnose/Statusanzeige				✓	✓
Betriebssystem-Support			Windows 7, Windows Emb. Std. 7, Windows 8, Wind. Emb. Std. 8, Linux Kernel 3.x	Linux, Windows / 7 / 8,1 / 10 / Windows embedded	Windows10, Windows8, Windows XP, Win. 7, Win. 2003, Win. NT 4.0

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb / Hersteller	Pyramid Computer GmbH	Rauscher GmbH / Matrox Imaging	Siemens AG	Spectra GmbH & Co. KG	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Freiburg	Olching	Nürnberg	Reutlingen	Puchheim
Telefon	0761/ 4514 720	08142/ 44841-0	/	07121/ 14321-0	089/ 80902-220
Internet-Adresse	www.pyramid.de	www.rauscher.de	www.siemens.de/automation	www.spectra.de	www.stemmer-imaging.de
Produktname	CamRack 4.0 GPU	Matrox 4Sight-GPm	Simatic IPC477D PRO	Spectra PowerBox 1295-HG	CVS Image Station
Einsatz	Bildverarbeitung	Bildverarbeitung, Embedded System, HMI - Human Machine Interface, Messwertaufzeichnung, Prozessführung, Regeln, Steuerung, Visualisierung	Embedded System; HMI - Human Machine Interface; Steuerung; Visualisierung; Messwertaufzeichnung, Steuerung, Bildverarbeitung, weitere Anwendungen	Bildverarbeitung; Embedded System; mobiler Einsatz; Steuerung; Visualisierung	Bildverarbeitung, Embedded System, Visualisierung, Steuerung
Breite * Höhe * Tiefe	431* 177* 320	225* 68* 150	**	200* 110* 250	481* 177* 553
CPU-Board		proprietäres Format	proprietäres Format	All-in-one-Board	ATX
Prozessor/Prozessoren	Intel Core i3 / i5 / i7 Haswell 4. Generation oder Intel Xeon E3-1200 v3	Intel Core i7-3517UE, i3-3217UE, Intel Celeron 1047UE, Intel Celeron J1900	Intel Celeron U827E (1.40 GHz), i3-3217UE (1.60GHz), i7-3517UE (1.70GHz)	Intel Mobile Core i7-5850EQ 2,7GHz, Intel QM87	6th Generation Intel Core i7 / Intel Xeon Processor E5 v4 Family
Arbeitsspeichergröße Grundausrüstung	8 - 32 GB	4 GB - 8 GB	1 - 8 MB	8 - 512 GB	16 - 512 GB
Festplattengröße	-	64 GB -	-	128 - 1 TB	120 GB - 6 TB
Nichtrotierende Massenspeichergröße	-	64 GB -	2 - 240 GB	120 - 600 GB	120 GB- 2 TB
Integrierte Unterbrechungsfreie Stromversorgung		Nein	Nein	Nein	✓
Ethernet , USB	2, 6	6, 6	2, 4	2, 8	40, 40
Feldbusse onboard		Profibus, Modbus, Ethernet/IP	Profibus, Profibus	optional	
Arbeitsbereich	10 - 40°C	0 - 50°C	0 - 45°C	0 - 45°C	0 - 60°C
Lüfterloser Betrieb möglich		✓	✓	Nein	✓
Überwachung der Temperatur			✓	✓	✓
Watchdog für laufenden Betrieb			✓	✓	✓
Diagnose/Statusanzeige		✓	✓	✓	✓
Betriebssystem-Support		Windows Embedded Standard 7 (32 oder 64bit)	WES 7 (32 Bit u. 64 Bit); WES 7 P (32 Bit); Windows 7 Ultimate (32 Bit und 64 Bit)	Microsoft Windows 8 /10 Linux	Windows XP, Windows 7,8 und 10, Linux

					
Janz Tec AG	Jentech Datensysteme AG	MSC Technologies GmbH	Phoenix Contact Deutschland GmbH	Plug-In Electronic GmbH	Pro-face Deutschland GmbH
Paderborn	Jena	Stutensee	Blomberg	Ailing	Soilingen
05251/ 1550-0	03641/ 6290	07249/ 9100	05235/ 3-42384	08141/ 3697-0	0212/ 258260
www.janztec.com	www.jentech.de	www.msc-technologies.eu	www.phoenixcontact.com	www.plugin-in.de	www.pro-face.de
Jipsy Endeavour / B2000	IndustrieComputer	Infinity I1-303-MBQ170	BL Rackmount 2U	PICE-4UAM170	PS5000 BOX Type Celeron Modell
Bildverarbeitung, Emb. System, Gateway, Gebäudeaut., HMI, Messwertaufzeichnung, MMI - Machine to Machine Interface, Prozessführung, Server, Steuerung, Visualisierung	Steuerung, Server, Embedded System, Messwertaufzeichnung, Prozessführung, Regeln, Bildverarbeitung	Bildverarbeitung; Server; Steuerung; Visualisierung	Bildverarbeitung, Messwertaufzeichnung, Visualisierung	Bildverarbeitung; Messwertaufzeichnung; Prozessführung; Server;	Bildverarbeitung, Gateway, Gebäudeautomation, HMI, Messwertaufzeichnung, MMI - Machine to Machine Interface, Prozessführung, Steuerung, Visualisierung
250* 98* 255	**	430* 44* 303	**	430* 175* 445	103* 207* 254
ATX	ATX	Embedded CPU Board		ATX	All-in-one-Board
Intel Core i7 / i5 / i3 / Pentium / Xeon		Intel Gen 6	Intel Core i7-4770S 3.90 GHz; Intel Core i3-4330TE 2.40 GHz	6. Generation Intel Core i7-6700	Celeron 2980U, 1.6 GHz
2 x 4 GB - 32 GB	-	4 - 32 GB	8 - 16 GB	16 - 64	4 - 8 GB
-	500 GB - 10 TB	500 - 2 TB	- 4 TB	1 TB - 20 TB	500 GB - 1 TB
120 - 1200 GB	500 GB -	120 - 480 GB	-	16 GB - 1 TB	16 - 240 GB
Nein	✓	Nein		Nein	Nein
2, -8	2, 4	2, 8	2, 6	2, 14	2, 4
					Modbus
0 - 40°C	-	0 - 50°C	0 - 55°C	0 - 40°C	0 - 45°C
Nein	✓	Nein	Nein	Nein	✓
✓	✓	✓		✓	
✓	✓	✓		✓	
✓	✓	✓		✓	
Windows Embedded Standard 7, 8	Linux, XP, Embedded XP, CE	Windows 7, Windows 10 Enterprise LTSB	MS Win. 7 Ultimate SP1, 64 Bit (mehrsprachig) , Win. 7 Prof. SP1, 64-bit (englisch)	Linux, Windows: 7, 7 Embedded, 8, 10	Win 7 Ultimate 64bit MUI / Emb.Std.7 (Premium) 64bit MUI / Emb.8.1 Ind. 64 bit MUI

		
Syslogic GmbH	tci GmbH	Welotec GmbH
Waldshut-Tiengen	Heuchelheim	Laer
07741/ 9671-420	0641/ 96284 0	02554/ 9130-00
www.syslogic.de	www.tci.de	www.welotec.com
Syslogic Compact 8 ML Serie	IPC-TB-PREM	Acubens-6362-1-6860
Bildverarbeitung; Embedded System; Gebäudeautomation; mobiler Einsatz; Prozessführung; Regeln; Steuerung; Visualisierung	Bildverarbeitung; Messwertaufzeichnung; Regeln; Steuerung, Visualisierung, Gateway, HMI, POS	Embedded System, Steuerung, Bildverarbeitung
228* 58* 127	73* 316* 194	235* 208,2* 222
proprietäres Format	Embedded CPU Board	ATX
Intel Atom E3800 (Intel Atom: E3845, E3827, E3826, E3825)	tci-Baseboards PB – mit Intel Core i-CPU	Intel Core i7-4770TE Prozessor
-	4 GB -	8 - 16 GB
2 - 32 GB	32 GB -	64 GB - 2 TB
512 MB - 32GB	-	32 GB- 2 TB
✓	Nein	Nein
1, 4	1, 4	2, 6
-40 - 70°C	-	0 - 45°C
✓	✓	✓
	✓	✓
	✓	✓
	✓	✓
Windows 10 IoT und Linux Debian	Windows, andere	Windows 7, Windows 10, Windows Embedded, Linux

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



The Art of M & A

is in bridging the gaps.

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

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

HighEnd-Embedded Box-PC

Die erweiterbare MXC-6400 Embedded Computer-Serie basiert auf dem Intel Core i7/ i5/ i3-Prozessoren der 6. Generation und dem Chipset QM170. Die Serie verfügt über ausreichende Leistung und Speicherkapazität, welche aus vier 2,5"-SATA-Laufwerken und dem lüfterlosen Aufbau, der Erschütterungen bis 50g und Schwingungen bis 5grms widersteht. Dual-Channel DDR4 2133MHz SO-DIMM-Sockel ermöglichen bis zu 32GB Arbeitsspeicher und die zahlreichen Erweiterungssteckplätze lassen keine Wünsche offen. Drei Intel GbE-Ports mit Teaming-Funktion, 6x USB3.0-Ports sowie je 16 DIs und DOs runden das Angebot ab.

Plug-In Electronic GmbH • www.plugin-in.de



Bild: Plug-In Electronic GmbH

Drei unabhängige Displays mit einer 4K UHD Auflösung können über zwei Displayports und einen DVI-I-Port angesteuert werden

Embedded Vision Box-PC

With especially a designed interface that supports PCIe x4, the embedded Vision Box PC Boxer-6839 integrates various Industrial cameras such as GigaLAN / PoE/ USB3.0 / CameraLink / CoaXpress. The Embedded Fanless PC is compatible with multiple cameras on a connected platform and is powered by the Intel 7th Gen. desktop CPU and Intel I210 LAN chip. It features a lid cover to pre-empt accessibility and a CPU socket which supports swappable CPUs and provides a triple independent display.

AAEON Europe • www.aaeon.eu



Picture: AAEON Europe

The Boxer-6839 offers support for six COM RS-232/422/485 ports, three Giga-LAN ports, as well as a six USB3.0 sockets and 34bit programmable digital I/O.

Stromsparend und erweiterbar

Stromsparend, kompakt und vielseitig erweiterbar – drei Eigenschaften, die den Embedded Box PC Tank-870e-H110 ausmachen. Der IPC überzeugt mit performanten Quad C Intel Quad Core i7- oder i5-Prozessoren (max. 32GB DDR4 SO-DIMM Arbeitsspeicher) und ist dank max. 35W TDP stromsparend. Eingebettet in ein lüfterloses Aluminiumgehäuse mit den Maßen 132x255x190mm ist er standardmäßig mit drei Erweiterungsslots ausgestattet. Große Erweiterungsvielfalt bieten drei Backplane Varianten mit PCIe x4, PCIe x16, PCI und zwei Fullsize PCIe Mini Card Slots. Die an der Front herausgeführten I/O- Schnittstellen umfassen vier USB3.0, zwei isolierte RS-232/422/485, zwei RJ-45 GbE LAN und Audio.

ICP Deutschland GmbH • www.icp-deutschland.de



Bild: ICP Deutschland GmbH

Für komplexere Anwendungen steht alternativ der Tank-870-Q170 als 2-Slot oder 4-Slot Erweiterungsmodell mit zusätzlichen Features zur Verfügung.

Echtzeit unter Windows

Neben der ausschließlich über Hardware-Komponenten realisierten Echtzeit-Lösung, wird immer häufiger eine softwarebasierte Echtzeit Automation auf PC-Basis eingesetzt. Eine Echtzeit Automation unter Windows, die aus dem optimierten Zusammenspiel von Hard- und Software besteht, bieten Spectra und Sybera gemeinsam an. Hierbei stellt die Sybera EFI Realtime Engine (Efirte) die Basis für das Echtzeit Sub-System dar. Darauf läuft der Ethernet Core mit entsprechenden Bibliotheken für die Feldbussysteme Ethercat, Profinet, Sercos III oder Ethernet/IP. Die offene Plattform hat den Vorteil, dass alle Vorteile eines Windows-Systems nutzbar sind und zusätzlich eine Echtzeit Automation für unterschiedliche Feldbussysteme auf einem IPC möglich sind.

Spectra GmbH & Co KG • www.spectra.de

GPU-fähiger Mini-IPC

Der GPU-fähige IPC MC850 im kleinen Formfaktor kann mit Intel Prozessoren der sechsten Generation (Skylake) oder der siebten Generation (Kaby Lake) sowie mit Celeron, Pentium oder i3/i5/i7 konfiguriert werden. Das System unterstützt bis zu 32GB DDR4 RAM und bis zu 3TB Gesamtspeicher mittels mSATA und 2x 2.5" SSD Festplatten. Für grafikintensive Anwendungen bietet er die dedizierte GPU Nvidia GeForce 1060 als Option. Zusätzliche Netzwerk- und I/O-Karten können auch über den direkt einsteckbaren PCIe-Erweiterungssteckplatz hinzugefügt werden. Borgeigener Strom wird durch ein integriertes Netzteil mit 300W und Direktstecker geliefert.

Logic Supply • www.logicsupply.com/mc850-50/



Bild: Advantech Europe BV

To ensure reliable parallel computing performance, the system is equipped with a 700W single power supply and 1,400W redundant power supply.

GPU Server Solution for Inspection

Advantech's industrial GPU server solution comprises an ASMB-813 server board with HPC-7400 industrial server chassis embedded with three GPU cards. Although the performance of a traditional CPU-based hardware computing AOI system exceeds that of a GPU cluster-based software solution, the development and maintenance costs are substantially higher. A CPU-based hardware solution requires multiple PCs to process high-resolution image data from a single camera, whereas a GPU cluster-based solution is capable of processing the same amount of data using only one PC and one GPU cluster. The system supports up to three 225W TDP GPU cards, accelerating visual computing for complex applications and yielding a highthroughput of high-resolution data.

Advantech Europe BV • www.advantech.de

- Anzeige -

VDI Wissensforum

**Jetzt Ticket sichern für den
05. und 06. Dezember 2017
in Aschheim bei München!**

4. VDI-Fachkonferenz

Assistenzroboter in der Produktion

Mensch-Roboter-Kollaboration und Exoskelette im Industrialltag

www.vdi-wissensforum.de/assistenzroboter



Vision-PC mit 10GigE Vision

Auf Kameratechnologien mit 10GigE Vision Interface ist Imago bereits vorbereitet und bietet solchen Kameras mit der Visionbox Le Mans compact adäquate ARM Cortex-A72-Rechenleistung für die Bildverarbeitung. Die etwas größere Visionbox Le Mans ist noch ausbaufähig über PCIe. Rechenbeschleuniger oder weitere 10GigE-Interfaces sind ebenso möglich wie Standardkarten. Zusammen mit den echtzeitfähigen Schnittstellen sowie Halcon Embedded steht ein hochwertiges System zur Verfügung.

Imago Technologies GmbH • www.imago-technologies.com

Bild: Imago Technologies GmbH



Die Visionbox Le Mans compact bietet die gleichen Real-Time Communication Controller für I/Os, wie die anderen Le Mans Versionen.



Das Trägerboard der Starter Kits weist einen COM Express-SoC für Type 6-Module im Compact- oder Basic-Format auf.

COM-Express Starter Kits

Die Starter Kits für die Type 6 COM Express-Modulfamilien C6C-KLU (Format 95x95mm) und C6B-KLH (125x95mm) basieren auf den aktuellsten Intel Core-Prozessoren der 7. Generation (Codename Kaby Lake). Die Kits ermöglichen dem Anwender, die COM auf einer sofort lauffähigen und geprüften Plattform zu betreiben und zu testen. Die Starter Kits enthalten ein Baseboard im Mini-ITX Format, Speichermodule (SO-DIMM), Kühlkörper und eine passende Stromversorgung. Das Trägerboard verfügt über eine Vielfalt an Schnittstellen wie PCIe, SATA, USB3.0 und 2.0, GbE LAN, LPC, UART, GPIO und HD Audio.

MSC Technologies GmbH • www.msc-technologies.eu

CXP-/CL-Vision System mit vier Wechselspeichern

Das ADLVIS-1700-System unterstützt zwei CXP-6-Ports (1.250MB/s) oder einen vierkanaligen Camera Link-Port (bis zu 680MB/s). Mit bis zu vier wechselbaren 2,5" SATA 6Gb/s SSDs und RAID-0/1/5/10-Support kombiniert es einen IPC mit wechselbaren CXP- oder CL-Bildverarbeitungskarten und einem großen und schnellen Massenspeicher. Dadurch werden hohe Schreib- und Lesegeschwindigkeiten erzielt und die einfache Entnahme der Laufwerke im Betrieb ermöglicht. Das Schnittstellenangebot umfasst in der Standard-Ausstattung zwei Gigabit-LAN-, zwei USB2.0- und zwei COM-Ports. Über den internen PCIe/104-Bus bestehen Erweiterungsmöglichkeiten, u.a. vier Gigabit-LANs, vier USB3.0-Ports und vier mPCIe-Carrier.

ADL Embedded Solutions GmbH • www.adl-europe.com



Bild: Adlink Technology Inc.

The 6th Generation Intel Core i7/i5/i3 processors enable powerful Ethercat slave control, broad PoE camera compatibility, and compact size.

Ethercat-Based Vision-Integrated Control System

The Talos-2000 ready-to-use automation control system, powered by 6th Generation Intel Core i7/i5/i3 processors, provides Ethercat control and four independent PoE ports, with data transfer rates up to 4.0Gb/s. The series offers motion control of up to 64 axes, 10,000 I/O points, and 4CH PoE camera connectivity with minimal footprint. It integrates complete APIs for multi-dimensional, highly synchronized and time-deterministic event-triggered motion & I/O control, high precision image capture, and data transmission. Field device connectivity is provided through RJ45 connection.

