



10 | Hyperspektrale Kameras | der nächsten Generation

ximea



18 High-Speed-Interfaces

CoaXPress, 10GigE
oder doch PCI Express?

40 Smarte(re) Kameras

Neue Xilinx SoCs und Carrier
Boards für TX2 Nvidia Jetson

48 AI-Expertenrunde

Wo liegen derzeit (noch)
die Probleme bei Deep Learning?

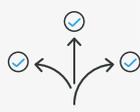
P3 Payload for Drones

Unmatched inspection productivity and versatility

For DJI M300 and Mavlink drones



Productivity



Versatility



Quality



Smart Focus



- **Best in class sensor performance:** Making the most out of every flight
- **Largest image sensor:** Capturing more in every shot
- **Widest range of lenses:** Getting more details from a distance
- **Smart focusing:** Making every shot count

For all your mapping and inspection needs

Precision Agriculture and Forestry • Windturbine Inspection
Powerline Inspection • Bridge Inspection • Railway Inspection



Discover more at geospatial.phaseone.com



Show Must Go On

Ende September 2020 haben wir mit den inVISION TechTalks angefangen, um Anwendern die Möglichkeit zu geben, sich auch in Zeiten eingeschränkter Reisetätigkeiten über aktuelle Vision-Trends und Produkte zu informieren. Der Start einer Erfolgsgeschichte.

Die inVISION TechTalks haben seitdem zu völlig unterschiedlichen Themen aus Bildverarbeitung, Embedded Vision und 3D-Messtechnik stattgefunden. Wenn Mitte Juni dann das letzte Webinar stattgefunden hat, gab es seit dem Start 30 Webinare mit 90 Vorträgen, die über 6.800 Registrierungen aus aller Welt verzeichnen durften. Danke hierfür an alle Referenten und Zuhörer. Natürlich werden die Webinare nach der Sommerpause weiter gehen. Ab dem 14. September starten die inVISION TechTalks SOLUTIONS, die Lösungen und Systeme sowie einzelne Branchen im Fokus haben. Die Vortragsslots für die neun Webinare sind bereits (fast) vollständig gefüllt und auch die Anzahl der Anmeldungen zeigt, dass es erneut auf der Zuhörerseite wieder sehr gut gefüllte (virtuelle) Vortragssäle geben wird. Daher sichern Sie sich heute noch Ihren Stuhl für eines unserer kostenfreien Webinare und melden sich unter www.invision-news.com/techtalks an.

Anfang Oktober hoffe ich dann auch endlich wieder Messeluft schnuppern zu können



DR.-ING. PETER EBERT
CHEFREDAKTEUR INVISION

nen und mich auf der VISION über die aktuellsten Bildverarbeitungsneuheiten live vor Ort informieren zu dürfen. Hätte ich das noch vor wenigen Wochen als eher schwierig erachtet, lassen mich die derzeitigen Fortschritte bei den Impffzahlen darauf hoffen, doch eventuell einer Live-Messe in Stuttgart beiwohnen zu dürfen. Zeit dafür wird es ja! Wir drücken alle ganz fest die Daumen.

Blieben Sie bis dahin gesund!

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



Matrox Altiz

Dual-3D Kamera Laser Profilsensor

Der neue Matrox Altiz 3D Profilsensor liefert hochgenaue, abschattungsfreie 3D Messdaten und bietet ein umfassendes Software Environment.

Keine Abschattungen

Zwei Kameras vermeiden den toten Winkel im Objekt und liefern stabile und dichte 3D Punktwolken ohne Hinterschneidungen.

Höchste Präzision

Patentierter Algorithmen extrahieren aus beiden Kamerabildern exakte 3D Daten.

Punktwolken mehrerer Altiz Sensoren lassen sich einfach und komfortabel registrieren.

Die robuste IP67 Mechanik wird unter engsten Toleranzen gefertigt und ist präzisions-kalibriert.

Einfache Software

Der interaktive Matrox Design Assistant erlaubt automatisierte Messungen in den 3D Daten – ohne Programmierung.

Mit dem GenICam GenDC Protokoll kann Matrox Altiz auch in 3rd party Software integriert werden.



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

10 | TITELSTORY



14



18



30



60



62

Bilder: S.10 Ximea GmbH; S.14 Isra Vision AG; S.18 Euresys SA; S.30 Edmund Optics GmbH; S.60 IFM Electronic GmbH; S.62 SensoPart Industriesensorik GmbH

Anzeige

ALYSIUM

Industrial Machine Vision Assemblies

Industrial Reliability.

High Flex & Extended Length.

Copper and Optical Solutions.

www.alsium.com

A+

what
you expect
+ more.

INHALT 3.21

■ AKTUELL

inVISION TechTalks (Solutions) gehen im Herbst weiter	06
News	08
TITEL: Neue Generation Hyperspektraler Kameras	10
Interview mit Enis Ersü, Isra Vision	14
Online-EMVA Business Conference & -Workshops	16
Lexikon der Bildverarbeitung: Scheimpflug-Effekt	72
Index/Impressum	73
Start Up of the Month: AutoRetouch	74

■ KAMERAS & KOMPONENTEN

Warum PCIe zunehmend an Bedeutung gewinnen wird	13
CXP-over-Fiber: the Light above the Copper Ceiling	18
MARKTÜBERSICHT: 10GigE-Kameras	20
20 Jahre Photonfocus – Interview mit Peter Schwider	22
Expertenrunde: Warum sind Polarisationskameras noch nicht der große Erfolg?	24
Neuheiten Kameras	26

Schwerpunkt OPTIK & BELEUCHTUNG

MARKTÜBERSICHT: Telezentrische Objektive	28
Wie Optik sich auch in rauen Anwendungen durchsetzt	30
Vierkanaliger IP-basierter LED-Beleuchtungscontroller	33
MARKTÜBERSICHT: Zeilenbeleuchtungen	34
Neuheiten Komponenten	36

■ EMBEDDED-VISION & AI

All-in-one SoC-Kamera für Edge-Computing	40
App Store für Vision AI SOMs Edge Applikationen	42

Custom TX2 Carrier Board for Embedded Vision Applications	43
Modulare Edge-AI-Vision-Plattform	44
Intelligentes Kamerasystem für nachhaltige Rasenmäher	46
Expertenrunde: Wo sind derzeit (noch) die Probleme beim Deep Learning?	48
Multisignal-Verarbeitung bei Embedded Vision Systemen	51
Neuheiten Embedded Vision	54

■ SYSTEME & LÖSUNGEN

Schwerpunkt THERMOGRAFIE

Temperaturüberwachung bei der Glashärtung	55
Thermografie-Tiefenreichweite erhöhen mit Pulskompensation	56
Prozessmonitoring per Thermografie beim Biegeschmieden	58

Schwerpunkt 3D VISION

Smartes 3D-Fahrerassistenzsystem für die Müllabfuhr	60
Einfache räumliche Orientierung für 3D Robot Vision	62
HDR-Modus und Autoexposure für 3D-Sensoren	63
Neuheiten 3D	64
Schnelle Prüfanwendungen für zylindrische Teile	66
Multi-Sensor-KMM für Hairpin-Statoren bei VW	68
Neuheiten Systeme & Lösungen	70

Anzeige



Bild: ©MicroOne/stock.adobe.com



inVISION TechTalks

One Topic – Three Companies – One Hour

More Solutions

Start der inVISION TechTalks SOLUTIONS im Herbst

Seit September letzten Jahres finden die inVISION TechTalks Webinare statt. Diese hatte bisher ihren Fokus vorwiegend auf Komponenten, was sich im zweiten Halbjahr 2021 ändert.

Am 14. September startet die neue Webinar Serie inVISION TechTalks SOLUTIONS, bei denen deutlich stärker als bisher einzelne Branchen, Systeme und Lösungen im Fokus stehen. Am Konzept der TechTalks ändert sich allerdings nichts. Unter dem Motto 'One Topic – Three Companies – One hour' werden wie bisher jeden Dienstag ab 14:00 Uhr drei Firmen in drei zwanzigminütigen Vorträgen verschiedene Aspekte eines Themenschwerpunkts näher beleuchten. Somit bekommen die Zuhörer innerhalb einer Stunde einen guten Überblick über aktuelle Trends und Technologien zu den einzelnen Themen. Die Anmeldung für die englischsprachigen Webinare ist kostenfrei. ■

www.invision-news.com/techtalks

Food & Beverage

Bild: ©Markus Bormann/stock.adobe.com



Referenten: wenglor

Termin: 14. September 2021
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Shop Floor & Inline Metrology



Bild: ©Ametek GmbH - Creaform Deutschland

Referenten: Creaform
Automation Technology
Heliotis

Termin: 21. September 2021
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Robot Vision



Referenten: wenglor
Lucid Vision
Vecow / Plug-In

Termin: 28. September 2021
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Pharma & Life Science

Bild: ©studiopure/stock.adobe.com



Referenten: Baumer
Opto Engineering
PCO

Termin: 12. Oktober 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

High-Speed-Inspection

Bild: ©sensvector/stock.adobe.com



Referenten: Mikrotron
Photonfocus
Infratec

Termin: 19. Oktober 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Vision System Integration



Bild: ©Coloures-Pix/stock.adobe.com

Referenten: Pepperl+Fuchs
wenglor

Termin: 26. Oktober 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Multi- & Hyperspectral Imaging

Bild: ©lucianbobotan/stock.adobe.com



Referenten: Photonfocus
Lucid Vision
Phase One

Termin: 02. November 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Non Destructive Testing (NDT)

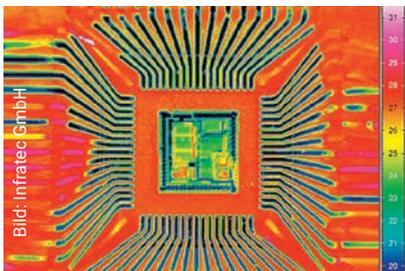


Bild: Infratec GmbH

Referenten: Creaform
Yxlon
Infratec

Termin: 09. November 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Easy-to-Use Inspection Systems

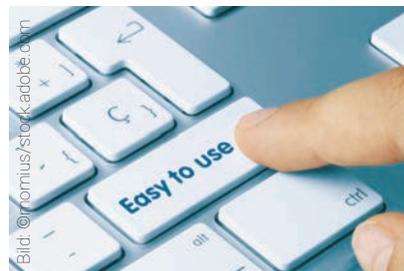


Bild: ©romius/stock.adobe.com

Referenten: MVTec
wenglor
Pleora

Termin: 16. November 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Neue Industrielle Linse

VEO Serie

für TDI-Zeilencameras



Mit Schneider Kreuznach

VEO JM Serie

- Optimiert für 16k / 5 μm (82 mm) Zeilenscansensoren
- Angepasst an die Sensorempfindlichkeit der VT-Serie (M95)
- Vergrößerung: 5,0x, 3,33x, 2,5x, 1,67x, 1,43x

VEO CS Serie

- Optimiert für 12k / 5 μm (62,5 mm) Zeilenscansensoren
- Angepasst an die Sensorempfindlichkeit der VT-Serie (M72)
- Vergrößerung: 5,0x, 3,33x, 2,5x, 1,67x



VIEWWORKS

vision.viewworks.com | vision@viewworks.com

Neuer CEO für JAI

JAI ernannt Michael Lisby Jensen (l.) zum neuen CEO. Jorgen Andersen (r.) übernimmt die Rolle des Chairman of the Board. Jensen bringt langjährige Erfahrung aus mehreren weltweit führenden Technologieunternehmen mit, zuletzt als CEO/GM von Capres und Microsense, unter KLA Inc.



Bild: JAI A/S

www.jai.com

VDI-Statusreport 'Terahertzsysteme und Anwendungsfelder'

Bei der zerstörungsfreien Prüftechnik (NDT) spielt neben Röntgentechnik, CT und Ultraschall zunehmend auch Terahertztechnik (0,1 bis 10THz) eine Rolle. Der VDI-Statusreport 'Terahertzsysteme und Anwendungsfelder' beschreibt verschiedene Konzepte zur Nutzung von Terahertzwellen und zeigt Anwendungen, wo die Terahertztechnik bereits erfolgreich eingesetzt wird. Der Statusreport steht auf der Homepage des VDI zum kostenfreien Download zur Verfügung.

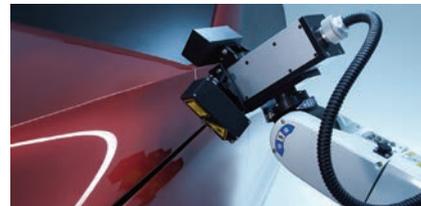


Bild: Fraunhofer ITWM

www.vdi.de

Zebra Technologies übernimmt Adaptive Vision

Die Zebra Technologies Corporation hat Adaptive Vision übernommen, einen Anbieter von grafischer Machine-Vision-Software für die Fertigungsindustrie und andere Branchen. Die Tools und Algorithmen von Adaptive Vision helfen Power-Usern bei der einfachen Erstellung komplexer Machine-Vision-Anwendungen und unterstützen Kunden, die relativ neu im Bereich Machine Vision sind, bei der Erstellung von Anwendungen mit vollem Funktionsumfang ohne Kodierung. Zebra finanzierte die Übernahme von Adaptive Vision mit Barmitteln.



Bild: Zebra Technologies Corporation / Adaptive Vision

www.zebra.com

inVISION

GRATULIERT ZUM

Jubiläum



Firma	Jahre
Balluff	100
Schneider Messtechnik	75
Framos	40
TechnoTeam	30
Vision Components	25
SAC	25
Kithara Software	25
Photonfocus	20
Topometric	20
Bruker Alicona	20

Neuorganisation bei Rauscher

Nach dem Tod von Firmengründer Ernst Rauscher im November 2020 wurde jetzt die Geschäftsführung und Gesellschafterstruktur von Rauscher neu organisiert. Raoul Kimmelmann (l.), seit 2013 Geschäftsführer, wird gemeinsam mit Thomas Miller (r.) als zusätzlichem Geschäftsführer das Unternehmen leiten. Miller ist bereits seit 2006 im Unternehmen und einer der vier Neffen des Firmengründers, welche die Erbengemeinschaft der Rauscher GmbH bilden. Als fünfter Gesellschafter ist ab sofort auch Raoul Kimmelmann am Unternehmen beteiligt.



Bild: Rauscher GmbH

www.rauscher.de

IMMER BESTENS INFORMIERT!

Der inVISION Newsletter – der offizielle Branchennewsletter der Messe VISION – informiert Sie wöchentlich kostenfrei über alle Neuigkeiten aus Bildverarbeitung und 3D-Messtechnik.

www.invision-news.de/news



MEHR FLEXIBILITÄT BEIM EINSATZ VON ZEILENKAMERAS



Höchste Leistung mit Multiline-Technologie

Die neue Linea Lite

Das Design der Linea Lite-Familie stellt die Leistung in den Fokus und bietet innovative Mono- und Farbperformance mit Auflösungen von 2K bis 4K sowie Zeilenraten bis 50 kHz. Dank GigE-Schnittstelle und Power over Ethernet (PoE) ist die Linea Lite die perfekte Kamera für den Einsatz bei der Inspektion von Akkus, der optischen Sortierung, der Druckqualitätsprüfung, der Verpackungsprüfung und vielen weiteren Anwendungen.

FUNKTIONSMERKMALE:

- » TurboDrive™ für Steigerung der Zeilenrate trotz GigE-Begrenzung
- » Wahl zwischen hoher Full-Well-Kapazität oder hoher Ausleserate
- » Mehrere Untersuchungsbereiche
- » Programmierbare Koeffizientensätze
- » Präzisionszeitprotokoll (PTP)



WEITERE INFORMATIONEN UNTER
www.teledynedalsa.com/linea-lite



TELEDYNE DALSA
Everywhereyoulook™

Part of the Teledyne Imaging Group



Bild 1 | Abmessungen von 26,4x26,4x30,2mm, ein Gewicht von 32g und eine niedrige Leistungsaufnahme von typischerweise 1,5W prädestinieren die Hyperspektral-Kamera xiSpec2 Kameras für einen Einsatz in mobilen Applikationen.

Hyperspectral 2.0

TITELSTORY: Neue Generation Hyperspektraler Kameras

Autor: Jürgen Hillmann, Managing Director, Ximea | Bilder: Ximea GmbH / Imec

Mit den xiSpec2 Hyperspektral-Kameras von Ximea erhalten Anwender ein eingemessenes, spektrales Messinstrument. Bei der neuen Generation der Kameras liegen die Spektralbänder nahezu äquidistant und die Messungen sind in Ihren spektralen Ergebnissen reproduzierbar. Darüber hinaus wurden die mitgelieferte Software sowie der Zugriff auf den Anwendungs-Support erweitert.

Ximea hat über mehrere Jahre die kompakte Hyperspektral-Kameraserie xiSpec produziert und vertrieben. In den Kameras werden die Hyperspektralsensoren von Imec, einem belgischen Forschungsinstitut, eingesetzt. Beide haben jetzt ihre Kooperation erweitert und stellen die neue Kamera-

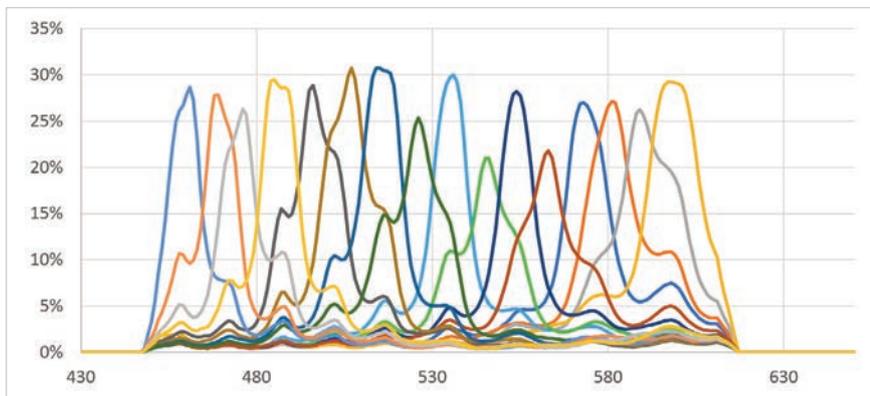
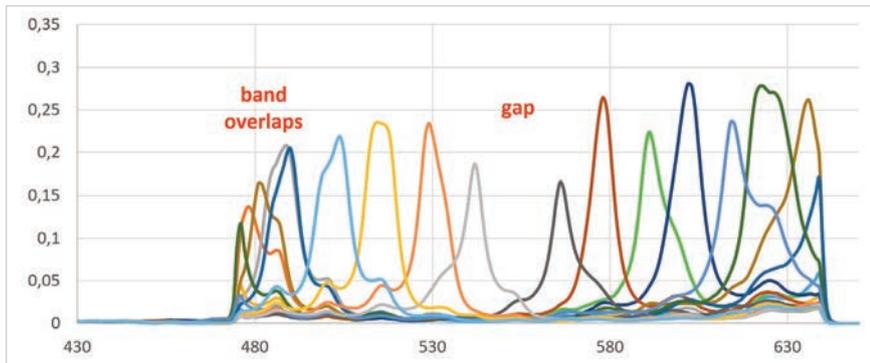


Bild 2 | Vergleich der spektralen Empfindlichkeitskurven der alten (o.) und neuen (u.) Hyperspectral-Sensorgeneration.

serie xiSpec2 vor. Bei der eingesetzten Sensortechnologie werden Filter auf Wafer-Ebene auf die einzelnen Pixel des Sensors aufgebracht. Grundlage ist ein Sensor mit 2.048x1.088 Pixeln mit einer Größe von jeweils 5,5µm. Die einzelnen Filter sind Fabry-Perot-Interferenzfilter, bei denen zwei parallele, halbdurchlässige Spiegel zu definierten Spektralpeaks führen, die jeweils die Sensorfläche erreichen. Die Peak-Wellenlängen sind dabei abhängig vom Abstand der Spiegel und dem Einfallswinkel: $k\lambda = 2nL \cos\theta$.

Die Formel liefert jeweils für mehrere Wellenlängen Lösungen, den verschiedenen Harmonien. Beim Einsatz in den Kameras ist es jedoch sinnvoll, die Wellenlängen, die den Sensor erreichen, eindeutig zu identifizieren, um das Spektrum korrekt abbilden zu können.

Zahlreiche technische Verbesserungen

In den xiSpec2 Kameras werden neue Sensoren und neu entwickelte Bandpass-Filter genutzt, die genau auf die Sensoren abgestimmt sind. Diese unterstützen einen jeweils möglichst großen Wellenlängenbereich, und zwar sicher ohne zweite Harmonien. Das Produktionsverfahren der Sensoren wurde so weit verbessert, dass nun Overlaps und Gaps zwischen verschiedenen Bändern im unterstützten Wellenlängenbereich vermieden werden (Bild 2). Die Peaks sind weitestgehend äquidistant über den aktiven Wellenlängenbereich verteilt. Außerdem kann die Position eines Bandes mit

hoher Genauigkeit reproduziert werden (Abweichung $\leq 1\%$, Bild 3).

Die Harmoniefunktion zeigt die Abhängigkeit der Peak-Wellenlänge auch vom Lichteinfallswinkel. Für den Einsatz der xiSpec2 Kameras werden daher Objektive empfohlen, die einen Winkel unter 5° gewährleisten. Ideal sind sensorseitig telezentrische Linsen.

Analysen während der Entwicklung der xiSpec2 Kameras haben gezeigt, dass auch die Innenseiten der Kameras einen erheblichen Einfluss auf die spektralen Ergebnisse haben. Wellenlängen im NIR-Bereich wurden teilweise stark im Gehäuse gestreut und konnten damit die Messergebnisse stören. Daher wurden die Innenflächen der Kameragehäuse optimiert, um Streulicht zu verhindern, was zu einer signifikanten Verbesserung der spektralen Ergebnisse führte. Während des Herstellungsprozesses werden zudem die Sensoren, Bandpassfilter und die gesamte Kamera (in Einheit mit den empfohlenen Objektiven) kalibriert. Das Ergebnis sind Kameras, die eingemessen als spektrales Messinstrument eingesetzt werden können. Jeder Kamera liegt ein Messprotokoll bei, das den Vergleich von

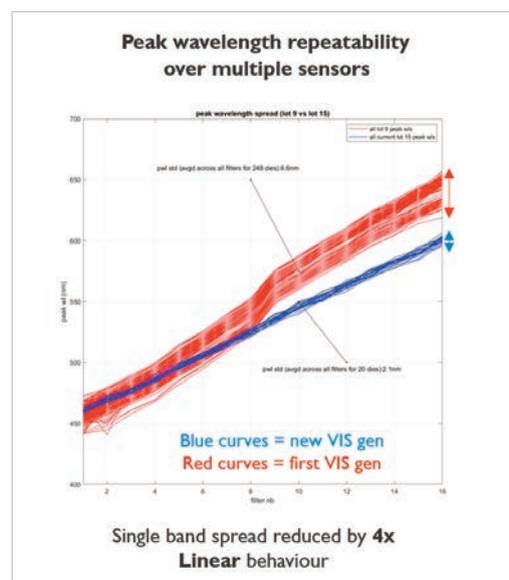


Bild 3 | Die Position der Spektralbänder wird mit hoher Genauigkeit reproduziert (Abweichung $< 1\%$).

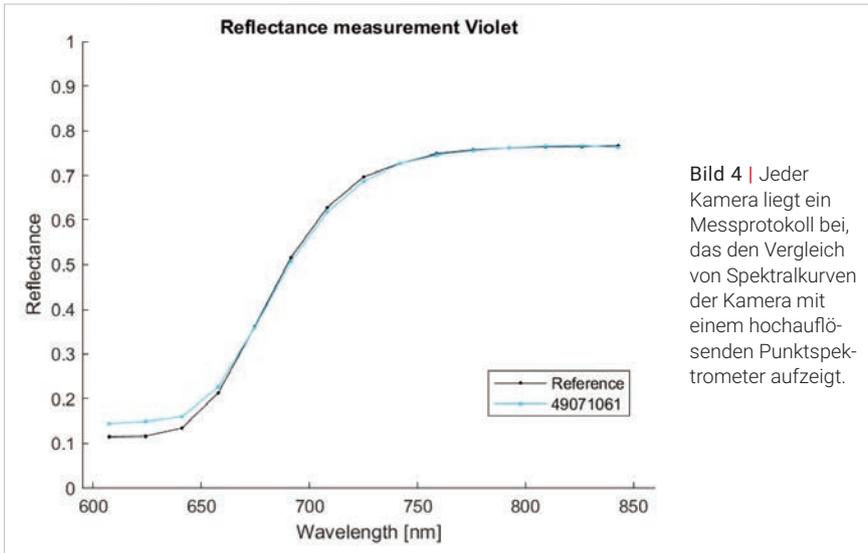


Bild 4 | Jeder Kamera liegt ein Messprotokoll bei, das den Vergleich von Spektralkurven der Kamera mit einem hochauflösenden Punktspektrometer aufzeigt.

Spektralkurven der Kamera mit einem hochauflösenden Punktspektrometer aufzeigt (Bild 4). Zur Messung werden genormte Farbmess-Karten genutzt.

Verschiedene Kameramodelle

Wie bereits in der Vorgängerserie xiSpec stehen auch bei der xiSpec2 verschiedene Modelle zur Verfügung (Bild 5) und es werden zwei verschiedene Sensortypen unterstützt:

- **Snapshot Mosaic Kameras:** Bei den eingesetzten Sensoren wiederholt sich entweder ein 4x4 oder 5x5 Pixel großes Muster mit verschiedenen Interferenzfiltern auf der Sensoroberfläche. Diese Kameras ermöglichen aus jedem Bild die Berechnung eines

vollständigen Hyperspektral-Daten-Cubes und liefern für Echtzeitanwendungen Daten mit bis zu 25 Bändern.

- **Line Scan Kameras:** Die verschiedenen Wellenlängen sind über die Höhe des Sensors verteilt angeordnet. Sowohl die räumliche als auch die spektrale Auflösung sind größer, der Datencube muss jedoch aus mehreren Bildern zusammengerechnet werden, bei denen Kamera oder Objekt verschoben werden.

Die Harmonie-Funktion zeigt, dass der Abstand der verschiedenen Harmonien bei längeren Wellenlängen größer wird. Daher werden die unterstützten Wellenlängenbereiche der verschiedenen Snapshot-Mosaic-Sensoren bei höheren Wellenlängen auch größer.

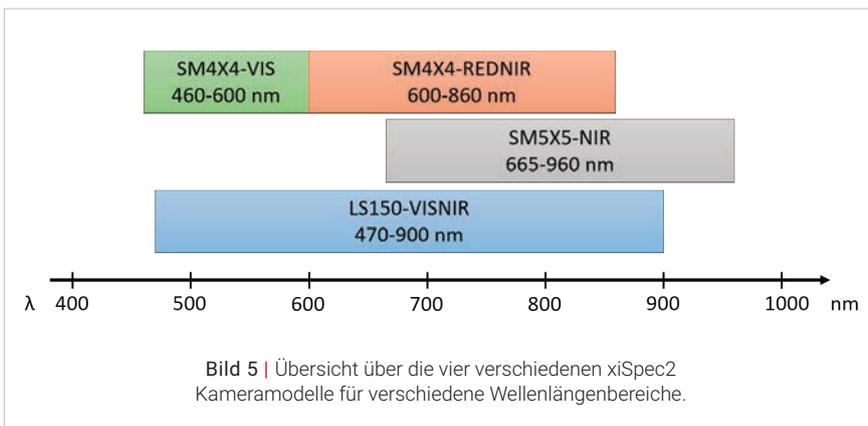


Bild 5 | Übersicht über die vier verschiedenen xiSpec2 Kameramodelle für verschiedene Wellenlängenbereiche.

Leichte Systeme für den mobilen Einsatz

Mit Abmessungen von nur 26,4x26,4x30,2mm, einem Gewicht von 32 Gramm und einer niedrigen Leistungsaufnahme von typischerweise nur 1,5W zeichnet sich die neue Kameraserie für den Einsatz unter anderem in mobilen Applikationen wie z.B. UAVs, aus. Für den Einsatz in kompakten Integrationsprojekten werden auch Modelle mit USB3-Flachbandanschluss oder (demnächst) PCIe verfügbar sein. Die PCIe-Schnittstelle ermöglicht Bandbreiten von 10Gbit/s bei geringem Stromverbrauch und erlaubt den Zugriff auf die maximal möglichen Frameraten der integrierten Sensoren von bis zu 340fps. Beide Interfaces unterstützen die Anbindung an Embedded Systeme wie Nvidias Jetson Architektur. Die Interferenzfilter ändern Ihre optischen Eigenschaften auch bei Stößen und Vibrationen nicht, das heißt Nachkalibrierungen, wie beim Einsatz von Prismen oder Beugungsgittern, entfallen.

Software und Support

Um die RAW-Daten der Kamera zu erfassen und die Kalibrierungsdaten zu lesen und zu interpretieren, steht die kostenfreie API/SDK von Ximea zur Verfügung. Zudem haben Käufer der Snapshot-Mosaic-Kameras Zugriff auf Imecs HSI-Mosaic-Software (HSI-Mosaic: GUI-basierte Erfassungsssoftware; HSI Camera API: verbinden, konfigurieren und Rohdaten von einer Kamera erfassen; HSI Mosaic API: Konfiguration und Verwendung einer Verarbeitungspipeline für Imec Mosaikdaten). Registrierte Kamerakunden haben auch direkten Zugang zu Imecs First-Line-Support für Fragen zur hyperspektralen Bildgebung, sowie zu den Handbüchern von Imec und Beispieldaten. ■

www.ximea.com

Superspeed mit PCIe

Warum PCIe zunehmend an Bedeutung gewinnen wird

Ximea setzt zunehmend auf PCIe. inVISION hat bei Jürgen Hillmann, Managing Director von Ximea, nachgefragt, wo die Vorteile von PCIe liegen.

inVISION Viele Kamerahersteller setzen bei Highspeed Applikationen auf CoaXPress oder 10GigE, Sie dagegen auf PCIe. Warum?

Alle gängigen Schnittstellen (Ethernet, CoaXPress, Wifi, USB) liefern letztendlich Daten zur weiteren Verarbeitung an den PCIe-Bus von Computern. PCIe bietet dabei Vorteile in Bandbreite, Skalierbarkeit, Handhabung, Systemkompatibilität sowie Möglichkeiten für weite Distanzüberbrückungen. Jeder moderne PC oder Mac basiert auf dieser Technologie. Unabhängig davon, ob Windows, Linux oder MacOS, ist PCIe bereits auf der grundlegendsten Ebene implementiert. Außerdem unterstützt PCIe Switches, mit denen mehrere Geräte über eine einzige PCIe-Schnittstelle verbunden werden können. So kann ein Switch, die von vielen Kameras eingegebenen Daten empfangen und diese über ein einziges Kabel mit höherer Geschwindigkeit zum Computer leiten. Dies ermöglicht es, dass zehn 12MP-Kameras mit 60fps über ein einziges Kabel zum Host-Computer laufen. Die PCIe-Karten verfügen über bis zu 16 Lanes für die Datenübertragung. Somit können auch Hochleistungs-GPUs in PCIe-Steckplätze eingebaut werden und durch das GPU direct feature von Nvidia können die Ximea Kameras Bilder direkt im Speicher der GPU ablegen, ohne den Umweg über die CPU gehen zu müssen. In Bezug auf die

Übertragungsgeschwindigkeit ist PCIe Gen3x8 bereits 13-mal schneller als USB3.1 Gen1, das für seinen 'Superspeed' be-

PCle wird in Zukunft noch mehr an Bedeutung gewinnen.

Jürgen Hillmann, Ximea

kannt ist.

PCle wird in Zukunft noch mehr an Bedeutung gewinnen. So sind mit der Version 4.0 bereits Geschwindigkeiten bis zu 16GBit/s möglich, die sich bei Version 5 auf 32 bzw. Version 6 auf 64GBit/s erhöhen. PCIe hat damit die höchste Bandbreite, die geringste Latenz und verfügt über eine skalierbare Architektur für anspruchsvollste Imaginganwendungen.

inVISION Eine weitere Spezialität von Ihnen sind kompakte USB-Mini-Kameras. Wo liegen hier derzeit die technischen/mechanischen Grenzen?

Die xiMU Kameras mit 18MP sind die weltweit kleinsten USB3-Industriekameras mit Abmessungen von 15x15x8mm und 5g Gewicht. Die USB3-Schnittstelle ermöglicht eine Geschwindigkeit von 22fps bei 8Bit bzw. 14fps bei 12Bit. Eine weitere Steigerung ist durch das ROI-Feature oder Binning/Skipping bis



Bild: Ximea GmbH

zu 4x4 möglich. So liefert die Kamera bspw. bei einer Auflösung von 1.920x1.080 Pixeln beeindruckende 99fps.

inVISION Welche weiteren Neuheiten dürfen wir noch von Ximea erwarten?

Die xiSpec2, als Neuauflage unserer Hyperspectral Kamera, ist bereits eingeführt und die Verkaufszahlen verheißungsvoll. Neue Kameramodelle mit Sonys Pregius S-Sensoren sind bereits entwickelt, sowie neue Lösungen, die es ermöglichen, die sehr kompakten Sensormaße auszunutzen, ohne weitere Leistungseinbußen zu haben. Hierzu werden wir ein neuartiges Gehäuse im Serienformat anbieten, bei dem das Sensorgehäuse und die Kamera-Elektronik in zwei voneinander getrennten Gehäusen integriert sind. Die Gehäuse sind über ein Flachbandkabel miteinander verbunden und können Zentimeter bis hin zu Metern voneinander entfernt sein. ■

www.ximea.com

Mut zur Entscheidung

Enis Ersü zieht sich bei Isra Vision AG zurück

Bild: Isra Vision AG

Vor 36 Jahren hat Enis Ersü die Isra Vision in Darmstadt gegründet. Ende Juni wird er sich aus der Firma zurückziehen. inVISION hat nachgefragt, was den Erfolg seiner Firma ausmacht und wie es zukünftig weiter gehen wird.

inVISION Zahlreiche der ehemaligen Wettbewerber von Isra Vision sind mittlerweile vom Markt verschwunden bzw. haben nicht ein solches Wachstum wie Isra Vision hinlegen können. Wo liegt das Geheimnis Ihres Erfolges?

Enis Ersü: Es ist die Kombination von trivialen Grundprinzipien des Unternehmertums. Der Fokus auf den Markt mit globaler Kundennähe, die Innovationsintensität für eine führende Technologiestellung auf dem Markt und die Optimierung von Kostenstrukturen in Verbindung mit einer stabilen, krisenfesten finanziellen Basis sind wohl die wichtigsten Kriterien, nach denen wir Isra konsequent ausgerichtet haben, um das Wachstum nachhaltig anzukurbeln. Aber natürlich auch der Mut zur Entscheidung, manchmal sogar zu einer sehr schnellen Entscheidung mit konsequenter Umsetzung - wie z.B. bei Akquisitionsprozessen - und ein tolles, kompetentes Team sind für Isras Wachstumsdynamik von großer Bedeutung gewesen.

inVISION Was war für Sie persönlich die größte Herausforderung in Ihrer Karriere als Unternehmer und was war Ihr größter Erfolg?

E. Ersü: Wir haben bei Isra sehr früh angefangen, das Unternehmen global aufzustellen. Neue Länder, neue Kulturen, unterschiedliche Denkweisen waren ziemlich herausfordernd. Diese neuen Teams zu integrieren, über Kontinente hinweg zusammen zu schweißen und allen eine Identität in Form eines gemeinsamen weltweiten Isra-Teams zu geben, war für mich die größte Herausforderung und der größte Erfolg zugleich, der nur mit einer außerordentlichen Leistung des ganzen Teams möglich war. Der Börsengang und der Deutsche Innovationspreis waren auch

wichtig. Ganz besonders stolz bin ich jedoch auf das Isra-Team.

inVISION Warum haben Sie sich letztendlich für die Transaktion mit Atlas Copco entschieden?

E. Ersü: Die Zukunft des Unternehmens und des Teams ist für einen Gründer eine der wichtigsten Fragen. Besonders dann, wenn man wie ich ein bestimmtes Alter erreicht hat, wird eine stabile, zukunftssichere Nachfolgere-



Isra Vision wird auch in der Zukunft die weltweiten Machine Vision Aktivitäten im Atlas Copco Konzern aus Darmstadt führen.

Enis Ersü, Isra Vision AG

gelung von eminenter Bedeutung. Da seitens der Familie keine passende Konstellation herbeigeführt werden konnte, musste ich nach Alternativen suchen. Von den verschiedenen Möglichkeiten erschien eine strategische Allianz als die beste Wahl für das Unternehmen und das Team. Die Transaktion mit Atlas Copco ist somit vor allem als die Nachfolge-

reglung von Enis Ersü zu interpretieren. Isra passt optimal zur Strategie von Atlas Copco. Die Diversifikation im Rahmen der Digitalisierungsoffensive soll mit Isra und Machine Vision im Bereich der industriellen Automatisierung ein neues Standbein und gleichzeitig ein erweitertes Geschäft mit neuer Produktpalette und zugleich auch Cross-Selling-Potenzial aufbauen.

Prozessintegration und Nischenapplikationen bleiben bei der industriellen Bildverarbeitung weiterhin Kerngeschäft der KMUs.

Enis Ersü, Isra Vision AG

INVISION Mit Perceptron und Quiss sind einige Ihrer ehemaligen Marktbleiter unter dem Dach der Atlas Gruppe zusammengeführt worden. Wie (und wann) wird sich dies für den Mutterkonzern auszahlen?

E. Ersü: Wie Sie wissen, hatte Isra ja auch eine Konzeption für Akquisitionen. Die schrittweise Implementierung der Teilkonzepte wird sehr schnell Effekte zeigen. Auf einer Seite werden sich die Portfolioerweiterungen und -bündelungen in der Automobilindustrie umgehend bemerkbar machen. Gleichzeitig werden die Cross-Selling-Aktivitäten mit einem erweiterten Vertriebsteam weltweit neue Potenziale erschließen.

INVISION Die Big Player der industriellen Bildverarbeitung waren bis vor Kurzem Isra, Cognex, Vitronic. Heute sehen wir Amazon (Web Services), Intel und Ambarella mit großem Engagement bei diesem Thema. Werden die Vision-KMUs von den globalen IT-Konzernen verdrängt?

E. Ersü: Hier müssen wir stark unterscheiden zwischen den Produkten, die prozessnah oder inline in der Produktion zum Einsatz kommen, und generischen Applikationen mit sehr hohem Marktvolumen. Dieses hohe Marktvolumen wird einen Embedded-Modul-Ansatz mit cloud-based Applikationsportfolio zur Folge haben, das heißt sowohl Hardware als auch Software werden in Form von

Plattformstrategien von Unternehmen kommen, die das auch strategisch stemmen können. Prozessintegration und Nischenapplikationen bleiben auch in einem solchen Szenario weiterhin Kerngeschäft der KMUs.

INVISION Sie haben kürzlich bekannt gegeben, die Firma zu verlassen. Wie wird es bei Isra Vision weiter gehen?

E. Ersü: Nach 36 Jahren Isra werde ich nun zum 30. Juni tatsächlich aus den Diensten der Firma ausscheiden. Mit dem Managementteam haben wir uns auf diesen Termin gut vorbereitet. Isra Vision wird auch in der Zukunft die weltweiten Machine Vision Aktivitäten im Atlas Copco Konzern aus Darmstadt führen. Das neue dreiköpfige Managementteam setzt sich dann aus zwei bekannten Isra Managern Hans Jürgen Christ und Dr. Johannes Giet und einem neuen Managerkollegen aus Schweden - Tomas Lundin, seit August 2020 in Darmstadt bei Isra - zusammen. Ich wünsche dem Isra Vision Team und dem neuen Managementtrio viel Erfolg und eine innovationsreiche Zukunft mit großem Wachstum. ■

www.isravision.com

OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT



NEU

TECHSPEC®

Objektiv mit Festbrennweite der LT-Serie

- Die erste komplette Serie von Bildverarbeitungsobjektiven für Sensoren bis zu 1,1" mit integrierter Flüssiglinse
- Prämiertes, von Grund auf neu entwickeltes optisches Design, vollständig optimiert für maximale Flüssiglinseleistung
- Hohe Lichtstärke bei F/2,8 und minimale Vignettierung
- Hohe Auflösung bis zu 12 MP

Erfahren Sie mehr unter:

www.edmundoptics.de

inspect
award 2021
winner

Kontaktieren Sie uns:

+49 (0) 6131 5700 0

sales@edmundoptics.de

EO Edmund
optics | worldwide



Bei der Online EMVA Business Conference Special Edition 2021 (10.-11. Juni) finden u.a. zwei CEO- und Management-Podiumsdiskussionen mit Teilnehmern von Basler, It's OWL, Pepperl+Fuchs, Siemens, Stemmer Imaging und Tiama Inspection statt.

Austausch im Netz

Online EMVA Business Conference und Webinar-Workshops

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

Die EMVA Business Conference Special Edition 2021 findet online mit virtuellem Networking statt, mit je zwei Keynote Speakern und CEO-Podiumsdiskussionen als Kern des Vortragsprogramms. Daneben plant die EMVA ab September ein neues Online-Format.

Bei der Online EMVA Business Conference Special Edition 2021 findet nachmittags am 10. und 11. Juni das Vortragsprogramm statt, während die Teilnehmer sich an den Vormittagen in individuellen Video-Meetings bilateral austauschen können. Das Programm enthält zahlreiche Highlights. So kommen die Keynotes von Liam Halligan, der über 'The Big Pic-

ture – Global Economic Outlook' spricht, sowie am zweiten Konferenztag von IBM-BelLux CTO Wouter Denayer, der 'The current state of AI' beleuchtet. Daneben finden zwei CEO- und Management-Podiumsdiskussionen an den beiden Nachmittagen statt. In der ersten Diskussion wird diskutiert, was sich durch Covid-19 in der Bildverarbeitungsbranche verändert hat und was bleiben wird. Bereits bestätigte Podiumsteilnehmer sind Arne Dehn (CEO Stemmer Imaging), Dr. Dietmar Ley (CEO Basler) und Max Hodeau (CEO Tiama Inspection Worldwide). Die Podiumsdiskussion am zweiten Konferenztag beleuchtet dann 'Industrie 4.0 und Automation' mit ZVEI-Präsident Dr. Gunther Kegel (CEO, Pepperl+Fuchs), einem Repräsentanten von Siemens sowie Prof. Dr. Roman Dumitrescu (it's OWL, Ostwestfalen-Lippe) im Panel.

Neue Webinar-Workshop Serie

Die EMVA setzt ein neues Webinar- & Workshop-Format auf. Ab September werden die geplanten Webinar-Veranstaltungen einmal im Monat ein spezifisches Thema, einen Anwendungsfall aus der Kundenindustrie oder ein wirtschaftliches Thema aufgreifen und für eine lebendige Online-Diskussionskultur zwischen Referenten und Teilnehmern sorgen. Zu den ersten bereits festgelegten Themen gehören die Anwendung von industrieller Bildverarbeitung in der Automobilindustrie sowie Marktforschungserkenntnisse zum Stand der Bildverarbeitungsindustrie. Weitere Details zu den Webinaren werden in Kürze bekanntgegeben. ■

www.emva.org



BE VISIONARY

Innovative Technologien wie Künstliche Intelligenz, Embedded Vision und die enge Verzahnung von Bildverarbeitung und Automation schaffen neue Möglichkeiten: für die Smart Factory von morgen und für stetig wachsende nichtindustrielle Anwendungen.

05.-07. Oktober 2021
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



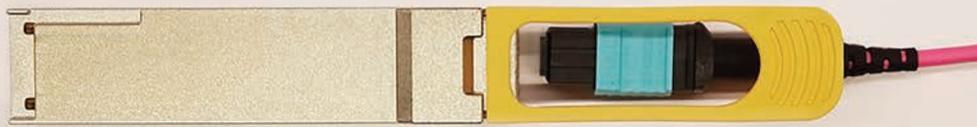


Image | 40GBASE-SR4 QSFP+ 850nm 150m MTP/MPO Optical Transceiver Module for MMF MTP/MPO fiber connector, with maximum 150m fiber optic cable (above) and 40GBASE-ER4 QSFP+ 1310nm 40km LC DOM Optical Transceiver Module for SMF LC-Duplex fiber connector, with maximum 40km fiber optic cable (below).

Fast AND Far

CoaXPress-over-Fiber: the Light above the Copper Ceiling

Author: Benoît Trémérie, Senior Marketing & Communication Manager, Euresys | Images: Euresys SA

Euresys has supported the Japan Industrial Imaging Association (JIIA) in porting CoaXPress into the fiber optics world. This resulted in the newly published CoaXPress-over-Fiber Bridge Protocol Guideline in January 2021. The new standard has quickly raised interest and recognition with the first camera makers producing CXP-over-Fiber compatible models.

Initially comparable to the latest CXP-12 standard in terms of throughput (4x 10Gbps on a single QSFP+ module), the range on which it can be deployed is significantly extended to 150m on multi-mode fibers or 40km on single-mode fi-

bers. With QSFP28 and QSFP56 one could soon expect capabilities for 4x 25Gbps and 4x 50Gbps respectively. Relying on the existing Ethernet standard (IEEE 802.3) the porting of the protocol to fiber has immediately ensured compatibility from the application integration standpoint. Existing and affordable fiber Ethernet hardware can be used to implement it. Euresys has already released the first frame grabber to implement CoaXPress-over-Fiber with the addition of the new Coaxlink QSFP+ to its Coaxlink series of frame grabbers.

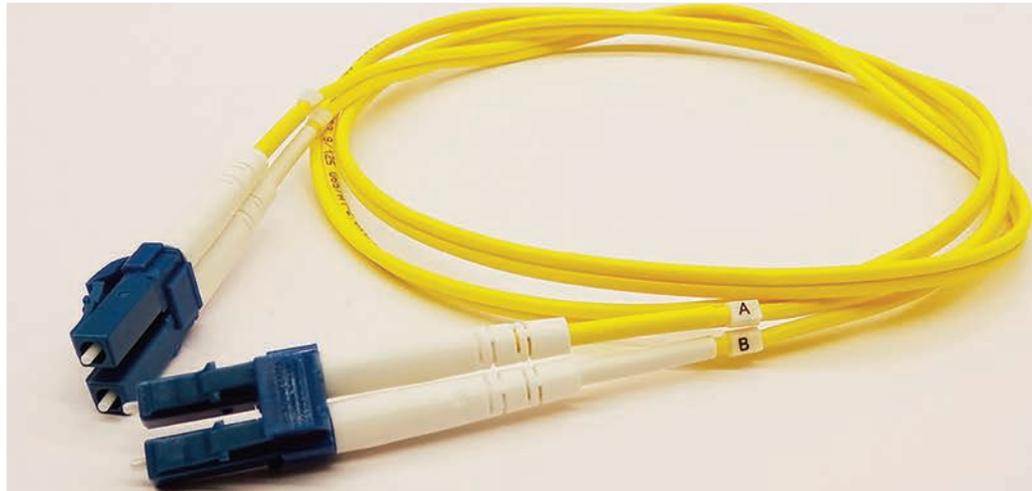
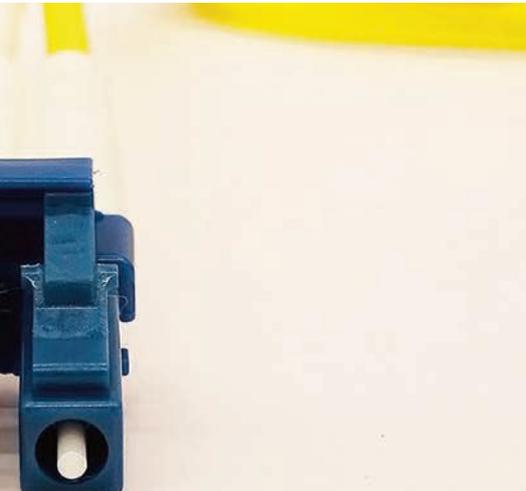
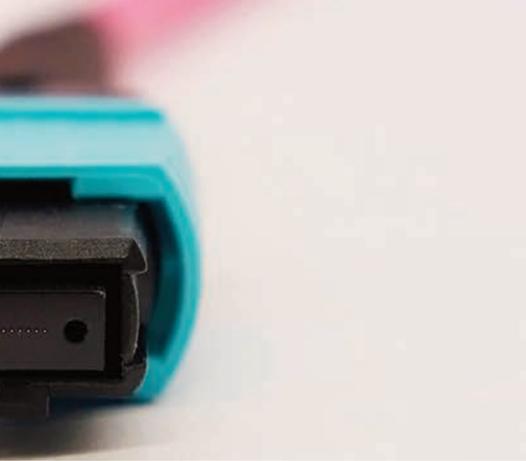
First CXPoF-camera adoptions

Euresys works hand in hand with camera makers, offering specific IP Cores to integrate the new protocol into their device/transmitter or host/receiver devi-

ces. This has allowed several camera manufacturers to become early adopters of the new fiber-based protocol. Out of several companies in development of new camera models based on CXP-over-Fiber, some have already been open about their forthcoming new product releases planned for this year:

- Vision Research (USA):

Vision Research has demonstrated a prototype new model of their ultra-high speed camera series already in late 2020. The model is capable of acquiring images at full 4K resolution at nearly 1,000fps, and by narrowing down the ROI, it can achieve frame rates in excess of 500,000fps using just two QSFP+ connections. According to Lee Denaro, Senior Test Engineer for the Vision Research



S991 CXP-over-Fiber project, “Not only did we adapt our next generation machine vision camera designs to use the Euresys/Sensor-to-Image CXP IP Core, we also were able to relatively quickly implement the new CXP-over-Fiber using their new CXPoF Bridge IP Core. This, combined with the active technical support of Euresys, allowed us to promote this new approach for broad industry adoption with the standards committees. Using their new Coaxlink QSFP+ CXPoF frame grabber and eGrabber software, we were able to realize a dual QSFP+ implementation perfectly matching our high performance machine vision cameras. Rather than requiring the use of 16 coax cables to carry the full bandwidth of our sensors to the host PC, this can now be done with just two, much lighter and longer, fiber optic cables without the need for any additional hardware. Streamlined implementation and improved operational performance combined.” (www.phantom-highspeed.com)

- CIS Corporation (Japan):

The camera maker has recently seen their new 4K/240 fps camera validated

utilizing a single QSFP+ fiber connection. The camera is also capable of higher frame rates by specifying a smaller ROI, and will soon offer CXP-over-Fiber cameras. “We have been using fiber optics to connect machine vision cameras to frame grabbers in Japan for many years. We are now happy to support the newly released CXP-over-Fiber international standard by developing compatible cameras”, says Yusuke Muraoka, President, CIS Corp. (www.ciscorp.co.jp)

- Vieworks (Korea):

“Vieworks line of CXP cameras is very successful and we see CXP-over-Fiber as a way to move forward, opening up opportunities for even higher resolution and higher speed cameras”, says Ryan Kyung, Sales Team Leader at Vieworks. (vision.vieworks.com)

- IO Industries (Canada):

“Our cameras and video recording systems gained praises from customers across many application areas for their cabling reliability and simplicity. We also identified many applications calling for

longer cable length and increased speed, without compromising the reliable point-to-point connection, deterministic timing and high throughput offered by CXP. Adopting the CXP-over-Fiber protocol with a single QSFP+ optical interface for our Redwood camera family, supporting 45MP and 65MP CMOS sensors, is for IO Industries a timely, state of the art, response to our most up to date customers”, says Andrew Searle, Sales Manager at IO Industries. (www.ioindustries.com)

“In the coming months, we are convinced to see several more camera makers announcing new models based on the CXP-over-Fiber extension of the CXP standard. We expect rapid adoption by the industry of this very high-performance interface compatible with light weight and commonly available fiber optic cables and transceivers coming from the data networking environment. These widely available cables and components mean a much more cost-effective, reliable and non-proprietary fiber infrastructure for years to come”, says Marc Damhaut, CEO at Euresys. ■

www.euresys.com

10GigE-Kameras



Neben CoaXPress ist 10GigE derzeit das High-Speed-Interface, dass von vielen Kameraherstellern mit entsprechenden Produkten unterstützt wird. Daher hat inVISION beschlossen erstmals dem Thema 10GigE-Kameras eine eigene Marktübersicht zu widmen.

So ermöglicht 10GigE-Kabellängen bis zu 100m und benötigt nicht den Einsatz eines Framegrabbers. Zudem ist danke des GigE-Vision-Standards problemlos der Mischbetrieb mit 'normalen' GigE-Kameras möglich. Mittlerweile gibt es sogar erste Kameras, die das 50GigE bzw. 100GigE Interface integriert haben und die auch in dieser Übersicht zu finden sind. Über 350 Einträge zum Thema Kameras finden Sie auf unserer Produktsuchmaschinen i-need.de im Internet. (peb) ■

Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	AIT Austrian Institute of Technology GmbH 32521 Wien +43 50550-2802 www.ait.ac.at	Baumer GmbH 21144 Friedberg 06031/ 6007-0 www.baumer.com	Chromasens GmbH 35230 Konstanz 07531/ 874-769 www.chromasens.de
Produktname	Xposure Kamera	Baumer LX-Serie	allPiXa Evo
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma	Automobilindustrie, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Positionserkennung, Druckinspektion
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	✓	Nein	✓
Matrix-Kamera	Nein	✓	Nein
Progressive Scan-Kamera	Nein	✓	Nein
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	2.016x60 Pixel (9x9µm)	bis 65MP	10.240px x 3 bis zu 32kHz (Single 10GigE) usw.
Pixel synchr. Betrieb f. subpixelgenaue Vermessaufg.		✓	
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)	2.016x60		10.240 Pixel x 3
Erfasster Durchsatz: Messwerte/Teile bzw. Stück/Sek.		bis 1622 Bilder/s	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)		applikationsabhängig	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software		Look-Up Tabelle, FPN-Korrektur, Gamma	
Datenreduktion		Partial Scan (ROI), Binning	
Anzahl und Art der Digitaleingänge / -ausgänge		1/3 (GigE) / 1 (Camera Link)	
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben		8/12Bit / 8/12Bit	

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



Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	Mikrotron GmbH 36052 Unterschleißheim 089/ 726342-00 www.mikrotron.de	Photonfocus AG 36801 Lachen +41 55/ 45100-03 www.photonfocus.com	SVS-Vistek GmbH 35305 Seefeld 08152 9985-23 www.svs-vistek.com	Teledyne Dalsa GmbH 35897 Krailing 089/ 89545-730 www.teledynedalsa.com	VRmagic Imaging GmbH 29628 Mannheim 0621/ 400416-20 www.vrmagic-imaging.com
Produktname	EoSens Creation 2.0XGE	MV4	hr342XGE	Genie Nano 5 GigE	RIC10 Industrie Kamerafamilie
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Glasindustrie		Automobilind., Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff usw.	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung	Qualitätssicherung	Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik usw.	Produktionsüberw., Qualitätssicherung, Verpackung, Montage, Abfülltechnik, Robotik usw.
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Identifikation, Positionserkennung		Oberflächeninspektion, Inspektion von Flat Panels	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Prozessinspektion, Highspeed-Kameras, VIS und auch hyperspectral
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor		CMOS-Sensor	
S/W-Kamera	✓			✓	✓
Farb-Kamera	✓		✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	Nein				✓
Matrix-Kamera	✓			✓	✓
Progressive Scan-Kamera				✓	✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	2MP	1.280x1.024	6.464x4.852px	3,2 - 45MP	2 und 4MP
Pixel synchr. Betrieb f. subpixelgenaue Vermessaufg.	Nein			✓	✓
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)					
Erfasster Durchsatz: Messwerte/Teile bzw. Stück/Sek.				14 - 187fps bei 3,2MP	180 bzw. 340fps
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)		934fps			180 bzw. 340fps
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software					keine
Datenreduktion					keine
Anzahl und Art der Digitaleingänge / -ausgänge				2 / 3	
Anzahl der darstellbaren Grauwerte / Farben					10Bit /

					
Emergent Vision Technologies GmbH 36827 Kemen im Remstal 0160/ 57756-13 www.emergentvisiontec.com	Flir Integrated Imaging Solutions GmbH 36800 Ludwigsburg 07141/ 4888-170 www.plgrey.com	Jai A/S 34947 Valby, Copenhagen +45 4457/ 884-0 www.jai.com	Kaya Instruments 31553 Haifa +972/ 72272-3500 www.kayainstruments.com	Lucid Vision Labs GmbH 36807 Ilfeld 07062/ 97676-12 www.thinklucid.com	Matrix Vision GmbH 36408 Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de
100GigE HZ-Serie Zenith (Area-Scan)	Oryx-10GigE-Kameraserie	SW-4000T-10GE	JetCam 25	Atlas10 - 8.1MP 10GigE Kamera	mvBlueCougar-XT
Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff usw.		Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Elektronik, Recycling, Druckindustrie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff usw.	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Lebensmittel, Logistik, Verpackung usw.
Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung usw.		Qualitätssicherung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung usw.	Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik usw.	Produktionsüberw., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik usw.
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung		Oberflächeninspektion, Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor		CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
✓				✓	✓
✓	✓	✓		✓	✓
Nein		✓		Nein	Nein
✓				Nein	✓
✓				✓	✓
21 - 103,7MP	2.048x1.536		5.120x5.120	2.840x2.840	bis 5.328x4.608
✓				Nein	✓
		4.096			
abhängig von ROI applikationsabhängig				136,7fps	
Partial Scan (ROI), Binning					
				1 / 1	4x PNP - galvan. getrennt/ 4x PNP - High Side 10/12Bit / 10/12Bit

- Anzeige -

Jede Geschwindigkeit, jede Auflösung, jede Kabellänge



25GIGE HR-HT SERIE

- ✓ HR-12000-S
- ✓ Sony Pregius IMX253
- ✓ 12.3 MP
- ✓ 80 fps



25GIGE BOLT

- ✓ HB-25000-SB
- ✓ Sony Pregius S IMX530
- ✓ 24.47 MP
- ✓ 107 fps



100GIGE ZENITH

- ✓ HZ-100-G
- ✓ Gpixel GMAX32103
- ✓ 103.7 MP
- ✓ 30 fps



2010

Erster Kamerahersteller, der eine 10GigE-Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.



2018

Erster Kamerahersteller, der eine 25GigE-Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.



2018

Erster Kamerahersteller, der eine 10GigE- und 25GigE-Zeilenscan-Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.



2021

Erster Kamerahersteller, der eine 50GigE und 100GigE Kamera-Produktlinie auf den Markt bringt.



EIN MIT PLATIN AUSGEZEICHNETER ANBIETER VON HOCHGESCHWINDIGKEITS-BILDKAMERAS

ERFAHREN SIE MEHR UNTER: EMERGENTVISIONTEC.COM | KONTAKTIEREN SIE UNS: SALES@EMERGENTVISIONTEC.COM

Modulares Jubiläum

20 Jahre Photonfocus – Interview mit Gründer Dr. Peter M. Schwider

Bilder: Photonfocus AG

Photonfocus feierte Anfang Mai ihr zwanzigjähriges Firmenjubiläum. Daher hat inVISION bei Dr. Peter Mario Schwider, Mitgründer und heutiger CTO der Firma, nachgefragt, wie alles begonnen hat und wo der Weg des Kamera- und Sensorherstellers zukünftig hinführen wird. Zudem berichtet er über sein persönliches Weihnachtswunder.



Bild 1 | Photonfocus entwickelt seit 2001 CMOS-Sensoren und Kameras für die Bildverarbeitung. Mitgründer Dr. Peter Schwider zeigt den A1312 CMOS-Sensor, mit dem vor 20 Jahren alles begann.

inVISION Wie kam es zur Gründung von Photonfocus vor 20 Jahren?

Peter Schwider: Im Jahr 2000 waren CMOS-Sensoren im Prinzip ausgeforscht, so dass man vor der Entscheidung stand, sich ein neues Forschungsgebiet zu suchen. Damals war ich mit Mitstreitern beim CSEM in Zürich beschäftigt und für uns standen daher die Zeichen auf Aufbruch. Ich hatte mich bereits einige Jahre mit Bildverarbeitung und speziell CMOS-Sensoren auseinandergesetzt, von daher war es logisch diesen Weg auch fortzusetzen: Von der Forschung hin zur Entwicklung von CMOS-Sensoren und weiter zur Entwicklung von Kameras. Auf der Vision 2000 haben wir den ersten CMOS-Sensor mit Global Shutter und Trigger präsentiert und im Jahr darauf bereits unter dem Namen Photonfocus ausgestellt. Es war wichtig zu zeigen, dass CMOS-Sensoren konkurrenzfähig sind, denn damals war die Vorherrschaft der CCD-Sensoren gewaltig.

inVISION Auf welche Produkte haben Sie sich anfangs fokussiert?

Schwider: Photonfocus hatte von Anfang an einen kundenzentrierten Ansatz für die Märkte unserer Kunden und Investoren. Zu Anfang waren das in erster Linie Machine Vision, Automotive und Security. Im Laufe der Zeit haben wir einige Male unser Portfolio bereinigt, um

uns stärker auf bestimmte Märkte zu fokussieren: Zuletzt 2007 mit der Entscheidung sich komplett auf Machine Vision zu konzentrieren. Trotzdem stehen wir als Unternehmen auch heute noch – genau wie schon vor 20 Jahren – für maßgeschneiderte Sensor- und Kameraentwicklung. Gerade die Sensor-Entwicklung ist ein wichtiger Baustein unseres Knowhows, auf den Kunden gerne zurückgreifen. Ebenfalls wichtig war das modulare Konzept, das die Grundlage jeder unserer Standardkameras ist. Die einzelnen Kamerakomponenten, wie z.B. Sensor oder Schnittstelle, können auf Kundenwunsch getauscht oder angepasst werden.

inVISION 2007 ist die IHAG Holding eingestiegen. Welche Auswirkungen hatte das auf die Entwicklung von Photonfocus?

Schwider: Ende 2006 standen wir vor dem Aus. Und dann ist unser ganz persönliches Weihnachtswunder geschehen: Am 24.12. fiel die Entscheidung zum Neubeginn dank und mit der IHAG Holding. Dieser Einstieg hat sich als großer Glücksgriff erwiesen und dafür gesorgt, dass Photonfocus sich wieder positiv – technologisch wie finanziell – entwickeln konnte. 2019 fiel dann die Entscheidung zum erneuten Wechsel. Gesucht haben wir einen Partner für ein langfristiges Verhältnis mit Raum sich

weiter zu entwickeln und genau das bietet uns Isra Vision. Die wechselseitigen Synergie-Effekte sehen wir als hervorragende Basis für unsere weitere gemeinsame Entwicklung. Mit Isra Vision erhalten wir direkten Zugriff auf diverse Integratoren und können so noch besser unsere Produktinnovationen vorantreiben.

inVISION Hat sich durch den Einstieg von Isra Vision die Ausrichtung der Firma bzw. das Produktportfolio verändert?

Schwider: Unsere Ausrichtung ist dadurch noch schärfer geworden. Photonfocus war schon immer ein kundengetriebenes Unternehmen und aktuell fokussieren wir uns verstärkt auf die Märkte, von denen wir konzernintern auch direkten Input bekommen. Als Komponentenhersteller profitieren wir immer schon davon, direkte Rückmeldungen von OEMs und Integratoren zu erhalten. Das verschafft uns natürlich auch eine bessere Ausgangslage. Darüber hinaus bleibt unser Baukastensystem, das die schnelle Integration alternativer Komponenten erlaubt, natürlich unverändert. Unsere Kameras sind bis auf wenige Ausnah-

» Unsere neue UV-Kamera verbindet Deep UV und CMOS-Global-Shutter-Technologie und ermöglicht distorsionsfreie Bilder aufzunehmen und zu verarbeiten. «

Dr. Peter Schwider, Photonfocus AG



men wie die 3D- oder Hyperspectral Imaging Kameras für alle Industrien und Anwendungsfälle geeignet.

inVISION Welche Produkthighlights dürfen wir im Jubiläumsjahr erwarten?