Adlink Technology Inc. • www.adlinktech.com

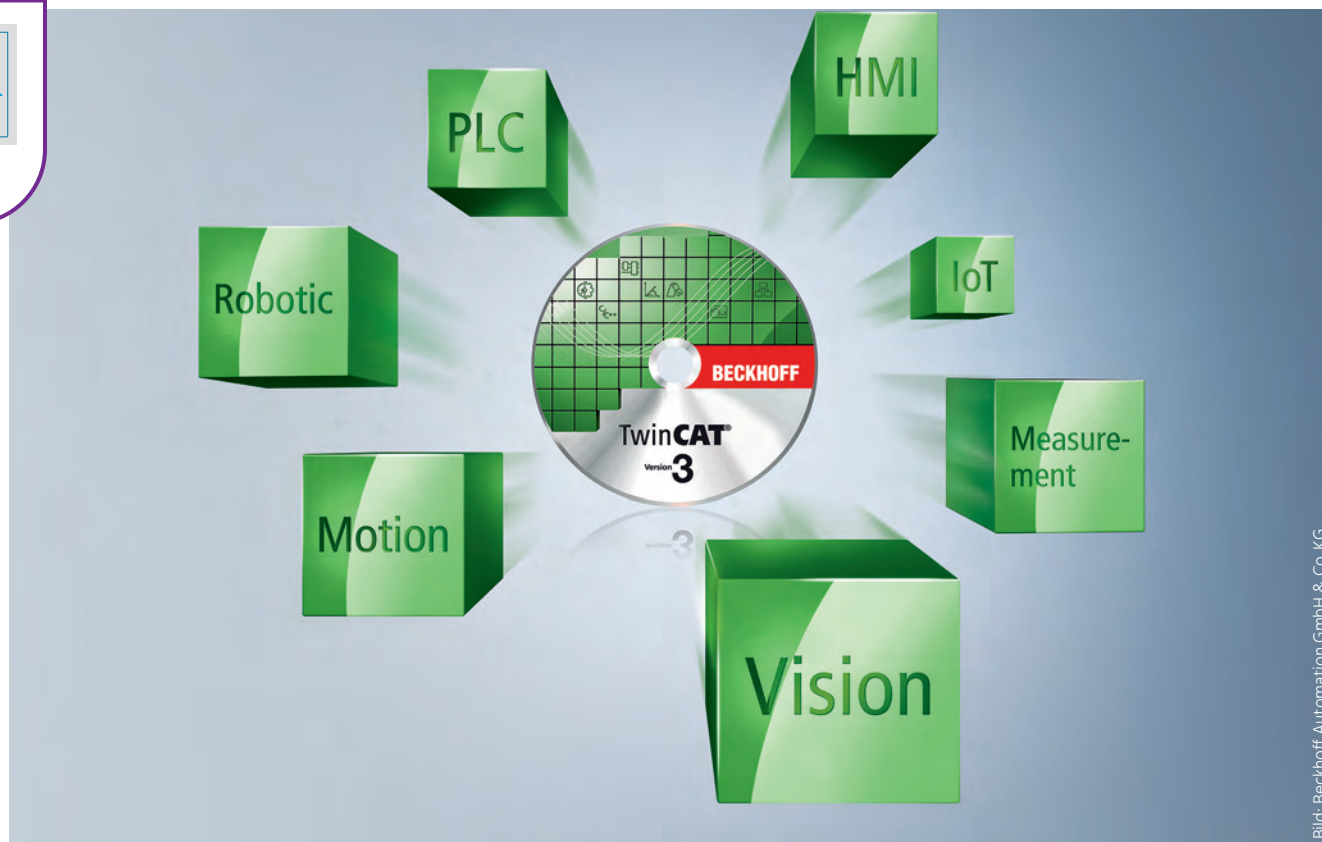
THE OF VISION TECHNOLOGY

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

06. – 08. November 2018
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

Halle 7
Stand 406

TwinCAT Vision ist integraler Bestandteil von TwinCAT.

Bild: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Durchgängige Vision-Integration in die Steuerungswelt Komplett synchronisiert

Der Stellenwert, den die Bildverarbeitung in der Automatisierung haben kann, wurde von vielen Anwendern bisher nicht in vollem Umfang geschätzt. Zu oft war ein Systemintegrator oder Ingenieurbüro notwendig, um die Vision in die jeweiligen Anwendungen zu integrieren. Um dies zukünftig deutlich zu vereinfachen, hat Beckhoff jetzt mit TwinCAT die Steuerungstechnik und Bildverarbeitung in einem Engineering-Tool und einer Runtime vereint. Umgesetzt ist dies mit TwinCAT Vision als integraler Bestandteil von TwinCAT.

Bildverarbeitung kann in der Produktion sinnvoll zur Steigerung der Qualität von Produkten oder für Track & Trace-Anforderungen genutzt werden. Dadurch wird Vision für die Maschinenbauer immer mehr zu einem Schlüsselthema, d. h. der Maschinenbauer sollte zunehmend über eigenes Bildverarbeitungswissen verfügen. Dies unterstützt TwinCAT Vision optimal, sodass Bildverarbeitungsapplikationen nicht länger durch externe Dienstleister entwickelt werden müssen. Gleichzeitig wird die Bildverarbeitung

durch fallende Preise für Kameras und Komponenten immer günstiger. So ist es nicht überraschend, dass sich Beckhoff mit der Integration von Vision in die Steuerungswelt befasst. „Beckhoff beschäftigt sich schon länger mit Vision. Wir wollen das ganz tief verstehen, um die bestmöglichen Produkte für unsere Kunden anbieten zu können.“, bestätigt Josef Papenfort, Produktmanager TwinCAT bei Beckhoff Automation: „Mit TwinCAT Vision haben wir jetzt die Bildverarbeitung komplett in unser Engineering in-

tegriert. Man kann nahezu beliebige GigE-Vision-Kameras im TwinCAT Engineering konfigurieren.“ Die Konfiguration erfolgt dabei entsprechend dem GenICam-Standard, welcher u. a. eine einheitliche Beschreibung der Eigenschaften einer Kamera definiert. Auch die Kamerakalibrierung findet direkt in der Engineeringumgebung statt - alternativ kann die Kalibrierung auch im laufenden Prozess in der Runtime erfolgen. Neben der Konfiguration der Kamera muss natürlich auch die Bildverarbeitungslogik

programmiert werden. Das findet bei TwinCAT Vision nicht in einem speziellen Tool und in einer speziellen Programmiersprache statt. Bei Beckhoff erfolgt die Vision-Programmierung komplett in der SPS und mit SPS-Programmiersprachen. „Der SPS-Programmierer wird zukünftig Bildverarbeitung als Teil seiner Applikation sehen und lösen - direkt integriert in der SPS“, beschreibt Papenfort die Innovation hinter TwinCAT Vision.

Bild: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG



„Der SPS-Programmierer wird zukünftig Bildverarbeitung als Teil seiner Applikation sehen und lösen, direkt integriert in der SPS.“

Josef Papenfort, Beckhoff Automation

Echtzeit-Vision über die SPS

Der entsprechende echtzeitfähige Treiber sorgt dafür, dass die Bilder von einer oder mehreren Kameras in den Steuerungsrechner übertragen werden. Anschließend erfolgt die Auswertung der Bildinformationen über entsprechende Vision-Algorithmen direkt in der SPS. Bildverarbeitung wird damit zukünftig komplett in der SPS programmiert. Die Algorithmen werden somit auch in Echtzeit abgearbeitet. Daraus ergeben sich laut Papenfort weitere Vorteile: „Wir haben keinerlei Latenz mehr zwischen einer Bildverarbeitungssoftware und der SPS. Beide Applikationen können mit der gleichen Task gestartet werden und laufen damit synchron und ohne Verzögerung durch Kommunikation. Da alles in einem einzigen Tool integriert ist, hat der Anwender den kompletten Durchgriff. Ergebnisse der Bildverarbeitung können direkt zu Reaktionen in der SPS führen. Zudem hat der Programmierer die Möglichkeit, SPS- und Motion-Control-Algorithmen mit Vision-Algorithmen zu mischen. Damit lässt sich eine vollständige Synchronisation erreichen.“ Hinsichtlich Bedienung, Sprachen und

keit, die Vision-Algorithmen auf verschiedene Kerne zu verteilen. Gerade Bildverarbeitungsalgorithmen können gut parallelisiert und auf mehreren Kernen ausgeführt werden. Damit kann die Leistungsfähigkeit moderner IPCs optimal genutzt werden. TwinCAT Vision bietet bereits viele Bildverarbeitungsalgorithmen, Anwender können aber zusätzlich eigene Algorithmen implementieren. Auf die Frage, ob durch den zunehmenden Einsatz von intelligenten Kameras die Bedeutung einer PC-based Vision zukünftig abnehmen wird, hat Papenfort eine klare Antwort: „Das glaube ich nicht, weil man die volle Flexibilität nur dann hat, wenn die Software zusammen mit der Steuerung auf einer CPU läuft. Die SPS wird im Prinzip um einen weiteren Sensor ergänzt: eine Kamera. Nichtsdestotrotz denken wir auch darüber nach, zukünftig Smart-Kameras zu entwickeln, auf denen dann TwinCAT Vision läuft.“

**(Motion) Control,
Robotik & Vision**

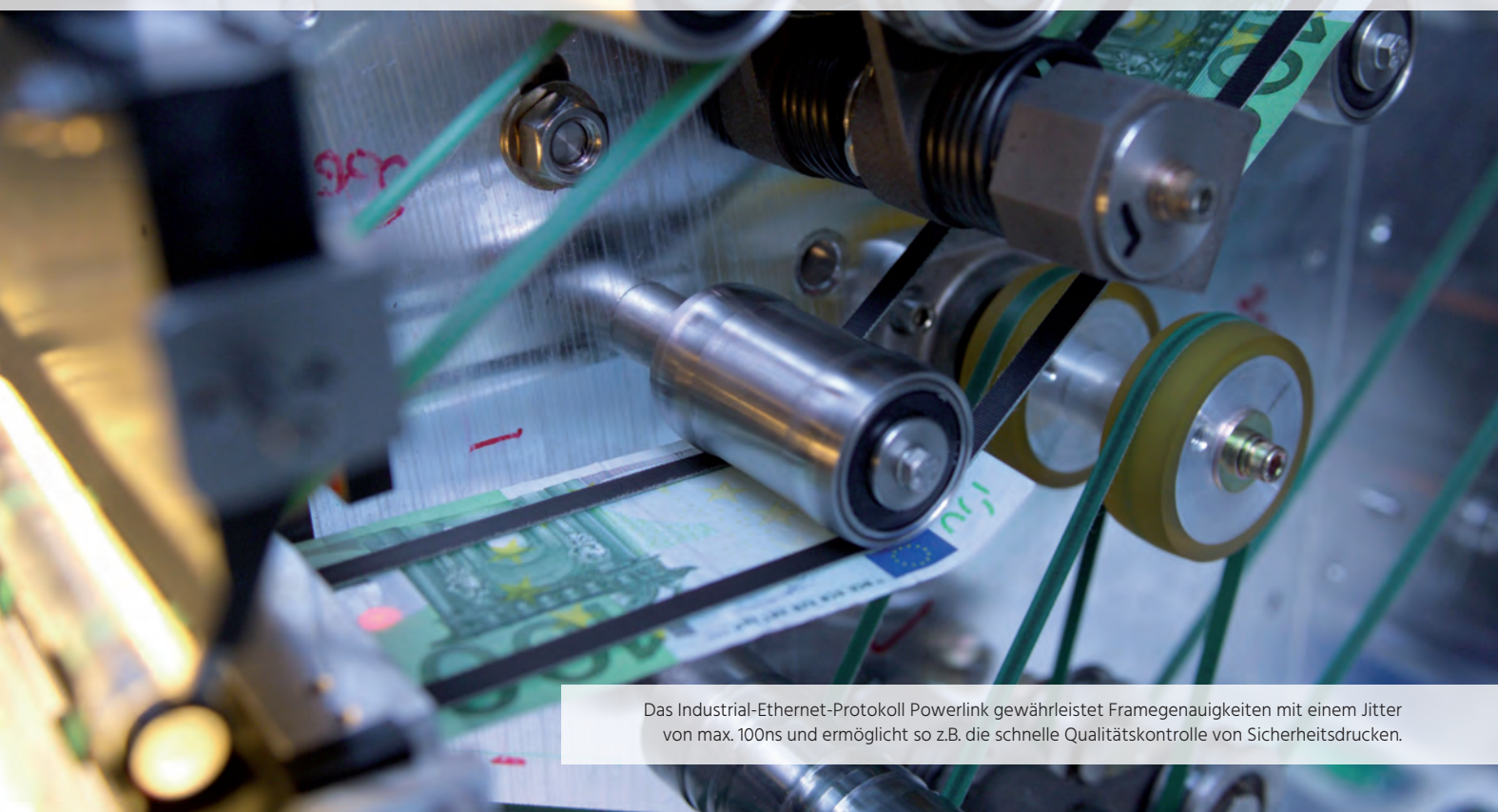
Mit TwinCAT Vision werden - neben den klassischen Beckhoff-Anwendern - auch

völlig neue Kundengruppen angesprochen. „Wir sehen einen großen Markt bei Maschinenbaukunden, die zwar schon eine Vision-Lösung haben, aber diese bisher extern programmieren und konfigurieren lassen mussten. Daneben gibt es eine große Anzahl an Anwendungen, bei denen Motion Control, Robotik und Vision synchronisiert werden müssen“, so Papenfort. „Für unsere Anwender ergeben sich mit TwinCAT Vision

völlig neue Möglichkeiten, da Vision und SPS nun in einem einzigen Engineering und einer einzigen Runtime integriert sind.“ Auch unter dem Industrie-4.0-Blickwinkel macht die Integration der Bildverarbeitung in die Steuerungswelt durchaus Sinn. „Track & Trace ist ein wichtiges Ziel von Industrie 4.0“, führt Papenfort weiter aus. „Und Vision kann gerade für Track & Trace-Aufgaben sinnvoll eingesetzt werden, ob einfach nur für einen Blick in die Maschine oder für eine präzise Vermessung zur Qualitätsbestimmung eines Produktes. Dies alles sind Themen, die auch im Industrie-4.0-Umfeld eine wichtige Rolle spielen.“ Zudem steht in der TwinCAT HMI eine Extension zur Verfügung, um sich Bilder aus TwinCAT anzeigen zu lassen. „Das ist eine große Hilfe beim Debugging, aber auch für den Werker, der einen Prozess visuell beurteilen muss“, erklärt Papenfort. ■

www.beckhoff.com

Autor | Dr.-Ing. Peter Ebert, Redakteur,
SPS-Magazin



Das Industrial-Ethernet-Protokoll Powerlink gewährleistet Framegenauigkeiten mit einem Jitter von max. 100ns und ermöglicht so z.B. die schnelle Qualitätskontrolle von Sicherheitsdrucken.

Bild: AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Harte Echtzeitkommunikation Powerlink für die Hochleistungs-Bildverarbeitung

Mit Powerlink, einem weit verbreiteten Standard in der Automatisierungsbranche, hat das AIT ein großes Projekt im Bereich der Schnittstellenstandardisierung für die automatisierte Qualitätskontrolle von Sicherheitsdokumenten umgesetzt. „Bei unserer Evaluation haben wir festgestellt, dass Powerlink die Anforderungen unserer Kunden und Partner aus Wirtschaft und Industrie hinsichtlich höchster Performance und größtmöglicher Offenheit erfüllt“, erklärt Andreas Vrabl, Head of Center for Vision, Automation & Control am AIT.

Powerlink ist ein Industrial-Ethernet-Protokoll für die harte Echtzeitkommunikation. Die Ethernet Powerlink Standardization Group (EPSG) verwaltet die Technologie und stellt diese frei zur Verfügung. Das Protokoll ist voll kompatibel zu IEEE 802.3 Ethernet und sowohl nach IEC 61784-2 als auch nach IEEE 61158 standardisiert. Die Powerlink-OPC-UA-Companion-Spezifikation stellt zudem die Kompatibilität zu neuen Kommunikationsarchitekturen im Industrial Internet of Things (IIoT) sicher. In Kombination mit der BSD-Lizenz bie-

tet Powerlink eine offene und standardisierte Kommunikationstechnologie mit höchster Investitionssicherheit für Maschinenbauer und Anlagenbetreiber. Die Funktionalität der Geräte wird durch eine Zertifizierung der EPSG gewährleistet.