Schwider: Das erste Highlight haben wir bereits Anfang des Jahres präsentiert: Unsere neue UV-Kamera. Hier ist es uns gelungen, eine Kamera mit deep UV und CMOS Global Shutter Technologie zu entwickeln. Dank der Global Shutter Technologie können distorsionsfreie Bilder aufgenommen und verarbeitet werden. Damit sind nun auch 3D-Anwendungen im UV-Bereich greifbar nahe. Auch im 3D-Bereich selbst können wir mit Neuheiten aufwarten: Bei spiegelnden Oberflächen oder schwierigen Umgebungsbedingungen mit viel Fremd-

lichteinfluss gibt es häufig Probleme Laserlinien zu detektieren. Hierfür haben wir eine Algorithmik entwickelt, die die Laserlinie zuverlässig und schnell erkennt. Um die Geschwindigkeit zusätzlich zu erhöhen, haben wir die Single-Peak- und MultiPeak-Technologie im FPGA implementiert und entlasten dadurch die sonstigen Datenverarbeitungsprozesse auf der Kamera deutlich.

inVISION Herr Schwider, 20 Jahre Photonfocus: auf welches Produkt sind Sie besonders stolz?

Schwider: In den 20 Jahren hatten wir natürlich einige sehr faszinierende Projekte, aber eines sticht ganz besonders hervor: Unser 1024B war der erste CMOS-Sensor, den wir entwickelt haben. Tatsächlich war dieser Sensor der Grundstein für die Firmengründung. Wir sind stolz darauf, dass dieser Sensor auch noch nach über 20 Jahren mit der höchsten Full Well Capacity als Benchmark gilt.

www.photonfocus.com

» Mit Isra Vision erhalten wir direkten Zugriff auf diverse Integratoren und können so noch besser unsere Produktinnovationen vorantreiben. «

Dr. Peter Schwider, Photonfocus AG

inVISION PRODUCTS
IMAGE PROCESSING // EMBEDDED VISION // METROLOGY



Every two weeks:
New products from Machine Vision - Embedded Vision - 3D Metrology

BECOME A SUBSCRIBER



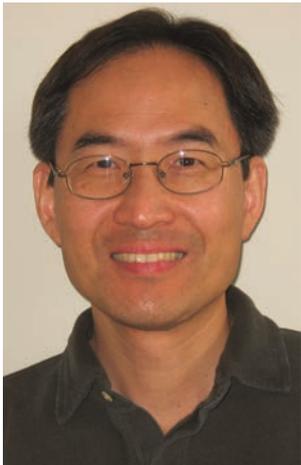
Polarisierend

Warum sind Polarisationskameras noch nicht der große Erfolg?

Sony Semiconductor hat mit den IMX250/253 Sensor den flächendeckenden Einsatz der Polarisationsstechnologie für die industrielle Bildverarbeitung ermöglicht. Schnell hatten zahlreiche Kamerahersteller den Chip in ihren Kameras integriert. Seitdem ist es aber ruhig um das Thema geworden. inVISION hat bei drei Kameraherstellern nachgefragt.

Interessanter Lösungsansatz

Autor: Xing-Fei He, Senior Product Manager,
Line scan imaging, Teledyne Dalsa



Teledyne brachte bereits 2017 die branchenweit erste Zeilenkamera mit Polarisationsfiltern auf den Markt. Die High-Speed-Kamera basierte auf unseren eigenen Quad-Linear-CMOS-Bildsensoren und verfügt über drei native Polarisationszustände sowie einen ungefilterten Kanal. Diese Polarisatoren auf Pixelebene wurden anstelle eines herkömmlichen mechanischen Schaltens auf der Sensorebene angewendet, wodurch die Kamera mehrere Bilder von Polarisationszuständen in einer ein-

zigen Aufnahme erfassen konnte. Leider hatte die Technologie Einschränkungen hinsichtlich des Extinction Ratio, was die Implementierung für anspruchsvollere Erkennungsanwendungen zu einer Herausforderung machte. Teledyne Imaging setzt in seiner Kamera Genie Nano M2450 Polarized jedoch weiterhin auf Polarisationsfilter. Die Technologie der Polarisation ist ein interessanter und von Teledyne Imaging weiterhin verfolgter Lösungsansatz für Anwendungen zur Erkennung von Spannungen, Oberflächenrauheiten, Filmdicken, Materialzusammensetzungen oder von 3D-Profilen. Teledyne Imaging entwickelt sein Angebot an Standardprodukten mit polarisiertem Licht aus diesem Grund kontinuierlich weiter. ■

www.teledyneimaging.com

Muss sich noch in der Breite durchsetzen

Autor: Oliver Senghaas, Marketingleitung,
IDS Imaging Development Systems GmbH

Wie ist 'großer Erfolg' definiert? Aus IDS-Sicht lässt sich feststellen, dass sich der Ramp-up der Kameramodelle mit dem Sony-Sensor positiv entwickelt. Es werden typischerweise, also wie für neue Produkte üblich, vor allem Einzelstücke geordert. Das spricht für Evaluierung und Design-In, mit anschließenden Volumenprojekten. Wir sind zuversichtlich, dass der Sensor sein Potenzial beweist und unsere Kunden überzeugt. Wir erhalten viel positives Feedback, insbesondere auch in Bezug auf die IDS-eigene Feature-Umsetzung in unserer Software, wie IDS Colour Map und IDS Heat Map. Ganz klar: Die Technologie muss sich in der Breite noch durchsetzen. Polarisationskameras bieten viele Vorteile, sind aber aufgrund des höheren Preises keine Alternative für bisherige

Kameras in Standardanwendungen. Mit besserer Objekterkennung bei schwachem Kontrast oder reflektierendem Licht, sowie dem Sichtbarmachen von Kratzern auf Oberflächen oder Spannungsverteilung gibt es aber zahlreiche Einsatzmöglichkeiten, bei denen diese Kameras der bisherigen Sensortechnologie überlegen sind. ■

www.ids-imaging.de



Kontinuierliches Wachstum

Autor: Torsten Wiesinger, General Manager EMEA, Lucid Vision Labs GmbH

Lucid war einer der Pioniere bei der Einführung der Polarisations-technologie für Industriekameras. Bereits im Januar 2018 wurde die erste Phoenix-Kamera mit dem Sony IMX250MZR-Sensor vorgestellt. Wir haben erkannt, dass diese Sensortechnologie zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten über den sichtbaren Bereich hinaus bieten kann. Damit konnten unsere Kunden Problemstellungen in der Bildverarbeitungen lösen, die mit herkömmlichen CMOS-Sensoren nicht oder nur mit höherem Aufwand möglich waren. Somit konnte Lucid mit der auf Sony Technologie basierten Polarisationskamera viele Erstanwender gewinnen. Insbesondere diejenigen, die bereits traditionell Kameras mit Polari-

sationsfiltern verwendeten, fanden sich schnell mit den Kameras zu recht. Im Laufe der Jahre hat Lucid viel Erfahrung aus unterschiedlichsten Polarisationsanwendungen an seine Kunden weitergeben können. Dank dessen konnten wir Jahr für Jahr ein kontinuierliches Wachstum mit dieser Technologie verzeichnen. Es gibt noch viele Anwendungen in der Industrie, ITS und Sicherheit, welche von Polarisation profitieren können. Einige unserer Erstanwender sind mittlerweile dabei ihre Polarisationsanwendungen in Serie zu produzieren. Ebenso werden wir in Zukunft 'neue' Anwendungen außerhalb der klassischen industriellen Bildverarbeitung sehen können. In der Zwischenzeit haben wir kostengünstigere Polarisationskame-



ras mit den Sony IMX264MZR/MYR-Sensoren eingeführt und bietet diese auf den beiden Kameraplattformen Phoenix und Triton an. ■

www.thinklucid.com

- Anzeige -

from the pioneers in sCMOS

pco.panda 4.2 and pco.panda 4.2 bi
ultra compact scientific cameras with latest **sCMOS** technology for microscopy applications

lightsheet scanning mode

low light mode

bi back illuminated



pco.panda 4.2 bi

- > **back illuminated sCMOS sensor**
- > **up to 95 % quantum efficiency**
- > **input windows selectable**
- > **resolution** 2048 x 2048 pixels with 6.5 µm pixel size
- > **USB 3.1 interface**
- > **dust-protected housing**

pco.

pco.panda 4.2



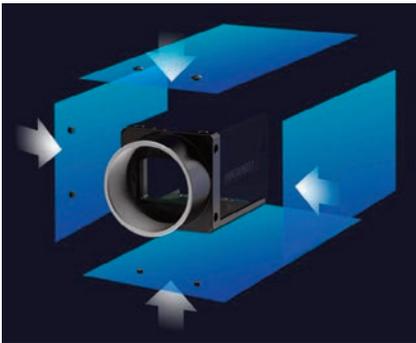
- > **up to 80 % quantum efficiency**
- > **available in mono and color**
- > **resolution** 2048 x 2048 pixels with 6.5 µm pixel size
- > **USB 3.1 interface**
- > **dust-protected housing**

pco.de

KAMERAS

VIS/SWIR
QCMOS
PREGIUS S

Cameras with Advanced ISP Functions



Hikrobot released the second generation of its CS camera Series. Advanced ISP functions have been added to reduce the image processing burdens. The camera has built-in a variety of complex algorithms and functions, such as lossless compression, 2D noise reduction, lens shading correction, CCM, etc., which can improve the camera image quality in all directions, while ensuring the camera has a higher frame rate. Four-sided installations of the camera are supported as well as a wider voltage access and a larger temperature width design.

**Hangzhou Hikrobot
Intelligent Technology Co. Ltd.**
www.hikrobotics.com

Eine Kamera für VIS und NIR

Die Kameras EXO990, EXO991 und FXO990 von SVS-Vistek decken dank der neuen SenSWIR-Sensoren von Sony einen extrem breiten Wellenlängenbereich (400 bis 1.700nm) vom sichtbaren VIS- bis in den unsichtbaren SWIR-Bereich ab. Sowohl die EXO990 als auch die FXO990 liefern Bilder mit 1,3MP-Auflösung, die EXO991 eignet sich mit ihrem 0,3MP für Anwendungen mit geringeren Anforderungen an die Auflösung. Die FXO990 wird mit dem CoaXPRESS-12-Interface angeboten und ermöglicht 134fps, die EXO990 mit GigE Vision-Interface liefert 90fps und die EXO991 bis zu 259fps.

SVS-Vistek GmbH
www.svs-vistek.com



29x29mm Kamera mit 24MP



Die kompakte CX-Kameraserie (29x29mm) von Baumer wird um die neuen bis zu 24MP Pregius-S-Sensoren erweitert. Der Serienausbau startet mit dem 24MP IMX540-Sensor, die Serienproduktion der Kameras in den Auflösungen 5, 8, 12 und 20MP läuft danach gestaffelt an. Die CX-Kameras überzeugen mit hoher Bildqualität und Bildraten – bei Verwendung einer ROI sogar mit weit über 1000fps.

Baumer Optronic GmbH
www.baumer.com

- Anzeige -

Quality Control

Optik, Licht, Software
made in Germany
www.optometron.de

- Anzeige -

LUMIMAX®
**MACHBARKEITS-
UNTERSUCHUNGEN**

**>> JETZT TERMIN
VEREINBAREN UNTER**
www.lumimax.de/machbarkeit

**AUCH
ONLINE**

5GigE Cameras with IP67

The Atlas 5G camera family of Lucid Vision will be expanding with IP67 models with the Atlas ATP 5GBASE-T product line and will feature a range of global and rolling shutter sensors. The camera size will be slightly wider than the regular non-IP67 version measuring 60x60mm.

First models will be available at the end of Q2 and will include the 7.1MP Sony IMX420 and the 20MP IMX183 sensor running at 17fps.



Lucid Vision Labs Inc.
www.thinklucid.com

Photon Number Resolving



The C15550-20UP is the world's first camera to incorporate the qCMOS image sensor and to be able to resolve the number of photoelectrons using a newly developed dedicated technology. In order to detect weak light with high signal-to-noise, ORCA-Quest has been designed and optimized to every aspect of the sensor from its structure to its electronics. An extremely low noise performance of

0.27 electrons has been achieved. It can acquire not only PC level images but also photon number resolving images with 9.4MP.

Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH
www.hamamatsu.com

26MP Images at 150fps

The Spark Series SP-25000-CXP4A of JAI is a 26MP area scan camera capable of providing full resolution images at 150fps. The camera is available in monochrome and Bayer color versions which are equipped with four-channel CoaXPress v2.0 interfaces. The models incorporate the Gpixel GMAX0505 CMOS Global Shutter imager with a resolution of 5120x5120 pixels. The 2.5-micron pixel size results in a 1.1-inch optical format supporting the use of C-mount lenses to provide additional system savings in both cost and size. Overall size is 62x62x60.5mm including lens mount and cooling fins.



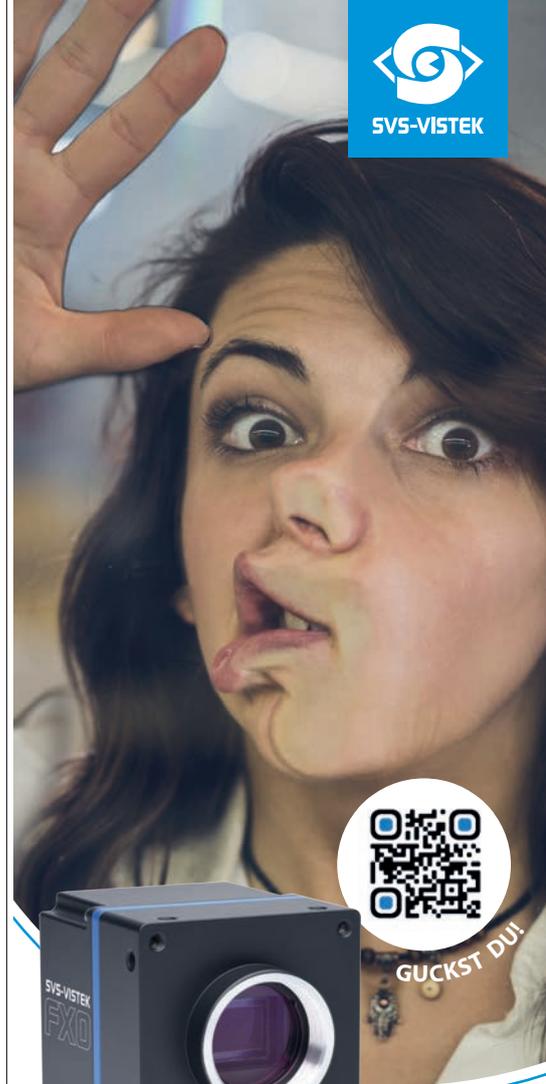
JAI A/S
www.jai.com

2k and 4k Line Scan Cameras

The Linea Lite line scan cameras of Teledyne Dalsa feature a 45% smaller footprint than the original Linea. Based on a new proprietary CMOS image sensor from Teledyne Imaging, it expands on the success of the original series of low-cost, high-value Linea line scan cameras. Users have the choice between high full well mode or high responsivity mode, via easy to configure gain settings. The GigE cameras are available in 2k and 4k resolutions, in monochrome and bilinear color and have features like multiple ROI, programmable coefficient sets, precision time protocol (PTP), and TurboDrive.



Teledyne Dalsa Inc.
www.teledynedalsa.com



GUCKST DU!



10 GIG E VISION
CXP 12
SenSWIR

Da schaug her!

Rasend schnelle Bildübertragung und kinderleichte Integration – Viktoria hat die FXO entdeckt!

Die neue FXO Serie bietet unfassbar viel! Lassen Sie sich von ihren Features überraschen:

- > Volle Bandbreite der neuen Sony Pregius™ Sensoren
- > 10GigE und CoaXPress-12 Interfaces
- > Unterstützt Technologien wie Precision Time Protocol (PTP) und Particle Image Velocimetry (PIV)
- > Super homogenes Bild mit 70 dB Dynamic Range
- > Leichte Integration durch GenTL Ansteuerung
- > Optional mit SWIR Sensor verfügbar

www.svs-vistek.com

Telezentrische Objektive

Die Einsatzbereiche von telezentrischen Objektiven sind vor allem die Mikroskopie und Messtechnik, bei denen perspektivische Verzerrungen und verschiedene Abbildungsmaßstäbe in Abhängigkeit vom Arbeitsabstand Probleme verursachen können.

Über 200 Einträge zum Thema Objektiv finden Sie auf unserer Produktsuchmaschinen i-need.de im Internet. Falls auch Sie mit Ihren Produkten in unseren Marktübersichten vertreten sein wollen, schicken Sie bitte eine Email an support@i-need.de (peb) ■



Anbieter	Dioptic GmbH
Produkt-ID	36763
Ort	Weinheim
Telefon	06201/ 65040-292
Internet	www.dioptic.de
Produktname	BTL-11.5-25
Objektivtyp	Telezentrisches Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	BTL-11
Qualitätssicherungsanwendungen	✓
Andere	Optische Messtechnik, optische Inspektion
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	
Brennweiten der Objektivserie	
Öffnungsverhältnis	
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	7,1
Minimale Objekt Distanz (MOD, in mm)	45
Messabstand / Arbeitsabstand (mm)	45
Objektivaufösung	
Besonderheiten des Objektivs	Objektivdesign Made in Germany
Objektiv mit geringer Verzeichnung	
Objektivanschlüsse	C-Mount
Filtergewinde	
Maximale Sensorgröße	2/3"
Geeignete Kameras	Flächenkameras, Zeilenkameras, 3CCD-Kameras

Direkt zur Marktübersicht auf **i-need.de**
PRODUCT FINDER
www.i-need.de/140



Anbieter	MaxxVision GmbH 36746 Stuttgart 0711/ 997996-3 www.maxxvision.com	Opto Engineering GmbH 34703 Grünwald 089/ 6939671-0 www.opto-e.de	Opto GmbH 25787 Gräfeling bei München 089/ 898055-0 www.opto.de	Polytec GmbH 32957 Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.com/bv	Sill Optics GmbH & Co. KG 32038 Wendelstein 09129/ 9023-0 www.silloptics.com
Produktname	Bi-telezentrische Objektiv mit großem Bildfeld	TC Core Plus-Serie	Bi-telezentrische Objektiv	Vico DTCM430-26-AL	Correctal T30/2.0 variable WD
Objektivtyp	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	Bi-telezentrische MCTL & LSTL Serie v. Myutron		100-BTC-0xx	DTCM-Serie	Telezentr. Objektiv mit variablem Arbeitsabst.
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Andere					Telezentrische Messanwendungen mit variablem Arbeitsabstand
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs				0,923x	2,0x
Brennweiten der Objektivserie	0,12x, 0,132x, 0,15x, 0,164x, 0,2x, 0,22x usw.		0,06x, 0,08x, 0,1x, 0,16x, 0,2x, 0,32x	0,024 - 1,115x	0,133x bis 3x Vergrößerung
Öffnungsverhältnis					empfohlen NA 0,04, variable Blende
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	Festblende F6.0 bei allen Objektiven	8	8 F#	12,5 F#	
Minimale Objekt Distanz (MOD, in mm)					
Messabstand / Arbeitsabstand (mm)	202		71 - 355	73±1	100 - 110
Objektivaufösung	8 - 34			> 80lp/	bis zu 7,5
Besonderheiten des Objektivs	C-Mount Objektiv bis 25MP Kameras geeignet, F-Mount Objektiv für 50, 65 & 71MP Kameras geeignet	ultrakompakte Bi-telezentrische Objektiv	die neuen QuadraMount Objektiv sind standardmäßig mit einem 4-Kantprofil versehen, welches eine einfache Montage erlaubt		der Arbeitsabstand kann durch eine integrierte Flüssiglinsse elektronisch angepasst werden
Objektiv mit geringer Verzeichnung	0%		Telezentrität 0,08°		
Objektivanschlüsse	C-Mount, F-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount, F-Mount, M42-Mount, M58-Mount	C-Mount, M42-Mount
Filtergewinde					
Maximale Sensorgröße	Ø16 - 48mm je nach Objektiv	2/3"	2/3"	4/3", 24mm	bis zu 1"
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras		Flächenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras



Edmund Optics GmbH
 31173
 Mainz
 06131/ 5700-0
 www.edmundoptics.de



Kowa Optimed Deutschland GmbH
 31895
 Düsseldorf
 0211/ 542184-0
 www.kowa-lenses.com



Lensagon GmbH
 36766
 Karlsruhe
 0721 75 40 45-0
 www.lensagon.de

Techspec TitanTL Objektiv	LM1122TC 2/3" 1.15-1.47x Telezentr. Objektiv	Lensagon T25M Serie
Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv
TechspecTitanTL telezentrische Objektiv	Telezentrisches Objektiv	T25M Series
✓	✓	✓
Automotive, Electronic Inspection, Measurement, Gauging Applications	Bildverarbeitung	Messtechnik und Inspektion
	1,15-1,47x mm	0,33x mm
16 Vergrößerungen zwischen 0,037 u. 0,377X		0,33x - 3x Vergrößerung
		NA 0,01 - 0,1
variiert je nach Objektiv, zwischen f/8 und f/22	1,3x: 0,06, 1,47x: 0,077, 1,15x: 0,047	F# 8 - 15
110		
	111,6	78 - 347
	120 lp/ mm	16,8µm
Telezentrische Objektiv mit sehr großen Bildfeldern (bis 242mm), einzelne Objektiv bis zu 4/3" einsetzbar, Prüfbericht für jedes Objektiv		beugungsbegr. OEM-Design ab 5 Stück; z.B. NA bis zu 0,27 bei 25MP, 'OO' >=35mm (@ NA 0,2), Koax, manuelle Blende, integr. Spiegel, Filter, Scheimpflug, 1-200MP mögl., Formen n. Bedarf
	-0,1%	
C-Mount	C-Mount	F-Mount, M48
Filterhalterung an Rückseite des Objektivs (12,7 oder 25,4mm Filterdurchmesser)		
Versionen für 1/1,8, 2/3, 1" oder 22,5mm	2/3"	32mm Durchmesser
Flächenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras



SVS-Vistek GmbH
 25832
 Seefeld
 08152/ 9985-0
 www.svs-vistek.com



Vision & Control GmbH
 34341
 Suhl
 03681/ 7974-11
 www.vision-control.com



VST Europe B.V.
 36739
 CT Amsterdam
 0159/ 0649-4002
 www.vst-eu

Moritex Bi-Telecentric Lenses	Vicotar Telezentr. Objekt. TO18/4.1-100-F6-B-RF	Bi-telezentrische Objektiv - VS-TCM
Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv
Moritex MTL Series	Vicotar BlueVISION-Serie	VS-TCM Series
✓	✓	✓
Messtechnik	Einsatz in rauer Industrieumgebung	
FOV 100 - 265mm		
F5,5 - F13,7	F6	
	100	100 - 150
16,6 - 123,3	3,45	2,5
hohe Auflösung, 3.5µm/pixel sensor, unterstützt 6 verschiedene Sensorgößen, 33 Modelle	kombinierbar mit telezentrischer Beleuchtung	verstellbare Blende vorhanden
		max. 0.05%
C-Mount	C-Mount	C-Mount
	M26 x 0,5	
	1/4"-Sensor, 14,6x9,4mm	1,1"
Flächenkameras		Flächenkameras

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 11.05.2021

d.fine HR

Extreme Resolution
 Inspection Lens
 For Large Sensors



- Superior color correction throughout the VIS wavelength range
- Optimized for magnification 3.33x and large image diameter of 82 mm
- Designed to match sensors down to 3.5µm pixel size
- Modular accessories for line scan and **NOW** also for area scan applications

www.excelitas.com



Bild 1 | Die neue Cw Objektiv-Serie von Edmund Optics ist durch O-Ringe entsprechend abgedichtet und erfüllt so auch ohne einen Schutztubus für das Objektiv den IEC-Eindringenschutzgrad IPX7 bzw. IPX9K.

Objektive Herausforderung

Wie Optik sich auch in rauen Anwendungen durchsetzen kann

Autor: Dr. Boris Lange, Manager Imaging Europe, Edmund Optics GmbH | Bilder: Edmund Optics GmbH

In den letzten Jahre wurden die Umgebungsanforderungen an Bildverarbeitungssysteme zunehmend anspruchsvoller. Zum einen gibt es immer mehr Anwendungen, die sich im Outdoor-Bereich abspielen, zum anderen werden aber auch bei Indoor-Applikationen die Anforderungen nach oben geschraubt. Es gilt Vibrationen, mechanischem Schock, Temperaturveränderungen und Feuchtigkeit zu widerstehen. Wie kann man aber all diesen Herausforderungen von Seiten der Optik begegnen?

Temperaturanforderungen

In Datenblättern von Objektiven begegnet einem sehr vieles, wenn es um den spezifizierten Temperaturbereich geht. Je nach Hersteller finden sich teilweise

keine Angaben oder nur ein Lagertemperaturbereich. Nur in wenigen Fällen gibt es eine Angabe zur Betriebstemperatur, wobei davon auszugehen ist, dass das Objektiv bei einer beliebigen (aber konstanten) Temperatur inner-

halb dieses Temperaturbereiches einsetzbar ist. Bezüglich der Änderung der Bildqualität bei sich ändernden Umgebungstemperaturen findet man praktisch keine quantitative Aussage in einem Datenblatt. Genau das ist aber in vielen Anwendungen die eigentliche Anforderung an die Optik (bzw. Visionssystem). Die Beantwortung der Frage, wie sich ein System bei variierender Temperatur verhält, ist jedoch, alleine auf die Optik bezogen, sehr arbeitsintensiv. Verändert sich die Temperatur, hat dies verschiedenste Auswirkungen. Durch die thermische Ausdehnung der Gläser ändert sich die Form der einzelnen Linsen, und damit

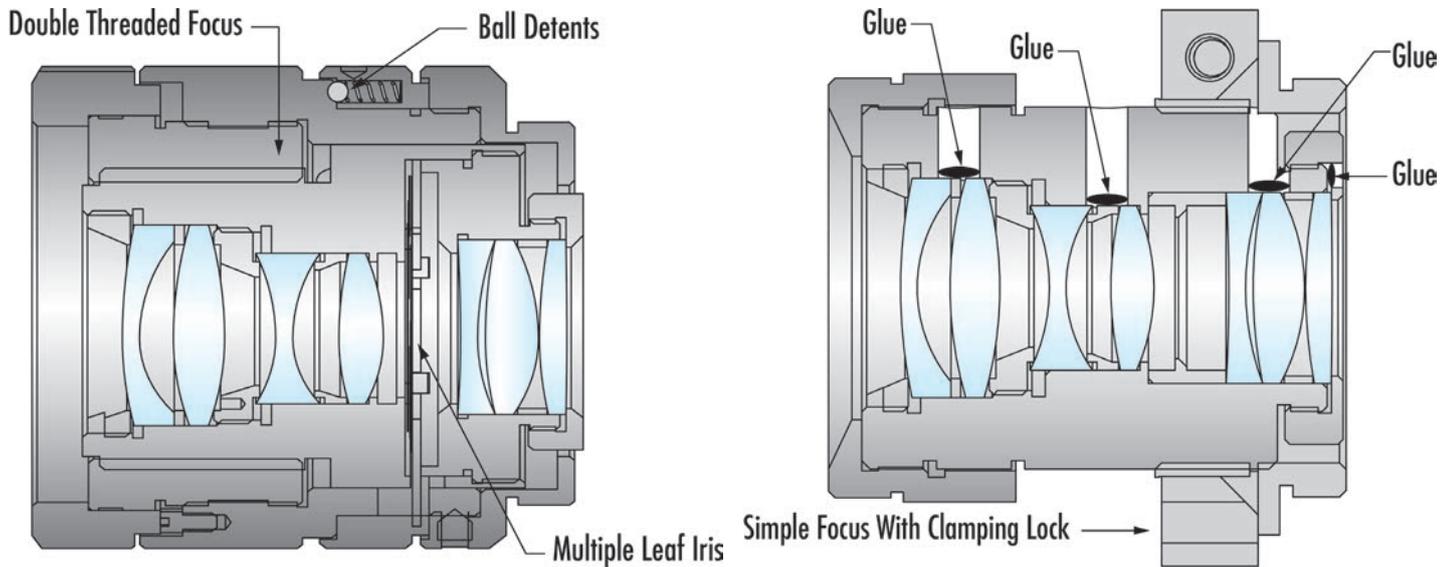


Bild 2a+b | Optomechanisches Layout eines C-Mount Standardobjektivs (l.). Die gleiche Optik in deutlich robusterer Ausführung, mit verklebter Optik und vereinfachter Mechanik (r.).

auch deren Radien und Brennweiten. Auch die materialspezifischen Brechungsindizes hängen von der Temperatur ab, sodass für jedes Objektiv zunächst immer mit einem thermischen Defokus zu rechnen ist. Doch auch die Optomechanik muss betrachtet werden. Wie verhalten sich die thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Gläser relativ zum Fassungsmaterial? Bei sehr niedrigen Temperaturen kann sich eine Metallfassung lateral so stark zusammenziehen, dass eine Optikkomponente aufgrund des hohen Drucks zerstört wird. Umgekehrt können hohe Temperaturen dazu führen, dass die Optik nicht mehr richtig sitzt, und es durch Verkipfung oder Dezentrierung zu Verlusten in der Bildqualität kommt. In axialer Richtung kann es zu sich ändernden Abständen zwischen den einzelnen Optikkomponenten bzw. zu einer Änderung der Fokusslage kommen. Allerdings ist es möglich, diese Effekte innerhalb eines definierten Temperaturbereichs durch geschickte Auswahl der verwendeten Gläser, Metalle und Fassungsgeometrien zu minimieren (athermischen Optiken). Jedoch ist der hiermit verbundene Aufwand sehr hoch, und im Rahmen der Entwicklung eines Standardobjektivs ist eine derartige Betrachtung eher unüblich. Auch bei der Entwicklung kundenspezifischer Objektive ist der Temperaturaspekt nicht trivial. Ein detaillierter Austausch zwischen Optikhersteller und Systementwickler ist daher notwendig, denn am Ende zählt nicht nur wie sich das Objektiv und die Kamera getrennt voneinander verhalten, sondern auch wie beide Komponenten zusammen als Gesamtsystem arbeiten. Letztlich muss auch das dazugehörige Testverfahren diskutiert werden. Standardisierte Messsysteme, die beispielsweise die MTF-Performance von Objektiven während eines Temperaturzyklus messen, sind erst seit kurzer Zeit auf dem Markt. Da nicht davon auszugehen ist, dass man jede mögliche Spezifikation im Rahmen von bereits bestehenden Messaufbauten überprüfen kann, sollte

Anzeige



Smarte 2D-/3D-Profilesensoren Aufnahme und Analyse in einem!



uniVision 2.4
all in one software



Software-Release 2.4

- Neue Overlays für bessere Visualisierung
- Steuerungsbeispiele für einfache Integration
- Sensor und Auswerteeinheit in einem - kein IPC notwendig

www.wenglor.com/uniVision

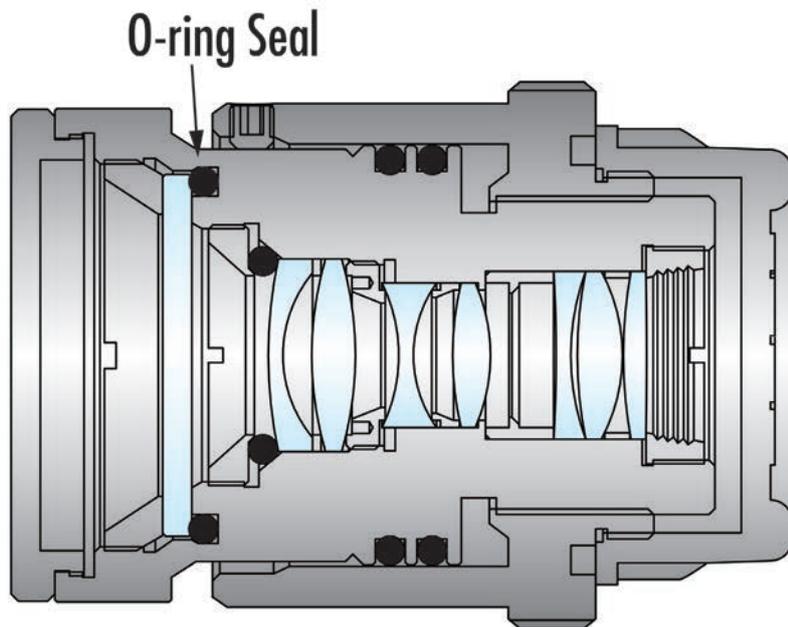


Bild 3 | Das gleiche Optikdesign wie in Bild 2. Diesmal in der spritzwassergeschützten Variante mit O-Ringen und austauschbarem Schutzfenster.

man das Thema frühzeitig adressieren, um für potentielle Lücken rechtzeitig mit der Entwicklung einer spezifischen Messtechnik zu beginnen.

Vibration und Schock

Auch bei Vibrationen und mechanischen Schocks gilt es zu unterscheiden zwischen Spezifikationen, die sich rein auf das unbeschadete Überstehen gewisser Grenzwerte beziehen, und solchen, die eine gewisse Abbildungsqualität garantieren (z.B. nach mechanischen Schocks). Geht es darum Schäden zu vermeiden, kann durch einfache Anpassungen der Optomechanik schon viel erreicht werden. Empfindliche Irisblenden können durch Festblenden ersetzt werden, und auch der Fokusmechanismus kann stark vereinfacht und robuster gestaltet werden. Dieses Konzept findet sich bei der Ci- und HPI-Serie von Ed-

mund Optics wieder. Neben der zusätzlichen Robustheit spart man zudem noch Gewicht, Bauraum und Kosten ein. Es gibt aber auch Anwendungen mit extremen Umweltbedingungen oder mit sehr hohen Anforderungen an die Präzision, für welche die beschriebene Vorgehensweise nicht ausreichend ist. Für kalibrierte Systeme (3D-Stereokameras...) ist es extrem wichtig, dass auch nach einem mechanischen Schock ein Objekt immer noch auf den gleichen Pixel abgebildet wird. Dank Subpixelinterpolation sind bereits beeindruckend präzise Resultate möglich, jedoch nur, wenn das Messsystem und damit auch die Optik diesen Anforderungen gerecht werden. Hier gibt es verschiedene optomechanische Ansätze. Edmunds Cr und HPR Serie basiert beispielsweise auf der Verklebung der einzelnen Optikelemente, zusätzlich zu den bereits beschriebenen Maßnahmen. Hiermit lässt sich bei

Schocks von bis zu 50G eine Pixelverschiebung von $<1\mu\text{m}$ garantieren.

Feuchtigkeit

Feuchtigkeit ist im Vergleich zu den erstgenannten Disziplinen nur selten ein Problem. Nicht zuletzt deshalb, weil es hierfür schon länger etablierte Lösungen gibt, d.h. Kameras mit entsprechender Schutzart und dazugehörigem Schutztubus für das Objektiv. Edmund Optics neue Cw Serie bietet einen alternativen Lösungsweg. Hier sind die Objektive selbst durch O-Ringe entsprechend abgedichtet und erfüllen den IEC-Eindringenschutzgrad IPX7 beziehungsweise IPX9K. Insbesondere für kurze Brennweiten ist dieser Ansatz interessant, da aufgrund des größeren Blickwinkels oftmals Schutztüben, die das Bildfeld vignettieren würden, nicht in Frage kommen. Allerdings muss bei diesem Ansatz die Schnittstelle zwischen Kamera und Objektiv noch abgedichtet werden.

Fazit

Die Umgebungsanforderungen spielen sowohl bei Standardobjektiven als auch im kundenspezifischen Bereich eine immer größere Rolle. Auch bei Edmund Optics bleiben Themen wie Umweltbedingungen und Robustheit im Fokus. So wurde in dem neu eröffneten Standort in Tucson (Arizona) ein starker Fokus auf den Ausbau der bereits vorhandenen Möglichkeiten in Sachen MTF-Testing, Streulichtanalysen, thermische Prüfung sowie Stoß- und Vibrationsstests gelegt und noch anspruchsvollerer Objektive für Bildverarbeitungssysteme zu entwickeln. ■

www.edmundoptics.de



IMMER BESTENS INFORMIERT!

Der inVISION Newsletter – der offizielle Branchennewsletter der Messe VISION – informiert Sie wöchentlich kostenfrei über alle Neuigkeiten aus Bildverarbeitung und 3D-Messtechnik.

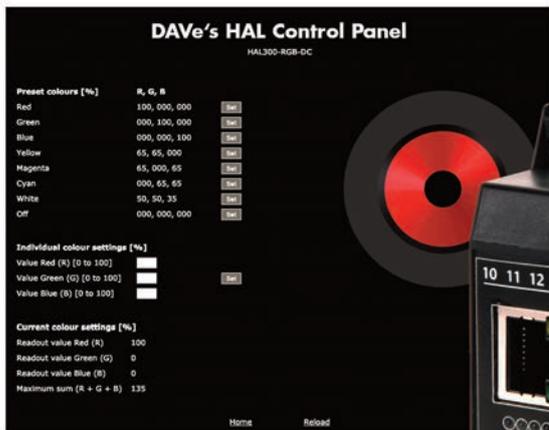
www.invision-news.de/news



LED-Kontrolle over IP

Vierkanaliger IP-basierter LED-Beleuchtungscontroller

Autor: Markus Hühn, Geschäftsführer STV Electronic GmbH | Bilder: STV Electronic GmbH



Damit das PWM-Modul DAV1200 mit jeder LED-Beleuchtungssystem- und Kamera-kombination eingesetzt werden kann, lassen sich vier PWM-Frequenzen einstellen, um Interferenzen mit der gewählten Belichtungszeit der Kamera zu vermeiden.

Mit dem PWM-Modul DAV1200 stellt STV Electronic einen IP-basierten Controller für die LED-Beleuchtungssteuerung vor. Das neue PWM-Modul für die Hutschiene lässt sich dank moderner Prozessorarchitektur besonders einfach mittels Weboberfläche, HTTP oder Modbus-TCP parametrieren und bedienen.

Selbst ohne Programmierkenntnisse können Anwender in kürzester Zeit die gewünschte Beleuchtungseinstellung setzen. Neben der LED-Dauerbeleuchtung ist auch ein Blitzbetrieb möglich, der über einen 5V-Eingang getriggert wird. Das DAV1200-Modul ist für alle LED-Beleuchtungssysteme geeignet, die über Pulsweitenmodulation gesteuert werden können. Es bietet vier 24V-PWM-Kanäle mit bis zu jeweils 1A Aus-

gangsstrom, sodass neben RGB-LED-Beleuchtungssystemen auch vierfarbige und Multi-Winkel-Beleuchtungen gesteuert werden können. Darüber hinaus lässt sich das Modul über den integrierten STV-Light-Bus erweitern. Unser neuer Controller zur Beleuchtungssteuerung mittels Pulsweitenmodulation besticht durch sein anwenderfreundliches Gesamtpaket: Expertenwissen für die Parametrierung lässt

sich durch die einfache Auswahl vorkonfigurierter LED-Beleuchtungssysteme ersetzen. Einstellungen können IP-basiert über einen Browser eingestellt werden, ohne dass man eine spezielle Software für beispielsweise Windows braucht. Parameter lassen sich dadurch auch aus der Ferne sehr einfach setzen, beispielsweise um Herausforderungen bei der Beleuchtung zu lösen, die nicht über die Beleuchtungssteuerung einer Bilderkennungssoftware regelbar sind.

Alternative Systeme sind vergleichsweise simple Standard-Controller oder Netzteile, die bei vergleichbarer Preisstellung deutlich weniger bieten. Teils müssen diese beispielsweise über manuell zu bedienende Drehregler vor Ort justiert werden. Hierbei kommt auch nicht selten für jede Lichtfarbe (RGB) ein eigenes PWM-Modul zum Einsatz, während das PWM-Modul vier integrierte Kanäle bietet. Ist eine IP-basierte Steuerung möglich, fehlt den meisten konventionellen Pulsweitenmodulatoren dennoch die beleuchtungssystemspezifische Auslegung, so dass deren Konfiguration erheblich aufwendiger ist und profunde Kenntnisse der Parametrierung erfordert. Im neuen PWM-Modul hingegen kann für jedes LED-Beleuchtungssystem ein vorkonfigurierter Datensatz hinterlegt werden, sodass für die Bedienung kein Elektrik-Wissen sondern nur noch Ausleuchtungsexpertise erforderlich ist. ■

www.stv-electronic.de

Balkenbeleuchtungen

Beleuchtungen für die Bildverarbeitung gibt es in sehr vielen Arten. In dieser Marktübersicht stellen wir einige Anbieter von Balkenbeleuchtungen vor.

Die Anzahl der möglichen Beleuchtungen für die Bildverarbeitung ist vielfältig: Ring, Spot, Zeilen, Balken, Koaxial, Auflicht, Dom, Dunkelfeld, Durchlicht, telezentrisch oder Kaltlicht. Die Auswahl ist sehr groß. Die extremste Form einer Zeilenbeleuchtung ist natürlich ein Laser. Auf diese Produktgruppe wurde allerdings in dieser Marktübersicht verzichtet. Über 300 Beleuchtungen für die Bildverarbeitung finden Sie auf unserer Produktsuchmaschinen i-need.de im Internet. Falls auch Sie mit Ihren Produkten in unseren Marktübersichten vertreten sein wollen, schicken Sie bitte eine Email an support@i-need.de. (peb) ■



Anbieter	AIT Goehner GmbH
Produkt-ID	16274
Ort	Stuttgart
Telefon	0711/ 23853-0
Internet	www.ait.de
Produktname	Linien-Beleuchtung LED, 44mm
Einsatz	
Gehäuseschutzart (IPxx)	IP67
Direktes Auflicht	✓
Diffuses Auflicht	✓
Polarisiertes Auflicht	
Dunkelfeld-Beleuchtung	
Durchlicht	
Streifenförmige Beleuchtung	
LED / Kaltlichtquellen	✓ /
Leuchtstoffröhren / Laser	
weiß	✓
blau / grün	Nein / Nein
gelb / rot	Nein / ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / Nein
Länge (in mm)	
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Leuchtfläche: 21x44mm



Anbieter	Genesi Elettronica srl - Genesi LUX 33161	IFM Electronic GmbH 17346	iM AG Measurement + Engineering 33225	Keyence Deutschland GmbH 10825	Laser 2000 GmbH 22985
Produkt-ID					
Ort	Spilamberto Modena IT	Essen	Suhl	Neu-Isenburg	Wessling
Telefon	+39 059/ 785-566	0800/ 161616-4	03681/ 45519-0	06102/ 3689-505	08153/ 405-0
Internet	www.genesi-lux.de	www.ifm.com	www.lumimax.de	www.keyence.de	www.laser2000.de
Produktname	GEM X4	Balken-Beleuchtung	LSB-Serien	Stableuchte CA-DB	Backlight BLBAR+
Einsatz	Bildverarbeitung	anspruchsvolle Objekterkennung	Bildverarbeitung, geeignet für Matrix- und Zeilenkameras, Scannerportale oder -brücken, Dunkelfeldanwendungen, Ausleuchten längerlicher Bauformen	zur gleichmäßigen Beleuchtung bei langen Messobjekten, geeignet für transparente, glänzende oder beschichtete Oberflächen; Inspektion von Außenabmessungen oder Bohrungen	Stereo Vision, 3D-Bildverarbeitung
Gehäuseschutzart (IPxx)	IP65	IP65	IP64		IP65
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	✓	Nein
Diffuses Auflicht	✓			✓	Nein
Polarisiertes Auflicht	✓		✓	✓	Nein
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓		✓	Nein	Nein
Durchlicht	Nein		✓	✓	Nein
Streifenförmige Beleuchtung	Nein		✓	Nein	Nein
LED / Kaltlichtquellen	✓ / ✓	✓ /	✓ /	✓ / Nein	
Leuchtstoffröhren / Laser	Nein / Nein			Nein / Nein	
weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓ / ✓		✓ / ✓	✓ / Nein	✓ / ✓
gelb / rot	✓ / ✓	✓	✓	Nein / ✓	✓ / ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / ✓	✓ /	✓ / Nein	Nein / Nein	✓ / ✓
Länge (in mm)	116 - 313	116 - 200	50 - 200		
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	dank der drehbaren Befestigungen kann der Lichteintritt beliebig verändert werden, Beleuchtungswinkel 30 oder 120°		LED-Vorsatzlinsen austauschbar, Montagelösung z. quadr. Anordnung v. 4 Balkenbeleuchtungen, Triggereing. für lastfreies Schalten usw.		

					
Chromasens GmbH 14931 Konstanz 07531/ 874-769 www.chromasens.de	Di-soric GmbH & Co. KG 29371 Urbach 07181/ 9879-0 www.di-soric.com	Diana Electronic-Systeme GmbH 24089 Schwaikheim 07195/ 97707-0 www.ledscale.com	Evoltron GmbH & Co. KG 32914 Suhl 03681 / 807646-0 www.evoltron-gmbh.de	EVT Eye Vision Technology GmbH 29642 Karlsruhe 0721/ 66800423-0 www.evt-web.com	Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG 36765 Untereisesheim 07132/ 99169-0 www.falcon-illumination.de
Corona II - Dunkelfeldbeleuchtung	Auflichtbeleuchtung	Linienleuchten Serie 32x24	Linienbeleuchtung EvoltronLight L-14-Baureihe	LBL2 Series - Line Illumination Back Light	Zeilen- / Linienbeleuchtung - HighPower F2HLN
Druck, Halbleiter, Elektro, Solar, Textil, Lebensmittel, Verpackung, Medizin, Pharma, Maschinenbau, Automatisierung, Oberflächeninspektion	Bildverarbeitung	Zeilenkamera-Anwendungen, Auflicht oder Durchlicht-Anwendungen, Teilekontrolle auf Transportbändern	Bildverarbeitung, höchste Performance zusammen mit digitalem Beleuchtungscontroller DCS2402-1S	Bildverarbeitung, Visualisierung, Messwert erfassung	Bildverarbeitung
IP54	IP67	IP64	IP67, höherer Gehäuseschutzgrad möglich		IP54, IP67, IP50
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓		Nein	
Nein	Nein		✓	Nein	
Nein	Nein	✓	✓	✓	✓
✓	Nein			Nein	✓
✓ / Nein	✓ / Nein	✓ /	✓ /	✓ / Nein	✓ / Nein
Nein / Nein	Nein / Nein			Nein / Nein	
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓ / ✓	✓ / ✓		✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	/ ✓		/ ✓	Nein / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ /		✓ /	Nein / Nein	✓ / ✓
180 - 1.380 (bis 2.390mm auf Anfrage)	96 - 296	120 - 1.020	40 - 400		50 - 2.200
Fokussierung über Reflektortechnologie	homogenes Leuchtfeld, kompakte Bauform		Längenabstufung in 40mm-Schritten		Die Serie F2HLN besitzt keine Vorwiderstände und wird stromregelt betrieben

					
MaxxVision GmbH 10888 Stuttgart 0711/ 997996-3 www.maxxvision.com	MTD GmbH 29748 Uffing am Staffelsee 08846/ 92185-0 www.mtd-gmbh.com	Planistar Lichttechnik GmbH 17236 Himmelstadt 09364/ 8060-0 www.planistar.de	Polytec GmbH 10852 Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.com/bv	Smart Vision Lights 24420 Muskegon +1 231/ 722-1199 www.smartvisionlights.com	TPL Vision UK Ltd 24399 Charing Kent 0174/ 3020878 www.tpl-vision.com
Zeilenbeleuchtung IDBB-LSR	MTD-LED SPA	Sled-2-BG Balkenleuchte	Linienlichter f. Zeilenbeleuchtung der PRL-Serie	LE - Series LED Leuchten	Essential Ebar+ Link
Halbleiter, Elektro-, Solar-, Food-, Verpackung- und Pharma, Maschinenbau-, Auto-Industrie: OCR, Oberflächeninspektion	Detektion von feinsten Oberflächenstrukturen und Längskratzern	Balkenleuchte mit 30° Abstahlwinkel	Bildverarbeitung, Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Oberflächeninspektion von Materialbahnen	Automatisierte Inspektion, Montage, Qualitätskontrolle, industrielle Bildverarbeitung	verkettbare Beleuchtung für eine optimierte Synchronisierung der Signalübertragung
	IP65	IP40	IP40	IP65	IP65
✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nein	✓		✓	Nein	✓
	Nein			Nein	Nein
Nein	Nein	✓	✓	Nein	Nein
✓	✓		✓	Nein	Nein
Nein	Nein		Nein	✓	Nein
✓ / Nein	Nein /	✓ /	✓ / Nein	✓ /	✓ / Nein
Nein / Nein			Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓ / Nein	✓ / ✓		✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Nein / ✓	Nein / ✓	/ ✓	Nein / ✓	/ ✓	Nein / ✓
Nein / Nein	✓ / ✓		✓ / Nein	✓	✓ / ✓
100 - 3.000	211 - 2.924	150 - 1.500	201 - 3.015	300, 600, 900, 1.200	170 - 1.300
		integrierte Controller	Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal, stufenlose Lichtregulierung		Link Version

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 18.05.2021

Kosteneffiziente Optikhalterung



Die E-Serie von Edmund Optics besteht aus verschiedenen kinematischen optischen Spiegelhalterungen. Diese zeichnen sich aus durch eine leichtgängige optische Ausrichtung, wobei diese geneigt und verkippt werden können, die kompakte Größe erweist sich als vorteilhaft für eine Vielzahl von Anwendungen. Die E-Serie ist für Optiken mit 0,5" (12,5mm), 1" (25mm), 2" (50mm), 3" (75mm) oder 4" (100mm) Durchmesser geeignet.

Edmund Optics GmbH
www.edmundoptics.de

50MP Objektivserie

Kowa hat eine neue 50MP Objektivserie für Sensoren bis zu einer Diagonalen von 32mm im Programm. Die VM-Serie kann mit Sensoren bis zu einer Pixelgröße



von 3,1µm verwendet werden und ist somit für Image-Sensoren wie den Sony IMX342, CMOSIS CMV12000, CMV20000 und CMV50000 geeignet. Die Serie steht mit einem M42-Mount und TFL-Mount (M35-Mount) zur Verfügung. Die Objektive verfügen über einen neuen Mechanismus zur Fixierung der Rändelschrauben. Diese werden durch Feststellschrauben fixiert, sodass sie auch bei höheren Belastungen nicht abfallen. Als Brennweiten stehen 18, 25 und 35mm zur Verfügung.

Kowa Optimized Deutschland GmbH
www.kowa-lenses.com

Autofocus Development Kit

The new auto focus development kit & reference design of Corning Varioptic can be used as a reference design, with the related source code layout and unique ISP available for user customization. The key features of the development kit include a USB camera system, tools to evaluate multiple auto focus modes (incl. manual focus, closed loop focus with different focusing strategies, and open loop with TOF) and a starting point or reference for imaging needs that helps users speed up the R&D process for new applications. The AF Explorer Kit supports several types of sensor boards and liquid lens modules, but the default configuration includes a Sony IMX335 5MP sensor and Corning Varioptic C-S-25H0-075 Auto Focus Lens Module.

reference for imaging needs that helps users speed up the R&D process for new applications. The AF Explorer Kit supports several types of sensor boards and liquid lens modules, but the default configuration includes a Sony IMX335 5MP sensor and Corning Varioptic C-S-25H0-075 Auto Focus Lens Module.

Corning Incorporated
www.corning.com

- Anzeige -

Quality Control

Optik, Licht, Software
made in Germany
www.optometron.de

— Anzeige —

Kameraschutzgehäuse · Montagelösungen · Zubehör



www.autoVimation.com

Camera Link HS Active Optical Assemblies



Alysium-Tech presents its Camera Link HS Active Optical Assemblies. These allow a high bandwidth up to 8.400 Mbytes/s, high flexibility and extended cable length and a smaller form factor.

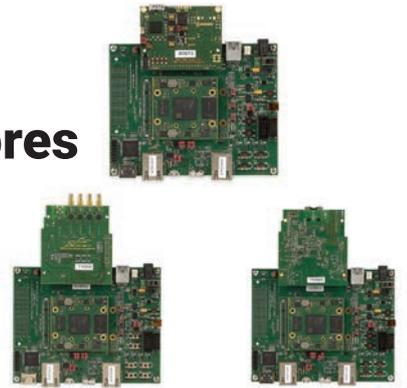
Alysium-Tech GmbH
www.alysium.com

Machine Vision Development Kit for IP Cores

The MVDK (Machine Vision Development Kit) of Euresys is a hardware platform that eases the evaluation and development of products based on IP Cores of the company. The MVDK base board is highly configurable through the use of FMCs (FPGA

Mezzanine Cards). It provides an interface to vision sensors and enables the development of GigE Vision, USB3 Vision and CoaXPress cameras (devices).

Euresys S.A.
www.euresys.com



Kompakte Ringbeleuchtungen



Die Ringbeleuchtungen der Serie LR45 von Lumimax mit integriertem Controller zeichnen sich durch ihr kompaktes Design aus. Mit einem freien Innendurchmesser von 45mm, einem Außendurchmesser von 100mm, einer Bauhöhe von 25mm sowie einem Gewicht von 250g ist es die bisher kompakteste High-Power-Ringbeleuchtung der LR-Serien. Weiterhin verfügt die IP64-Beleuchtung über High-Speed-Triggereingänge und die Möglichkeit zur Helligkeitsregelung. Die 24 verbauten High Power LEDs sind in den Lichtfarben Rot, Weiß, Blau, Grün oder Infrarot erhältlich. Darüber hinaus kann die vormontierte transparente Schutzscheibe (ALK) durch eine diffuse Scheibe (ALD bzw. ALHD), eine polarisierte (POL) Scheibe oder eine Fresnellinse (ALF) für kleine Arbeitsabstände von 100mm ersetzt werden.

iim AG
www.iimag.de

- Anzeige -

MIDOPT[®]
 MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.



FILTERS: A NECESSITY, NOT AN ACCESSORY.

INNOVATIVE FILTER DESIGNS FOR INDUSTRIAL IMAGING

- Optical Performance:** high transmission and superior out-of-band blocking for maximum contrast
- StablEDGE[®] Technology:** superior wavelength control at any angle or lens field of view
- Unmatched Durability:** durable coatings designed to withstand harsh environments
- Exceptional Quality:** 100% tested and inspected to ensure surface quality exceeds industry standard
- Product Availability:** same-day shipping on over 3,000 mounted and unmounted filters





CoaXPress Over Fiber Frame Grabber

The Komodo II CoaXPress Over Fiber Frame Grabber from Kaya Instruments is capable of receiving video streams using four CoaXPress V2.1 12.5Gbps optical

transceiver interfaces. It offers a DDR4 memory system and up to 50Gbps through optical interfaces. A high speed eight lane Gen 3.0 PCI express interface allows fast data transfer between optical links and computer memory. A GPIO connector enables machine control signals.

Kaya Instruments
www.kayainstruments.com

Präzisions-Lichtcontroller



Mit dem Lucon2 bringt Gefasoft eine neue Version des Präzisions-Lichtcontrollers mit Strom- und Spannungsregelung zur Ansteuerung von LED-Beleuchtungen für die ideale Ausleuchtung von Objekten in industriellen Bildverarbeitungsanwendungen auf den Markt. Die modulare Master/Slave-Architektur ermöglicht dabei den flexiblen Einsatz in einer Vielzahl von Anwendungen. Die Beleuchtung kann sowohl kontinuierlich oder im Blitzbetrieb betrieben werden. In diesem sind bis zu 5µs kurze Blitze mit Strömen von bis zu 20A möglich. Die Konfiguration erfolgt über eine integrierte Webseite. Ein Ethernet-Anschluss sowie eine automatische Fehlererkennung sind im Gerät integriert.

Gefasoft Automatisierung und Software GmbH
www.gefasoft.com

True Gaussian Laser

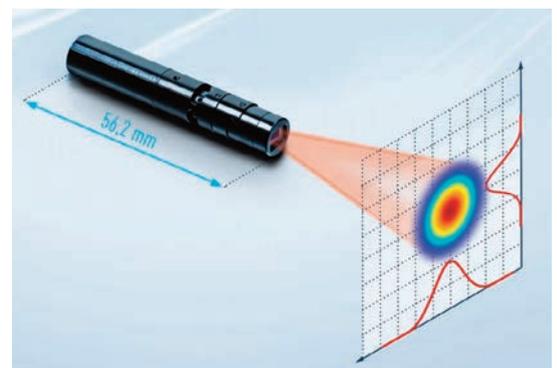
Osela's True Gaussian Laser (TGL) uses unique optical technology to produce a fiber-like diffraction limited beam in a compact standalone free space module. The technology allows for maintaining of a high Gaussian fit (>95%) over a long working range with no secondary lobes that are typically found with direct diode lasers. Another advantage of the TGL is its ability to project circularized laser beams from direct laser diodes while maintaining its true Gaussian performance. While many other current market solutions offer circularization, it does so at the expense of beam quality.

- Anzeige -

Quality Control

Optik, Licht, Software
 made in Germany
www.optometron.de

While many other current market solutions offer circularization, it does so at the expense of beam quality.



Osela Inc.
www.osela.com

- 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

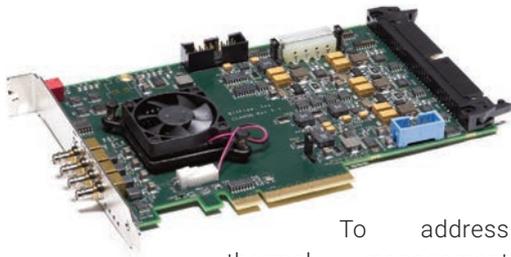
Neutral Density Filters

Midwest Optical offers a complete line of Neutral Density Filters, which can be used with monochrome or color cameras. They are designed to reduce light intensity neutrally over a specific wavelength range without affecting image color or contrast. The filters are available in a variety of optical densities for both visible and broad spectrum and VIS+NIR with special surface quality; 40/20 scratch/dig.

Midwest Optical Systems, Inc.
www.midopt.com



Frame Grabber with Board-mounted Micro Fan



To address thermal management challenges, BitFlow has engineered two new purpose-built frame grabbers featuring board-mounted micro fans to draw in cool air to replace hot air in the Small Form Factor (SFF) PC. This dedi-

cated design helps increase heat transfer from the FPGA while reducing the overall system size. The redesigned Cyton CXP4-V and Claxon CXP4-V quad-channel frame grabbers were developed using the legacy architecture of their fan-less counterparts. The Claxon CXP4 frame grabber is a quad CXP-12 PCIe Gen 3 frame grabber that supports one to four CXP-12 cameras and multi-link CXP-12 ca-

meras. Each connected camera has its own I/O and can draw up to 13W of power. The Cyton CXP4 frame grabber is based on the CoaXPress 1.1 standard and has a Gen 2.0 x8 PCI Express bus interface on its back-end.

BitFlow, Inc.
www.bitflow.com

- Anzeige -

Extrem schnelles Handlesegerät

Aufbauend auf einer komplett neu gestalteten Plattform hat Cognex mit dem Barcode-Handlesegerät DataMan 8700 eine der weltweit schnellsten Geräte entwickelt. Dank schneller Bildverarbeitung und Verarbeitung kann die 8700er Serie anspruchsvolle Direct Part Mark (DPM) und etikettenbasierte Codes sofort lesen, selbst wenn wichtige Elemente des Codes fehlen oder beschädigt sind. Die aus öl- und wasserfestem Kunststoff gefertigten Lesegeräte sind für raueste Fertigungsumgebungen ausgelegt.



Cognex Germany Inc.
www.cognex.com/de-de

VM SERIES

2" Ø 32mm

50 MP

3.1 µm

NEW

Ideal for
 Sony IMX342,
 CMOS CMV12000
 CMV20000
 CMV50000
 sensors

18 mm

25 mm

35 mm

Available in TFL/TFL II and M42-mounts.
 Perfect for line scan, flat panel display inspection and aerial photography.

Kowa Optimed Deutschland GmbH
 Fichtenstr. 123, 40233 Duesseldorf, Germany
 +49-(0)211-542184-0
 lens@kowaoptimed.com | www.kowa-lenses.com

🔍

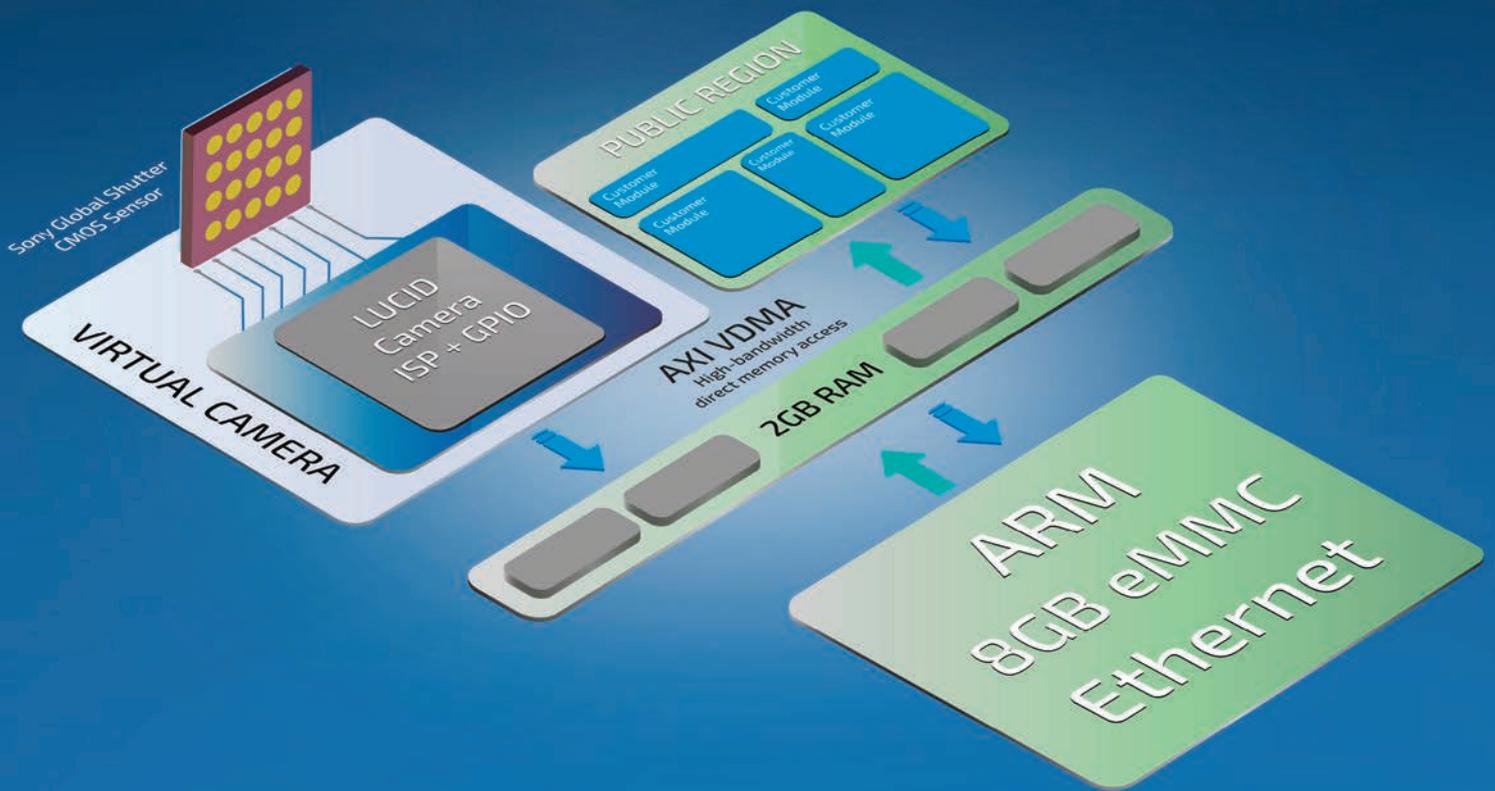


Bild 1 | Der in der Triton Edge integrierte Kamera ISP mit internem GPIO hat einen für Anwender zugänglichen Block für kundenspezifische Overlays auf dem FPGA.

Mehr Power für die Edge

Leistungsstarke All-in-One SoC-Kamera für Edge Computing

Autor: Michael Jacoby, Visual Communications, Lucid Vision Labs, Inc. | Bilder: Lucid Vision Labs

Die Triton Edge-Kamera von Lucid Vision Labs verbindet die neueste SoC-Technologie von Xilinx und kompaktes Design für leistungsstarke Vision-Anwendungen an der Edge.