Qualitätskontrolle von Sicherheitsdrucken

Für das mit Powerlink umgesetzte Projekt zur automatisierten Qualitätskontrolle von Sicherheitsdrucken werden

sowohl bildgebende als auch nicht-bildgebenden Sensoren eingesetzt. Das zu prüfende Objekt wird mit einer Geschwindigkeit von bis zu 15m/s, das entspricht 54km/h, an den Sensoren vorbeigeführt. Sobald das Objekt den Sensorkopf passiert, wird die Prüfung gestartet. Jeder Sensor liefert eine Vielzahl von Messwerten an die zentrale Verarbeitung, welche die Ergebnisse aller Sensoren zusammenführt und ein Gesamtergebnis, nämlich ob das Prüfobjekt den Qualitätsanforderungen entspricht oder nicht, berechnet. Entspre-

High-Performance Vision Team des AIT

Das High-Performance Vision Team des AIT Austrian Institute of Technology entwickelt Bildverarbeitungslösungen mit hohen Datenraten und höchsten Auswertegeschwindigkeiten. Die xposure Kamera (Bild), mit Zeilenraten bis zu 600kHz die weltweit schnellste Zeilenkamera, und Inline Computational Imaging, eine neuartige Methode der Inline-Inspektion für die simultane Erfassung von 2D und 3D Informationen,

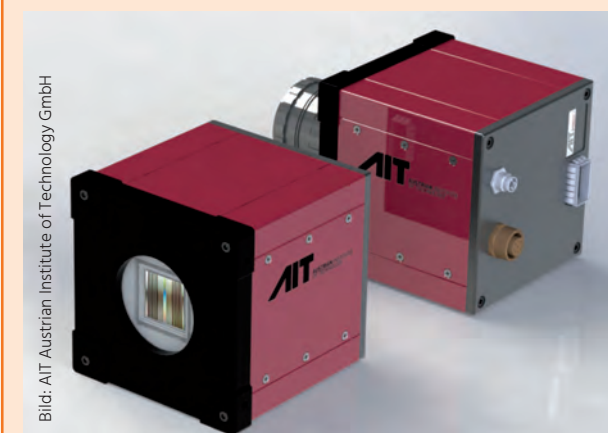


Bild: AIT Austrian Institute of Technology GmbH

sind nur zwei der aktuellsten Entwicklungen aus diesem Bereich. Die einfache Integration dieser Technologien ist für das AIT ein wesentliches Element und ein wichtiger Baustein für den späteren Erfolg einer Technologie.

chend wird es dann in den IO- oder NiO-Behälter sortiert. Über Powerlink werden die Sensoren mit den notwendigen Daten versorgt und die Messergebnisse abgeholt. Für jedes Prüfobjekt ist eine eindeutige Identifikationsnummer und ein präziser Triggerzeitpunkt festgelegt. Die Echtzeitfähigkeit von Powerlink mit genau festgelegten Zeitrahmen für den Datentransport stellt sicher, dass die Prüfung innerhalb des geforderten Zeitfensters erfolgt – im aktuellen Projekt sind das weniger als 20ms - und alle Abläufe auch für gleichzeitig zu prüfende Objekte exakt koordiniert werden. Die Genauigkeit des Triggerzeitpunktes ist für bildgebende Sensoren besonders wichtig. Bildaufnahme und Beleuchtung müssen synchron gesteuert werden. Powerlink gewährleistet Framegenauigkeiten mit einem Jitter von max. 100ns und ermöglicht dadurch z.B. Aufnahmesequenzen mit geblitzter LED-Beleuchtung. Die Plattformunabhängigkeit von Powerlink unterstützt die Standardhardware

ebenso wie embedded Systeme und ermöglicht dadurch bedarfsgerechte Lösungen für jede Kundenanforderung, unabhängig ob für härteste industrielle Umgebungsbedingungen oder für Langzeitverfügbarkeiten größer zehn Jahre. Die offene Implementierung als openPowerlink erlaubt die Anpassung einzelner Features (z.B. für File-IO) an die speziellen Anforderungen der Bildverarbeitung. Die Implementierung von Objekten mit vielen Wertepaaren, so wie sie bei Bildverarbeitungssensoren vorkommen, konnte leicht auf die geforderte Geschwindigkeit optimiert werden. ■

www.ait.ac.at/hpv

Autoren | Petra Thanner, Alois Hahn, Jörg Brodersen, High-Performance Image Processing, AIT Austrian Institute of Technology

EtherCAT-based Vision-integrated Automation Control System



EtherCAT Modbus GiG Vision - Anzeige -

Talos-2000 Series

4CH PoE Camera Connectivity and High-Precision Motion Control

- Integrated machine vision speeds deployment
- Precise motion control in a compact package
- Fully compatible with 3rd-party EtherCAT elements

ADLINK Technology GmbH

► Tel: +49 621 43214-0
► Germany@adlinktech.com
► www.adlinktech.com

intel IoT Solutions Alliance Premier

Halle 7A
Stand 141

Bild: Perception Park GmbH

Bild 1 | HSI-Daten sind meist erheblich größer als Bilddaten von herkömmlichen Kameras. Im Beispiel haben das Realbild (links) und das CCI-Bild (rechts) eine Größe von ca. 1MB, die HSI-Daten (Mitte) umfassen hingegen rund 400MB.

HSI goes Embedded

Hyperspektrale Bildverarbeitung für SoC-Systeme

Das Unternehmen Perception Park hat durch Produkte im Bereich Chemical Colour Imaging dazu beigetragen, die Technologie der hyperspektralen Bildverarbeitung zur industriellen Marktreife zu entwickeln. Jetzt legen die Österreicher mit einer Embedded-Version ihrer Technologie nach.

Die Begriffe Chemical Colour Imaging (CCI) und Hyperspektrale Imaging (HSI) waren lange Zeit nur wenigen Spezialisten bekannt, die sich mit den zugrundeliegenden Technologien wie Spektroskopie, hyperspektralen Kameras und den dafür notwendigen chemometrischen und spektroskopischen Verarbeitungsdisziplinen befassten. 2014 stellte dann Perception Park eine Lösung aus zwei Komponenten vor, welche die Anwendung von HSI-Systemen in der Industrie ermöglicht, ohne Spezialisten aus den vorher genannten Disziplinen zu benötigen. Teil eins ist das Perception Studio zur Entwicklung von HSI-Applikationen, die weltweit erste Software-Suite, welche die CCI-Technologie vollinhaltlich umsetzt und dabei die Integration, Standardisierung und Kalibration aller unterstützten Kameras übernimmt. Dies gewährleistet zudem die Wieder-

holbarkeit von Anwendungen. Als zweite Komponente dient der Perception Core. Diese Runtime-Engine stellt Anwendungen, die mit Hilfe von Perception Studio entwickelt wurden, in Echtzeit für industrielle Prozesse zur Verfügung. Das Produkt kann man sich als Adapter vorstellen, der spektrale und chemometrische Merkmale über einen CCI-Farb- oder -Monochromstream in Echtzeit zur Auswertung zur Verfügung stellt. Die Daten können dann durch herkömmliche Bildverarbeitungstools bewertet werden. Da HSI-Daten meist erheblich größer als Bilddaten von herkömmlichen Monochrom- oder Farbkameras sind, erfordert dies eine hocheffiziente und parallele Datenverarbeitung, um die geforderte Echtzeit im industriellen Einsatz zu gewährleisten. Die Produkte Perception Studio und Perception Core dienen als Basis für die modu-

laren, hyperspektralen Komplettsysteme, die in Europa über Stemmer Imaging angeboten werden.

GPU- und Embedded-Systeme

Bisher waren nur leistungsstarke PC-Grafikkarten mit paralleler Datenverarbeitung in der Lage, die hohen Anforderungen bei der Auswertung von HSI-Daten zu erfüllen. Sie bieten zudem die nötige Flexibilität, um gegebenenfalls neue Methoden zu implementieren. Diese Eigenschaft ist wichtig, da CCI in verschiedenen Industriefeldern mit zum Teil stark unterschiedlichen Anforderungen eingesetzt wird. Ein weiterer Pluspunkt von Grafikkarten sind die kurzen Weiterentwicklungszyklen, die zu kontinuierlichen Leistungssteigerungen führen. Dennoch besteht Bedarf an kompakten Embedded-Plattformen für



Bild: Perception Park GmbH

Bild 2 | Die Runtime-Engine Perception Core 'übersetzt' HSI-Daten in chemische Farben, die anschließend mit Standard-Tools klassifiziert werden können. Die Software ist nun auch für SoC-Rechner der Tegra X1- und X2-Familie von Nvidia verfügbar.

HSI mit niedriger Leistungsaufnahme. So lassen sich damit z.B. industrielle Maschinen erheblich kompakter realisieren. Ein anderes Anwendungsfeld ist der stark wachsende Drohnenmarkt, wo der Einsatz von mobilen HSI-Systemen u.a. in der Agrar- oder Forstwirtschaft noch relativ am

Anfang steht. Mittlerweile bieten daher einige Hersteller leistungsfähige SoCs-Architekturen (System on Chip) an, die ebenfalls eine hochparallele Datenverarbeitung, allerdings in extrem kompakten Baugrößen ermöglichen. So hat Nvidia 2015 seine SoC Tegra X1-Serie vorgestellt. Die geringe Größe und minimale Leistungsaufnahme bei gleichzeitig hoher Rechenleistung prädestiniert diese Embedded-Rechner auch für die Nutzung in kompakten HSI-Systemen. Perception Park hat dies erkannt und

umgesetzt: Der Perception Core ist nun auch in einer Version für SoC-Rechner auf Basis der SoC Tegra X1- und X2-Familie von Nvidia verfügbar. Damit ste-

„Wenn HSI-Kameras weiterhin mit dieser Geschwindigkeit miniaturisiert werden, können sie in naher Zukunft auch direkt in mobilen Geräten verbaut werden.“

Markus Burgstaller, Perception Park

hen Anwendern nun einfach zu bedienende und hochgradig konfigurierbare Werkzeuge für Embedded-HSI-Systeme zur Verfügung. Auf Basis der Tegra-Technologie von Nvidia und mit Hilfe von Methoden zur GPU-Beschleunigung wird sich das HSI- und CCI-Anwendungsfeld dramatisch erweitern.

Intelligente HSI-Kameras

Durch die neuen Embedded-Plattformen sind Embedded-HSI-Systeme zur

Datenverarbeitung nun direkt in einer HSI-Kamera möglich. Mit dieser Weiterentwicklung lassen sich somit sowohl konfigurierbare, als auch für einen speziellen Anwendungsfall zugeschnittene intelligente HSI-Kameras realisieren. So wären beispielsweise analog zu Wärmebildkameras nun auch die Erstellung einer Feuchtigkeits- oder Zuckerbildkameras denkbar. Die erheblich kleineren, leichteren und energieeffizienteren HSI-Kameras, die in den vergangenen Jahren von verschiedenen Herstellern vorgestellt wurden, sind bereits heute in zahlreichen mobilen Anwendungen im Einsatz, u.a. der Geologie, Agrarwirtschaft, im Umweltschutz oder der Lebensmittelüberwachung. „Wenn hyperspektrale Kameras weiterhin mit dieser Geschwindigkeit miniaturisiert werden, können sie in naher Zukunft auch direkt in mobilen Geräten verbaut werden“, prognostiziert Perception Park-CEO Markus Burgstaller. Er nennt nur ein Beispiel dieser Technologie im Consumer-Markt: „Es wäre damit möglich, beim Supermarkteinkauf einfach zu überprüfen, ob das ausgewählte Obst oder Gemüse bereits unsichtbare Faulstellen im Inneren aufweist.“ Einsatzfälle wie diesen gäbe es laut Burgstaller in nahezu unbegrenzter Anzahl und

quer durch alle Bereiche des täglichen Lebens sowie in industriellen Anwendungen. Das Potenzial der Perception Technologie hat auch Nvidia erkannt und das Unternehmen aufgrund von Embedded CCI zum Nvidia Inception Program, sowie zu einem Vortrag auf der Nvidia GPU Technology Conference eingeladen. ■

www.perception-park.com
www.stemmer-imaging.de

Autor | Peter Stiefenhöfer,
PS Marcom Services

Pure Spectra

Hyperspectral Imaging with True Image Pixels

A new type of hyperspectral camera that differs from conventional pushbroom scanners will be released at Q1/2018. It takes frames with true image pixels and even 5nm sharp spectral resolution. Exact geometrical measurements and 3D-models are now enabled together with real hyperspectral information. In addition, data processing is possible already in the camera thanks to embedded Linux.

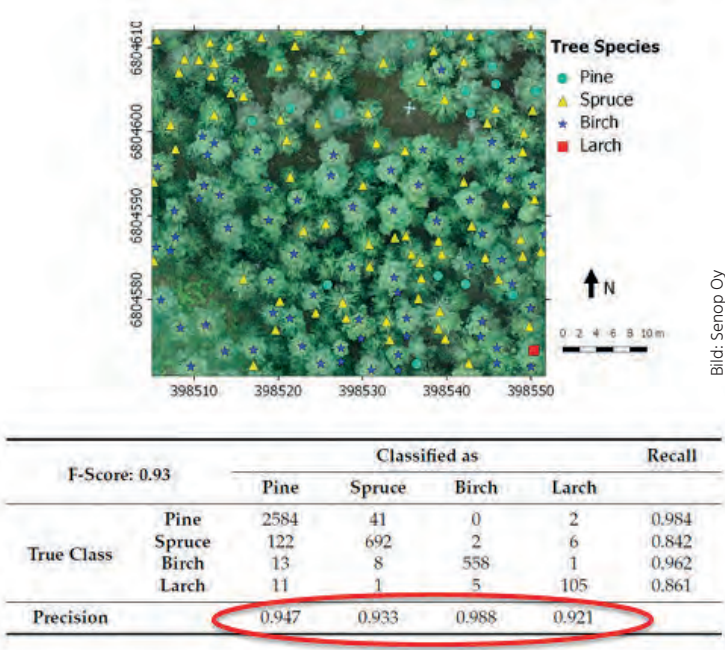


Figure 1 | Example of tree species detection from UAV. (Courtesy of Olli Nevalainen – National Land Survey of Finland – et al.) Individual Tree Detection and Classification with UAV-Based Photogrammetric Point Clouds and Hyperspectral Imaging Remote Sens. 2017, 9(3)

Conventional hyperspectral technologies are based on what is called pushbroom technology that takes images of lines, not frames. The 2D images are formed by stitching together these lines when either the camera is moving or the object is moving under the camera. In this approach, the stitching of lines is very challenging when the camera is used as a handheld device or in unstable platforms. The new camera adds new dimension for this issue, with every image now being in 2D after exposure without line scanning. This feature opens up totally new applications, and the camera has already proven its power in UAVs, laboratories and in the field as a handheld device. The 2D images are easy to stitch with each other even when the platform is moving. In addition, the frame approach enables 3D digital model construction when object is seen or illuminated from different directions.

Programmable bands

The heart of Senop's camera is an extremely fast tunable Fabry-Perot filter that passes through certain wavelength at a time depending on the user settings. The maximum speed is up to 200bands/s, enabling video rate multispectral imaging for inline applications. The camera offers up to 400 bands with down to 5nm FWHM over the VNIR range. However, the amount of bands and their peak wavelengths are fully programmable. Despite the huge amount of flexibility for wavelength choice, this special feature means less useless data for processing that keeps the system speed high but the size and cost low. Only relevant wavelengths are measured. This way the camera can be thought of as 100 multispectral cameras in one device. The current camera is designed for VNIR wavelength range, but other

wavelength range devices are being planned in the coming years. The new technology can be easily used for all ranges from UV, VNIR, SWIR, MWIR to even LWIR.

True image pixels

In RGB or similar filter on chip images, most of the pixels may have been calculated, that is interpolated. This may cause inaccuracy for the measurements if the amount of interpolation increases too high. In the new camera every pixel is true image pixel, meaning every pixel is measured not interpolated. Another important thing in spectroscopical measurements is the intensity relation between different bands. To ensure reliable measurements typical optical errors, such as lens fall-off (vignetting), should be corrected. Every camera is uniquely corrected against these features, and output can be treated

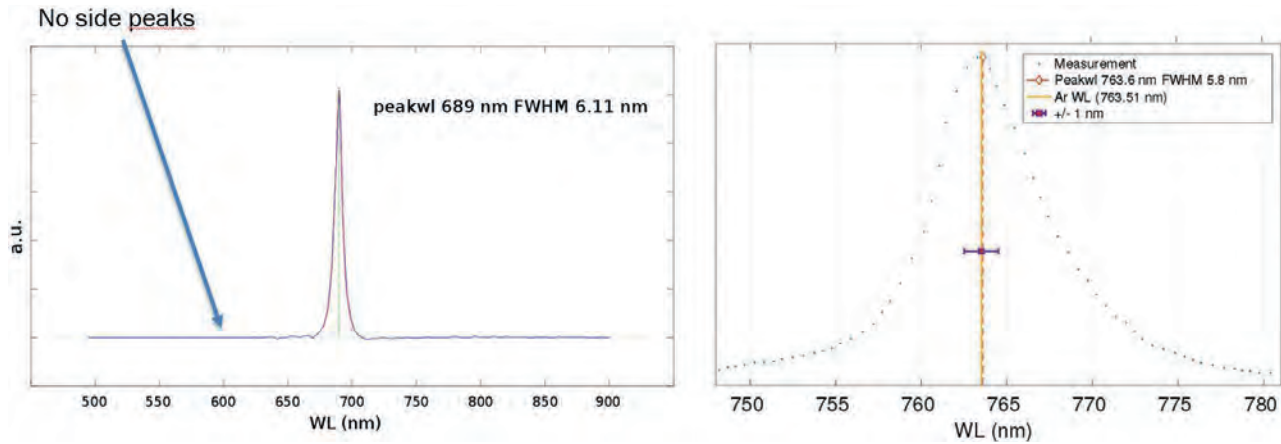


Figure 2 | The spectrum is pure without disturbance from other orders or bands (left). Measurement comparison to Argon peak (right). The peak wavelength is accurate.

as an absolute radiance over the whole image. For hyperspectral imaging the spectral quality and pureness is the key factor for industrial and scientific applications. The sharper and purer the spectrum, the more accurate and reliable the result. The high spectral quality together with flexibility in wavelength choice is the reason why hyperspectral cameras perform better than multispectral cameras. The passing wavelength in Senop's camera is pure without disturbance from other orders or bands. Unwanted peaks are blocked physically by OD4 filters.

Embedded Linux

The amount of data has been the bottleneck for hyperspectral data processing flow in the past. The time for the data transfer has played a big a role in terms of system speed. Fortunately, this game will now change. When the data processing, or at least part of it, can be performed al-

ready in the camera. The time used before for the data transfer can be used now for data analysis or decision-making. The basic data output is intensity corrected images. However, depending on the application, it may be possible to analyze the data inside the camera, enabling analyzed images as an output via an ethernet cable.