Entwickler setzen häufig auf Embedded-Plattformen, bei denen spezialisierte CPUs, Schnittstellen für Peripheriegeräten und Kommunikationsschnittstellen sowie das Power-Management auf einem kompakten integrierten Schaltkreis untergebracht sind. Diese System-on-Chips (SoC) sind die Basis

für ultrakompakte Recheneinheiten mit geringem Stromverbrauch. Sie verfügen zwar nicht über die universelle Verarbeitungsleistung einer x86-CPU, ermöglichen dafür aber die Entwicklung kompakter Visionanwendungen für spezifische Aufgaben mit stark reduzierter Leistungsaufnahme. Zum Einsatz kommen in der Regel ARM-Prozessoren mit ein- oder mehreren Rechenkernen. Zusätzlich werden auf den SoCs GPUs für die Videoverarbeitung und Standard-Schnittstellen wie USB, Ethernet und MIPI bestückt. Die SoCs werden zusammen mit gemeinsam genutztem System-RAM, Power-Management, eMMC-Speicher und anderen Verarbeitungsein-

heiten auf eine größere Leiterplatte gelötet (System-on-Module, SoM). Das SoM wiederum wird auf ein Carrier-Board mit Erweiterungspports und nach außen geführten Schnittstellen für den Anschluss von Peripheriegeräten gesteckt oder gelötet.

Um eigene SoCs zu vermarkten, bieten große Chiphersteller Embedded-Development-Kits an. Viele Kamerahersteller haben darauf abgestimmte kompakte (Board-Level) Kameras mit geringem Stromverbrauch entwickelt. Ingenieure können mit den Kameras und den Standard-Entwicklungskits Proof-of-Concepts und Funktionsmuster für

ihre Applikation erstellen, ohne den eigenen Bildverarbeitungs-Chip von Grund auf selbst entwickeln zu müssen. Während die beschriebenen Development-Kits Entwicklern in der Proof-of-Concept-Phase und beim Prototyping Zeitersparnis bieten, erfordert die Serienqualifizierung zum miniaturisierten Endprodukt für industrielle Umgebungen jedoch einen erheblichen Aufwand an Zeit, Ressourcen und Kosten. Anwendungsentwickler müssen sich dabei mit den Herausforderungen der Betriebsumgebungen und der Komplexität des Aufbaus kleinerer, schnellerer und energieeffizienterer Systeme auseinandersetzen. Auch der Test der Prototypen auf Zuverlässigkeit bei Staub, Feuchtigkeit, EMV und physischen Beanspruchungen durch Stöße und Vibration erfordern Zeit und Aufwand.

Kompakte Edge-Kamera auf Xilinx SoCs

Als Alternative für solche Entwicklungen hat Lucid die Triton Edge Kamera entwickelt, die auf dem Zynq UltraScale+ MPSoC Chipsatz von Xilinx basiert. Dank ihres Designs können Entwickler von Bildverarbeitungsanwendungen viele der Hardware-Validierungsschritte überspringen, die zur Qualifizierung ihres Produkts für anspruchsvolle Umgebungen erforderlich sind. Lucid und Xilinx haben die IP67/ Kamera im Hinblick auf ein möglichst kompaktes Design optimiert. Dank des inFO-Packaging von Xilinx und des Kameradesigns von Lucid mit Starflex Platinen passen die beiden Dual-Core-ARM-Prozessoreinheiten des UltraScale Chipsets, das frei programmierbare FPGA, 2GB DDR3-RAM und 8GB eMMC-Speicher in die ultrakompakte Kamera mit einer Größe von nur 29x44x45mm. Im Gegensatz zu herkömmlichen Vision-Kameras, findet die Datenverarbeitung in der Ka-

mera selbst statt, ohne dass eine Verbindung zu einem weiteren Embedded-Board oder einem externen Host-PC erforderlich ist. Das macht es möglich, zeitkritische Bilddaten mit einer geringeren Latenzzeit zu verarbeiten, verglichen mit Host-PC-, Server- oder Cloud-basierter Bildverarbeitung. Außerdem wird die Netzwerknutzung reduziert, da das System nur die verarbeiteten Ergebnisse sendet.

Zugriff auf den FPGA

Traditionell stellen die Hersteller von Bildverarbeitungskameras ein SDK zur Verfügung, das APIs für den Zugriff auf die Funktionalitäten der Kamera enthält. Um kundenspezifische Kamera-steuerungssoftware zu erstellen, müssen sich OEM-Kamerahersteller dabei auf die APIs des SDKs verlassen, die auf dem Host-PC laufen. Darüber hinaus sind OEMs vom FPGA gesperrt und haben in der Regel keine Möglichkeit, FPGA-beschleunigte Funktionen auf der Kamera zu erstellen. Mit dem Zynq UltraScale+ MPSoC hingegen bietet Lucid eine nahezu vollständige Kontrolle über die Kamera, ein-

schließlich des Zugriffs auf das FPGA. Die Kamera kann an einen beliebigen Ethernet-Netzwerk-Hub, Switch oder eine Schnittstellenkarte angeschlossen werden. Der Zugriff kann dann über jedes Gerät erfolgen, das einen modernen Internet-Browser oder ein SSH-Terminalfenster ausführen kann.

Fazit

Die leistungsstarke Ausstattung der Triton Edge Kamera mit dem Zynq UltraScale+ MPSoC von Xilinx, zwei Dual-Core-ARM-Prozessoren und einem zusätzlichen FPGA bieten ein Höchstmaß an Flexibilität für die Entwicklung von Edge-Anwendungen mit Embedded Vision. Ohne auf das SDK eines Kameraherstellers angewiesen zu sein oder Code auf einem Host-PC entwickeln und ausführen zu müssen, können OEMs die kameraeigene Edge-Verarbeitung, einschließlich AI, über verschiedene Entwicklungsumgebungen wie Xilinx Vitis, PetaLinux und Jupyter Notebook programmieren. ■

www.thinklucid.com



Bild 2 | Die Triton Edge hat auf 29x44x45mm die beiden Dual-Core-ARM-Prozessoreinheiten des UltraScale Chipsets, das frei programmierbare FPGA, 2GB DDR3-RAM und 8GB eMMC-Speicher integriert.

Adaptive AI Vision

AI SOMs inkl. Applikationen App Store für Edge Vision

Bild & Text: Xilinx, Inc.

Die Kria System-on-Module (SOM) von Xilinx sind für den schnellen Einsatz in Edge-Applikationen ausgelegt. Mit vollständigem Software Stack und vorkonfigurierten Applikationen bieten sie neue Möglichkeiten für AI- und Software-Entwickler. Das Kria K26 SOM ist spezifisch auf Vision AI Applikationen ausgelegt.



Bild 1 | Mit dem Vision AI Starter-Kit Kria KV260 können Applikation ohne spezielle Kenntnisse über FPGAs oder FPGA-Tools in weniger als einer Stunde entwickelt werden.

Die Kria SOMs ermöglichen den schnellen Einsatz durch Bereitstellung einer End-to-End Lösung auf Board-Ebene mit vorkonfiguriertem Software Stack. Das Kria K26 SOM basiert auf der Zynq UltraScale+ MPSoC Architektur, die einen Quad-Core Arm Cortex A53 Prozessor enthält sowie mehr als 250K Logikzellen. Das SOM umfasst 4GB an DDR4 Speicherplatz und 245 IOs. Mit 1,4 Tera Ops an AI Compute-Leistung ermöglicht es die Entwicklung von AI Vision Applikationen mit dreifach höherer Performance als GPU-basierte SOMs bei geringerer Latenz und Leistungsverbrauch. Xilinx hat bei der Entwicklung besonders darauf geachtet, Entwicklern ohne Hardware-Expertise das adaptive Computing besser zu erschließen. Die schlüsselfertigen Applikationen eliminieren den gesamten FPGA-Hardware-Designprozess. Sie verlangen von den Software-Entwick-

lern nur die Integration ihrer kundenspezifischen AI-Modelle, den Applikation Code und die Modifizierung der Vision-Pipeline unter Beibehaltung ihrer vertrauten Design-Umgebungen. Dazu zählen die Frameworks TensorFlow, Pytorch oder Café, sowie die Programmiersprachen C, C++, OpenCL- und Python. Die SOMs ermöglichen Embedded Entwicklern auch die Kundenspezifizierung und Optimierung mit Unterstützung des Yocto-basierten PetaLinux. Zudem ist eine Kollaboration mit Canonical für Ubuntu Linux Support geplant. Beide Umgebungen kommen vorkonfiguriert mit einer Software-Infrastruktur und hilfreichen Utilities. Gleichzeitig geht der erste Embedded App Store für Edge-Applikationen an den Start, der eine Auswahl von kostenfreien Apps für Kria SOMs von Xilinx und seinen Ökosystem-Partnern bietet.

Der Kria KV260 Vision AI Starter-Kit ist eine preisgünstige Entwicklungsplattform zum Design von Vision Applikationen und für Applikationen aus dem App Store ausgelegt. Diese sind in weniger als einer Stunde fertig und dies ohne spezielle Kenntnisse über FPGAs oder FPGA-Tools. Der Preis des Starter-Kits liegt bei 199USD, die kommerziellen und industriellen Varianten bei 250 bzw. 350USD. Der commercial-grade Kria K26 SOM erscheint im Mai 2021, der industrial-grade K26 SOM ab Sommer. ■

www.xilinx.com/kria

Multi-Camera Control

Custom TX2 Carrier Board for Embedded Vision Applications

Autor: Brian Cha, Technical Product Manager (Machine Vision) bei Flir Systems GmbH | Bild:Flir Systems GmbH

The Machine Vision Custom TX2 Carrier Board with TX2 Module has dimensions of 138x92x18.2mm and will be released in mid-2021.



The ability to use multiple cameras is an important requirement in many embedded vision applications. But most ARM boards have one or two USB3 input ports for controlling multiple machine vision cameras. Even when multiple USB3 ports are available, they usually share the same internal USB3 bus, severely limiting the maximum throughput of a system. Therefore, Flir introduces a custom TX2 carrier board.

For less demanding applications, where primary considerations are limited to keeping costs as low as possible and minimizing system footprint, a MIPI based camera may be able to get the job done. However, if the application requires high quality images free from dead pixels, fixed pattern noise, or flat field artifacts, MIPI cameras do not have the features on board to correct them as machine vision cameras do. When using MIPI cameras, these corrections would need to be made on the ARM system. In applications with multiple cameras, correcting these image artefacts on the ARM system can become problematic, as you have more images to process si-

multaneously, in addition to all the processing needed to run your application. As such, to maximize the processing power available for an application, off-loading the image quality optimization to a capable MV camera is preferable. These cameras also provide other useful image processing capabilities including colour correction matrix, white balance correction, gamma correction and much more. The custom TX2 carrier board is designed with 4x connectors. Thanks to the TF38 connection, each camera would need just a single FPC cable for both power and image transmission eliminating the need for an external hub. Furthermore, each TF38 con-

nection is derived from its own USB3 host controller, making each port capable of utilizing its full bandwidth. Even though the board is designed to support multiple USB3 buses, it retains a compact footprint at 138x92x18.2mm, of which the TX2 module itself covers 50x90mm. The Jetson TX2 is an ideal choice for a carrier board due to its track record for reliability, wide industry adoption, and high performance in comparison to other ARM boards. The module also comes in several variations (TX2 4G, TX2 8G).. The TX2 carrier boards will be released in mid-2021. ■

www.flir.com/machine-vision



Das offene und modulare Architekturkonzept der nCam ermöglicht es, eigene Hard-/Software auch mit Komponenten externer Anbietern zu kombinieren, um so eine individuelle Edge-AI-basierte Machine-Vision-Lösung zu kreieren.

Wunschkind

Modulare Edge-AI-Vision-Plattform für komplexe Anforderungen

Autor: Marwin Gambel, CEO, Wahtari GmbH | Bild: Wahtari GmbH

Das Wahtari-Ökosystem bietet eine umfangreiche Hard- und Software-Plattform für KI-basierte Computer-Vision-Lösungen. Am Beispiel der nCam, die ebenso wie die Plattform einem offenen Architekturkonzept folgt, wird gezeigt, wie die modularen Komponenten zu einer individuellen Problemlösung zusammengestellt werden können.

Um die KI-basierte Auswertung und Monetarisierung visuell gewonnener Daten einwandfrei einsetzen zu können, bedarf es der geschickten Zusammenstellung zahlreicher Hard- und Softwareelemente sowie der Ausbalancierung konkurrierender Anforderungen. Das Angebot oft in-

kompatibler oder nur mit entsprechendem Know-How implementierbarer Einzelkomponenten von unterschiedlichen Herstellern aus verschiedenen Gebieten wie Bildverarbeitung (Objektive, Belichtung, Bildsensoren, Steuerung, etc.), Hardware (Gehäuse, Prozessor, KI-Beschleuniger, Industrie-Schnittstellen etc.) und Software (Betriebssystem, Software und KI-Frameworks, Sicherheitstools, Datenverschlüsselung, Vernetzung, etc.) sowie die Notwendigkeit von (Langzeit-)Support und Wartung (z.B. Sicherheitsupdates, Softwareaktualisierungen) zeigen die Komplexität, denen sich sowohl Visionanbieter als auch Anwender gegenübersehen. Wahtari hat auf diese Anforderungen reagiert und ein umfangreiches Deep Learning Ökosystem aus Hard- und Software entwickelt, das von einfach und dynamisch verwendbaren Einzelmodulen bis hin zu branchenübergreifenden Komplettlösungen alles aus

einer Hand bietet. Aufgrund des offenen und modularen Architekturkonzepts unterstützt Wahtari vielfältige Komponenten von Drittanbietern, wie z. B. Industrie-Sensoren von Allied Vision. Dies ermöglicht die einfache Kreation neuer Smart Vision-Lösungen.

Bis zu drei Movidius Myriad X VPUs

Ein Kernprodukt des Wahtari-Ökosystems bildet die Wahtari neuralCam (nCam). Mit bis zu drei integrierten Intel Movidius Myriad X VPUs und einer auf der Intel x86_64-Architektur basierenden CPU ist die nCam Plus derzeit eines der kompaktesten High-End-Vision-AI-Systeme auf dem Markt. Künftig wird die Kamera auch Chips und Prozessoren von Nvidia unterstützen. In einem stabilen Aluminiumgehäuse mit ausgefeiltem Kühlsystem leistet die nCam höchste Er-

kennungsperformance im unteren Millisekundenbereich. Die offene Architektur der Hardware ermöglicht die freie Auswahl zwischen verschiedenen motorisierten oder fixen Objektiven, schaltbaren oder festen IR-Filtern, Beschleuniger-Chips, integrierten oder ansteckbaren Beleuchtungen, sowie an den jeweiligen Einsatzort und Anwendung anpassbare Gehäuse. Die Integration in bestehende Anlagekonzepte wird durch zahlreiche Schnittstellen und Industriestandards (z.B. OPC UA) erleichtert und ermöglicht geringste Latenzen.

Kooperation mit Allied Vision

Die in der nCam eingesetzte Alvim-Kameraserie von Allied Vision folgt der gleichen Logik der flexiblen Modularität. Basierend auf der Alvim Technologie bietet die Kameraserie zahlreiche Modelle mit Bildsensoren von 0,5 bis 20,4MP

Auflösung. Mit minimalem Entwicklungsaufwand können verschiedene Kameras mit unterschiedlichen Sensoren getestet, diverse Auflösungsvarianten eines Systems entwickelt oder bestehende Systeme auf neueste Sensoren umgerüstet werden. Um die Flexibilität beim Integrieren in ein neues System noch weiter zu erleichtern, kann Wahtari zwischen verschiedenen Gehäusevarianten (Platine und offenes Gehäuse) sowie Objektivfassungen (C-Mount, CS-Mount oder S-Mount) wählen.

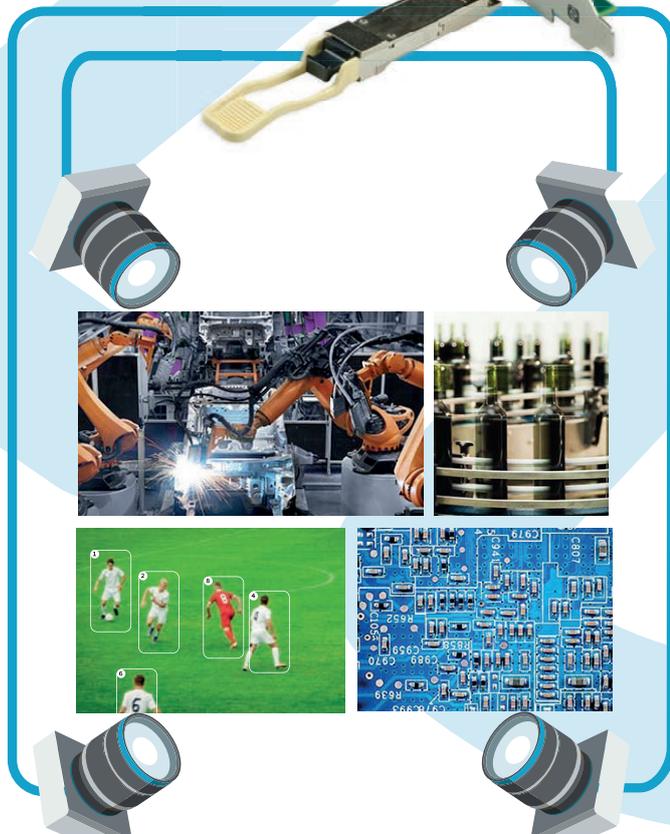
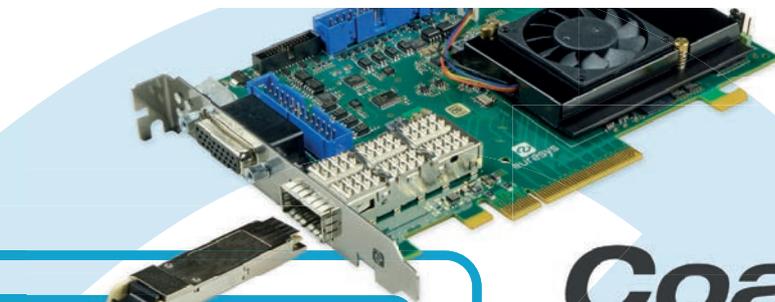
Hauseigenes IoT-Betriebssystem

Die nCam wird mit dem hauseigenen IoT-Betriebssystem nOS ausgeliefert, welches als Teil des Wahtari-Ökosystems über die vorinstallierte grafische Benutzeroberfläche nVision bedient werden kann. Das Linux-basierte und auf IT-Sicherheit ausgelegte nOS erlaubt

die einfache Implementierung eigener Funktionen und Apps mittels Docker, ein Tool zur Containerisierung von Anwendungen. Die auf Anfrage vorinstallierte nGin SDK vereinfacht das Ansprechen der nCam-Funktionen noch weiter und ermöglicht die hybride Ausführung von Bildverarbeitungsalgorithmen und CNN, unabhängig von der Hardware-Plattform. Anwendungsbereiche der Kamera sind u.a. intelligente Kennzeichen-erkennung bei der Verkehrsüberwachung, die Erkennung von Restriinden auf Baumstämmen für die Papierindustrie, Inline-Analysen von Kabeloberflächen bei der Kabelproduktion, Qualitätssicherung von FFP2-Masken, Oberflächenanalyse von Dachziegeln, Backwaren, Förderbandanalyse, Logistik, PSA, Einparksensoren, Qualitätsüberprüfung mittels Sounderkennung, etc. ■

www.wahtari.io

Anzeige



CoaxPress over-Fiber



150 meters
150 meters on multimode fibers
at 4x CXP-12 speed

40 kilometers
40 kilometers on single mode fibers
at 4x CXP-12 speed



euresys

Empowering Computer Vision

www.euresys.com - sales@euresys.com



Bild 1 | Das MowHawk Smart Mower Vision-System ist ein intelligentes Kamerasystem am Mähbalken eines Randstreifenmähers. Er sorgt dafür, dass invasive Pflanzen nicht auf dem Komposthaufen landen, wo sie sich ausbreiten können.

Smarte Rasenmäher

Intelligentes Kamerasystem sorgt für nachhaltige Umwelt

Autor: Cas de Wit, Growth Marketing Manager, Onlogic | Bilder: Onlogic

Durch die Verwendung von Mähern mit intelligenten Kameras, die invasive Pflanzenarten am Straßenrand erfassen, können natürliche Lebensräume erhalten und sogar Abfall erkannt werden.

Wenn Sie an Nachhaltigkeit denken, sind Rasenmäher am Straßenrand vielleicht nicht das erste, was Ihnen in den Sinn kommt. An den Randbereichen der Straße jedoch, an denen die meisten Menschen einfach vorbeifahren, sah das Team von Datacadabra eine Möglichkeit, zu einem nachhaltigeren Planeten beizutragen. Was wäre, wenn invasive Pflanzen identifiziert und vernichtet

werden könnten, bevor sie in der Lage sind, zu gedeihen und sich auszubreiten? Was wäre, wenn der Rasenmäher am Straßenrand nur Gras mähen und Lebensräume für Tiere und Insekten, Sprösslinge, Blumen und sogar Abfälle in Ruhe lassen könnte? Was wäre, wenn es möglich wäre, sicherzustellen, dass das gemähte Schnittgut, das recycelt wird, zu 100% aus Gras besteht und damit zu Tierfutter oder gesundem Mulch verarbeitet werden kann und nicht aus einer Mischung aus invasiven Pflanzen, Abfall und Gras?

Rasenmäher mit Vision-System

„Der MowHawk Smart Mower ist ein intelligentes Kamerasystem am Mähbal-

ken eines Randstreifenmähers. Er hilft dabei, für mehr Artenvielfalt, eine Kreislaufnutzung des Grasschnitts und Einblicke während des gesamten Mähvorgangs am Straßenrand zu sorgen. Wir verfolgen den Standort des Mähers genau und erkennen, ob das gemähte Gras invasive Pflanzenarten und/oder Abfall enthält“, so Vincent Nibbelke, leitender Computer Vision Engineer bei Datacadabra. Das Hauptziel der MowHawk-Lösung ist es, das Mähen am Straßenrand zu verbessern und die Entsorgung des Grasschnitts zu erleichtern. Dadurch werden die Verarbeitungskosten reduziert und eine nachhaltigere Umwelt geschaffen. Das Ausbleiben von Abfällen im gemähten Gras erspart einen teuren Reinigungsschritt nach dem Mähen und



Bild 2 | Der im MowHawk integrierte Rugged IPC Karbon 700-SE von Onlogic ist mit einer 8-Core-Verarbeitung oder einem Xeon-Prozessor und einer GPU ausgestattet.

macht das Schnittgut zu einer hochwertigen Ressource. Darüber hinaus ist die Erkennung von invasiven Pflanzenarten der erste Schritt, um deren Ausbreitung zu stoppen. Wenn beispielsweise eine invasive Art gemäht wurde, muss genau darauf geachtet werden, dass sie auf geeignete Weise vernichtet wird. Der MowHawk sorgt dafür, dass diese invasiven Pflanzen nicht auf dem Komposthaufen landen, wo sie sich ausbreiten können, sondern separat verarbeitet werden.

Rugged Edge-PC mit 4G

Um das Smart-Vision-Kamerasystem des MowHawk zu betreiben, benötigte Datacadabra ein Computersystem, das sowohl anpassbar als auch extrem robust ist. PoE-Ports (Power over Ethernet) und Modell-Verarbeitungschips mit geringem Stromverbrauch wurden für eine optimale Installation des Rechners benötigt. Da dieser zudem auf Rasenmähern für Straßen-

ränder montiert und damit Stößen und Vibrationen ausgesetzt sein würde, war ein robustes System absolut notwendig. Dies führte zur Verwendung des Karbon 700-SE von Onlogic, der das Herzstück des MowHawk ist. Er sammelt alle Daten des Tracking- und Vision-Moduls, erzeugt eine Display-Ausgabe, damit der Fahrer den Mähfortschritt sehen kann und verarbeitet den Video-Input in Echtzeit. Außerdem sorgt er dafür, dass wichtige Daten an das Kameraorientierungsmodul weitergeleitet werden. Danach werden alle relevanten Informationen mittels 4G an die Cloud kommuniziert. "Aufgrund der Robustheit des Onlogic-Systems konnten wir unseren Prototypen innerhalb des letzten Jahres erfolgreich entwickeln und einsetzen. So waren wir in der Lage, unser System zu vermarkten und den Einsatz von diesem Jahr an zu beginnen. Der MowHawk, unser intelligentes Mähsystem, wird bereits von der niederländischen Regionalregierung zum Mähen von Straßenrändern eingesetzt", so das Fazit von Nibbelke. ■

www.datacadabra.nl
www.onlogic.com

- Anzeige -

FAST AND TOUGH!

Neue 10GigE Kameraserie für das industrielle Umfeld

- moderne Sensoren mit bis zu 24,6 MP
- hohe Nettodatenrate von bis zu 1245 MB/s
- kompaktes IP67 Gehäuse
- Systemoptimierung durch PoE+ und Multipurpose-I/Os

We Change Your Vision.
www.matrix-vision.de

A brand of Balluff




Der 30 Bilder Traum

Wo liegen derzeit (noch) die Probleme beim Deep Learning?

Derzeit fehlt Anwendern meist noch die Erfahrung, welcher der zahlreichen KI-Lösungen für ihre Aufgabenstellung die Richtige ist. Daher hat inVISION bei Cubemos, EvoTegra, MVTec und Ruhlamat nachgefragt, worauf man bei der Auswahl der richtigen KI-Lösung achten sollte.

Teilnehmer

- Dr. Christopher Scheubel, CEO, Cubemos
- Tobias Manthey, Geschäftsführer, EvoTegra
- Mario Bohnacker, Technical Product Manager Halcon, MVTec
- Florian Weihard, CTU, Ruhlamat Automation Technologies

inVISION Wo liegen die Unterschiede zwischen den verschiedenen Deep Learning Tools?

Tobias Manthey (EvoTegra): Für uns hängt die Auswahl von den folgenden Kriterien ab: welche Modelle werden unterstützt und welche Integrationsmöglichkeiten gibt es für den professionellen Einsatz (C++, TensorRT). Grundsätzlich muss man beachten, dass Open Source Deep Learning Frameworks aus der Forschung kommen und für die Forschung angedacht sind, d.h. Stabilität, Übertragbarkeit auf reale Anwendungen und Bedienbarkeit sind keine Kriterien für die Entwicklung. Die meisten Open Source Deep Learning Frameworks stellen im Prinzip Anwendungen im Alpha Status dar.

Dr. Christopher Schweubel (Cubemos): Wir nutzen primär TensorFlow und PyTorch. Beides sind gute Frameworks um neuronale Netze zu trainieren und auf der Zielhardware zu imple-

mentieren. Die Zielhardware bestimmt meist, welches Framework wir verwenden, jedoch wird die Interoperabilität immer besser.

Mario Bohnacker (MVTec): Wenn man die verschiedenen Deep Learning (DL) Produkte vergleicht, stellt man fest, dass sie sich in ihrer Performance hin-

duktmerkmalen, wenn man sich nicht nur das reine Klassifikationsergebnis ansieht. Ein Beispiel hierfür ist, wie DL-Algorithmen in industrielle Applikationen integriert bzw. wie schnell neue DL-Methodiken mit bestehender BV-Algorithmik kombiniert werden können? Ein weiterer Aspekt ist, wie die DL-Funktionalität für die Anwendungserstellung nutzbar gemacht wird (Programmieren vs. Konfigurieren), sowie ob zwischen verschiedenen Open-Source-Tools hin und her gewechselt werden muss, oder ob es sich um eine Gesamtlösung aus einer Hand handelt. Letzteres bringt eine gewisse Nachhaltigkeit und Langzeitverfügbarkeit mit sich. Bisher werden für DL-Anwendungen hauptsächlich GPUs eingesetzt. Es besteht jedoch auch eine Nachfrage zum Einsatz von DL auf IPCs, die keine

“ Die meisten Open Source Deep Learning Frameworks stellen im Prinzip Anwendungen im Alpha Status dar.

Tobias Manthey, EvoTegra



Bild: EvoTegra

sichtlich der reinen Klassifikationsergebnisse oftmals gar nicht allzu sehr unterscheiden. Allerdings gibt es einen immensen Unterschied bei den DL-Pro-

Grafikkarte haben oder auf Arm-basierten Systemen. Der Markt für spezifische DL-Hardware ist derzeit sehr schnelllebig und ausdifferenziert, wes-

halb wir aktuell an einer generischen Möglichkeit arbeiten, Hardware-Beschleuniger zukünftig schnell in Halcon nutzbar zu machen.

Florian Weihard (Ruhlamat): The various DL tools can be mapped on two axes – complexity versus flexibility.

cution systems. The model execution frameworks also tend to be very specific to the model type that it is designed to use – the outputs can vary (e.g. between classification models and object detection models), the underlying dependencies can also vary (e.g. between TensorFlow and PyTorch), and

einer definierten Position erkennen. Ernsthaftige Anwendungen benötigen meist wesentlich mehr Daten. Dank einem hohen Grad an Automatisierung ist dies jedoch für spezialisierte Anbieter kein Problem.

C. Scheubel: Wir sehen in unseren PoC Projekten eher 1.000 Bilder. Für Produktivsysteme eher Richtung 10.000 Bilder. Mit 30 Bildern haben wir noch keine funktionalen Systeme bekommen.

M. Bohnacker: Die 30 Bilder für das Training sind oftmals ein Werbeversprechen, das bei einigen wenigen optimalen Beispielanwendungen oder einfachen Problemstellungen durchaus funktioniert. Diese Problemstellungen lassen sich aber oft auch mit herkömmlicher BV und geringem Aufwand realisieren. Echte Problemstellungen, die für klassische BV-Algorithmen schwer oder nicht zu lösen sind, werden auch zukünftig mit lediglich 30 Bildern nur schwer adressierbar sein. Allerdings gibt es einzelne Ansätze für spezielle Applikationsfälle, die mit sehr wenigen Bildern nachtrainiert werden können. Ein Beispiel hierfür ist Halcons Anomaly Detection (demnächst auch für Merlic verfügbar) oder Halcons Edge Extraction. Diese Modelle lassen sich mit wenigen Bildern auf spezifische Anwendungen anpassen.

“ Problemstellungen, die für klassische BV-Algorithmen schwer oder nicht zu lösen sind, werden auch zukünftig bei Deep Learning mit lediglich 30 Bildern nur schwer adressierbar sein.

Mario Bohnacker, MVTec



Bild: MVTec

With a high degree of flexibility comes greater complexity, and hence requires a specialized skillset of a data scientist. With low complexity comes some rigidity in applications or unsuitability or inaccuracies in a model that is developed. There are DL tools - mainly 'no-code' model training environments - that provide an extremely simple user interface that can train a very generic model. This results in the pitfall that the model that is trained is not particularly useful for its actual application. In case of industrial applications, it is always more helpful to have a model that is trained for a specific purpose rather than a generic model. Our EagleAI uses models that were initially developed for identifying features in satellite imagery, to do defect detection on injection moulded parts. This is because the two applications have a similarity in that they are trying to find a very tiny feature in a large image. There are also model execution frameworks available, mainly on cloud which are trickier to use. In industrial applications, a cloud-based solution is more likely to be an unsuitable solution, often replaced by on premise and offline exe-

their hardware / computational requirements can also vary.

inVISION Wie sieht es mit den '30 Bilder für das Training'-Ansätzen aus, bei denen die Anzahl der Bilder dann doch oft weit darüber liegen?

T. Manthey: Wer mit solchen Versprechen an den Markt geht hat sich als ernsthafter Anbieter von Deep Learning Anwendungen bereits disqualifiziert. Der Informationsgehalt (Entropie) der Trainingsdaten kann grundsätzlich nicht kleiner sein, als der Informations-

“ In the end model training is definitely as much an art, as it is a science.

Florian Weihard, Ruhlamat



Bild: Ruhlamat

gehalt der zu erkennenden Objekte. Mit 30 Bildern lässt sich vielleicht ein weißer Würfel auf einem schwarzen Band bei konstanten Lichtbedingungen in

Allerdings sind sie vom Funktionsumfang jedoch eingeschränkt, z.B. rein auf die Erkennung von Kanten bzw. Anomalien, und können nicht so flexi-

bel eingesetzt werden, wie z.B. vortrainierte Bildklassifikations- oder Object-Detection-Modelle.

F. Weihard: The number of images required for model training is in fact dependent on a variety of external factors including but not limited to the different 'looks' or variations in the object / de-

aber auch größere Investitionen in die Technologie vorgenommen? Ich denke wir kennen alle die Antwort. Würden wir als KI-Unternehmen versuchen morgen ein Flugzeug zu bauen? Sicher nicht. Aber warum sollte das umgekehrt anders sein? Dennoch betrachten wir die Entwicklung positiv. Wir freuen uns über Kunden mit dem Verständnis für

der Daten hat einen viel größeren Einfluss auf das Endergebnis als einzelne Parameter. Um einen qualitativ hochwertigen Bilddatensatz zu generieren ist es vor allem wichtig, dass man Experte für die zu realisierende Anwendung ist, um sicher zu stellen, dass sich alle für die Anwendung repräsentativen Aspekte auch im Datensatz wiederfinden. Zudem ist es wichtig, dass sich die verwendeten Tools einfach bedienen lassen, wie z.B. unser Deep Learning Tool, das sowohl für das Datenmanagement als auch für das Training verwendet werden kann, sowie dass alle nötigen Tools ideal aufeinander abgestimmt sind.

“

Nur wenn der Datensatz eine hohe Qualität hat, sind gute Ergebnisse vom neuronalen Netz zu erwarten.

Dr. Christopher Scheubel, Cubemos



Bild: Cubemos

”

fect to be identified, the ambient lighting conditions, the variety in positioning and orientations of the parts, the variety in the parts itself such as prints or coloring differences. All of these contribute to a variation in the number of images required for different applications. While guidelines and intuition do help, in the end model training is definitely as much an art, as it is a science.

inVISION Bei einer inVISION Umfrage haben 52,3% der Befragten das Training als das derzeit größte Problem bei Deep Learning bezeichnet, gefolgt von 33,8% bei der Bedienbarkeit. Ist Deep Learning nur etwas für Experten?

T. Manthey: Ich denke grundsätzlich geht es hier um die Übertragbarkeit auf neue Anwendungsfälle. Aber die Antwort ist: JA. Der professionelle Umgang mit Deep Learning Frameworks erfordert: a) ein grundlegendes (mathematisches) Verständnis der verwendeten Algorithmen, b) umfangreiche Erfahrung im Umgang mit Daten und c) sehr gute Entwicklerfähigkeiten in den verschiedensten Programmiersprachen. Welcher Anteil der Unternehmen, die Probleme mit dem Training haben, haben

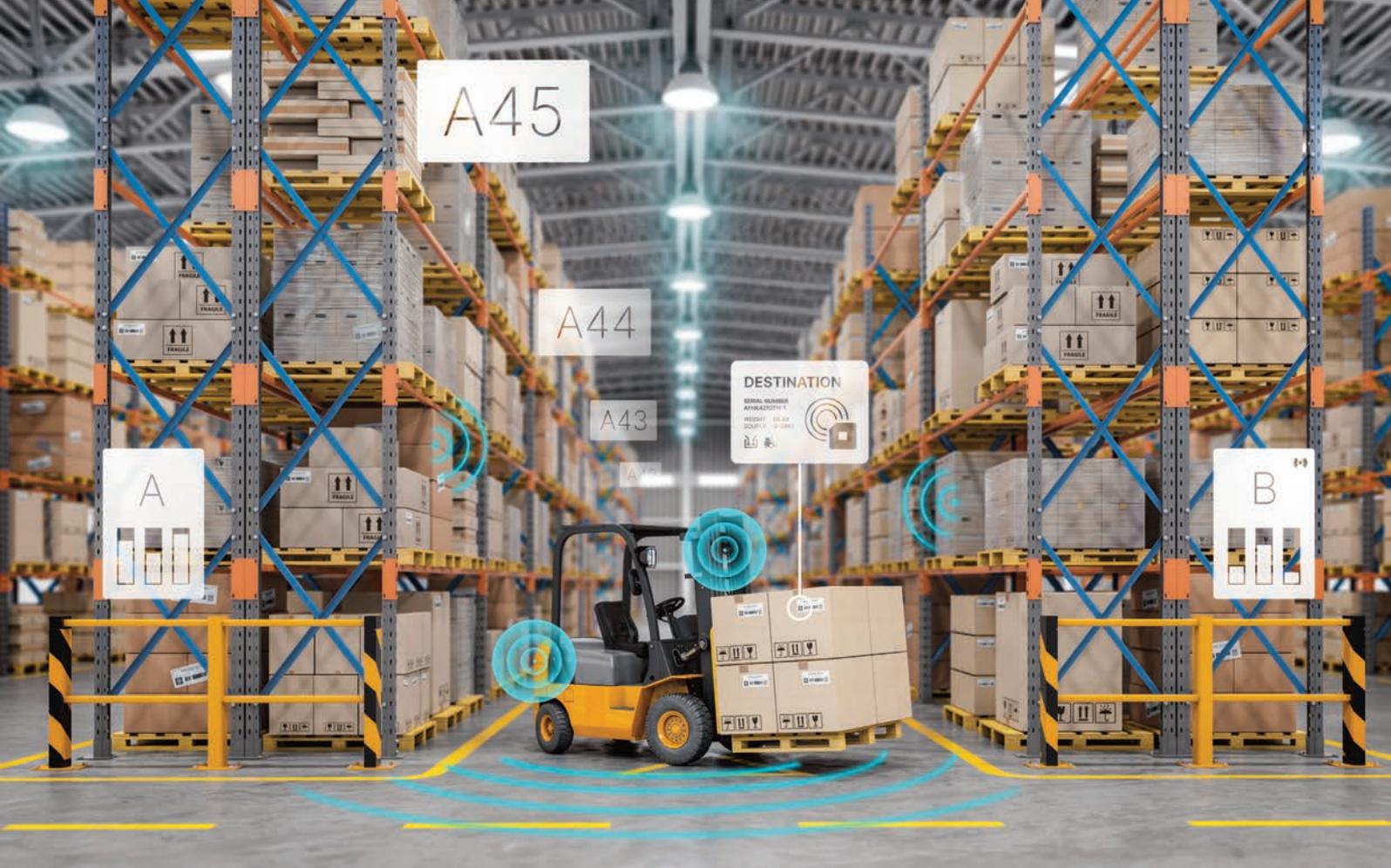
die Herausforderungen im Umgang mit Deep Learning Anwendungen.

C. Scheubel: Man sollte schon etwas Erfahrung insbesondere beim Trainieren und Implementieren von neuronalen Netzen mitbringen. Wir sehen, dass eine der größten Herausforderungen im Erstellen des Datensatzes liegt. Nur wenn der Datensatz eine hohe Qualität hat, sind gute Ergebnisse vom neuronalen Netz zu erwarten.

M. Bohnacker: Das Training wird oft als sehr problematisch empfunden, da die Möglichkeiten der Einflussnahme sehr begrenzt sind. Entweder alles läuft gut und man bekommt recht schnell ein Modell, das sehr gut performt, oder es läuft schlecht und man weiß nicht so recht, woran es liegt. Allerdings verfolgt DL auch einen ganz anderen Ansatz als traditionelle BV-Algorithmik. Um Anwendungen traditionell zu lösen, stehen sehr viele verschiedene Parameter zur Verfügung, an welchen nachvollziehbar optimiert werden kann, und die einen sehr starken Einfluss auf das Endergebnis haben können. DL hingegen kommt von der Datenseite, d.h. die Qualität

F. Weihard: The major difficulty that requires an expert input is the decision on choice of model to train. Once the architecture, framework of the model is decided upon, training can be a very routine and semi-automated operation that can be simplified for non-experts to handle as well. With a particular model framework chosen, the usability of the model can also be well defined – the software required to execute the model on images, the maximum size of defect (or rather defect size to image size ratio), the speed of model execution – all of these can be well defined, hence making the DL model extremely user friendly. When first developing a model for a new application, it is always useful to have experts make the tough choices; and once these choices are made, the next improvements, or additions of classes to the model are much more smooth sailing. Our EagleAI Train package actually is a no-code training environment so that the end users can themselves add defects or variants of the parts. ■

www.cubemos.com
www.evotegra.de
www.mvtec.com
www.ruhlamat.com.cn/en



Sensoren integrieren

Multisignal-Verarbeitung bei Embedded Vision Systemen

Autor: Oliver Helzle, Geschäftsführer, hema electronic GmbH | Bilder: hema electronic GmbH

Die Anforderungen für mobile oder kompakte Elektronik zur Multisignalverarbeitung in Embedded Systemen sind komplex. Hema Electronic hat daher eine Embedded Vision Design-Plattform entwickelt. Kunden wählen ihre benötigten Schnittstellen und Funktionalitäten aus und konfigurieren ihre individuelle Elektronik, die dann innerhalb von sechs Wochen produziert wird.

Rundumsichtlösungen an Spezialfahrzeugen, Smart Agriculture Anwendungen und Drohnen für Überwachungs- und Analyseaufgaben setzen heute auf eine Vielzahl an Signaldaten. Neben Bilddaten in verschiedenen Spektralbereichen bis hin zu UV- und Hyperspektraldaten kommen weitere Sensoren wie Radar, Lidar und Time-of-Flight zum Einsatz. Die Herausforderung in der Entwicklung solcher

Lösungen besteht in der schnellen und effizienten Aufbereitung und Auswertung dieser vielfältigen Daten. Dabei stehen Entwicklern unterschiedliche Konzepte zur Auswahl: Intelligente Sensoren sind in der Regel einfach zu integrieren und direkt einsetzbar. Embedded Systeme mit ARM-Mikroprozessoren können auch Rohdaten von Sensoren verarbeiten und sind dank Linux als verbreitetem Be-

triebssystem einfach zu programmieren. PC-basierte Systeme verfügen dagegen meist über die höchste Rechenleistung. Für viele Anwendungen gibt es mehrere geeignete Umsetzungsmöglichkeiten und Entscheider wählen den für sie optimalen Kompromiss aus Entwicklungs- und Serienkosten, gewünschter Funktionalität und Bauform.

Herausforderung Sensorfusion

Allerdings stellen die eingangs genannten Lösungen besondere Anforderungen an die Elektronik: So kommen oftmals eine deutlich höhere Anzahl an Sensoren zum Einsatz, als standardmäßig von Embedded Prozessoren unterstützt werden. Diese werden für dedizierte Anwen-

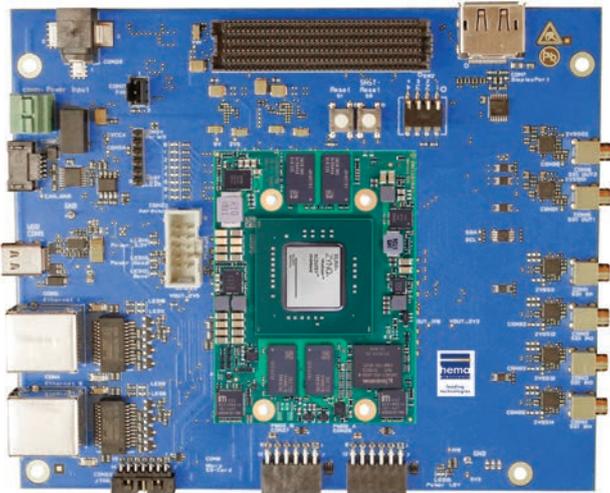


Bild 2 | Zahlreiche Schnittstellen, ARM-Prozessoren, FPGAs: modulare Elektronik für das Verarbeiten multipler Datensignale

dungen entwickelt und verfügen über eine Reihe darauf angepasster Interfaces. Ihr Vorteil sind eine kompakte Baugröße und ein geringer Preis. Beim Einsatz vieler Sensoren müssen aber weitere Schnittstellen um den Mikrocontroller herum zur Verfügung gestellt werden, die jedoch nicht (oder nur über Umwege wie Signalkonverter) parallel genutzt werden können.

Dabei hilft auch die Verwendung intelligenter Sensoren nicht weiter, die ja ebenfalls eine eigene Schnittstelle an der Elektronik benötigen. Ihr Vorteil liegt in der Vorverarbeitung der Daten. Je nach Sensor werden somit bereits aufgearbeitete Daten geliefert. Im Falle einer Kamera als Sensor können das zum Beispiel Bilder mit erfolgter Grauwertkorrektur und Rauschunterdrückung sein. Noch weiter gehen Sensoren für bestimmte Applikationen wie das Identifizieren von Personen oder Merkmalen, die dann nur noch das Ergebnis der Bildanalyse weitergeben. Hinzu kommt, dass für viele Anwendungen die Fusion verschiedener Sensordaten notwendig ist, etwa wenn Bilder mehrerer Kameras zusammengefügt oder die Position und Größe mittels Radar identifizierter Gegenstände

auf einem Kamerabild visualisiert werden sollen. Dafür müssen der entsprechenden Applikation meist jedoch auch die Rohdaten der Sensoren zur Verfügung stehen.

Königsweg Embedded + FPGA

X86-basierte Industrie-PCs sind mit vielen unterschiedlichen Schnittstellen konfigurierbar und stellen eine hohe Rechenleistung zur Verfügung. Das ermöglicht umfassende Prozesse, bei denen die Signaldaten zusammengefasst, interpretiert und komplexe Ergebnisse ausgegeben werden. Für stationäre Überwachungs- und Kontrollaufgaben sind sie oftmals ein vernünftiger Kompromiss aus Entwicklungsaufwand, Preis und Leistungsfähigkeit. Gleichzeitig eignen sie sich durch ihre Baugröße und den oftmals hohen Stromverbrauch nur eingeschränkt für mobile oder dezentrale Anwendungen und die Integration in vorgegebene Gehäuse oder enge Einbausituationen. Die Anforderungen für mobile oder kompakte Elektroniken zur Multisignalverarbeitung lassen sich dabei wie folgt zusammenfassen:

- Benötigt wird ein System, das möglichst viele Schnittstellen für unterschiedliche Sensoren bietet.
- Es muss über ausreichend Rechenleistung verfügen, um Signaldaten zusammenfassen und gemeinsam auswerten zu können.
- Für den mobilen Einsatz und die einfache Integration muss die Bauform kompakt und flexibel sein.
- Nur tatsächlich benötigte Komponenten sollten auf der Elektronik bestückt sein, um Größe, Stromverbrauch und Serienkosten zu optimieren.
- Ein Linux-Betriebssystem ermöglicht das unkomplizierte und freie Programmieren der Endanwendung.

Problem Interface-Integration

In der Praxis erfüllt diese Anforderungen ein Embedded System mit ARM-Mikroprozessor am besten. Die größte Herausforderung ist dabei die Integration der zahlreichen Schnittstellen. Um die zu ermöglichen, setzt hema electronic auf die Kombination von FPGA-Technologie und ARM-Prozessoren, zum Beispiel mit Xilinx Zynq Ultrascale+ Bausteinen. Sie enthalten bis zu sechs ARM-Prozessoren und eine große FPGA-Logik. Dabei sind bis zu 800 I/O-Pins vorhanden. Die FPGA-Logik übernimmt dann die Vorverarbeitung der Sensordaten, die als Rohdaten oder minimal aufgearbeitet von den Sensoren zur Verfügung gestellt werden. In der Regel sind entsprechende IP-Cores verfügbar, mit denen sehr vielseitige Schnittstellen realisierbar und Sensoren direkt angeschlossen und konfiguriert werden können. Die FPGA-Logik führt das Einlesen der Datenströme und hauptsächlich die Vorverarbeitung aus, während die ARM-Prozessoren die Einzelergebnisse zu einem Gesamtbild oder Gesamtergebnis zusammenfassen und über die Standardschnittstellen (z.B. Ethernet, USB) an ein übergeordnetes System weitergeben.

Während die FPGA-Logik den Einsatz günstigerer Sensoren ohne integrierte Intelligenz ermöglicht und für eine schnelle Auswertung großer Datenströme sorgen, stehen der ARM-Prozessor – oder je nach Anwendung auch mehrere Prozessoren – für die Analyse der kombinierten Daten zur Verfügung. In der Regel gehen durch die Vorverarbeitung keine Informationen verloren und der Prozessor erhält Zugang zu allen erfassten Daten. So können die Daten eines Kamerasensors für mehrere Anwendungen verwendet werden, zum Beispiel sowohl zum Zählen von Personen als auch zum Übertragen eines kompletten Bildes der Situation. Die Datentiefe von Kamerasensoren wird so optimal genutzt. Ein Vorteil der Architektur ist auch, dass die Rechenleistung der Prozessoren für die eigentliche

Applikation verfügbar bleibt und keine Ressourcen durch die Datenaufbereitung im Prozessor verloren gehen. Zudem erlaubt Linux als Betriebssystem die unkomplizierte Anwendungsentwicklung und den Einsatz von Standardschnittstellen wie Ethernet, USB etc.

Einfache Konfiguration mit modularer Plattform

Sind die gewünschten Sensoren festgelegt, kann die Elektronik definiert werden. hema hat dafür die Embedded Vision Design-Plattform entwickelt. Das modulare Konzept umfasst die Hardware ebenso wie Middleware und ein umfassendes Softwaregerüst. Kunden wählen ihre benötigten Schnittstellen und Funktionalitäten aus und konfigurieren so ihre individuelle Elektronik, die dann innerhalb von nur sechs Wochen produziert wird. Derzeit stehen bereits über 45 Building Blocks in der Hardware-Bibliothek zur Auswahl, die Interfaces wie USB, CAN, Ethernet und Wifi/Bluetooth ebenso umfasst wie zahlreiche spezielle Video- und Sensorschnittstellen. Rechenleistung und Speicher stellen System-on-Modules (SoM) zur Verfügung, die entsprechend der Kundenspezifikationen mit FPGA-Logiken und bis zu sechs ARM-Prozessoren sowie Speicher als DDR oder Flash ausgestattet sind. Die EMV-kritischen Komponenten rund um die Prozessoren sind bereits getestet und vielfach erprobt integriert. Der modulare Aufbau reduziert Designrisiken ebenso wie Aufwand und Kosten in der Entwicklung. Dank eines standardisierten Steckverbinders können auch

unterschiedliche SoMs mit derselben Hauptplatine zum Einsatz kommen. Das erleichtert Upgrades und ermöglicht unterschiedliche Produktvarianten, ohne dass die zentrale Elektronik komplett neu entwickelt werden muss. Werden SoMs oder ihre Bauteile abgekündigt, ermöglicht das Design außerdem

ein einfaches Ersetzen durch funktionsgleiche neue Module. So wird die Lebensdauer der Hauptelektronik verlängert. Die Serienqualifizierung der Elektronik kann dann auf Basis des Prototyps in kürzester Zeit erfolgen. ■

www.hema.de

- Anzeige -



Smart? Beginnt so.

Vision Guided Robotics einfach implementiert



So einfach wie noch nie

Einfach und schnell steuern, intelligent und clever prüfen – mit den UR+ zertifizierten VeriSens® Vision Sensoren und smarten Profilsensoren OX200 ist die Umsetzung von Vision Guided Robotics Anwendungen so einfach wie noch nie.

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/smartvision

 **Baumer**
Passion for Sensors

EMBEDDED VISION

DEEP LEARNING
INDUSTRIE-PCS
INTELLIGENTE KAMERAS



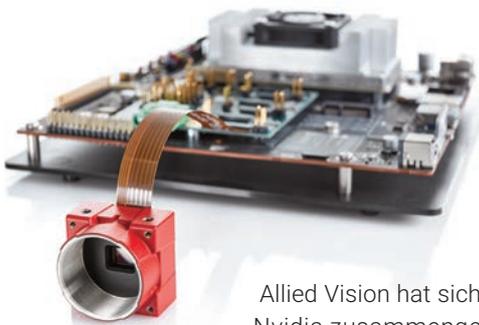
2D Camera with Deep Learning App

The inspector 621 camera from Sick has a pre-installed Deep Learning app onboard. Using the in-built image capture tool, users begin by collecting example images of products. Guided step-by-step through the graphic interface, the system prompts them to sort the images into classes. Using Sick's dStudio service, the pre-sorted images are uploaded to the Cloud where the image training process is completed by the neural network. Once the user is satisfied, the custom-trained deep learning solution is downloaded to the camera

where it can begin to take decisions automatically with no further Cloud connection necessary. The image inference is carried out directly on the device, so there is no need for an additional PC. Users also have access to a large set of traditional machine vision tools installed as standard on the camera. Developers working in AppSpace can also use the Nova software tools for further custom development and to create their own SensorApps.

Sick AG
www.sick.de

Embedded Vision mit 12-Bit-Pixelformat für Nvidia Jetson AI-Kamera mit Nvidia Jetson Xavier NX



Allied Vision hat sich mit Nvidia zusammengetan, um industrielle Vision-Kameras für Jetson-basierte Systementwickler durch die Alvium-Serie von MIPI CSI-2 und USB-Kameras zugänglich zu machen. Der neue Alvium CSI-2 Treiber Version 1.2.1 unterstützt ab sofort alle Nvidia-Jetson-Produkte und bietet 10-Bit- und 12-Bit-Pixelformate. Er ermöglicht damit neue Anwendungen, die eine höhere Bittiefe und mehr Graustufen benötigen. Der Treiber ist Open Source und verfügbar auf github.com/alliedvision.

Allied Vision Technologies GmbH
www.alliedvision.com

Die kompakte Neon-2000-JNX von Adlink ist die erste industrielle smarte KI-Kamera mit integriertem Jetson-Xavier-NX-Modul von Nvidia, welches mehr als die 10-fache Leistung seines Vorgängers Jetson TX2 ermöglicht. Der Lieferumfang umfasst alle erforderlichen Komponenten und ein optimiertes Betriebssystem, das bereits integriert und validiert ist. Die Kamera unterstützt insgesamt sechs Sensorkonfigurationen bis 8MP. Zwei neue MIPI-Bildsensoren reduzieren die CPU-Belastung. Ein eingebetteter Visionprozessor (ISP) bietet eine verbesserte Bildgebung für die KI-Optimierung. Die Kamera verfügt zudem über eine Vorinstallation der Edge-Vision-Analytics-Software EVA SDK (Edge Vision Analytics) von Adlink.



Adlink Technology Inc.
www.adlinktech.com/en

Simplify AI for Quality Inspections



Pleora's Hybrid AI approach integrates 'no code' algorithm development and edge processing to simplify the deployment of end-to-end quality inspections. With a drag&drop algorithm development platform, non-experts can develop 'no code' AI and traditional computer vision inspection plug-ins in hours. These plug-ins are then seamlessly deployed on the AI Gateway edge processing device.

Pleora Technologies Inc.
www.pleora.com

Von allen Seiten

Temperaturüberwachung bei der Glashärtung

Autor: Torsten Czech, Head of Marketing, Optris GmbH



Bild: Optris GmbH/romaset/stock.adobe.com

Im Lieferumfang des Top Down GIS 640 R Systems sind neben Infrarotkamera, Pyrometer und den Shutter-Systemen auch ein Schaltschrank mit allen Elektronik- und Steuerungskomponenten sowie sämtlichen notwendigen Kabeln enthalten.

Für die gezielte Wärmebehandlung bei der Herstellung von Glas hat Optris ein spezielles System entwickelt, das auf der IR-Kamera PI 640 basiert. Es kann durch wählbare Optiken mit unterschiedlichen Öffnungswinkeln optimal an jeder Glashärteanlage eingesetzt werden.

Die physikalischen Eigenschaften von Flachglas lassen sich durch gezielte Wärmebehandlung beeinflussen. So wird z.B. durch thermisches Vorspannen Einscheibensicherheitsglas hergestellt. Dazu werden die Scheiben zunächst in einem Ofen auf mehr als 600°C gleichmäßig erwärmt. Danach

erfolgt in einer Kühlsektion durch Anblasen mit Luft das schlagartige Herunterkühlen. Die genaue Einhaltung der je nach Glassorte und -dicke leicht unterschiedlichen Temperaturen im Ofen ist dabei entscheidend für die gewünschte Qualität des Endproduktes. Dabei geht es sowohl um die exakte Temperatur

als auch um die möglichst homogene Temperaturverteilung innerhalb der Glasscheiben. Um eine hohe Energieeffizienz von Gebäuden zu erreichen, werden heute für Fenster und Fassadenbauteile standardmäßig sogenannte Low-E-Gläser verwendet. Die als Mehrscheiben-Isolierglas ausgeführten Fenster haben eine beschichtete Seite mit einem geringen Emissionsgrad. Dieser stellt allerdings die eingesetzte IR-Messtechnik vor eine große Herausforderung. Das Top Down GIS 640 R System von Optris löst diese Aufgabe durch eine besondere Konfiguration: Oberhalb des Glases, am Ausgang des Ofens, ist die IR-Kamera PI 640 installiert, die mit hoher Auflösung und sehr schnell die Temperaturverteilung der einzelnen Scheiben über die gesamte Breite der Anlage bestimmt. Unterhalb des Glases – also auf der Seite ohne Low-E-Beschichtung – misst ein Pyrometer CT G5L reproduzierbar die genaue Glastemperatur. Die Einzelpixel des IR-Kamerabildes werden auf diesen Messwert referenziert. Damit ist eine automatisierte Emissionsgradkorrektur bei Standard- und Low-E-Gläsern möglich. Neben der Bestimmung der Temperaturverteilung berechnet das System auch die Glasfläche. Sowohl die Infrarotkamera als auch das Pyrometer sind mit einem digital gesteuerten Optikschutzsystem ausgerüstet, wodurch auf ein zusätzliches und aufwändiges Freiblasen der Optiken mit Druckluft komplett verzichtet werden kann. Zur einfachen Installation an Glashärtungsanlagen liefert Optris das Top Down GIS 640 R als vormontiertes System. ■

www.optris.de



Bild 1 | Die Thermografie kann eine Vielzahl nicht sichtbarer Materialfehler detektieren und visualisieren, so unter anderem bei Spritzgussteilen.

Tiefere Einblicke

Thermografie Tiefenreichweite erhöhen mit Pulskompensation

Autor: Piere Pfeffer, SKZ | Bilder: SKZ

Trotz aller Vorteile existieren bei der Thermografie noch deutliche Limitierungen. Bei einem Großteil der industriell verwendeten Materialien, wie etwa Kunststoffen, ist die Anwendbarkeit auf geringe Prüftiefen im Millimeterbereich beschränkt.

Es können somit vor allem oberflächennahe Fehlstellen und Materialeigenschaften dargestellt werden. Zudem wird die Erschließung neuer Anwendungsfelder durch die mit zunehmender Prüftiefe sinkende Auflösung sowie der Eigenschaft limitiert, dass verdeckte Strukturen und Defekte kaum detektierbar sind. Um die thermografische Prüftechnik zu verbessern, entwickelt das Kunststoff-Zentrum SKZ, ein Institut der Zuse-Gemeinschaft, fortschrittliche Signalverarbeitungs- und Anregungsmethoden und optimiert diese auf die Bedürfnisse der Industrie. In einem kürzlich gestarteten Projekt werden modulierte Anregungssignale, wie etwa Chirps (ein Signal, dessen Frequenz sich

zeitlich ändert) oder binäre Codes, verwendet. Bei der Signalverarbeitung verbessern diese nach der anschließenden Korrelation mit den Messdaten die zeitliche Auflösung und führen zu einem erhöhten Signal-zu-Rausch Verhältnis. Die Pulscompression ist insbesondere in der Radartechnik schon etabliert und soll, nachdem sie für die Thermografie hinsichtlich einer größtmöglichen Praxistauglichkeit weiterentwickelt wird, die Erkennung verdeckter Fehlstellen und die Zugänglichkeit tieferer Materialschichten ermöglichen. Besonderes Augenmerk wird in dem Entwicklungsprojekt auf die Prüfung faserverstärkter Kunststoffe gelegt, da vor allem bei diesen die Faserlagen häufig zur Abschirmung darunter liegender Defekte führen.

Erste Ergebnisse vielversprechend

Neben dem Einsatz von bereits etablierten Halogenstrahlern und Blitzlampen wird für die Prüfkörperanregung zudem ein spezielles, modular an die Prüfumgebung anpassbares, LED-Strahler-System entwickelt. Besonders bei der Nutzung binä-

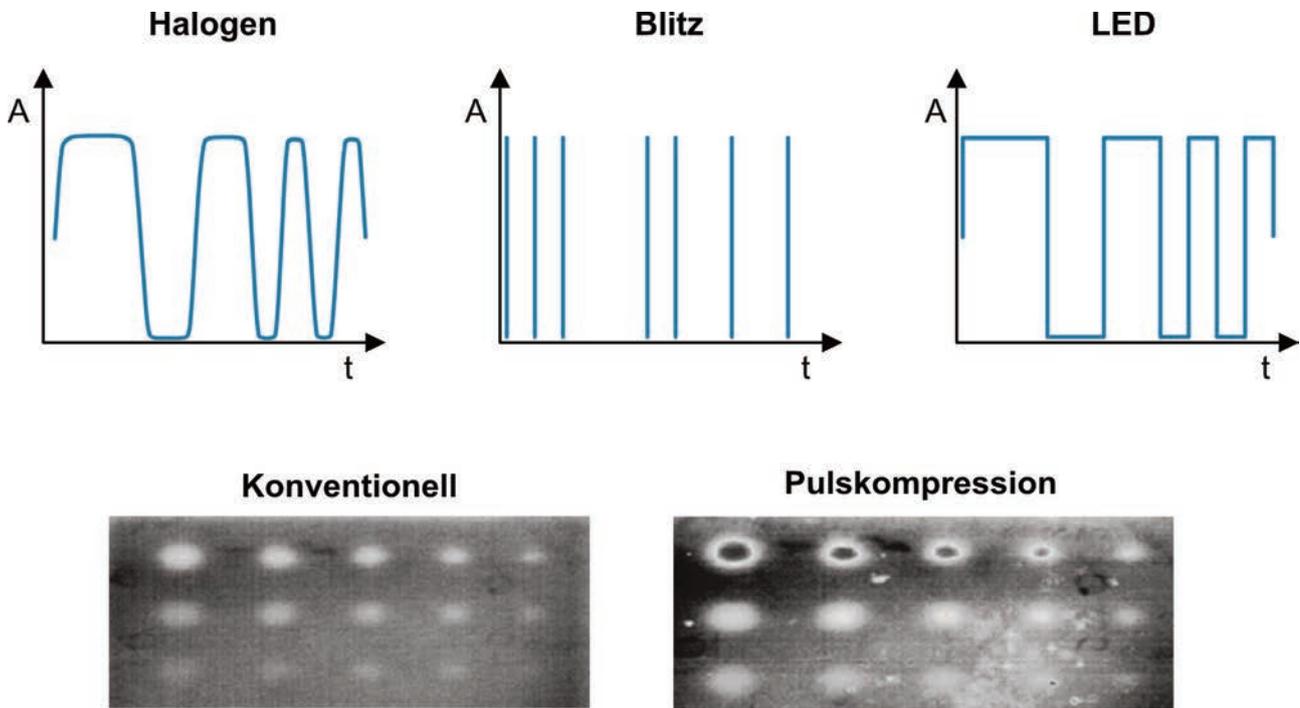


Bild 2 | Oben: Beispielhafte Amplituden-Zeit-Verläufe bei der thermischen Anregung von Prüfkörpern mittels Halogenstrahlern, Blitzlampen und LED-Strahlern. **Unten:** Vergleich zwischen einem mittels Thermografie und Pulskompressions-Thermografie erlangten Ergebnisbild

rer Codes, die ein möglichst abruptes Schaltverhalten erfordern (Bild 2 oben) wird durch die Verwendung von leistungsstarken LEDs ein großes Potenzial erwartet. Diese haben neben der schnellen Schaltbarkeit auch einen energieeffizienten Betrieb sowie den Vorteil, dass sie aufgrund der sehr niedrigen Eigenerwärmung nicht im Infrarotbereich nachleuchten. Weiterhin werden hohe Temperaturspitzen, wie sie beim Einsatz von Blitzsystemen üblich sind, und welche zu Materialschädigungen führen können, vermieden. Erste Ergebnisse des Forschungs- und Entwicklungsprojektes sind in Bild 2 unten dargestellt. Hierfür wurde ein mit Fräsungen unterschiedlicher Größe und Tiefe versehener glasfaserverstärkter Kunststoffkörper mit einem Halogenstrahler thermisch aktiv angeregt. Der Vergleich zwischen der konventionellen Vorgehensweise und der Pulskompressionstechnik (bei Verwendung binärer Goly-Codes) zeigt bereits einen Kontrastgewinn durch Anwendung der Pulskompression.