And when only a few wavelength bands are needed, the video stream with quantified information is visible.

www.senop.fi

Author | Jussi Soukkamäki, Sales Director Optronics, Senop Oy

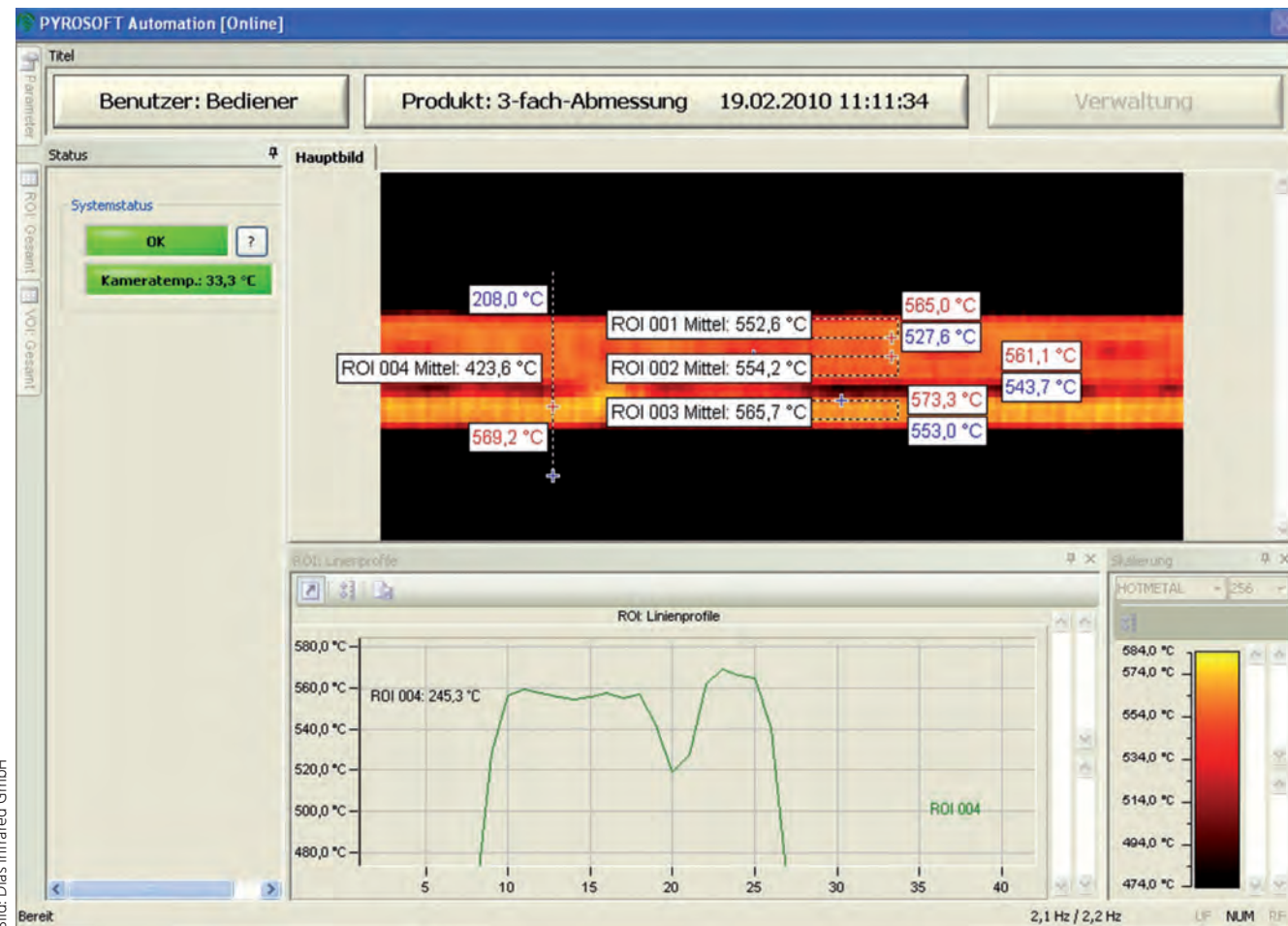
Parameter	Specified value	Remarks
Horizontal FOV	37,0°	Diagonal 52,0°
Vertical FOV	37,0°	Diagonal 52,0°
Spectral Range	400-1000 nm	The camera is sensitive for this range, application specific subranges need to be selected.
Spectral FWHM	5-10 nm	
Spectral Step	1 nm	
Spectral Bands	400 max	The bands are freely selectable/programmable. Band amount varies from 1 to 400.
Image Sensor	CMOS	Pixel size is 5.5 µm x 5.5 µm.
Dynamic Range	10/12 bits	
Image Rate	100-200 frames/s	The camera exposures each band separately.
Image Resolution	1024 x 1024	All pixels are true image pixels. No interpolation is used.
Camera Interface	Ethernet	
Operating System	Linux	
Weight	700 g	

Figure 3 | The preliminary technical specifications of Senop's new camera. Every pixel in is measured as a true image pixel. No interpolation is used in image formation.

EVK SQALAR

www.evk.biz





Die VDI/VDE5585 Blatt 2 beschreibt Verfahren zur Kalibrierung von Thermografiesystemen, die eine rückführbare Kalibrierung durch akkreditierte Kalibrierlabore ermöglichen.

Standardisierte Kalibrierung

VDI/VDE5585 Blatt 2: Kalibrierung von Thermografiekameras

In Anlehnung an die Richtlinie VDI/VDE3511 Blatt 4.4, in welcher die Kalibrierung von Pyrometern beschrieben ist, behandelt die VDI/VDE5585 Blatt 2 die Kalibrierung von Thermografiekameras, die in ihrer Anwendung eine rückführbare Kalibrierung durch akkreditierte Kalibrierlabore außerhalb der Staatsinstitute ermöglichen.

Thermografiekameras - ursprünglich im Rahmen militärischer Nutzung als Nachtsichtgeräte entwickelt - werden zunehmend als industrielle Messinstrumente zur ortsaufgelösten berührungslosen Temperaturmessung eingesetzt. Die Anwendungen reichen dabei von frostigen -20°C für die Gebäudethermografie oder Lebensmittelindustrie bis zu deutlich über 1.500°C in Prozessen der Metallurgie und Glaserzeugung. Ermög-

licht wurde die kommerzielle Nutzung durch den mittlerweile vollständig vollzogenen Übergang von scannenden Systemen zu Kameras mit Focal Plane Arrays (FPA), also Matrixdetektoren unterschiedlicher Pixelanzahl. Unter Verwendung dieser FPA sind zwei grundsätzlich unterschiedliche Detektortechnologien im Einsatz: einerseits ungekühlte thermische Detektoren, sogenannte Mikrobolometer, andererseits (un-)gekühlte Pho-

tonendetektoren. Diese unterscheiden sich in technischen Merkmalen wie Zeitkonstante und Empfindlichkeit, aber auch den Kosten. Für den Anwender, der eine Temperaturverteilung ortsaufgelöst mit hoher Genauigkeit messen möchte, zeigt sich am Markt eine Vielzahl unterschiedlicher Gerätevarianten mit abweichenden Beschreibungen und Merkmalen, die nicht unmittelbar vergleichbar sind oder deren Relevanz für ihn nicht

klar ist. Beispielsweise sind Parameter zur Beschreibung der Sichtweite für die Erkennung von Personen bei Dunkelheit oder Nebel wichtig, für die Temperaturmessung im Industrieprozess jedoch vollkommen uninteressant. Die Integrationszeit spielt bei Thermografiekameras mit Photonen-detektoren eine wichtige Rolle, nicht jedoch Thermografiesysteme mit Mikrobolometer. Bei diesen bestimmt die thermische Zeitkonstante des empfindlichen Detektorelements das zeitliche Verhalten.

Kalibrierung

Für die Anwendung als ortsaufgelöstes Temperaturmessgerät ist die Kalibrierung und deren Unsicherheit, also die Genauigkeit einer Temperaturmessung an jedem einzelnen Bildpunkt, ein wesentliches Anwendungskriterium. Viele Thermografiekameras zeigen durch Einfärbung oder numerisch für jeden Bildpunkt eine Temperatur in °C an. Der Hersteller muss dafür über eine zuverlässige Methoden eine Beziehung zwischen dem Signalwert jedes Einzelpixels mit der physikalischen Strahlungstemperatur herstellen, wie sie durch das Plancksche Gesetz beschrieben wird, und die Abweichung zu einem rückführbaren Normal dokumentieren. Die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten sind umfangreich, nicht-linear und durch eine Vielzahl von Parametern beeinflusst. Voraussetzung einer erfolgreichen Kalibrierung ist die Ermittlung und Einhaltung wesentlicher messtechnischer Kennparameter des Messgerätes. Dazu gehören Parameter wie die rauschäquivalente Temperaturdifferenz NETD, die inhomogenitätsäquivalente Temperaturdifferenz IETD, die Reproduzierbarkeit und viele weitere Werte.

VDI/VDE5585 Blatt 1 und 2

Während für punktförmig messende Strahlungsthermometer (Pyrometer) mit den VDI/VDE Richtlinien 3511 Blatt 4.1 und 4.2 (mittlerweile durch die internationalen Dokumente IEC/TS62492-1 und IEC/TS6249-2 ersetzt) Dokumente zur Beschreibung der messtechnischen Parameter und ihrer Er-

mittlung sowie mit der VDI/VDE3511 Blatt 4.4 die Richtlinie zur Kalibrierung von Strahlungsthermometern seit Jahren zur Verfügung stehen, fehlten derartige Dokumente für Thermografiekameras lange Zeit, sowohl in Deutschland als auch international. Im Jahr 2013 bildete sich daher der VDI Fachausschuss 8.16 'Temperaturmessung mit Wärmebildkameras', der sich als Partner des Fachausschusses 8.14 'Angewandte Strahlungsthermometrie' sieht und staatliche Institute, Universitäten, Forschungseinrichtungen sowie die Hersteller und Anwender von Thermografiekameras zusammenbringt. Mit der VDI/VDE5585 Blatt 1, die im Oktober 2016 erschien, wurden die messtechnischen Parameter, welche die Grundlage von Temperatur messenden Kameras bilden, umfassend beschrieben. Dabei werden neben der Begriffsdefinition, auch die eigentlichen Verfahren zur Ermittlung der messtechnischen Parameter und die Art ihrer Dokumentation beschrieben. Die aktuell laufenden Arbeiten umfassen mit VDI/VDE5585 Blatt 2 die Verfahren und Grundsätze der Kalibrierung, die in ihrer Anwendung eine rückführbare Kalibrierung durch akkreditierte Kalibrierlabore außerhalb der Staatsinstitute ermöglichen. Dies umfasst die zur Anwendung kommenden Rückführmethoden, als auch die erforderlichen Ausstattungen der Laborräume, sowie die eigentliche Durchführung und Hinweise zur Berechnung der resultierenden Unsicherheit der Kalibrierung. Das Regelwerk wird damit konsistent für die beiden Geräteklassen Strahlungsthermometer und Thermografiekameras. Aus Anwendersicht resultieren aus den Richtlinienreihen eine bessere Vergleichbarkeit von Datenblättern und Spezifikationen, sowie eine Standardisierung bisher herstellerspezifischer, unveröffentlichter Abläufe. Darüber hinaus wird damit die Voraussetzung für eine rückführbare Kalibrierung durch unabhängige akkreditierte Kalibrierlabore geschaffen.

www.dias-infrared.de
www.vdi.de/5585

Autor | Dr. Frank Nagel, Leiter Vertrieb Infrarotsysteme, Dias Infrared GmbH

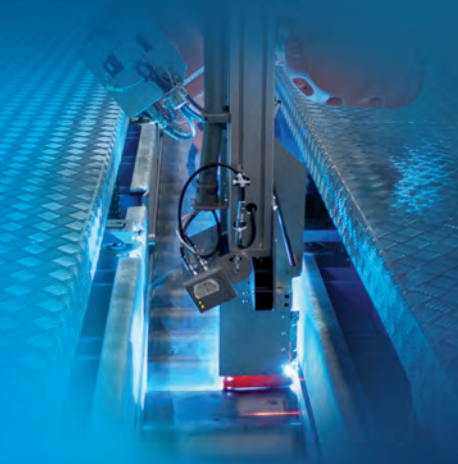


PRÄZISE LASER-SCANNER

zur Profil- und Spaltmessung

- Kompakte Bauform mit integriertem Controller
- Für schnelle Messungen mit hoher Genauigkeit
- Umfangreiche Software im Lieferumfang
- Einfache Einstellung über vordefinierte Messprogramme
- Verschiedene Schnittstellen zur direkten Anbindung an SPS möglich

NEU Blue Laser Scanner für organische Oberflächen und heiße Metalle



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

Tel. +49 8542 1680
www.micro-epsilon.de/scan



Bild 1 | Flir-Labor für die Kalibrierung von Wärmebildkameras in Niceville, Florida (USA).

Genauer messen

Messgenauigkeit und -unsicherheit von Infrarotkameras

Der Nutzen von Messergebnissen ist stark eingeschränkt, wenn es an Wissen fehlt, wovon Empfindlichkeit und Genauigkeit der verwendeten Messgeräte abhängen. Dies gilt auch für IR-Kameras. Bei Diskussionen zur Messgenauigkeit der Kameras wird häufig mit komplexen Modellen und Fachausdrücken operiert, die Missverständnisse begünstigen können. Im Folgenden wird daher der Begriff der Messunsicherheit ohne überflüssige Fachausdrücke erklärt.

In den meisten Datenblättern von IR-Kameras werden Genauigkeitsangaben wie $\pm 2^\circ\text{C}$ oder 2% des Ablesewerts gemacht. Diese Werte sind das Ergebnis eines häufig eingesetzten Verfahrens zur Messfehlerbestimmung, der Bildung der geometrischen Summe der Einzelfehler (Root-Sum-of-Squares, RSS). Dahinter steckt die Idee, für die einzelnen Variablen der Temperaturmessgleichung jeweils die Einzelfehler zu ermitteln und aus der Summe der Quadrate der Einzelfehler die Quadratwurzel zu berechnen. Diese Berechnung klingt komplex, ist

aber ziemlich einfach. Als weitaus schwieriger kann sich die Ermittlung der Einzelfehler erweisen. Diese können sich aus mehreren Variablen der typischen Temperaturmessgleichung von IR-Kameras ergeben, wie Emissionsgrad, reflektierte Umgebungstemperatur, Transmission, Atmosphärentemperatur, Reaktion der Kamera und der Temperaturgenauigkeit des Kalibrierungsgegenstands. Nachdem für die Einzelfehler aller genannter Größen plausible Werte ermittelt wurden, werden diese in die folgende Gleichung eingesetzt:

Gesamtfehler = $\sqrt{\Delta T_1 + \Delta T_2 + \Delta T_3}$... wobei ΔT_1 , ΔT_2 , ΔT_3 usw. die Einzelfehler der Variablen der Messgleichung sind. Warum ist diese Vorgehensweise sinnvoll? In der Praxis können sich zufällige Messfehler gegenseitig verstärken, aber auch gegenseitig auslöschen. Die geometrische Summe ist deshalb das sinnvollste Maß zur Angabe des Gesamtfehlers. Aus diesem Grund wird diese Angabe in allen Datenblättern von Flir-Kameras verwendet. Grundsätzlich ist dabei zu berücksichtigen, dass die bisher diskutierten Berechnungen

nur gelten, wenn die Kamera im Labor oder für kurze Distanzen (unter 20m) im Freien verwendet wird. Bei längeren Distanzen kommen zusätzliche Messungenauigkeiten aufgrund der atmosphärischen Absorption sowie in geringerem Ausmaß der atmosphärischen Emission hinzu. Wenn heute die Messunsicherheit moderner IR-Kamerasysteme unter Laborbedingungen analysiert wird, ergeben sich fast immer Werte um $\pm 2^\circ\text{C}$ oder 2%. Die Praxis zeigt aber, dass Hochleistungskameras wie die X6900sc erheblich bessere Ergebnisse als preisgünstige Kameras wie die E40 liefern.

Genauigkeiten von $\pm 1^\circ\text{C}$ oder $\pm 1\%$

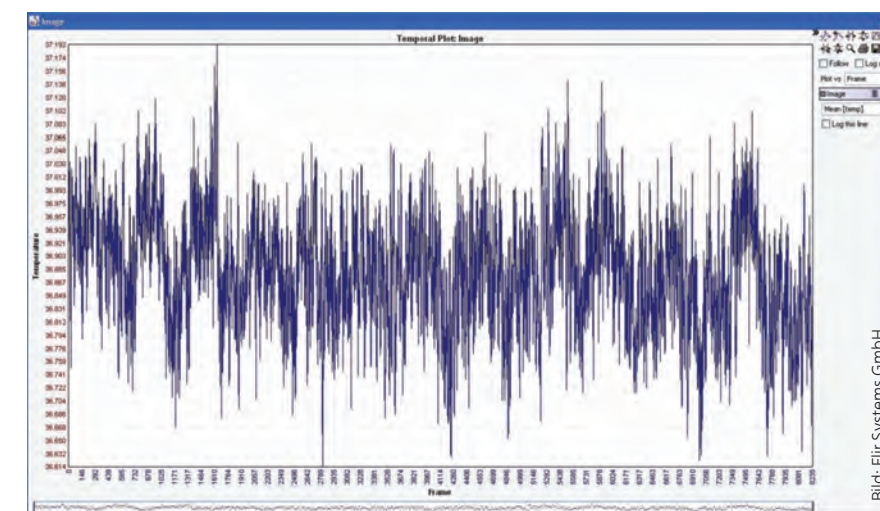
In diesem Abschnitt schauen wir uns Temperaturmessungen an, die sich ergeben, wenn eine Kamera auf ein Objekt mit bekanntem Emissionsgrad und bekannter Temperatur gerichtet wird. Objekte dieser Art werden üblicherweise als Schwarzer Körper bezeichnet. Dieser Begriff wird auch für Laborgeräte verwendet, die diesem Modell sehr nahe kommen. Zur Bestimmung der Messunsicherheit im Labor wird eine kalibrierte Kamera auf einen kalibrierten Schwarzen Körper gerichtet, und die gemessene Temperatur im Zeitverlauf

aufgezeichnet. Trotz sorgfältiger Kalibrierung wird es immer zufällige Fehler bei der Messung geben. Die Genauigkeit und Präzision der gemessenen Daten kann quantifiziert werden. In Bild 2 sind die Ergebnisse der Messung eines kalibrierten Schwarzen Körpers dargestellt. Es zeigt mehr als zwei Stunden Daten von einer A325sc Kamera, die in einem Abstand von 0,3m auf einen Schwarzen Körper mit 37°C in einem Innenraum gerichtet ist. Es wurde ein Kameramesswert pro Sekunde aufgezeichnet. Dargestellt ist der Mittelwert aller Pixel des Bildes. In einem Histogramm dieser Daten wäre deutlich zu erkennen, dass die meisten Datenpunkte zwischen $36,8$ und $37,2^\circ\text{C}$ liegen. Die extremsten aufgezeichneten Werte betrugen $36,6$ und $37,2^\circ\text{C}$. Angesichts dieser Ergebnisse wäre es verführerisch, eine erwartete Genauigkeit von $0,5^\circ\text{C}$ für den Mittelwert aller Pixel anzugeben. Man könnte sogar $\pm 1^\circ\text{C}$ für die A325sc und alle anderen Kameras mit dem gleichen Detektor behaupten. Allerdings ließe sich einwenden, dass in der obigen Grafik der Mittelwert aller Pixel dargestellt ist, der möglicherweise nicht repräsentativ für einzelne Pixel ist. Eine Möglichkeit, herauszufinden, wie gut alle Pixel untereinander überein-

stimmen, ist die Beobachtung der Standardabweichung im Zeitverlauf. Diese ist in Bild 3 zu sehen. Dieses zeigt, dass die typische Standardabweichung unter $0,1^\circ\text{C}$ liegt. Die gelegentlichen Spitzen um $0,2^\circ\text{C}$ sind die Folge der Ein-Punkt-Aktualisierung der Kamera, einer Art Selbstkalibrierung, die bei allen Kameras mit Mikrobolometer regelmäßig durchgeführt werden muss. Bisher haben wir die Datenerfassung durch Kameras mit ungekühlten Mikrobolometern diskutiert. Wie werden aber diese Ergebnisse einer Hochleistungs-Quantendetektorkamera abweichen? Bild 4 zeigt die Reaktion einer typischen 3 bis $5\mu\text{m}$ -Kamera mit einem Indium-Antimonid-Detektor (z.B. der X6900sc). In der Dokumentation der Kamera wird eine geprüfte Genauigkeit von $\pm 2^\circ\text{C}$ oder 2% angegeben. Im Graph unten ist erkennbar, dass die Ergebnisse diese Angabe bestätigen: die Anzeigegenauigkeit am Messtag betrug ca. $0,3^\circ\text{C}$ und die Präzision ca. $0,1^\circ\text{C}$. Aber woher kommt der Offset-Fehler von $0,3^\circ\text{C}$? Ursachen könnte die Kalibrierung des schwarzen Körpers oder der Kamera sowie einer der bereits genannten Einzelfehler sein. Denkbar wäre auch, dass sich die Kamera am Beginn der Messung zunächst erwärmt hat. Wenn sich die Temperatur der Objektive oder des Kameragehäuses ändert, kann dies zu einem Offset bei der Temperaturmessung führen. Die beiden Kalibrierungstests zeigen also, dass sowohl Mikrobolometerkameras als auch Photonen zählende Quantendetektorkameras ab Werk so kalibriert werden, dass beim Aufnehmen eines 37°C warmen Objekts mit bekanntem Emissionsgrad unter typischen Innenraumbedingungen Genauigkeiten unter 1°C erreichbar sind.

Umgebungstemperaturkompensation

Zu den schwierigsten Punkten bei Werkskalibrierungen gehört die Kompensation der Umgebungstemperatur. IR-Kameras reagieren auf die gesamte IR-Energie, die auf den Detektor fällt.

Bild 2 | Typische Reaktion einer A325sc-Kamera bei Aufnahme eines Schwarzen Körpers mit 37°C .

Dies gilt auch für Quantendetektorkameras. Wenn die Kamera gut konstruiert ist, stammt die meiste Energie vom aufgenommenen Objekt und nur wenig von der Kamera selbst. Allerdings ist es unmöglich, den Beitrag des Materials rund um den Detektor und im Strahlengang vollständig zu eliminieren. Ohne Kompensation werden alle Temperaturänderungen des Kameragehäuses oder der Objektive die Temperaturmesswerte der Kamera beeinflussen. Die beste Vorgehensweise ist es, die Kamerateperatur und die Temperatur im Strahlengang an drei verschiedenen Punkten zu messen. Die gemessenen Werte werden dann in die Kalibrierungsgleichung eingesetzt. Auf diese Weise können präzise Messwerte im gesamten Bereich der Betriebstemperaturen erreicht werden (typischerweise 15 bis 50°C). Dies ist besonders bei Kameras wichtig, die im Freien verwendet werden oder schnellen Temperaturwechseln ausgesetzt sind. Auch wenn die Umgebungstemperatur kompensiert wird, sollte der Kamera genügend Zeit zum Aufwärmen bleiben, bevor kritische Messungen durchgeführt werden. Halten Sie außerdem die Kamera und die Objektive von direkter Sonneneinstrahlung und anderen Wärmequellen fern. Berücksichtigen Sie auch, dass nicht alle Kamerahersteller während der Kalibrierung die Umgebungstemperatur kompensieren. Wenn die Drift der Umgebungstemperatur nicht korrekt kompensiert wird, können die Daten signifikante Ungenauigkeiten aufweisen – mit Abweichungen von 10°C und mehr.

Weitere Einflussfaktoren

Auch ohne direkten Bezug zur Kamera-Kalibrierung können Aspekte wie Emissionsgrad und Messpunktgröße Einfluss auf die Messgenauigkeit haben. Eine fehlerhafte Einstellung des Emissionsgrads oder ungeeignete Messbedingungen können die Messergebnisse der Kamera beeinflussen. Der Emissionsgrad – also die Fähigkeit eines Objekts, IR-

Energie zu emittieren, statt zu reflektieren – muss berücksichtigt werden. Stellen Sie fest, ob das Objekt möglicherweise vollständig reflektiert, und ergreifen Sie gegebenenfalls vor Beginn der Messungen entsprechende Gegenmaßnahmen (z.B. Beschichtung der Oberfläche mit nicht-reflektierender Farbe). Alle Flir-Kameras sind mit Optionen zur Festlegung des Emissionsgrades ausgestattet. Wenn Ihnen ein Fehler unterlaufen ist, können Sie mit der R&D Software während der Analyse den Wert für den Emissionsgrad ändern (Echtzeitanzeige oder nachträgliche Analyse). Dies ist sowohl für das gesamte Bild als auch für einzelne Bereiche möglich. Ein weiterer Faktor ist die Messpunktgröße, also die Größe der Objektfläche, die von jedem einzelnen Pixel erfasst wird. Nehmen wir einmal an, dass Sie mit einer A325sc mit 25-Grad-Standardobjektiv ein brennendes Streichholz in 18m Entfernung aufnehmen. Jeder Pixel erfasst 6,5cm² der Gesamtszene. Ein Streichholzkopf ist jedoch nur 0,8cm² groß – viel kleiner als der Pixel, mit dem er erfasst wird. Fast die gesamte IR-Energie, die auf den Pixel trifft, stammt also aus dem Bereich hinter dem Holzstück. Nur 1/64 der Energie kommt aus dem Holzstück, das wir eigentlich messen wollten. Hat der Hintergrund Raumtemperatur, wird die Kamera einen deutlich zu niedrigen Wert für die Streichholzkopf-Temperatur messen. Zur Lösung dieses Problems könnten Sie ein Teleobjektiv auf der Kamera montieren oder einfach den Abstand zum Objekt verringern. Durch beide Vorgehensweisen könnte

erreicht werden, dass der Streichholzkopf den gesamten Pixel ausfüllt. Für eine bestmögliche absolute Temperaturgenauigkeit müssen Sie sicherstellen, dass das kleinste relevante Objekt mindestens von 10x10 Pixeln erfasst wird. Aber auch Messpunktgrößen von einem einzelnen Pixel oder von 3x3 Pixeln führen zu nahezu korrekten Ergebnissen. ■

www.Flir.com/research

*Die Bilder zeigen eventuell nicht die tatsächliche Auflösung der Kamera. Alle hier enthaltenen Bilder dienen nur zur Veranschaulichung.

Autoren | Joachim Sarfels, Sales Manager Science, Flir Systems GmbH
Frank Liebelt, freier Journalist

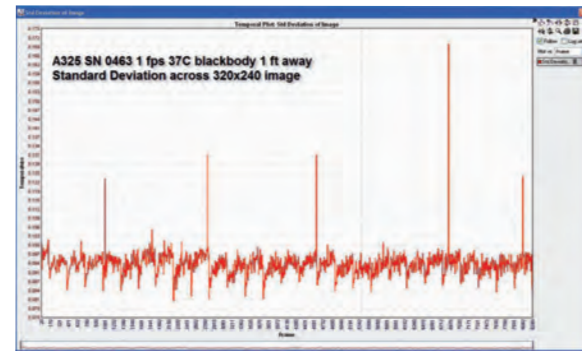


Bild 3 | Standardabweichung einer A325sc, die auf einen Schwarzen Körper mit 37°C gerichtet ist.

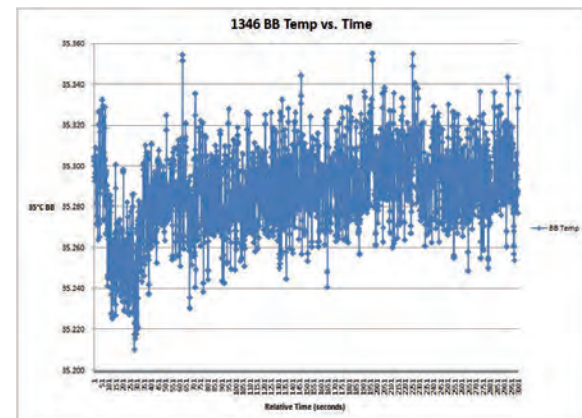


Bild 4 | Reaktion einer typischen InSb-Kamera beim Aufnehmen eines Schwarzen Körpers mit 35°C.

Bild: Flir Systems GmbH

Bild: Flir Systems GmbH

Globale CNC-Marktplattform

Wie lassen sich Produktionsressourcen intelligent und vorteilhaft verknüpfen? Wer kann wo ein Produkt oder eine Baugruppe so schnell wie möglich in Top-Qualität produzieren – und just-in-time an einen bestimmten Punkt auf der Weltkarte liefern? Solche Fragen stellen sich Einkäufer täglich. Die CNC-Datenbank und Branchenplattform orderfox.com bringt Angebot und Nachfrage zusammen, denn sie sucht und findet automatisch die richtigen Partner, egal, ob man als CNC-Fertiger CNC-Aufträge oder als Einkäufer durch digitale Ausschreibungen top-qualifizierte Lieferanten finden will, oder ob man über die Firmensuche nach potenziellen Geschäftspartnern sucht.

Orderfox AG • www.orderfox.com

Hochauflösendes Mikroskopsystem

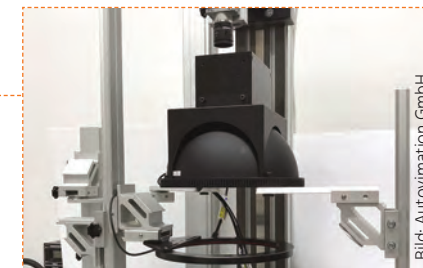
Das Mag.x. System 125 ist ein speziell für hochauflösende Bildsensoren bis 57mm Diagonale entworfenes Mikroskopsystem mit besonders großem Field-of-view. Dank der hohen numerischen Apertur seiner Objektive und einer guten Korrektur über das gesamte Bildfeld erreicht es eine optische Leistungsfähigkeit, die Inspektionen von Strukturen bis in den Sub-Mikrometerbereich mit hohem Durchsatz ermöglicht.

Excelitas Technologies Elcos GmbH • www.excelitas.com

Felxibles Baukastensystem

Mit einem flexiblen Baukastensystem für Laboraufbauten können mit nur wenigen wiederverwendbaren Komponenten schnell komplexe Bildverarbeitungsaufbauten für Labortests oder Machbarkeitsnachweise umgesetzt werden. Nach erfolgreichem Test lässt sich das System dann mit den vorhandenen Teilen in die Anlage integrieren. Die Schwalbenschwanzprofile, Montageklappen und Winkel ermöglichen jede erdenkliche Konstruktion, während die Dreh, Neige-, und Kugelgelenke hohe Stabilität bei maximaler Flexibilität sicherstellen.

Autovim GmbH • www.autovim.com



Selbst große Beleuchtungen und Objektive werden sicher gehalten, exakt positioniert und ausgerichtet.

Bild: Autovim GmbH

Kommunikative Smart Kamera

Die Embedded Vision SmartCam Predator hat eine Rechenleistung wie ein High-End PC System dank des integrierten i5 Prozessors. Sie bietet eine Sensorauflösung von VGA bis 5MP (Global Shutter). Visualisierung, Steuerung und Jobauswahl erfolgt über den Webbrowser. Bereits integriert sind Halcon und Hdevelop, Common Vision Blox und Open CV. Der integrierte Flashcontroller (bis 2A Leistung) hat einen eigenen M8 3pol Ausgang. Die Micro SD Karte für Bild- und Jobspeicher, sowie die Softwarelizenzen bietet Platz für 30GB. Die Kommunikation erfolgt in allen bekannten Industrieprotokollen wie OPC UA, CC-Link, Ethercat, Powerlink, Sercos, Profinet/Profibus, CANopen, Ethernet IP, Devicenet...

www.cretec.gmbh



Die Embedded Kamera Predator (115x54x62mm) ist kompatibel zu Windows, Linux, Mac, Android und iOS.

Aktuelle!

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

sps ipc drives
28.-30.11.2017
Besuchen Sie uns in Halle 4A, Stand 126.



optris
infrared thermometers

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

Intelligente Kameras für Farbe und Traceability

Balluff hat sein Produktfolio um zwei intelligente Kameras erweitert: Die SmartCameras Color und Ident. Getreu dem Motto 'Bildverarbeitung für Jedermann' kann der Anwender mit der SmartCamera Color Farbtöne, Helligkeiten und Farbsättigungen über ein Analysewerkzeug analysieren oder prüfen. Die SmartCamera Ident ist dagegen speziell für Traceability-Applikationen ausgelegt und bietet entsprechende Analysewerkzeuge für Code-/Textlesung und -verifikation. Bei beiden Varianten sorgt ein ausgeklügeltes Schnittstellenkonzept für eine flexible Anbindung an die Produktionsumgebung.

Balluff GmbH • www.balluff.com



Bild: Balluff GmbH

Über den integrierten IO-Link Master lassen sich zusätzlich IO-Link-Devices, -Sensoren und -Aktoren anbinden.



Bild: EVT Eye Vision Technology GmbH

Die EyeCheck ZQ Smart Camera ist auch als Vision Sensor erhältlich.

Extrem kleine intelligente Kamera

Die intelligente Kamera EyeCheck ZQ ist kaum größer als ein Zeigefinger. Dabei ist die Beleuchtung von vier LEDs sowie die EyeVision Bildverarbeitungssoftware bereits in der Kamera enthalten. Die Software eignet sich für das Lesen von Codes (Barcode, DMC, QR) und Klarschrift, zum Mustervergleich, Objekt- und Fehlererkennung, sowie Objekte zählen und Vermessen. Durch den integrierten Zynq Prozessor mit DualCore ARM kann die Smart Camera Aufgaben sehr schnell erledigen.

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

Neue Serie intelligenter Kameras

Die pictor N-Serie intelligenter Kameras besteht aus sieben Modellen. Auf 80x45x20mm bieten diese einem Dual-Core Prozessor ARM Cortex -A9 und integriertem FPGA Raum. Die Modelle haben CMOS-Sensorgrößen von 1/4" bis 1/8" und beherrschen Auflösungen von 752x480 bis 1.600x1.200 Pixel, was 0,3 bis 2MP Megapixel entspricht. Die Pixelgröße variiert von 4,5x4,5 bis 5,3x5,3µm. Das bereits im Basismodell integrierte Webinterface ermöglicht die Darstellung des Livebildes und dies bei bis zu 120fps.

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



Bild: Vision & Control GmbH

Die Kommunikation mit der Außenwelt erfolgt via optoentkoppelter digitaler I/Os sowie via Ethernet.

- Anzeige -

Kameragehäuse!

autoVimation.com



Vision-Sensor für UR-Roboter

Über ein URCap-Softwarepaket ermöglicht der Visor Robotic eine direkte Kommunikation mit UR-Robotersystemen. Diese ermöglicht eine einfache Konfiguration mittels vorbereiteter Anwendungsroutinen. Der Vision Sensor liefert sämtliche Informationen bereits umgerechnet in Roboterkoordinaten, so dass die Ergebnisse direkt auf dem Roboter verwendet werden können. Eine einmalige Kalibrierung über eine als Zubehör erhältliche Kalibrierplatte oder mittels einer Punktepaarliste genügt. Funktionen wie Z-Offset-Korrektur, Anpassung des Greifpunkts sowie eine Greiferfreiraumprüfung erleichtern die Aufgabe zusätzlich.

SensoPart Industriesensorik GmbH

www.sensopart.com/de/urcap



Bild: SensoPart Industriesensorik GmbH

Zusätzlich ist ein URCap-Softwarepaket verfügbar, das einen direkten Datenaustausch mit den Robotersystemen von Universal Robots (UR) ermöglicht.

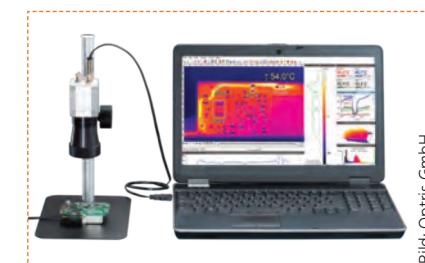


Bild: Optris GmbH

Die Infrarotkameras mit Mikroskopoptik werden im Set mit einer hochwertigen Tischhalterung geliefert.

Hochauflösende IR-Kamera

Die Infrarotkameras der PI-Serie haben wechselbare Objektive. Für die beiden Kameras PI 450 (382x288Pixel) und PI 640 (640x480px) sind nun zusätzlich Mikroskopoptiken erhältlich. Die Makroaufnahmen einzelner Bauelemente sind mit einer Ortsauflösung von 28µm möglich. Die Entfernung zwischen Messobjekt und Kamera kann von 80 bis 100mm variieren. Durch diese flexible Positionierung des Messgerätes ist eine gleichzeitige elektrische Funktionsprüfung problemlos möglich. Mit der lizenzfreien Software können sowohl radiometrische Bilder als auch radiometrische Videos mit bis zu 125Hz aufgezeichnet werden.