Nur neue Software nötig

Die Umsetzung der Forschungsergebnisse für Firmen, die bereits die Thermografie nutzen, und die dadurch wirtschaftliche Vorteile durch den Gewinn erweiterter Qualitätsinformationen bzw. durch die Verringerung von Ausschuss und Reklamationen erwarten können, wird nach Abschluss des Entwicklungsprojektes voraussichtlich einfach und kostengünstig zu vollziehen sein. Da vorhandene Hardware größtenteils mit den neuen Methoden kompatibel ist, werden sich notwendige Investitionen in den meisten Fällen auf die Anschaffung einer neuer Software beschränken können. Da das Projekt von der „industriellen Gemeinschaftsforschung“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert wird und besonderen Wert auf die Bedürfnisse von KMU legt, können sich interessierte Fir-

men gerne an den Forschungsbereich Messtechnik am SKZ wenden und direkt eigene Fragestellungen mit einbringen. ■

www.skz.de

- Anzeige -

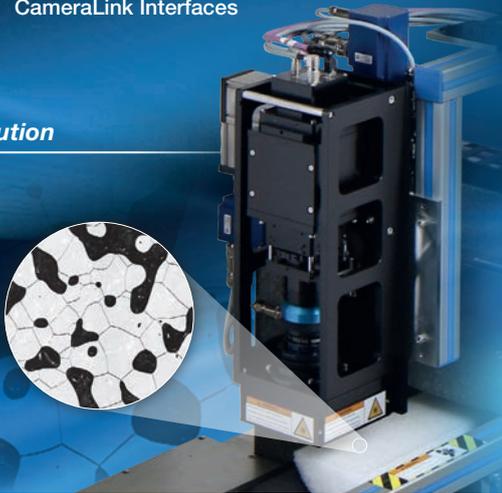
LINE SCAN CAMERAS SYSTEMS

Large variety of Line Scan Cameras with USB 3.0, GigE Vision, Gigabit Ethernet or CameraLink Interfaces

LASM – High Resolution Scanner System

- Resolution 5 µm
- 5080 dpi

High resolution imaging of e.g. ice core sample



Visit our website: www.sukhamburg.com

LINE SCAN CAMERAS

Monochrome or color from 512 to 8160 pixels.

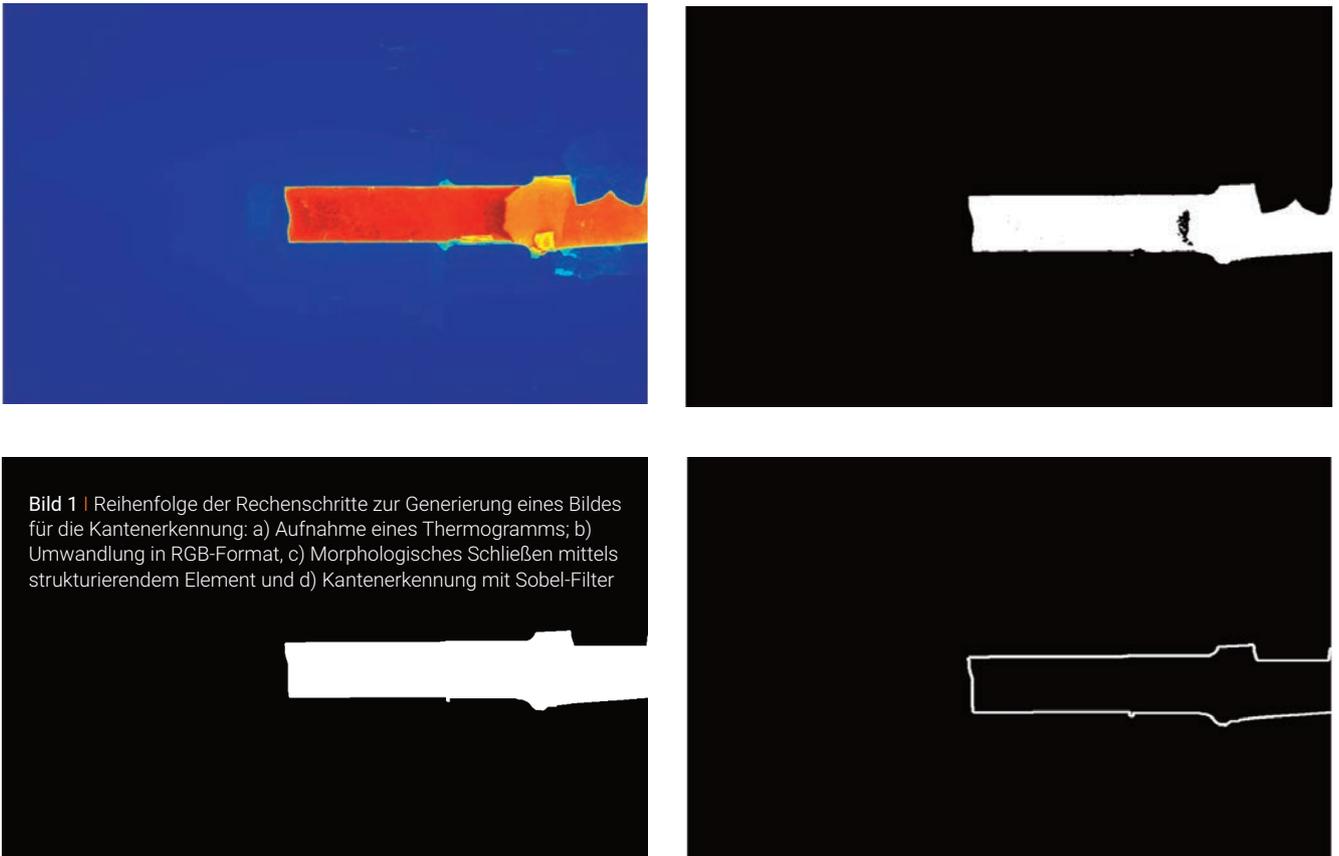


LASERS FOR MACHINE VISION



Schäfer+Kirchhoff

info@sukhamburg.de www.sukhamburg.com



Formgebungshilfe

Prozessmonitoring per Thermografie beim Biegeschmieden

Autor: Matthias Scheffler, Infratec | Bilder: InfraTec GmbH Infrarotsensorik und Messtechnik

Mithilfe von Biegeschmieden lassen sich Bauteile mit komplexen Geometrien aus Stahl und Aluminium fertigen. Das Institut für Bildsame Formgebung (IBF) der RWTH Aachen hat ein Assistenzsystem entwickelt, das eine hohe Prozessstabilität ermöglicht. Die Temperaturmessung mittels Wärmekamera auf der Oberfläche der Metalle während des Schmiedevorgangs spielt dabei eine wichtige Rolle.

Das Freiformschmieden umfasst eine Reihe von verschiedenen Umformverfahren. Denen ist gemein, dass die finale Form des bis auf deutlich über 1.000°C erhitzten Metallwerkstückes nicht aus der Form des Werkzeuges resultiert. Ein oft-

mals geometrisch einfaches Werkzeug wird in der Regel relativ zum Werkstück bewegt und formt das Werkstück durch wiederholte Druckeinwirkung lokal um. Das Ganze passiert schrittweise. Unternehmen nutzen das Freiformschmieden

für die Produktion von Halbzeugen aus gegossenen Rohlingen. Es bietet den Vorteil, Materialeigenschaften und -formen gezielt zu beeinflussen. Dank des Prozesses lassen sich aber auch Lunker und Poren schließen, die nach dem Guss ent-

standen sind. Vieles, was bisher in diesem Zusammenhang in den Fertigungshallen geschah, beruhte zu großen Teilen auf Erfahrungen. Angesichts der Abwesenheit gesicherter Daten und Parameter schwankten die Ergebnisse mit Blick auf die Qualität der Produkte bisweilen stark. Zudem sollen natürlich auch Energie, Zeit und damit Kosten gespart sowie Ressourcen optimal ausgenutzt werden. Im Speziellen bedeutet dies das möglichst effiziente Nutzen der vorhandenen Wärme, das Erstellen optimierter Stichpläne und das Senken der Aufheizdauer.

Assistenzsystem misst parallel zum Prozess

Das vom IBF entwickelte Assistenzsystem sorgt für die notwendige Zuverlässigkeit beim Freiformschmieden. Es beruht auf der Idee, Geometrie und Temperatur des Bauteils parallel zum Prozess zu messen. Zu diesem Zweck lassen sich verschiedene Messgeräte, die Schmiedepresse und der Manipulator (das Werkzeug zur Bearbeitung des Bauteils) synchron aufeinander abstimmen. Die Ist-Eigenschaften sollen anhand von Live-Berechnungen mit den geforderten Eigenschaften in Sekundenschnelle verglichen werden. Für einen einfachen Reckschmiedeprozess genügt beispielsweise eine Rechenzeit von rund einer Sekunde. Weicht das Ergebnis von den Zielparametern ab, muss die Robotersteuerung für Presse und Manipulator angepasst werden. Dies wiederholt sich so oft, bis die Soll-Werte erreicht sind. Im Rahmen dieses komplexen Prozesses kommt der Temperatur eine entscheidende Rolle zu. Ist sie zu niedrig, bilden sich durch die einwirkenden massiven Kräfte Risse im Bauteil. Zu hohe Temperaturen hingegen fördern ein Kornwachstum des jeweiligen Materials. Gewollt ist jedoch eine Mikrostruktur mit geringen Korngrößen. Das Schmiedefenster, der Bereich der idealen Prozesstemperaturen, hängt stark vom Werkstoff ab. „Anspruchsvolle Werkstoffe wie Nickelbasislegierungen haben ein Schmiedefenster

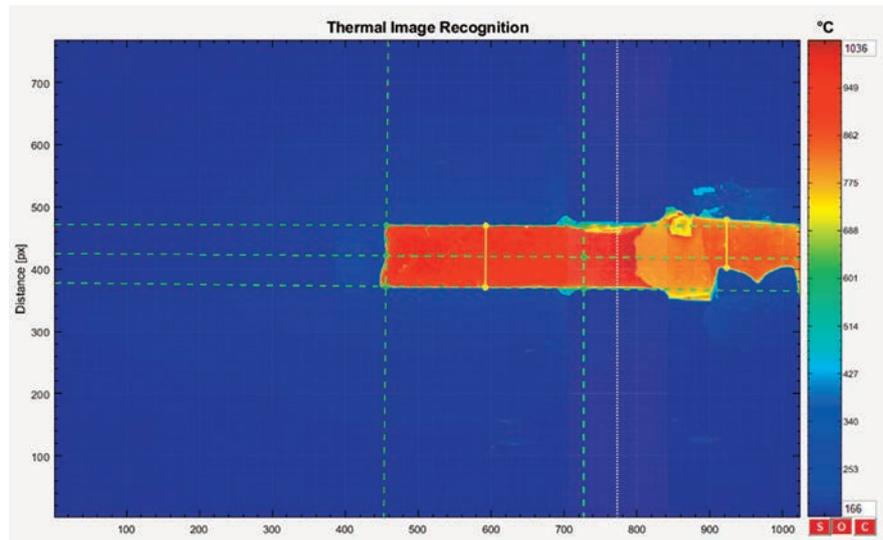


Bild 2 | Auf einem Thermogramm lassen sich die Temperaturen des Bauteils ablesen. Erkennbar sind zusätzlich die Sattelposition, Längen und Höhen und der bereits umgeformte Bereich.

von etwa 50K“, sagt Fridtjof Rudolph vom IBF. „Der Großteil der Schmiedeprodukte wird allerdings aus Vergütungsstählen hergestellt, die ein Schmiedefenster von etwa 300K haben.“

Hohe geometrische Auflösung zur Kantenerkennung

Für die Wärmebildkamera, die Fridtjof Rudolph und seine Kollegen nutzen, bedeuten solche Rahmenbedingungen keine ernsthafte Herausforderung. Die Variocam HD head 800 von Infratec mit 1.024x768 IR-Pixeln verfügt über eine sehr gute thermische Empfindlichkeit, mit der sich feinste Temperaturunterschiede charakterisieren lassen und das dank der Mehrkennlinien-Temperaturkalibrierung bei einer Messgenauigkeit von $\pm 1\%$. Als Vorteil erweist sich die Präzisionsoptik mit hoher Lichtstärke von f/1.0, erstklassiger Transmission, einer speziellen Beschichtung sowie einer geringen Verzeichnung. Dank der Kombination aus Kamera, Optik und der vom IBF konzipierten Bildverarbeitungssoftware sind Temperaturmessungen mit einem Abstand von rund 2 Metern auf den bis zu 1.200°C erhitzten Bauteilen mit Geometriebestimmungen problemlos mit mehr als 20fps realisierbar. Dabei schützt das IP67-Ge-

häuse die Kamera gegen den vom Zunder verursachten Staub sowie den Dampf heißer Schmierstoffe. Installiert ist die Kamera so, dass sich das Werkstück möglichst frontal zu ihr befindet. Bei der Messung der Oberflächentemperatur kommt dem IBF der großflächige IR-Detektor mit über 786.000 Messpixeln der Kamera entgegen. Die hohe Auflösung sorgt dafür, dass die Geometrie des jeweiligen Messobjektes exakt erfasst und die Anzahl der Messungen so niedrig wie möglich gehalten werden kann. Die Messwerte fließen synchron zum Schmiedeprozess in die Berechnungen der Vergleichsformänderungen und eines Temperaturmodells ein. Das Temperaturmodell berücksichtigt Faktoren wie die Wärmeleitung des Bauteils, Konvektion sowie Strahlung und Abkühlung des Bauteils durch den Werkzeugkontakt. Die für den jeweiligen Messzeitpunkt berechneten Daten zur Mikrostruktur des Werkstückes vervollständigen das Prozessmonitoring. Am Ende resultiert aus allem eine bildliche Information, mit deren Hilfe der Bediener der Presse erkennt, wie er den Schmiedeprozess weiter steuern sollte. ■

www.ibf.rwth-aachen.de
www.infratec.de



Bild 1 | Beim Seitenladerfahrzeug ist nur eine Person, der Fahrer, erforderlich. Zwei 3D-Sensoren überwachen den seitlichen Ladebereich des Fahrzeugs. Sobald Personen in den Gefahrenbereich gelangen, unterbricht das System den Entleerungsvorgang.

3D für die Müllabfuhr

Intelligentes Fahrerassistenzsystem für Rückraum und Ladebereich

Andreas Binasch, technischer Redakteur, ifm Electronic GmbH | Bilder: ifm Electronic GmbH

Moderne Seitenladerfahrzeuge werden immer öfter zur Abfallentsorgung eingesetzt. Gerade beim Rückwärtsfahren muss der Fahrer ohne Einweiser technisch unterstützt werden, um den Rückraum und den Ladebereich aktiv abzusichern. Dies ermöglichen die Smart-3D-Sensoren von ifm, die nicht nur Kollisionen im Rückraum vermeiden, sondern auch den seitlichen Ladebereich absichern.

Üblicherweise ist bei der Leerung von Abfalltonnen ein kleines Team unterwegs: Neben dem Fahrer sind weitere Personen damit beschäftigt, die Tonnen an die Straßenkante zu stellen und später manuell an den Greifer am Heck des Fahrzeugs einzuhaken. Um die Kosten zu senken, setzt man bei den Entsorgungsbetrieben Paderborn auf Seitenladerfahrzeuge. Der Unterschied zu her-

kömmlichen Müllfahrzeugen: Der Greifarm ist seitlich statt hinten angebracht. Der Fahrzeugführer manövriert das Müllfahrzeug parallel zum Gehweg an die Tonne, die zuvor dort von den Anwohnern platziert wurde. Der Greifarm fasst diese selbständig, hebt diese zur Entleerung und setzt sie selbständig wieder auf dem Gehweg ab. Vorteil: Statt eines ganzen Teams ist nur noch

eine Person, nämlich der Fahrer, erforderlich. Das spart Personal und hält die Abfallentsorgungsgebühren für Stadt und Anwohner niedrig.

3D-Kollisionsschutz

Dieser Ein-Mann-Betrieb ist allerdings problematisch beim Rückwärtsfahren, zum Beispiel in Stichstraßen: Konnte früher einer der Kollegen als Einweiser fungieren, ist der Fahrzeugführer nun auf sich allein gestellt. Auch der Vorgang des seitlichen Behälterladens birgt Gefahren, sei es durch Fußgänger, Radfahrer oder einfach nur neugierige Kinder, die in den Gefahrenbereich gelangen können. Deshalb wurde an den Fahrzeugen ein System installiert, das



Bild 2 | Auch Bei Rückwärtsfahren überwachen 3D-Sensoren den Rückraum und stoppen das Fahrzeug selbständig bei Kollisionsgefahr.

eine Alternative zum Einweiser darstellt und auch von den Berufsgenossenschaften als Alternative akzeptiert wird. Dr.-Ing. Dietmar Regener, stellvertretender Betriebsleiter Abfallwirtschaft, ASP-Paderborn: „Das System ist in der Lage, unsere Fahrer bei der Rückwärtsfahrt zu unterstützen, das heißt, der Fahrer wird frühzeitig gewarnt, wenn sich jemand dem Fahrzeug nähert.“ Der große Vorteil dieses Systems ist, dass es nicht nur warnt, sondern das Fahrzeug sogar stoppt, wenn der Fahrer nicht rechtzeitig reagieren sollte. „Darüber hinaus bietet das System noch einen weiteren Vorteil“, erläutert der stellvertretende Betriebsleiter: „Wir überwachen nicht nur den Rückraum, sondern auch den Vorgang des Behälterladens.“ Die Funktionsweise ist analog zum Rückwärtsfahren: das System überwacht den Bereich, warnt den Fahrer und, falls dieser nicht rechtzeitig reagiert, stoppt es den Behälterleerungsvorgang, so dass es erst gar nicht zu einer Gefahrensituation kommt.

Mobiltauglicher Smart-3D-Sensor

Das O3M-System von ifm warnt vorausschauend vor Gefahren und kann aktiv in das Fahrgeschehen eingreifen. Dabei ist die komplette Intelligenz im Sensorgehäuse integriert und kann in wenigen

Schritten mittels einfacher Bediensoftware parametrieren. Die preiswerte Lösung wird für unterschiedlichste Fahrzeugarten angeboten. Kernstück des System ist ein im Sensorgehäuse integrierter 3D-Kamerachip. Diese erzeugt mittels PMD-Technologie ein 3D-Bild, das für jeden Bildpixel einen exakten Abstandswert liefert. Die Auswertung der Bildinformationen erfolgt ebenfalls durch vorgegebene Algorithmen im Smart-3D-Sensor selbst. Anhand verschiedener Parameter lässt sich der Sensor auf verschiedene Einbau- und Betriebssituationen parametrieren. Sobald eine Kollision erkannt wird, gibt der Sensor entsprechende Signale aus – optisch zur Visualisierung für den Fahrer, aber auch Stoppsignale, beispielsweise an die Fahrzeugsteuerung.

Fazit

Der Smart-3D-Sensor ist ein autarkes Assistenzsystem, das den Fahrer unterstützt, indem es Kollisionen zuverlässig verhindert. Dazu Dr. Regener: „Wir haben mittlerweile ein System im Test, das wir seit mittlerweile drei Monaten im Einsatz haben.“ Die ersten Ergebnisse sind sehr gut. Sowohl die Betriebsleitung sind überzeugt von den Systemen als auch die Fahrer. Diese betonen, dass es sie nicht in der Tätigkeit behindert, sondern im Gegenteil eine Unterstützung bietet. „Deshalb“, so Dr. Regener abschließend, „haben wir beschlossen, ein weiteres System beim zweiten Seitenlader zu kaufen und das System auch bei den anderen Fahrzeugen einzusetzen“.

www.ifm.com

- Anzeige -



The **Art of M & A**
is in finding the best match.

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

**VISION
VENTURES**

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

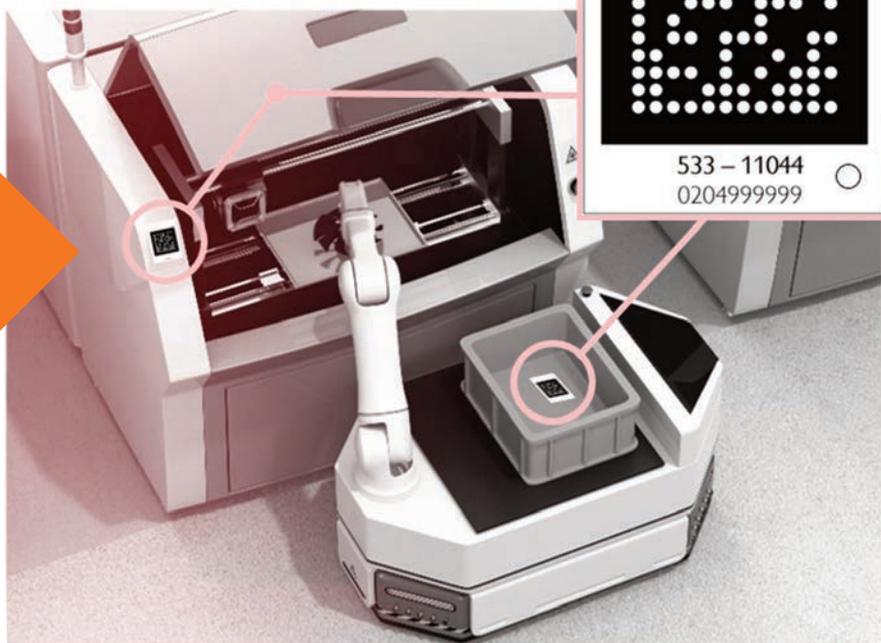
Treffsicher

Einfache räumliche Orientierung für 3D Robot Vision

Text und Bild: Sensopart Industriesensorik GmbH

Mit der neuen Funktion 'Target Mark 3D' des Vision-Sensors Visor Robotic vereinfacht Sensopart die räumliche Orientierung von Handling- und Montage Robotern – mit wenigen Mausklicks und minimalem Programmieraufwand in der Robotersteuerung.

Ein mobiler Roboter korrigiert seine Position mithilfe einer Zielmarke (Target Mark) und des Vision-Sensors Visor Robotic an der Arbeitsstation.



Gut, wenn man sich an seinem Arbeitsplatz schnell zurechtfindet – dies gilt für Mensch wie Maschine. Menschen finden den Schraubendreher auch dann noch, wenn er einmal am anderen Ende des Tisches liegt. Hier wird es problematisch für Roboterlösungen. Selbst kleine Verschiebungen der Arbeitsposition, etwa durch die ungenaue Anlieferung von Ladungsträgern oder ungenauem Andocken mobiler Roboter an der Arbeitsstation, machen den Prozess instabil. Anstatt in solchen Fällen eine aufwändige Reprogrammierung des Roboters vorzunehmen, lässt sich diese Dynamik jetzt einfach mittels einer Zielmarke (Target Mark) korrigieren.

Hierfür genügt es, eine Zielmarke anzubringen und in der Konfigurationssoftware des Visor Robotic den Detektor Target Mark 3D auszuwählen. In der Robotersteuerung muss lediglich bei der Ersteinrichtung auf die Position der Zielmarke verwiesen werden. Danach ist der Vision-Sensor in der Lage, die 3D-Information aus dem Bild zu extrahieren und eine etwaige Verschiebung an den Roboter weiterzugeben. Ein weiterer Vorteil: Jede Zielmarke ist ein Unikat, d.h. es können auch mehrere Zielmarken innerhalb einer Produktionsumgebung angebracht werden, um unterschiedliche Abläufe zu automatisieren. Hierzu kann im Detektor für jede Marke ein frei wählbarer Name vergeben werden (z.B. Station 1).

Die Zielmarken bestehen aus einem hochreflektierenden Material, sodass auch bei schwierigen Lichtverhältnissen stets eine sichere Detektion gewährleistet ist. Im Unterschied zu proprietären Lösungen einiger Roboterhersteller ist die neue Lösung plattformübergreifend einsetzbar, womit auch ein Retrofit möglich ist. Vor allem der temporäre Einsatz von mobilen Robotik-Stationen lässt sich mit Target Mark 3D effizient und kostengünstig flexibilisieren. Als Teil des aktuellen Software-Release 2.4 steht die neue Funktion für alle Produktvarianten des Visor Robotic ab sofort zur Verfügung. ■

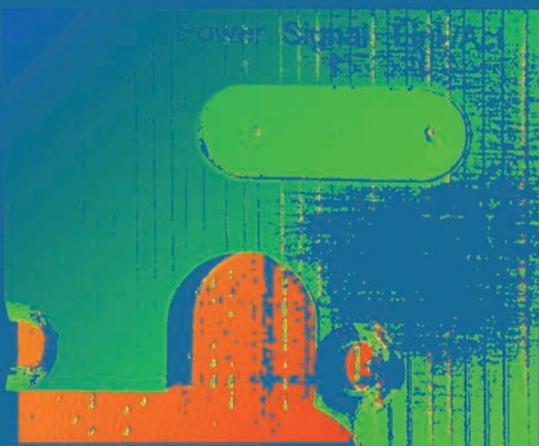
www.sensopart.de

Perfekte Aufnahmequalität

HDR-Modus und Autoexposure-Funktionen für 3D-Sensoren

Autor: Fabian Repetz, Teamleiter PR, Wenglor Sensoric Group | Bild: Wenglor Sensoric GmbH

Underexposed



Corrected Exposure



Das SDK-Update 1.5.0 für die 3D-Sensoren der ShapeDrive-Serie von Wenglor beinhaltet zwei Funktionen, die sowohl die Qualität der Punktwolken erhöhen, als auch Anwenden viel Zeit ersparen: der neue HDR-Modus sowie die Autoexposure-Funktion.

Die ShapeDrive-3D-Sensoren vermessen Objekte dreidimensional nach dem Prinzip des Strukturierten Lichts – und das mit präzisen Auflösungen (in Z) von bis zu 3µm. Damit die Aufnahme der 3D-Punktwolken in maximaler Qualität gelingt, müssen viele Faktoren perfekt zusammenspielen. Einer davon ist die ideale Belichtungszeit bei hellen oder dunklen Objekten und Umgebungen. Das neue Autoexposure-Feature erspart An-

Dank des neuen Autoexposure-Feature in dem SDK-Update 1.5.0 reagieren die 3D-Sensoren der ShapeDrive-Serie automatisch auf sich ändernde Belichtungszustände.

wenden das manuelle Einstellen der richtigen Belichtungszeit. Die integrierte Funktion reagiert automatisch auf sich ändernde Belichtungszustände. So können Objekte unterschiedlicher Farben und bei unterschiedlichen Lichtsituationen ohne manuelle Anpassungen vermessen werden, womit Anwender noch schneller ein optimales Bild bekommen.

Ideal für Bin Picking

Einen größeren Dynamikumfang verspricht zusätzlich der neue HDR-Modus (High Dynamic Range). Dabei werden von der Software automatisch mehrere Rohdaten einer Belichtungsreihe mit unterschiedlichen Kontraststufen zu einer Punktwolke zusammengeführt. „So kön-

nen mit nur einer Punktwolke auch Bildbereiche ausgewertet werden, für die zuvor viele verschiedene Belichtungsstufen notwendig waren“, erklärt wenglor-Produktmanager Dr. Sascha Reinhardt. „Der hohe Kontrastumfang ermöglicht so eine vielfältigere Auswertung.“ Sowohl die Autoexposure- als auch die HDR-Funktion liefern insbesondere bei anspruchsvollen Bin-Picking-Anwendungen bessere Ergebnisse. „Per HDR-Funktion lassen sich kontrastreiche Objekte wie glänzende Metallbauteile im gesamten Sichtfeld zuverlässig erfassen. Die sich häufig verändernden Objekte in der Kiste werden durch das Autoexposure-Feature automatisch belichtet und erfasst“, so Reinhardt. ■

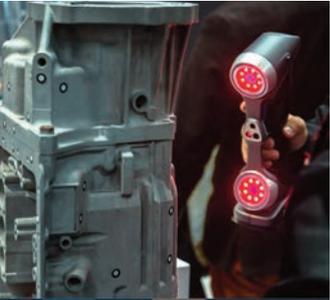
www.wenglor.com

3D-LÖSUNGEN

SCANNER

KMM

STEREOKAMERAS



Mobiler 3D-Scanner in zwei Minuten startklar

Die Silver-Serie der HandyScan 3D-Produktreihe von Creaform ermöglicht hochpräzise und wiederholbare 3D-Messungen komplexer Oberfläche an jedem Ort. Die Scanner erreichen eine Scanqualität mit einer Genauigkeit von bis zu 0,03mm und dank eines 7-Laser-Fadenkreuzes können Oberflächen mit einem Scanbereich von 275x250mm er-

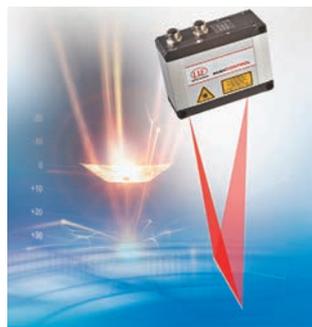
fasst werden. Das Gerät ist in weniger als zwei Minuten betriebsbereit. Anwender können je nach Anforderungen zwischen zwei Modellen wählen: HandyScan 307 (für 17.400€) oder der 700er-Version (für 25.900€).

Creaform

www.creaform3d.com

Highend-Laser-Scanner für große Messbereiche

Das Portfolio der Laser-Scanner ScanControl 30xx von Micro Epsilon ist um den LLT30xx-200 erweitert worden, womit nun Messfelder in x- und z-Richtung bis 200x300mm abgedeckt werden. Der Sensor gibt kalibrierte Profildaten mit rund 5,5Mio. Punkten/s bei bis zu 2.048 Messpunkten/Profil aus. Außerdem arbeitet er mit dem High Dynamic Range Modus für inhomogene Oberflächen, der in Kombination mit der optimierten Autobelichtung auch auf dunk-



len Oberflächen beste Ergebnisse erzielt. In den Messbereichen 25 und 50mm kann je nach Anwendung ein roter oder blauer Laser gewählt werden, im 200er Messbereich steht ein roter Laser zur Verfügung. Über das ScanControl Gateway II können die Messwerte über verschiedene Schnittstellen übertragen werden.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

www.micro-epsilon.de

IntelReal Sense IP67-Kamera mit 60fps

Die 3D-Kamera DCV-1000 von Vecow (Vertrieb Plug-In) kann mit ihrer Intel-RealSense-Technologie sowohl im Innen- als auch im Außenbereich (Schutzart IP67) eingesetzt werden. Durch ihre schnelle Objekterkennung ist sie ideal für 3D-Vision-basierte Anwendungen mit einem schnellen



Bewegungsablauf bei einer Objektentfernung zwischen 10cm und 10m. Mit kompakter Größe (112,6x106,6x43mm) und einem ARM-basierter Prozessor mit Intel RealSense SDK 2.0 bietet die Kamera Auflösungen von 1280x720, 640x480 oder 424x240 bei bis zu 60fps.

Vecow Co., Ltd.

www.vecow.com

3D-Stereotiefenkamera und BV-System in einem

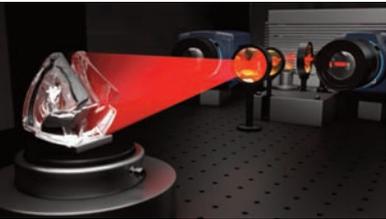
Mit bis zu 120fps und über 70 Millionen 3D-Punkten/s, bietet die 3D-Stereotiefenkamera Scarlet von Nerian (Vertrieb Rauscher) eine sehr schnelle 3D-Messrate und erreicht eine 5MP-Auflösung im Kamera- und Tiefenbild. Die Bilddaten werden in Echtzeit mittels eines FPGAs und Stereoalgorithmus verarbeitet. Das Ergebnis ist eine subpixel-genaue Disparitätskarte. Im Rahmen der Datennachverarbeitung findet eine Erkennung von fehlerhaften Disparitäten und eine Rauscherunterdrückung statt. Neriens OpenSource und Cross-Platform API konvertiert die Disparitätskarte in eine dichte 3D-Punktwolke. Zusätzlich wurde ein Inertialsensor integriert, der Bewegungsdaten mit bis zu 400Hz erfasst.



Rauscher GmbH

www.rauscher.de

MWIR-Wärmestrahlung zur 3D-Formerfassung



Mit dem MWIR-3D-Sensor des Fraunhofer IOF können Gegenstände 3D gescannt werden, egal ob sie aus transparentem Kunststoff oder Glas bestehen. Herzstück des Systems ist ein CO₂-Laser, mit dem das Messobjekte bestrahlt wird. Mit speziellen Linsen

wird der Laserstrahl auf eine, das gesamte Objekt vertikal beleuchtende, Linie ausgeweitet. Für ein hochauflösendes Messergebnis wird diese Linie in einer speziell abgestimmten Sequenz über das Objekt bewegt. Die Energie des Laserlichts wird vom Messobjekt absorbiert und zum Teil wieder emittiert. Zwei Wärmebildkameras analysieren diese thermische Signatur aus zwei verschiedenen Perspektiven. Eine Software errechnet anschließend räumliche Bildpunkte und fügt sie zu den exakten Abmessungen des Messobjektes zusammen. Das System erreicht bei einer Bildfeldbreite von 160mm eine Genauigkeit von unter 10µm für die 3D-Koordinaten.

Fraunhofer-Institut IOF
www.iof.fraunhofer.de

Laser-Scanner für Koordinatenmesstechnik



Durch den Einsatz des KMG-Laser-Scanners Nikon L100 auf einem Koordinatenmessgerät der Wenzel Group erweitert die Firma ihr Portfolio an optischen Sensoren. Der Laser-scanner bietet eine Kombination aus Geschwindigkeit, Präzision und Bedienerfreundlichkeit und eignet sich sowohl für Oberflächen- als auch Merkmalsmessungen. Er liefert schnell präzise Daten und aufschlussreiche Teil-gegen-CAD-Prüfberichte, selbst bei Oberflächen, die

spiegeln oder aus verschiedenen Werkstoffen bestehen. Durch das 100mm weite Sichtfeld in Verbindung mit einer Messgeschwindigkeit von 200.000 Punkten/s wird zudem eine hohe Messproduktivität erzielt.

Wenzel Group
www.wenzel-group.com

Kompakter 3D-Scanner

Der neue Scan 1 Sensor von GOM Metrology ist ein kompakter und mobiler 3D-Scanner für die digitale 3D-Erfassung von Objekten. Das System wird mit der neuesten GOM Software geliefert, die den Anwender durch den gesamten Arbeitsablauf führt. Der leichte Sensor ist prädestiniert für einfache und schnelle Messungen von kleinen bis mittelgroßen

Bauteilen auch bei beengten Platzverhältnissen. Die vorinstallierte GOM Inspect Software unterstützt Anwender, schnell 3D-Daten zu generieren. Der Scanner ist in drei Messvolumen für verschiedene Anwendungen erhältlich: 100, 200 und 400mm-Messfeld.

GOM GmbH
www.gom.com



3D-Laser-Scanner For Manual And Automated Systems

Hexagon Manufacturing Intelligence announced the launch of the Absolute



Scanner AS1 with an automation-capable data collection speed of 1.2 million points per second and interoperability between portable arm and laser tracker systems. The same scanner can be moved back and forth as needed between an arm used for interior quality control and a tracker setup performing flush and gap inspection. The scanner has a modular blue

laser line. When used together with a Leica Absolute Tracker AT960, the AS1 can deliver scanning accuracy to within just 50µm from up to 30m away, handheld or automated. For smaller applications, the AS1 scanner unit can be easily mounted to any existing current-generation Absolute Arm 7-Axis system.

Hexagon Metrology GmbH
www.hexagonmi.com

Eine runde Sache

Schnelle und präzise Prüfanwendungen für zylindrische Teile

Bei der Prüfung von Zylinderrollenlagern beträgt die Größe der Rollen 14mm bei einer Taktzeit von über 200Teile/min für die Erfassung beider Stirnflächen, als auch 100% der umlaufenden Mantelfläche.



Der Schaeffler Sondermaschinenbau realisiert seit über 20 Jahren Bildverarbeitungssysteme. Die Lösungen sichern nicht nur die hohen Qualitätsanforderungen für die Lagerkomponenten von Schaeffler (Rollen, Hülsen, Nadeln ...), sondern werden auch für Projekte externer Kunden aus verschiedensten Branchen angeboten.

Autor: Christoph Hildebrandt,
Manager Special Machinery Test Engineering,
Schaeffler Sondermaschinenbau
Bild: Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Kratzer, Schlagstellen, Schmutz oder Schleiffehler in Lagern führen zu höheren Reibungsverlusten, Geräuschen oder gar zu vorzeitigem Produktausfall. Bei dem Spektrum von Nadeln ab 5mm bis hin zu Rollen mit bis zu 7kg, können diese Fehler hohe Kosten und lange Ausfallzeiten bedingen. Dabei sind gerade metallische Bauteile aufgrund

ihrer Glanz- und Reflexionseigenschaften, sowie Oberflächentexturen und Schliffbilder schwierig zu prüfen. Hinzu kommen weitere Anforderungen durch das Produkt und den Fertigungsprozess – ob trocken oder mit Emulsionsauftrag, volle oder hohle Teile oder asymmetrischen Geometrien. Der Schaeffler Sondermaschinenbau erarbeitet hierfür vollautomatische Inline-Lösungen im Spannungsfeld zwischen Geschwindigkeit und Präzision. Diese Kriterien stehen im Vordergrund, für das gesamte Prüfspektrum in optimierten Prüfautomaten zusammen mit dimensionalen, taktilen Messungen, zerstörungsfreien Prüfungen (Ultraschall & Wirbelstrom), Gefüge-, Geräusch- oder Dichtheitsprüfungen.

Bei der Prüfung sicherheitskritischer Bauteile ist die Analyse und Bewertung aller Oberflächen von zylindrischen Rollen gefordert. So beträgt die Größe der Rollen bei einer Anwendung 14mm. Aus vor- und nachgelagerten Prozessen ergibt sich eine Taktzeit von über 200Teile/min für die Erfas-

sung beider Stirnflächen, als auch 100% der umlaufenden Mantelfläche. Dabei werden Fehler, wie Rost kleiner 0,1mm², Schleiffehler oder Schmutz ab 0,2x0,2mm sowie Hiebmarken ab 0,04mm² detektiert. Durch eine direkte Verkettung mit der Schleifmaschine können zusätzlich Fehlerquellen durch unnötiges Handling vermieden werden. Ein anderes Beispiel ist die Inspektion von Ventilschaften in 10µm lateraler und 0,5µm z-Auflösung bei 800ms Bildaufnahmezeit. Dies ermöglicht eine robuste Unterscheidung zwischen Erhebungen und Vertiefungen auf dem Bauteil, die zuvor in teils mehrstufigen, Sichtprüfvorgängen etabliert waren. Bei der Auslegung der Prüfsysteme hat sich der Schaeffler Sondermaschinenbau mittlerweile einen hohen Erfahrungsschatz bei der Herstellung und Prüfung von zylindrischen Bauteilen erarbeitet. ■

[www.schaeffler.de/
Sondermaschinenbau](http://www.schaeffler.de/Sondermaschinenbau)



EBC

Special Edition
2021

EMVA Business Conference

EMVA Business Conference Special Edition 2021

10 - 11 June, 2021

International platform
for networking
and business intelligence.

Where machine
vision business leaders meet.

www.business-conference-emva.org
www.emva.org



GOLDEN SPONSOR



PLATINUM SPONSOR





Bild 1 | Der Wickelkopf mit über 100 eingebauten Hairpins des neuen Elektromotors von VW wird komplett mit dem Multi-Sensor-Koordinatenmessgerät Zeiss Prismo erfasst. Das KMG verfügt über den taktilen Scanning-Messkopf Vast XXT, den optischen Formsensoren LineScan, den chromatischen Weißlichtsensor DotScan sowie eine Dreh-Schwenk-Einheit.

Messlösung für Elektromotoren

Multi-Sensor-KMM für Hairpin-Statoren bei VW Salzgitter

Autor: Bernd Balle, Marketing Manager, Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH | Bilder: Carl Zeiss IIMT GmbH

In seinem Komponentenwerk in Salzgitter fertigt Volkswagen wichtige Bauteile für den neuen Elektromotor APP 310 für den VW ID.3 mit einem innovativen Hairpin-Stator. Für die Qualitätssicherung des anspruchsvollen Motorkonzepts entwickelte Zeiss zusammen mit Volkswagen eine optische Messlösung.

Das erste rein als Elektroauto konzipierte Fahrzeug des Volkswagen Konzerns ist der VW ID.3. Der Kompaktwagen soll schon bald allein in Deutschland jährlich bis zu 500.000-mal vom Band laufen, zusätzliche Werke in anderen Ländern sind bereits geplant. Die

wesentlichen Bauteile des Elektromotors entstehen im Volkswagen Group Components Werk in Salzgitter. Beim Stator setzt Volkswagen auf ein Konzept mit Hairpins. „Dieses Vorgehen erlaubt uns eine Produktion in hoher Stückzahl, und der Motor bietet zugleich

spürbar mehr Leistung bei deutlich weniger Gewicht“, so Philip Kurz, der im Komponentenwerk Salzgitter zuständig ist für Motorplanung und -prüfung. Eine Herausforderung dabei war jedoch die Qualitätssicherung: Durch die Beschaffenheit der Hairpins kamen Messme-

thoden aus dem traditionellen Motorenbau an ihre Grenzen. Daher entwickelte Zeiss zusammen mit VW im Lauf des letzten Jahres eine Messlösung, die es dem Autobauer ermöglicht, mit der Elektromobilität in Großserie zu gehen.

Hairpins als Herausforderung

Die Hairpins im Stator des neuen Elektromotors aus beschichtetem Kupfer ersetzen die herkömmliche Wicklung von Kupferdraht. Pascal Schmidt, Mitarbeiter der Qualitätssicherung, erklärt, warum das die klassische Messtechnik überfordert: „Das Kupfer ist leicht verformbar, deswegen können wir es nicht taktil anasten. Außerdem glänzt es und ist halb lichtdurchlässig, ist also auch für optische Sensoren schwer zu erfassen.“ Dazu kommt, dass die Form der gefertigten Hairpins nicht der der Einbauposition entspricht. Und der Wickelkopf mit über 100 eingebauten Hairpins muss komplett sensorisch erfasst werden, um sicherzustellen, dass die Hairpins das Gehäuse des Elektromotors nicht berühren. Zudem musste eine effiziente Messstrategie entwickelt werden, die alle Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen an den Elektromotor erfüllt.

Multi-Sensor-KMM als Lösung

„Als wir intern unsere Anforderungen an die Sensoren definiert hatten, stellte sich das Multi-Sensor-Koordinatenmessgerät Zeiss Prismo als die ideale Lösung heraus“, berichtet Kurz.



Bild 2 | Der fertig montierte Stator wird auf einer Vorrichtung von Zeiss reproduzierbar fixiert.

Das Koordinatenmessgerät verfügt in der gewählten Konfiguration über den taktilen Scanning-Messkopf Vast XXT, den optischen Formsensor LineScan, den chromatischen Weißlichtsensor DotScan sowie eine Dreh-Schwenk-Einheit. Soweit möglich, setzt Volkswagen auf das taktile Verfahren als das genaueste, etwa um das Blechpaket des Stators zu messen. Um den Wickelkopf zu prüfen, kommt LineScan zum Einsatz, der diesen als eine Punktwolke für einen Abgleich mit dem CAD-Modell digitalisiert. Zur Vermessung der Hairpins wird DotScan verwendet. Für die Prüfung der einzelnen Hairpins vor dem Einbau in den Stator entwickelte Zeiss eine Vorrichtung, die es ermöglicht, die Hairpins so für den Messvorgang einzuspannen, wie sie später im Stator eingebaut sind. Auch für das Blechpaket entwickelte Zeiss eine Aufspannvorrichtung, die dieses für die taktiler Ausmessung reproduzierbar fixiert.

Einfache Bedienbarkeit für Fertigungsmitarbeiter

Da nicht Messtechniker, sondern die Fertigungsmitarbeiter selbst die produ-

zierten Komponenten stichprobenartig prüfen werden, war auch die einfache Bedienbarkeit ein wichtiger Faktor. Pascal Schmidt sieht dafür die besten Voraussetzungen: „Zeiss bietet mit Calypso eine übersichtliche Oberfläche mit Bildern und Text, auf der der Mitarbeiter auswählt, was er machen will. Er spannt das zu messende Teil ein, gibt ein, aus welcher Maschine das Teil kommt, wählt das Messprogramm aus, und dann läuft das automatisch ab. Da kann man quasi nichts falsch machen.“ Auch Zeiss PiWeb überzeugt durch die Möglichkeit, einfach und schnell aussagekräftiger Messberichte zu erstellen und Messdaten anschaulich zu visualisieren – etwa mit interaktiven CAD-Ansichten, Formplots, Falschfarbendarstellungen oder Histogrammen. Philip Kurz zeigt sich froh über die Gesamtlösung: „In der Planung suchen wir nie nur das konkrete Gerät, sondern eine ganzheitliche Messlösung. Zeiss versteht unsere Produkte, die Messaufgabe, und sie entwickeln mit ihrem Portfolio dann die ideale Lösung, die auf unsere Anforderungen bestens abgestimmt ist.“ ■



Bild 3 | Durch eine Falschfarbendarstellung wird die Abweichung vom CAD-Modell visualisiert.

www.zeiss.de

LÖSUNGEN

THERMOGRAFIE
SOFTWARE
MESSSYSTEME



Wärmebildkamera in radiometrischer Version

Anwender des neuen radiometrischen Kamera-kerns Boson von Flir haben jetzt die Möglichkeit, radiometrische Versionen zu erwerben, die die Temperaturdaten jedes Pixels in der Szene erfassen können. Es gibt sie in zwei Versionen, mit

Auflösungen von 640x512 oder 320x256 mit verschiedenen Objektivkonfigurationen und der Möglichkeit, Temperaturdaten für eine quantitative Bewertung zu erfassen. Die neuen Kameras bieten eine radiometrische Genauigkeit von $\pm 5^\circ\text{C}$ bzw. $\pm 5\%$ bei der Temperaturmessung und verfügen über eine Softwarefunktion für die Spotmeter-Genauigkeit, die eine Beur-

teilung darüber ermöglicht, wie genau eine bestimmte Temperaturmessung in der Szene erscheint. Darüber hinaus bietet die Softwarefunktion dem Bediener die Möglichkeit, dynamische Umgebungstemperaturen zu berücksichtigen, sowie die Möglichkeit, Messungen vor dem Betrieb zu konfigurieren.

Flir Systems GmbH
www.flir.com

Virtuelles Testtool für Infrarotkameras



Mit dem IRSX Simulator hat AT – Automation Technology ein Software-Tool entwickelt, um die IRSX-Smart-Infrarotkamera mit all ihren Funktionen auf dem Rechner zu simulieren. Der An-

wender kann sich so vor dem Einsatz mit der Hardware vertraut machen und Messpläne unabhängig von der Kamera ausgiebig testen, entwickeln und optimieren. Zahlreiche Applikationsbeispiele, wie die Überwachung von Kunststoffschweißprozessen (WeldCheck) oder die Messung von erhöhter Körpertemperatur (FebriScan) stehen bereits zur Verfügung, weitere Beispiele werden folgen. Die Software steht zur freien Verfügung und kann auf jedem PC eingerichtet werden.

Automation Technology GmbH
www.automationtechnology.de

Variables CNC-Rundheits-/ Zylindrizitätsmesssystem

Der Roundtracer Extreme von Mitutoyo deckt als CNC-Rundheits-/ Zylindrizitätsmesssystem fast alle Bereiche der Form- und Lageprüfung ab. Das System vereint Funktionen zur Rundheits-, Kontur- und Oberflächenrauheitsmessung in einem Gerät. Mittels eines in drei Stufen motorisch verstellbaren Detektorhalters und eines Tastsystems, bei dem sich der Winkel des Tasters verstellen lässt, können Anwender leicht Objekte fast jeder Form und Größe messen und gleichzeitig Kollisionen mit dem Werkstück vermeiden. Das Gerät ermöglicht hochpräzise Messungen einschließlich der Drallanalyse gemäß MBN 31007-7.



Mitutoyo Deutschland GmbH
www.mitutoyo.de

Kamerabasiertes Schutzsystem für Biegewinkelmessungen

Für das kamerabasierte Schutzsystem PSEnvip 2 von Pilz steht jetzt auch ein Modul für die Biegewinkelmessung zur Verfügung, das verwertbare Bilddaten an die Pressensteuerung weiterleitet. So sieht der Bediener den Biegewinkelwert direkt beim Abkanten auf der Bedienoberfläche. Das kamerabasierte Schutz-

system überwacht den gesamten Abkantprozess. Installiert an der Oberwange der Abkantpresse erkennt es kleinste Fremdkörper im Schutzfeld zwischen Sende- und Empfängereinheit.

Pilz GmbH & Co. KG
www.pilz.com



Winkelmessmodule für hochgenaue Messroboter

Für Anwendungen, in denen besonders kompakte und steife Lager gefordert sind, stellt Heidenhain die Winkelmessmodule MRS vor. Sie sind optimiert für geringe bis mittlere Drehzahlen und mittlere Lasten. Speziell für Advanced Metrology-Anwendungen wie Messarme oder Messroboter zeichnen sie sich durch ihre erhöhte Kippsteifigkeit sowie eine hohe Wiederholgenauigkeit aus. Eine besonders flexible Lösung ist das Winkelmessgerät RSF. Der geschlossene Maßbandring MBR für die

modularen Winkelmessgeräte MCR 15 und MSR 15 ist dank seines modularen Aufbaus vielseitig einsetzbar. Darüber hinaus kann er auch individuell für die jeweilige Applikation ausgelegt werden.

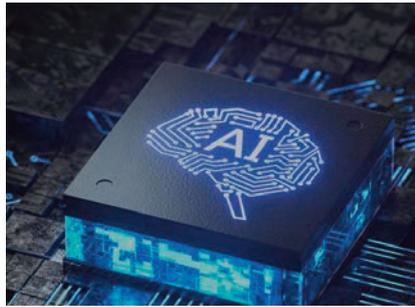
**Dr. Johannes
Heidenhain GmbH
www.heidenhain.de**



AI Software for Inspection

Mitutoyo America announced the release of the AI Inspect Software, which is designed to assist customers with next generation visual defect analysis. The software features two distinct modules: The Training Module and Runtime Module. The Training Module allows users to develop Inspection routines for automated implementation of defect detection using image sets. A graphical GUI allows to review number of predictions related to the trained

model. These include: Image classifications and predictions, pixel predictions



and defect size thresholds, and the overall model prediction of normal, uncertain, defect and misclassified trained model components. The Runtime Module allows trained AI modules to be incorporated into an inspection system. Included in the module model is the inference testing application that allows a review of the AI model for sample testing on new images.

**Mitutoyo America Corporation
www.mitutoyo.com/aiinspect**

Vision-Integration in Twincat-HMI-Oberflächen



Mit dem neuen Twincat HMI Control Package bietet Twincat Vision von Beckhoff die Möglichkeit, die Bildverarbeitung in die Twincat-HMI-Oberfläche zu integrieren. Dazu gehören ein erweitertes Image Control zur Bilddarstellung und ein Color Control. Das Image-Display-Control ermöglicht das direkte Verknüpfen mehrerer Bildvariablen und das Umschalten zwischen angezeigten Bildern. Das Farb-Control des Vision-HMI-Pakets bietet drei Optionen für die Eingabe und Anzeige von Farbwerten (ein Textfeld, einen Schieberegler und ein Farbeingabeelement im Browser), eine Konfiguration und Bearbeitung der Anzahl der Kanäle, des Wertebereichs und der verfügbaren Steuerelemente sowie eine Auswahl der horizontalen oder vertikalen Ausrichtung und die

Konvertierung zwischen verschiedenen Farbformaten, wie Graustufen, RGB und HSV.

**Beckhoff Automation
GmbH & Co. KG
www.beckhoff.com**

- Anzeige -
Quality Control

Optik, Licht, Software
made in Germany
www.optometron.de

- Anzeige -

FALCON®

LED BELEUCHTUNGEN FÜR DIE
INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

+49 7132 99169-0
www.falcon-illumination.de

MAßGESCHNEIDERTE LÖSUNGEN



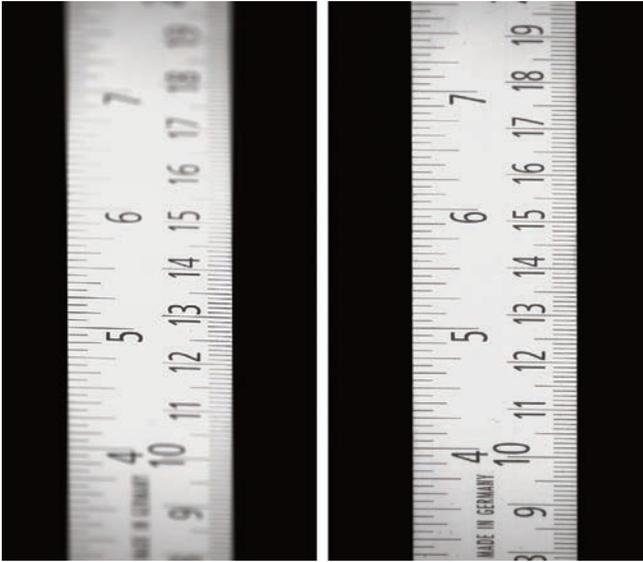


Bild 1 | Geneigte Abbildung mit telezentrischem Objektiv. Links ohne, rechts mit Scheimpflug-Adapter.

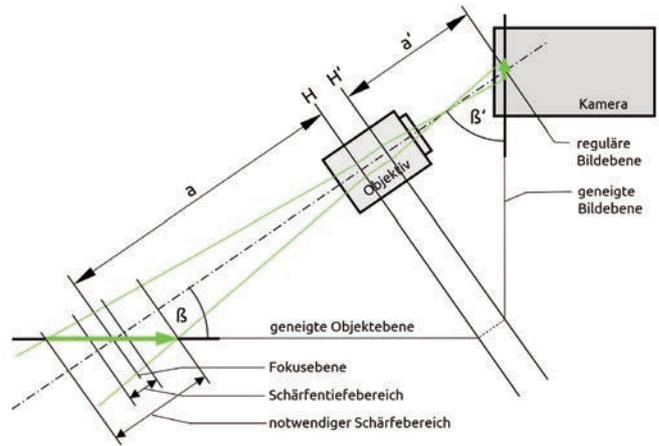


Bild 2 | Anders als bei der regulären optischen Abbildung mit paralleler Anordnung der Ebenen, treffen sich bei Scheimpflugs-Anordnung die verlängerten Ebenen in gleichem Abstand zur optischen Achse.

Scheimpflug-Effekt

Lexikon der Bildverarbeitung: Scheimpflug-Effekt

Autor: Ingmar Jahr, Manager Schulung & Support, Evotron GmbH & Co. KG | Bilder: Evotron GmbH & Co. KG

Betrachtet eine Kamera aus schräger Richtung – und nicht senkrecht – ein Prüfobjekt, so wird nur ein geringer Teil des Bildes scharf abgebildet. Die so entstandene Unschärfe kann nur eingeschränkt durch die Vergrößerung des Schärfentiefebereichs beseitigt werden.

Grund dafür ist der Scheimpflug-Effekt, benannt nach dem österreichischen Kartographen Theodor Scheimpflug. Er entdeckte diesen Effekt bereits Anfang des 20. Jahrhunderts bei Luftbildaufnahmen, die nicht senkrecht zur Erdoberfläche gemacht wurden. Für die Bildverarbeitung ist der Effekt von Bedeutung, da eine schräge Betrachtungsrichtung durchaus üblich ist. Der

Effekt tritt sowohl bei entozentrischen als auch bei telezentrischen Objektiven auf. Bei Kameraanordnungen zur Triangulation muss er durch seine Wirkung auf die Bildschärfe für Genauigkeitsbetrachtungen des Tiefenmessbereichs beachtet werden, wenn die Kamera nicht senkrecht zum Prüfobjekt angebracht ist. Die Lösung zur Vermeidung der Bildunschärfe liegt darin, die Objektebene, die Hauptebenen des Objektivs und die Bildebene der Kamera zueinander zu neigen. Anders als bei der regulären optischen Abbildung mit paralleler Anordnung der Ebenen, treffen sich bei Scheimpflugs Anordnung die verlängerten Ebenen in gleichem Abstand von der optischen Achse. Nachteil dieser Anordnung ist, dass sich dabei zusätzlich räumlich-perspektivische, nichtlineare Verzerrungen erge-

ben, die eine aufwändige Kalibrierung der Bilder nach sich ziehen. Die Scheimpflug-Bedingung beschreibt mathematisch, wie die Anordnung sein muss, damit über den notwendigen Schärfebereich ein Bild entstehen kann, selbst bei weit geöffneter Blende:

$$\tan \beta' / \tan \beta = a / a'$$

Damit ist die Neigung der Bildebene berechenbar und kann gezielt eingestellt werden. In der Praxis wird dazu der Scheimpflug-Adapter eingesetzt, eine kipp- und fixierbare Vorrichtung, die zwischen Kamera und Objektiv eingebaut wird. In Kombination dazu werden spezielle Tilt-Objektive mit angepasstem Aufmaß benötigt. ■

www.evotron-gmbh.de

Anzeigenindex

Alysium-Tech GmbH	4-5	Optometron GmbH	26, 36, 38, 71
autoVimation GmbH	36	PCO AG	25
Baumer Optronic GmbH	53	Phase One A/S	2
Edmund Optics GmbH	15	Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG	29
Emergent Vision Technologies	21	Rauscher GmbH	3
EMVA European Machine Vision Association	67	SVS Vistek	27
Euresys SA	45	Schäfter + Kirchhoff GmbH	57
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	71	Teledyne Dalsa	9
iim AG measurement + engineering	26	Topacryl AG	38
ifm electronic gmbh	76	Vieworks Co., Ltd.	7
Kowa Optimed Deutschland GmbH	39	Vision Ventures GmbH & Co. KG	61
Landesmesse Stuttgart GmbH	17	wenglor sensoric GmbH	31
Matrix Vision GmbH	47	Ximea GmbH	Titel
Midwest Optical Systems	37		

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:

Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH®
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180
info@tedo-verlag.de
www.invision-news.de

LIEFERANSCHRIFT:

TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:

Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (Vi.S.d.P.)

REDAKTION:

Dr.-Ing. Peter Ebert (peb),
Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghl)
Bastian Fitz (bfi)

WEITERE MITARBEITER:

Tamara Gerlach, Lena Krieger, Lukas Liebig,
Kristine Meier, Melanie Novak,
Florian Streitenberger, Melanie Völke,
Natalie Weigel, Sabrina Werking

ANZEIGENLEITUNG:

Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:

Michaela Preiß
Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2021

GRAFIK & SATZ:

Julia Marie Dietrich, Emma Fischer,
Tobias Götzte, Kathrin Hoß, Torben Klein, Moritz
Klöß, Patrick Kraicker, Ann-Christin Lölkes,
Thies-Bennet Naujoks, Nadin Rühl

DRUCK:

Offset vierfarbig
Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

ERSCHEINUNGSWEISE:

6 Druckausgaben + 1 eMagazin für das Jahr 2021

BANKVERBINDUNG:

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

GESCHÄFTSZEITEN:

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

JAHRESABONNEMENT: (6 Ausgaben)

Inland: 36,00€ (inkl. MwSt. + Porto)
Ausland: 48,00€ (inkl. Porto)

EINZELBEZUG:

7,00€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)

ISSN

Vertriebskennzeichen

2199-8299

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.

inVISION PRODUCTS

IMAGE PROCESSING // EMBEDDED VISION // METROLOGY



Every two weeks:
New products from Machine Vision -
Embedded Vision - 3D Metrology

▶▶▶ BECOME A SUBSCRIBER



START-UP OF THE MONTH

PRESENTED BY
VISION VENTURES
www.vision-ventures.eu

AI-based Image Editing

What has sparked the foundation of the company?

Two of our co-founders worked many years for Adobe and one of them found himself working at a large German fashion retail company. There he witnessed that the same processes were still in place to turn raw product photos into e-commerce ready product images that he had advocated for twelve years ago. There had to be a better way. autoRetouch and the team behind it is the conclusion of this thought process which now works to democratize the ability to create beautiful product images.

Which customer problem is solved by your products?

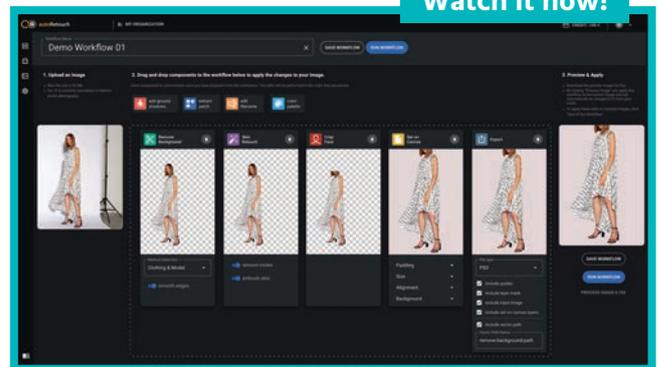
Good product images are an important part of any successful e-commerce operation. They influence sales, conversion rates, and have an impact on product returns. The current retouching process which turns raw photography into e-commerce ready product images is inefficient and cost-intensive. autoRetouch offers an automated solution for bulk-processing of product images and ai-based support for image editing to expedite the creation of high-quality product images.

What characterizes the company's uniqueness?

The team. In order to enable intelligent bulk-processing of product images, it's imperative to create a product architecture that combines world-class data science and engineering in a highly scalable and extendable platform package. Alongside the product innovation, there needs to be innovation around a frictionless customer experience in the go-to-market as well. We've hired the perfect team to take on this massive challenge and we're executing well towards our goal

www.autoretouch.com

Watch it now!



autoRetouch: AI-powered workflows for product image editing



Video:

How the autoRetouch platform transforms image editing by introducing AI-powered automation.

https://youtu.be/I_CXSHck4to

autoRetouch

Location	Stuttgart, Germany
Active in Vision Technologies	2020
Founders	Alex Ciorapciu, Ulrich Baumann, Silvana Hartmann, Till Lorentzen, Julian Eckerle
No. of Employees	17
Revenue	Undisclosed
VC Partners, Investors	E. Breuninger GmbH

Bild: ©MicroOne/stock.adobe.com



inVISION TechTalks

One Topic – Three Companies – One Hour

THANK YOU!

inVISION would like to say thank you for over **6,800 registrations** at the inVISION TechTalks 2020/21 as well as to all speakers of our partners from:

Adaptive Vision
AIT
Allied Vision
Automation Technology
B&R Automation
Basler
Baumer
Chromasens
Cognex
Computar
Creaform
Cretec
Cretec Cybernetics
Edmund Optics
EMVA
Euclid Labs
Euresys
Flir Systems
Hamamatsu
Headwall

IDS
Imago Technologies
Infratec
IOIndustries
Isra Vision
JAI
Kowa
LEJ
Lucid Vision
Matrix Vision
MVTec
NET
Omron
Opto Engineering
Osela
PCO
Photonfocus
Phytec
Pleora
Plug-In Electronic

Polytec
Precitec
Qioptiq
Roboception
Schneider Kreuznach
Sensopart
Sick
Teledyne Dalsa
VDMA
Vecow
Vision Components
Viscom
Visio Nerf
Volume Graphics
wenglor
Ximea
Yxlon
Zivid

COMING SOON!

invision TechTalks SOLUTIONS

▶ Starting **September 14th**
every tuesday at **2 PM (CET)**

Free Registration at invision-news.com/techtalks





100 Prozent Hand, mate!

Manuelle Fertigung:
Training-on-the-Job war nie einfacher!



Das smarte Werkerassistenzsystem. Ganz ohne Schnickschnack.

Hohe Montagevarianz, personelle Fluktuation und komplexe Prozessabfolgen führen in der manuellen Fertigung zu einem dauerhaft hohen Anlernbedarf – verbunden mit ebenso hoher Ressourcenbindung, wenn die erfahrenen Kollegen den neuen mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Es sei denn, Sie setzen zukünftig auf das neue Werkerassistenzsystem ifm mate. Ein System, das so einfach aufgebaut ist, das so simpel zu bedienen ist und das so smart und ohne Schnickschnack wie Tracker oder VR-Brillen funktioniert – und das Ihnen dennoch hilft, Qualität zuverlässig abzusichern, Zeit zu sparen und schneller mehr Wertschöpfung zu generieren.

Woher wir das wissen? Wir haben es selbst entwickelt und getestet.

Für uns. Für Sie. ifm – close to you.



www.mate.ifm