Optris GmbH • www.optris.de

Prägetiefe prüfen

Fahrgestellnummern werden in einen Fahrzeugrahmen gestanzt. Hierfür ist die Tiefe der Prägung ein entscheidendes Kriterium. In Prägemaschinen werden daher Laser-Triangulationssensoren der Serie OptoNCDT 1420 eingesetzt. Sie ermitteln exakt den Abstand des Prägewerkzeuges zum Bauteil. Nachdem alle Zeichen geprägt wurden, wird mit dem Sensor das Profil der Prägung vermessen. Darüber hinaus kann der Sensor aufgrund seiner kompakten Bauform auch bei geringem Bauraum montiert werden.

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



Bild: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

Die Sensoren OptoNCDT 1420 sind aufgrund ihres kleinen Lichtflecks für die Profilmessung von Prägungen geeignet.

CAUTION HOT



Unsere tragbare

Wärmebildkamera PYROVIEW 480N portable

Berührungslose Temperaturmessung bis 3000 °C

DIAS: Entwicklung,
Fertigung, Vertrieb und
Service aus einer Hand

www.dias-infrared.de

Wir ermöglichen
Maschinen eine
nie dagewesene
Erfassung
ihres Umfelds

- △ Flexibel
- △ Smart
- △ Robust



sps ipc drives
28.-30. November 2017
Halle 3A Stand 151 VDMA



www.bluetechnix.com

Time-of-Flight
3D Kameras und Module
für OEMs und Integratoren



BLUETECHNIX
Embedding Ideas



Halle 3A
Stand 448

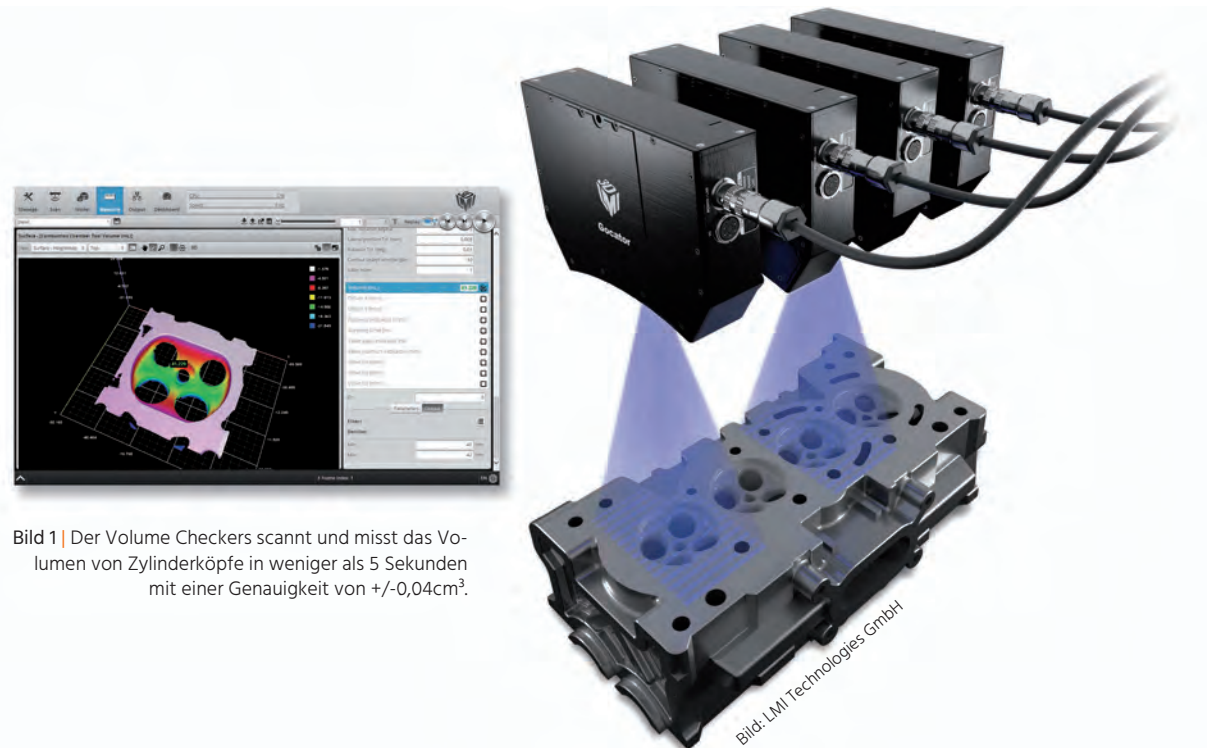


Bild 1 | Der Volume Checkers scannt und misst das Volumen von Zylinderköpfe in weniger als 5 Sekunden mit einer Genauigkeit von $\pm 0,04\text{cm}^3$.

Sekunden statt Stunden

Zylinderkopf-Volumenprüfung mit Streifenprojektion

Derzeit steigt die Nachfrage nach 3D-Speziellösungen für spezifische Branchen Anwendungen. LMI hat hierfür eine flexible Sensorplattform entwickelt, bei welcher der Anwender selbst Standard-3D-Sensoren so anpassen kann, dass sie auch applikationsspezifischen Anforderungen gerecht werden. Erstes Beispiel ist der Gocator Volume Checker zur Zylinderkopf-Volumenprüfung, der zur Volumenmessung von Verbrennungsmotoren dient.

In der Automobilindustrie ist die Volumenmessung eine wichtige Anwendung für die Motorenentwicklung. Für jeden Zylinder eines Motorblocks muss das korrekte Volumen der Brennkammer bestimmt werden. Während CAD-Daten für die Ermittlung von nominalen Volumen verwendet werden, erfordert die Konformitätsprüfung die Erfassung einer großen Anzahl von Messpunkten, die durch Linien- oder Kurvennäherung verbunden werden und schließlich zur Berechnung des Verdrängungsvolumens führen. Taktile Koordinatenmessgeräte können zwar ebenfalls eine Volumenmessung mit hoher Genauigkeit durchführen, dies nimmt jedoch viel Zeit in Anspruch. Im Vergleich zu taktilen Methoden sind tra-

ditionelle Methoden wie die Messung mit Flüssigkeit, Gas oder Akustik wesentlich einfacher und immer noch weit verbreitet.

Strukturiertes Licht

Optische Verfahren mit strukturiertem Licht (Streifenprojektion) bieten eine kontaktlose und bereichsbezogene 3D-Methode. Das macht die Messung deutlich schneller (Sekunden statt Stunden) und erhobene 3D-Daten weisen eine höhere Datendichte auf, was zu einer genaueren Darstellung des Messobjektes führt. Ein 3D-Snapshot-Sensor mit strukturiertem Licht projiziert ein Linienmuster auf den Zylinderkopf eines Motorblocks. Das Linienmuster wird von einer Kamera aus

einem optimalen Winkel aufgezeichnet. Aus der Verformung der projizierten Linien wird dann die Oberflächentopologie des Zylinders berechnet. Vorteil dieser Inspektionsmethode ist, dass wenn blaue LED-Streifen mit glatten Wertgradienten in engen Schritten projiziert und über den Motorblock bewegt werden, die Analyse dieser Werte eine bessere Positionsaufklärung ermöglicht, als die für klassische Triangulationsverfahren typische Einzelpunktmessung. Die Streifenprojektion liefert eine Koordinatenaufklärung von bis zu 1/50 der projizierten Streifenbreite. Durch die Erfassung von einigen Aufnahmen mit leicht verschobenen Streifenpositionen, ist so die Überprüfung eines Zylinderkopfes innerhalb von Sekunden komplett möglich.

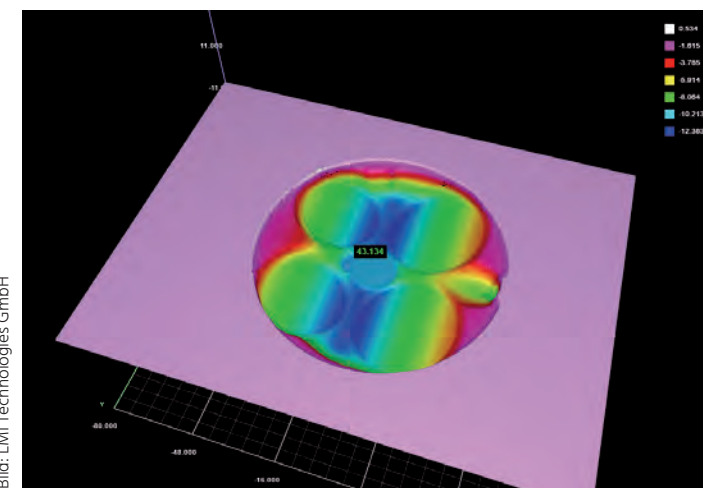
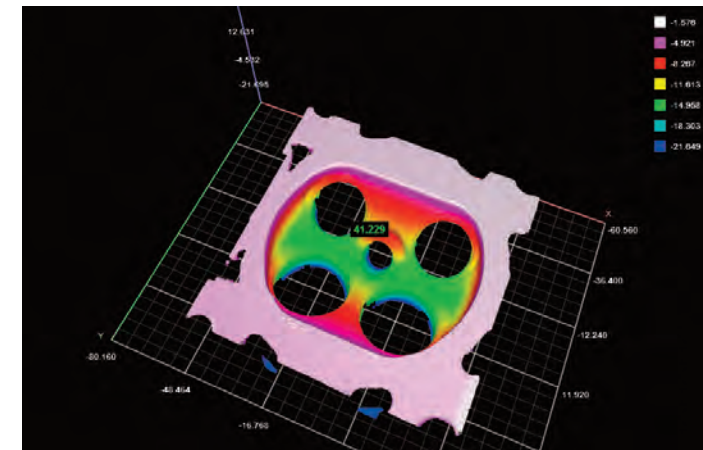


Bild 2 | 3D-Profil eines Zylinderkopfs aufgenommen mit dem Gocator 3210 (links); GDK Zylinderkopf Volumenberechnung (rechts)

Volume Checker

Der Gocator 3210 ist die Hardwareplattform des Volume Checkers mit Zylinderkopfvolumenprüfung. Der inlinefähige Snapshot-Sensor mit einer Auflösung von bis zu $35\mu\text{m}$ ist ideal für das Erkennen von Merkmalen auf großen Messobjekten wie z.B. Zylinder in der Automobilbranche. Weitere Produktmerkmale sind eine schnelle Scanrate (4Hz bei vollem Sichtfeld), die 2MP Stereokamera, welche eine Okklusion minimiert, sowie ein Sichtfeld von bis zu 154mm. Der Gocator Accelerator (GoX) ist ein wichtiger Bestandteil der Volume Checker Lösung. Die PC-basierte Anwendung beschleunigt die Scangeschwindigkeit und Datenverarbeitung des 3D-Sensors und ermöglicht damit die Inline-Volumenprüfung von Motorblöcken. Der GoX kann für jeden Gocator Sensor oder auch für mehrere Geräte gleichzeitig

verwendet werden. Mit dem GDK (Gocator Development Kit) können Entwickler zudem ihre eigenen benutzerdefinierten Messalgorithmen in die Gocator Firmware einbetten. Im Fall des Volume Checkers wurde ein spezielles Volumenmesswerkzeug entwickelt, das Zylinderköpfe in weniger als 5 Sekunden mit einer Genauigkeit von $\pm 0,04\text{cm}^3$ scannt und misst. Der Master Hub 810 Netzwerkkontroller vereinfacht die Unterstützung von bis zu acht Sensoren, in dem er die Spannungsversorgung, Synchronisierung, Lasersicherheit, Encoder und digitale Ein- und Ausgänge steuert. Der Hub wird verwendet, wenn vier Zylinder gleichzeitig von vier Sensoren gescannt und gemessen werden. ■

Autor | Terry Arden, CEO, www.lmi3d.com
LMI Technologies



Bild 1 | Produktionszelle bei der Starrag AG. Rechts erfolgt die automatisierte Messung der Turbinenschaufeln mit dem optischen Highspeed Scanning System Core.

Nahtlose Integration

Highspeed Scanning für die Turbinenschaufelprüfungen

Die optischen Highspeed Scanning Systeme Core werden von der Schweizer Starrag AG in einer automatisierten Produktionszelle für die abschließende Qualitätskontrolle von Turbinenschaufeln eingesetzt. Die Kernanforderungen an die Messmaschinen sind: hohe Genauigkeit, minimale Messzeit und große Temperaturstabilität.

Die Starrag Group ist seit über 50 Jahren der führende Technologiepartner, wenn es um die produktive Herstellung von Gas- und Dampfturbinenschaufeln geht. Turbinen-, Kompressorenschaufeln, Impeller, Blisks und komplexe Strukturteile in höchster Präzision werden von deren Maschinen gefertigt. Außerdem entwickelt die Firma komplette flexible Fertigungssysteme, sogenannte FMS (Flexible Manufacturing Systems), welche die Produktion verschiedenster Teile im automatisierten Modus erlauben. Zwei Core Systeme wurden für die Qualitätsendkontrolle in einem FMS integriert. Die Produktionszelle fertigt aus Hochpräzisionsschmiederohlingen unterschiedlich komplexe Schaufeltypen und besteht aus vier Fräsmaschinen, welche die Turbinenschaufeln mit einem speziellen Spannkonzent fertigen, sowie zwei Reinigungsanlagen und den zwei Messmaschinen. Die einzelnen Stationen werden mit einem Roboter bedient. Die Kommunikation zu den Messmaschinen wird

über die Zellensteuerung geregelt. Die Core ist ein Koordinatenmessgerät mit einem optischen Weißlichtpunktsensor. Die Messung wird dabei mit einem Doppel-Augen-Sensor durchgeführt. Dies ist ähnlich dem Messprinzip mit einem taktilen Taster, allerdings mit einem winzigen Weißlichtpunkt, dessen Durchmesser ungefähr 40µm klein ist. Dies ermöglicht das präzise Erfassen von Freiformflächen oder Messung kleinster Merkmale, wie z.B. die kleinen Radien der Ein- und Austrittskanten an Turbinenschaufeln. Mittels des Doppel-Augen-Sensors und einer stabilen Messroutine der Punktriangulation, können selbst stark reflektierende Oberflächen ohne Besprühen der Oberfläche gemessen werden.

Kürzere Messzyklen

Die Core ist eine 5-achsige Messmaschine mit drei linearen Achsen und zwei Rotationsachsen. Die Rotationsachsen bilden

der Drehtisch und das Drehgelenk am Sensorkopf. Die Kombination und gleichzeitige Ansteuerung der Linear- und Drehachsen ermöglicht beste Zugänglichkeit, optimierte Verfahrenswege und dadurch Zeitersparnis für kürzere Messzyklen. Gerade bei der Messung von kleinen Ein- und Austrittskanten bei Turbinenschaufeln entfällt durch die optische Messtechnik die Taster-Radius-Kompensation. Roland Ziltener, Leiter Qualitätsmanagement der Starrag AG: „Wir haben uns für eine optische Lösung entschieden, da kein taktiler System die vom Endkunden geforderte Anzahl an Features in der geforderten Zeit messen konnte. Das Core System ermöglicht es uns, kleinste Features zu messen, bei welchem wir mit einem taktilen System an die Grenze stoßen würden.“

Interaktion mit Zellsteuerung

Die Messmaschine wird bei Starrag vollautomatisiert betrieben und eignet sich für



Bild 2 | Das optische Highspeed Scanning System Core D beim Scannen einer Turbinenschaufel.

die direkte Integration in den Produktionsprozess. Zum einen wegen des großen Temperaturbereichs, zum anderen ermöglicht das offene Design mit dem großen

Zugänglichkeitsbereich von drei Seiten die automatische Be- und Entladung mit einem industriellen Roboter. Dieser kommuniziert über eine E/A-Schnittstelle oder

Ethernet-Verbindung mit der Koordinatenmessmaschine. Der Drehtisch wurde kundenspezifisch modifiziert, so dass das eingesetzte pneumatische Spannfutter direkt in den Drehtisch der Messmaschine integriert wurde. Außerdem interagiert das System mit der komplexen Zellsteuerung. Diese übernimmt die automatisierte Fernsteuerung. Das Messgerät gibt automatisch Rückmeldungen zur Zellenkontrolle, startet und beendet auf Befehl Messungen, überträgt Messprotokolle und meldet Zustandsänderungen der Maschine. „Die Zusammenarbeit mit Wenzel in diesem Projekt erleben wir außerordentlich positiv“, so das Fazit von Ivo Ritter, Projektmanager bei Starrag, der die Gesamtleitung des FMS-Projektes hat. ■

www.wenzel-group.com

Autor | Steffen Hochrein, Presse & PR Manager, Wenzel Group GmbH & Co. KG

- Anzeige -

W3+FAIR

OPTICS, ELECTRONICS & MECHANICS

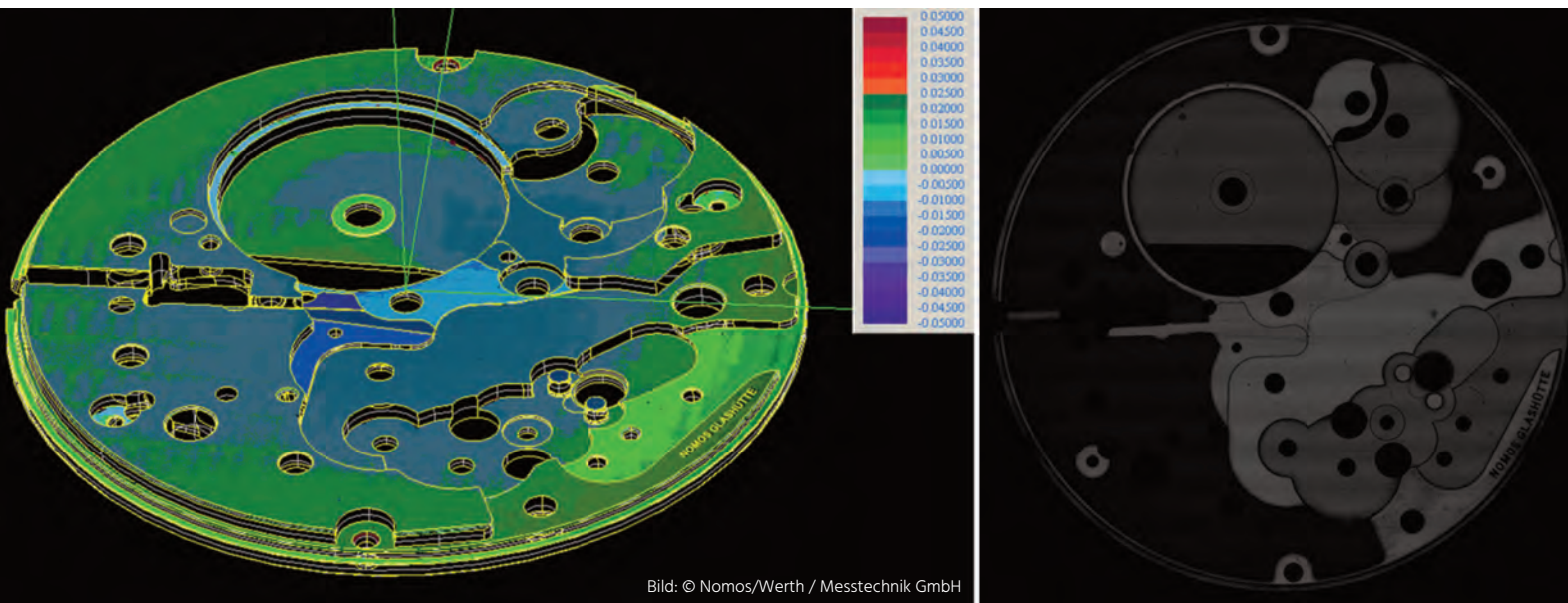
SAVE THE DATE
21. + 22. FEBRUAR 2017
RITTAL ARENA WETZLAR

GOLD-PARTNER 2018



JOIN THE
COMMUNITY FOR
INTERDISCIPLINARY
NETWORKING AND
NEW BUSINESS.

- + Neue, visionäre Lösungen durch branchenübergreifenden Austausch
- + Key Player und Hidden Champions aus über 10 Ländern
- + Prominent besetzte Keynotes powered by Wetzlar Network  
- + EPIC Tech Watch 
- + Eli Beamlines Workshop 
- + Recruiting Area | Campus Area | Student Day
- + Partner Area | Design to Business Area
- + Matchmaking mit internationalen Hightech-Regionen



Farbcodierte Abweichungsdarstellung der gemessenen Punktwolke im Vergleich zum CAD-Modell (links) und Rasterbild der Uhrnplatine (rechts).

Weitgehend oberflächenunabhängig

Chromatischer Liniensensor für schnelle Messungen

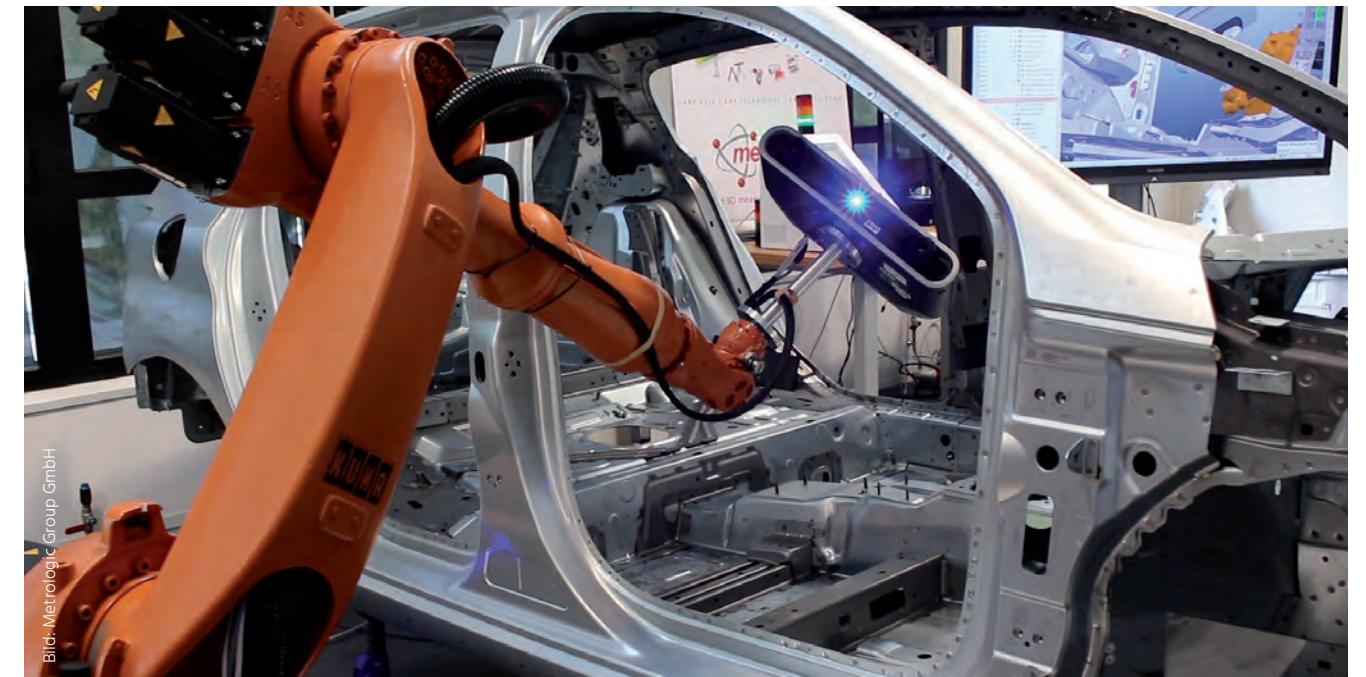
Der Chromatic Focus Line Sensor (CFL) erlaubt eine schnelle Erfassung von Messwerten mit einer Million Messpunkte in weniger als drei Sekunden. Mit dem auf der chromatischen Aberration basierenden Messprinzip wird eine weitgehende Unabhängigkeit von der Oberflächenbeschaffenheit des Werkstücks erreicht.

Mit unterschiedlichen Objektiven lassen sich Messunsicherheit und Messbereich an die jeweilige Anwendung anpassen. Zudem ist durch einen großen axialen Messbereich oft kein geregeltes Nachführen zur Werkstückgeometrie notwendig. Werkstücke mit stark variierender Höhe können mit einer 3D-Vorgabebahn gescannt werden. Der Sensor misst sowohl diffus reflektierende und spiegelnde als auch transparente Werkstücke sowie Oberflächen mit großen Neigungswinkeln. Der CFL projiziert eine Reihe aus etwa 200 weißen Lichtpunkten auf die Werkstückoberfläche. Das von der Oberfläche reflektierte Licht wird spektral analysiert und hierdurch der Abstand zwischen Sensor und Oberfläche bestimmt. Mit dem Liniensensor ist erstmals eine vollständige

3D-Erfassung des Werkstücks bei sowohl hoher Genauigkeit als auch hoher Geschwindigkeit möglich. Er misst etwa eine Million Messpunkte in drei Sekunden. Zusätzlich zur Wellenlänge des reflektierten Lichts wird dessen Intensität ausgewertet und ein Rasterbild der Werkstückoberfläche erstellt. Die nachfolgende Auswertung gestattet einfache Im-Bild-Messungen von geometrischen Merkmalen oder eine Festlegung des Werkstück-Koordinatensystems. Auf dieser Grundlage erfolgt die Bestimmung der Positionen für die Messungen mit weiteren Sensoren, ohne dass ein Sensorwechsel notwendig ist. Der Sensor wird an spiegelnden oder transparenten Werkstücken wie Prägestempeln oder Hartmetall- bzw. Diamantwerkzeugen

eingesetzt, aber auch an diffus reflektierenden Kunststoffteilen. Die hohe Punktedichte ermöglicht eine Bestimmung der Topographie unterschiedlichster Oberflächen, z.B. an feinmechanischen Werkstücken wie Uhrnplatinen. Mit der in den Fertigungsprozess integrierten Messung der Koplanarität von LED-Arrays ist die Halbleitertechnik ein weiterer typischer Einsatzbereich. Als Messergebnis steht die vollständige Gestalt der Werkstückoberfläche in Form einer Punktwolke zur Verfügung, mit deren Hilfe z.B. Ebenheit oder Rauheit bestimmt und Geometrieelemente gemessen werden können. Auch ein Soll-Ist-Vergleich mit farbcodierter Abweichungsdarstellung ist möglich. ■

www.werth.de



Metrolog X4 i-Robot steuert jede Marke von Roboter, KMM und Messgerätehersteller an.

Verbindungen schaffen

Software für die robotergestützte Qualitätsprüfung

Die Messsoftware Metrolog X4 erfasst und analysiert systemübergreifend Daten und visualisiert anschließend alle Arten von 3D-Messungen. Die neue Version X4 i-Robot wurde entwickelt, um mit einer einzigen Softwareplattform jede Art von System und Technologie der Messtechnik in automatisierten Qualitätsprüfungen einzusetzen.

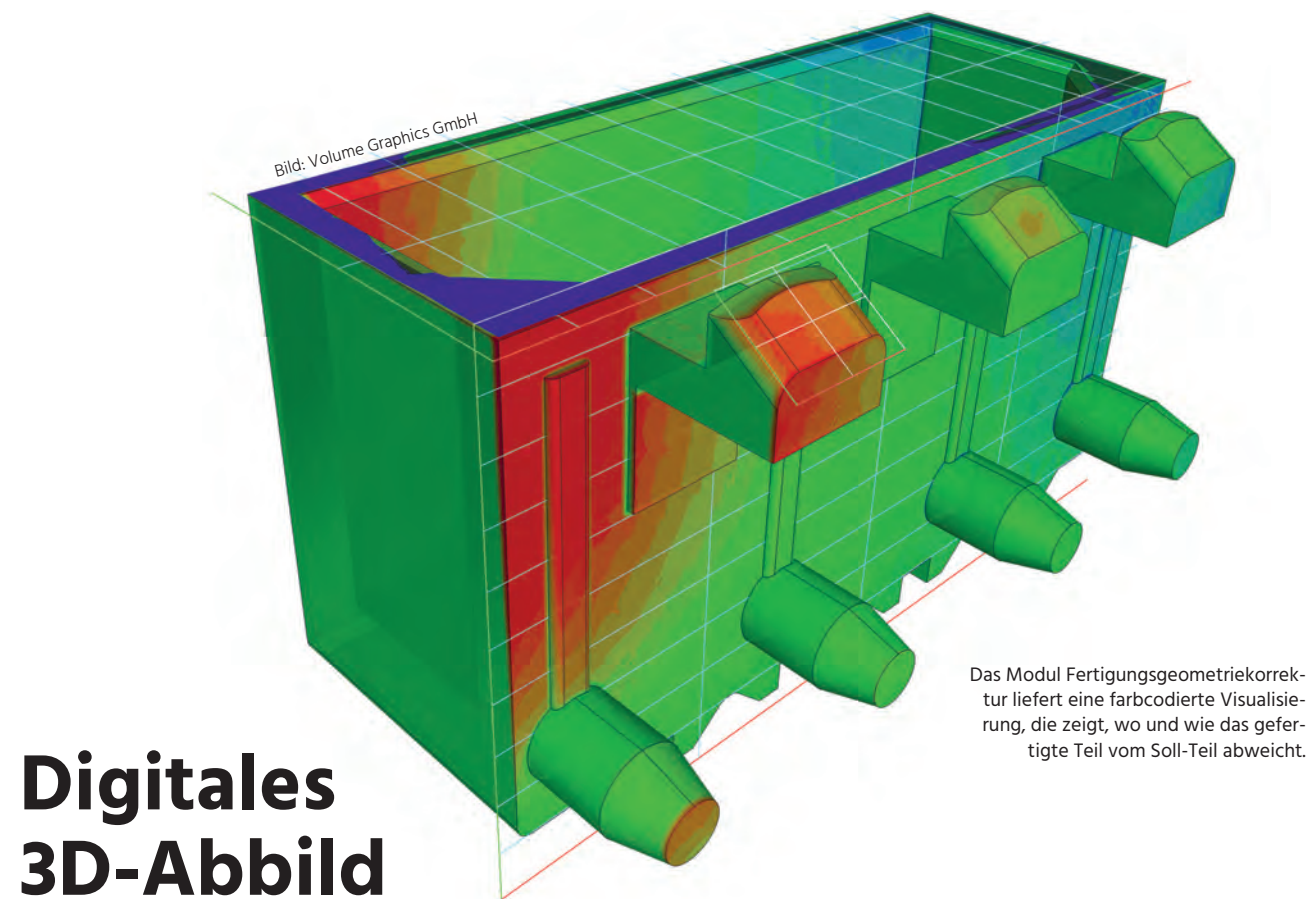
Unabhängig vom verwendeten Messsystem, der Komplexität der Anwendung oder auch Art der Daten lassen sich einfache und angepasste Auswertungen eigenständig erzielen. Für den Anwender müssen Ergebnisse in einem Format importiert und exportiert werden, die Anwendung leicht zu verstehen sein, eine anpassbare Benutzeroberfläche haben und zu jeder Art von Messsystem passen. Mit den Softwarebasics von Metrolog X4 entstand die integrierte Messroboterlösung Metrolog X4 i-Robot. Die strukturierten Tools ermöglichen eine 3D-robotergestützte Qualitätsprüfung. Messgenauigkeiten, Roboterbewegungen und -bahnen werden durch eine All-in-One-Plattform miteinander abgestimmt, um hohe messtechnische Genauigkeiten zu erreichen. Das Messsystem – ein tragbarer Roboter, kombiniert

mit einem integrierten optischen Hochleistungsscanner oder einem taktilen Anstastsystem (für alle Hersteller und Typen einsetzbar) – ist individuell anpassbar. Das System ist in der Lage, Messaufträge zu liefern, Live-Bedienführungen zu überwachen und somit direkt in die Fertigungsaktivitäten zu integrieren. Metrolog X4 i-Robot verbindet sich direkt und steuert jede Marke von Roboter, KMM und Messgerätehersteller an. Dies geschieht unabhängig von der Genauigkeit des Roboters, da die Bewegungen passend mit der Messung übereinstimmen. Die abzufahrenden Bahnen des automatisierten Systems werden durch das Messprogramm gesteuert und basieren jeweils auf der Kombination eines mehrachsigen Roboterarms oder KMG mit einem optischen oder taktilen Scanner oder Taster. Die Messgenauigkeit

wird mittels separater Tracking-Kamera oder einem Lasertracker-System sichergestellt. Die Software ist für zwei Eigenschaften zuständig: Einerseits für den Programmablauf mit komplett angewendeten Systemen, andererseits für vergleichbare Soll/Ist-Analysen der dimensional Eigenschaften von Bauteilen, deren CAD-Definitionen, Spalt- und Bündigkeit, Schnitte und Flächen entscheidend sind. Die vollständige Kontrolle der Roboter und Auswertungen wird mittels der Software überwacht. Das ermöglicht dem Anwender eine intuitive und umfassende robotergestützte Prüfung. ■

www.metrologicgroup.fr

Autorin | Nadja Hanusch, Technischer Vertrieb DACH, Metrologic Group GmbH



Das Modul Fertigungsgeometriekorrektur liefert eine farbcodierte Visualisierung, die zeigt, wo und wie das gefertigte Teil vom Soll-Teil abweicht.

Digitales 3D-Abbild

VGstudio Max 3.1 mit neuen Funktionen für die CT-Analyse

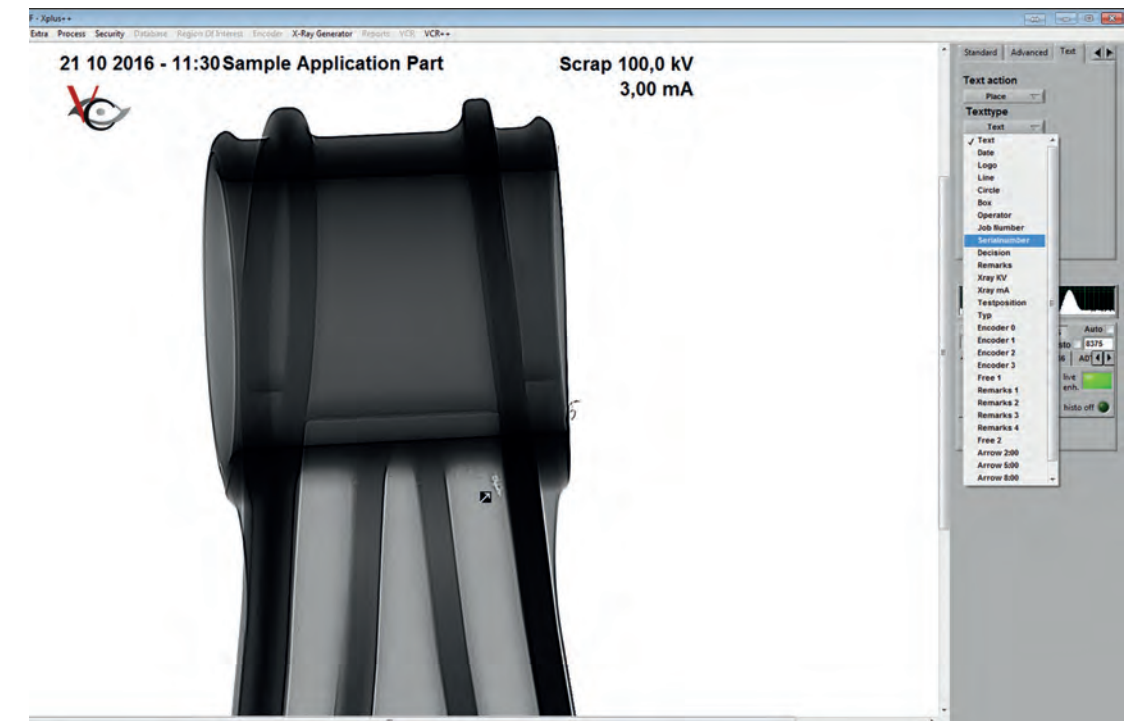
Volume Graphics hat Version 3.1 seiner Softwarelösungen VGstudio Max, VGstudio, VGinline, VGmetrology und MyVGL zur Analyse und Visualisierung von Daten der industriellen Computertomographie (CT) veröffentlicht. Zu den Neuerungen zählen eine optimierte Defektanalyse, das automatische Erkennen und Anpassen von Geometrieelementen und eine automatisierte Generierung von Bezugssystemen.

Die Version 3.1 beinhaltet komfortable 3D-Rotationsoptionen sowie eine erweiterte Wandstärkenanalyse, d.h. eine Kugelmethode zur Berechnung von Wandstärken auch für komplexe Geometrien. Daneben ermöglicht die Defektanalyse VGEasyPore schnellere Ergebnisse durch eine einfache Parametrierung und kurze Berechnungszeiten. Weiterentwickelt wurde die erweiterte Porositäts-/Einschlussanalyse gemäß VDG P 202, die jetzt mit 'lokal adaptivem' Modus zur besseren Porenerkennung zur Verfügung steht. Ebenfalls neu ist der Import texturierter Meshs und farbiger Punktwolken für die Dokumentation und visuelle Analyse von Objek-

ten. Zudem wurde das Zeichenwerkzeug mit oberem und unterem Schwellwert für einfacheres Segmentieren – selbst bei schwankenden Grauwerten – erweitert. Durch verteiltes Rechnen auf bis zu 16 PCs ist nun auch eine schnellere Simulation von Strukturmechaniken möglich. Weiterentwickelt wurde auch das CT-Rekonstruktionsmodul mit Registerkarten zur Navigation, optimierter Bildqualität für die Helix-CT-Rekonstruktion (FBP) und höherer Performance der Metallartefaktkorrektur. Zu einem späteren Zeitpunkt wird das Modul Fertigungsgeometriekorrektur erscheinen, mit dem Anwender die Geometrie des Werkzeugs, der Form

oder des Teils selbst auf der Grundlage von Abweichungen des gescannten tatsächlichen Teils vom Zielmodell korrigieren können. Christof Reinhart, CEO von Volume Graphics zu den Vorteilen der Software: „Die CT ist ein großartiges Werkzeug, um in einem Schritt ein umfassendes digitales Abbild eines Produkts zu erstellen. Doch erst mit den Analyse- und Visualisierungsfunktionen unserer Software werden die darin enthaltenen Informationen voll nutzbar. Das gilt übrigens nicht nur für CT-Daten, sondern auch für 3D-Daten aus anderen Quellen.“

www.volumegraphics.com



Das Dateiformat Diconde ist die digitale Bauteilakte, in der Prüfergebnisse von Bauteilen gespeichert werden können.

Digitale Bauteilakte

Dateiformat Diconde speichert universelle Prüfergebnisse

Diconde (Digital Imaging and Communication in Non Destructive Evaluation) ist ein universelles und herstellerunabhängiges Dateiformat für Röntgenbilder, Prüfprozessinformationen und andere Daten.

Bauteile durchlaufen oftmals eine große Bandbreite an Prüfverfahren. Dies schließt neben der Röntgenprüfung z.B. Härteprüfung, Ultraschall, Farbeindringprüfung und viele andere ein. Diconde ist sozusagen die digitale Bauteilakte, in der alle Prüfergebnisse gespeichert werden. Zusätzlich ist dort auch die Ablage von Prozessinformationen, Kommentaren und Parametern möglich. Die Prüfbilder selbst werden unkomprimiert und unveränderbar abgelegt. Dadurch gilt das Format als legitimer Filmersatz und normgerechtes Prüfzeugnis. Diconde ermöglicht es beispielsweise in der Luft- und Raumfahrt, die Röntgenprüfung zu digitalisieren und trotzdem die anspruchsvollen Prüfstandards zu erfüllen. Dies war in der Vergan-

genheit nur bedingt möglich, da Prüfergebnisse für bis zu 30 Jahre unveränderbar archiviert werden mussten. Dies führte zu gigantischen Filmarchiven, die durch den Platzbedarf und die Klimatisierung hohe Kosten verursachten. Durch die digitale Technologie können Prüfergebnisse komfortabel mit dem Bauteil ausgeliefert oder im Falle von Flugzeugüberholungen an andere Wartungsstandorte übermittelt werden. Erst dadurch konnte sich die Digitale Radiographie (DR) in diesen Hochtechnologiesektoren mit hohem Sicherheitsanspruch durchsetzen. Das Xplus-Bildverarbeitungssystem von VisiConsult kann Diconde-Dateien direkt in eine Ordnerstruktur archivieren oder an einen Enterprise-Server anbin-

den. Hierbei ist eine universelle Anbindung durch ein akkreditiertes Conformance Statement gewährleistet. Falls gewünscht, kann auch ein Serversystem aufgesetzt werden, wodurch die Integration auch anderer zerstörungsfreier Prüfverfahren möglich ist. Für einfachere Anwendungen können die Prüfergebnisse auch direkt als Bilder exportiert werden. Hierbei stehen dem Anwender verlustfreie 16bit oder kleine 8bit-Bilder zur Auswahl. Sollte eine halb- oder vollautomatische Auswertung (ADR) genutzt werden, können von dem Prüfverantwortlichen Speicherpfade und Namensgebungen generisch hinterlegt werden.

www.visiconsult.de

3D-Serienmessung mit Stapelverarbeitung

Für die hochpräzise 3D Vermessung von Oberflächen nutzt der Sensor NetGage3D die Weißlichtinterferometrie. Rauheit und Ebenheit können in je einer Messung erfasst werden, ebenso wie die gesamte Oberflächentopografie innerhalb des Messbereiches und die geometrische Form eines Objektes. Um die gesamte Charge zu prüfen, bewegt sich das Magazin mit den einzelnen Proben auf einem Kreutztisch unter dem Sensor. Mit der Definition der verschiedenen Felder eines Trays ist der Prüfauftrag bereits vollständig. Nur ein Klick und die Prüfung wird für alle Teile eines Trays in Gang gesetzt.

Isra Vision AG • www.isravision.com

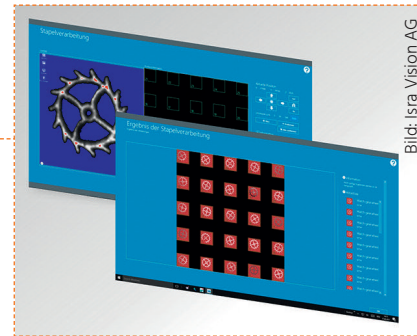


Bild: Isra Vision AG

Durch die Benutzerführung des NetGage3D lassen sich die Messparameter mit nur wenigen Einstellungen auf das vorliegende Magazin anpassen.



Bild: Famos GmbH

Die Intel RealSense-Technologie statet Geräte und Maschinen mit kognitiven Fähigkeiten aus.

Neuer Vertrieb Intel RealSense

Famos vertreibt ab sofort die Produkte der Intel RealSense-Linie. Angeboten wird das gesamte Portfolio von Vision-Prozessoren, Tiefenmodulen und Tiefenkameras, alle unterstützt vom Intel RealSense SDK 2.0. Die Intel RealSense-Kameras, die einen spezifischen Vision-Prozessor und ein platzsparendes Tiefenmodul enthalten, bieten Stereotiefenerfassung. Die Trackingmodule verstehen die Position und Orientierung des Gerätes und bieten die Möglichkeit, sich in der Umgebung zurechtzufinden und zu navigieren.

Famos GmbH • www.famos.com/de/intel-realsense

Lasertriangulation mit 18kHz

Photonfocus stellt eine neue Serie von 3D-Kameras für Lasertriangulationsanwendungen vor. Grundlage für die neue Technologie ist die Entwicklung und Evaluierung robuster Algorithmen und aussagefähiger Qualitätsmerkmale für die Bestimmung der Linienposition mit Subpixelauflösung. Die Kamera 3D06 verwendet den Cmosis CMV2000 Bildsensor (V3). Die Linienposition wird im FPGA in Echtzeit mit optimierten Algorithmen bestimmt. Damit ist eine Triangulationsrate für kleine ROI von über 18kHz möglich.

Photonfocus GmbH • www.photonfocus.com/de

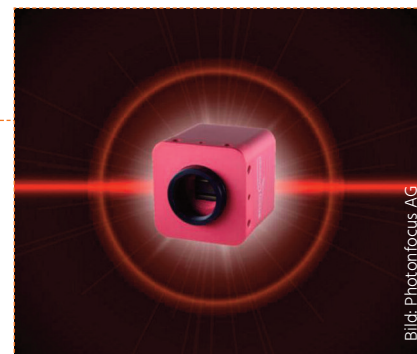


Bild: Photonfocus AG

Um die Leistungsfähigkeit der 3D06 testen zu können, wurde ein Offline-System entwickelt, das die gleichen Algorithmen wie die Kamera einsetzt.



Bild: Sick AG

Leistungsstarke Visualisierungstools ergänzen den Visionary-T

3D-Snapshot für den Innenbereich

Dank 3D-Snapshot-Technologie bieten die 3D-Vision-Sensoren Visionary-T volle Flexibilität für den Einsatz im Innenbereich. Auf Basis der Lichtlaufzeitmessung liefert der Sensor für jedes Pixel Tiefeninformationen in Echtzeit, selbst für stationäre Applikationen. Dabei werden entweder alle 3D-Rohdaten oder bereits vorverarbeitete, anwendungsrelevante Informationen übermittelt – maßgeschneidert für die jeweilige Anwendung.

Sick AG • www.sick.com

Einfacher Einstieg in die Stereo 3D-Messtechnik

IC 3D ist eine Software für die Erfassung von 3D-Daten mit Hilfe eines Stereokamerasystems. Dieses zeichnet sich dabei durch seine Flexibilität aus: Es kann mit einer Vielzahl von The Imaging Source Industriekameras genutzt werden und ermöglicht eine schnelle Anpassung an neue Arbeitsabstände und Arbeitsvolumina durch die Modifikation des Kameraabstandes und der Kamerawinkel. Die Software bietet eine komfortable Benutzeroberfläche für die Kalibrierung des Systems und die Erfassung und Visualisierung von 3D-Daten.

The Imaging Source Europe GmbH
www.theimagingsource.de



Bild: The Imaging Source Europe GmbH

Das IC 3D Stereokamerasystem besteht aus einer Trägerschiene und zwei kompatiblen Industriekameras.

- Anzeige -

SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.

di-soric

VISION SENSOR CS 50

**DER KLEINSTE
VISION SENSOR
DER WELT**

Der CS 50 bietet bei einfachstem Handling große Leistung für zahlreiche Prüfaufgaben in der industriellen Anwendung. Perfekt ausgelegt für Arbeitsabstände bis zu 1 Meter, mit einer Top-Performance für Vollständigkeitskontrollen, Rotationsprüfungen, Anwesenheitskontrollen und vieles mehr.

www.di-soric.com



SPS – Halle 4A, Stand 301

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Ausgabe 1/18 ET: 06.03.2018 AS: 20.02.2018	• LogiMAT • Bosten Vision Show • Hannover Messe	• Kameras	• Embedded Vision • Deep Learning • Industrie-PCs • Vision-Sensoren & intelligente Kameras • inVISION Top Innovation 2018	• Zeilenkameras • CoaXPress Framegrabber
Ausgabe 2/18 ET: 16.04.2018 AS: 03.04.2018	• Control • Optatec	• 3D-Messtechnik	• Kameras >20MP • Objektive & Optiken • Thermografie & Hyperspectral • Computertomographie • CAQ (Computer Aided Quality)	• Objektive • Software / Bibliotheken
Ausgabe 3/18 ET: 05.06.2018 AS: 23.05.2018	• Achema • Automatica • Sensor + Test	• Objektive & Beleuchtung	• Highspeed-Interfaces & Kameras (USB3.1, CXP, CLHS, 10GigE...) • Software / Bibliotheken • 3D-Messtechnik • Framegrabber • Robot Vision	• USB3-Kameras • Thermografie
Ausgabe 4/18 ET: 13.09.2018 AS: 30.08.2018	• Motek • Euro Blech • Vision	• Kameras & Interfaces	• Framegrabber • 3D-Kameras • Telezentrische Objektive • Embedded Vision • 3D-Messtechnik	• Board Level Kameras • High-Speed-Kameras ab 5Gbps
Ausgabe 5/18 ET: 30.10.2018 AS: 16.10.2018	• Vision • Compamed • electronica	• VISION 2018	• Kameras • Objektive, Laser & Beleuchtungen • Software / Bibliotheken • Thermografie & Hyperspectral • Image-Sensoren (CMOS, CCD)	• Beleuchtungen • Industrie-PCs
Ausgabe 6/18 ET: 19.11.2018 AS: 05.11.2018	• SPS IPC Drives	• Embedded Vision	• Kameras > 20MP • Vision-Sensoren & intelligente Kameras • Computertomographie • Industrie-PCs	• Vision Sensoren • Intelligente Kameras

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Adlink Technology GmbH.....	54, 59	ICP Deutschland GmbH.....	52	Rauscher GmbH.....	3
Advantech Europe BV.....	37, 47, 53	iim AG measurement + engineering.....	34	Sick AG.....	7, 81
AIT Austrian Institute of Technology GmbH.....	58	ifm electronic gmbh.....	9	Silicon Software GmbH.....	2, 40
Allied Vision Technologies GmbH.....	43	Imago Technologies GmbH.....	18, 54	Sill Optics GmbH & Co. KG.....	34
Alysium-Tech GmbH.....	4-5	IOSS GmbH.....	29, 31	Sony France.....	84
autoVimation GmbH.....	69, 70	Jai A/S.....	22, 27	Sony United Kingdom Ltd.....	24
Balluff GmbH.....	16, 70	Jos. Schneider Optische Werke GmbH.....	35	Spectra GmbH & Co. KG.....	49, 52
Baumer Optronic GmbH.....	23, 26	Landesmesse Stuttgart GmbH.....	55	Stemmer Imaging GmbH.....	6, 7, 35
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.....	56	LMI Technologies GmbH.....	19, 72	SVS-Vistek GmbH.....	33
Becom Bluetechneix GmbH.....	73	Logic Supply BV.....	53	TAMRON Europe GmbH.....	39
Büchner Lichtsysteme GmbH.....	28	MaxxVision GmbH.....	28	TATTILE srl.....	13
Carl Zeiss AG.....	6	Matrix Vision GmbH.....	21	Teledyne Dalsa Inc.....	25, 26, 36
Cognex Germany Inc.....	Titel, 10	Mesago Messe Frankfurt GmbH.....	45	The Imaging Source Europe GmbH.....	81, 83
Cretec GmbH.....	69	Metrologic Group GmbH.....	77	The MathWorks GmbH.....	42
Datawin GmbH.....	7	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG.....	65, 71	Topacryl AG.....	18
DIAS Infrared GmbH.....	64, 71	Midwest Optical Systems.....	34	Universität Heidelberg.....	14
di-soric GmbH & Co. KG.....	81	MSC Technologies GmbH.....	54	VDI Wissensforum GmbH.....	7, 53
Edmund Optics GmbH.....	35	Nerian Vision Technologies.....	81	VDMA e.V.....	6
Embedded Vision Alliance.....	38	Opto GmbH.....	17	Vector Informatik GmbH.....	46
EMVA European Machine Vision Association.....	8	Optometron GmbH.....	34	Vieworks Co.....	27
EVK DI Kerschhaggl GmbH.....	63	Optris GmbH.....	69, 71	VisiConsult X-ray Systems & Solutions GmbH.....	79
EVT Eye Vision Technology GmbH.....	70	Orderfox AG.....	69	Vision & Control GmbH.....	70
Excelitas Technologies Elcos GmbH.....	69	Perception Park GmbH.....	60	Vision Ventures GmbH & Co. KG.....	51
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG.....	26	Photonfocus AG.....	27, 80	Volume Graphics GmbH.....	78
First Light Imaging SAS.....	20	Phytex Messtechnik GmbH.....	44	W3+FAIR 2018.....	75
Flir Systems GmbH.....	28, 66	Pixelink.....	28	Wenzel Group GmbH & Co. KG.....	74
Framos GmbH.....	80	Portwell Deutschland GmbH.....	55	Werth Messtechnik GmbH.....	76
Fujifilm Optical Devices.....	6	Senop Oy.....	62	Ximea GmbH.....	28
HMS Industrial Networks GmbH.....	32	SensoPart Industriesensorik GmbH.....	71		

VERLAG/POSTANSCHRIFT: Technik-Dokumentations-Verlag TeDo 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 t Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.) REDAKTION: Dr.-Ing. Peter Ebert (peb), Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghl)	WEITERE MITARBEITER: Inka Bach, Tamara Gerlach, Anja Giesen, Frauke Itzerott, Pascal Jenke, Victoria Kraft, Katharina Kuhl, Kristine Meier, Melanie Novak, Kristina Sirjanow, Marco Steber, Florian Streitenberger, Natalie Weigel ANZEIGENLEITUNG: Markus Lehnert ANZEIGENDISPOSITION: Michaela Preiß Tel. 06421/3086-0 Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2017 GRAFIK & SATZ: Anja Beyer, Tobias Götzte, Fabienne Hessler, Melissa Hoffmann, Ronja Kaledat, Moritz Klös, Timo Lange, Ann-Christin Lölkes, Nadin Rühl, Verena Vornam, Laura Jasmin Weber	DRUCK: Offset vierfarbig Grafische Werkstatt von 1990 GmbH Yorckstraße 48, 34123 Kassel ERSCHEINUNGSWEISE: 6 Hefte für das Jahr 2017 BANKVERBINDUNG: Sparkasse Marburg/Biedenkopf BLZ: 53350000 Konto: 1037305320 IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20 SWIFT-BIC: HELADEFIMAR GESCHÄFTSZEITEN: Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr ABONNEMENTSBEZUG: Inland: 36€ inkl. MwSt. + Porto Ausland: 42€ inkl. Porto	EINZELBEZUG: Einzelheft: 7€ inkl. MwSt. + Porto ISSN 2199-8299 Vertriebskennzeichen (ZKZ) 88742 Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in inVISION erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung. © Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg. Titelbild: Cognex Germany Inc.
--	--	--	---



Create your own stereo camera system - Easily change your measurement volume
- Bundled with 3D calibration / viewer software and a C/C++ SDK

www.theimagingsource.com

