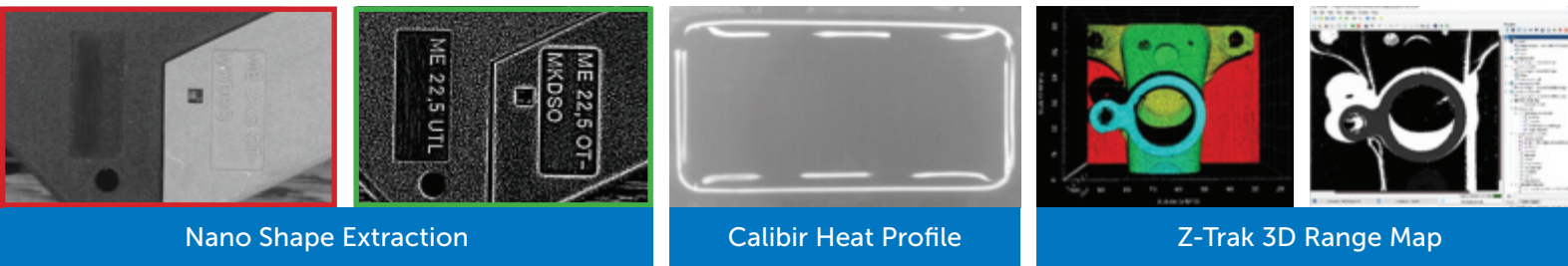


BEYOND BASICS AND BEYOND VISIBLE



WIR PRÄSENTIEREN VICORE

Intelligentes Bildverarbeitungssystem für bis zu zwei unterschiedliche Kameras

VICORE™, das neueste Intelligente Bildverarbeitungssystem von Teledyne DALSA, bietet ausgezeichnete Leistung für Prüfanwendungen, gemeinsam mit den leistungsstarken iNspec™ und Sherlock™ Softwaretools, auf Basis von herkömmlichen Zeilen- und Flächenkameras, Thermografie, 3D oder einer Kombination der Kameras. VICORE wurde speziell für die Automatisierung entwickelt und ist die intelligente Wahl für:

- Oberflächenanwendungen mit Linea™, Genie™ Nano und Mehrsegmentbeleuchtungen
- Thermische Anwendungen mit Teledyne Calibir™ LWIR-Kameras
- 3D-Anwendungen mit Teledyne Z-Trak™ Profilsensoren



WEITERE INFORMATIONEN zu VICORE unter
www.teledynedalsa.com/vicore



TELEDYNE DALSA
Everywhere you look™
Part of the Teledyne Imaging Group

inVISION

BILDVERARBEITUNG / EMBEDDED VISION / MESSTECHNIK

www.invision-news.de
März 2020
7,00 EUR

PDF-Version
für Sie zum
Download



10 | Exakte inline Konturerfassung



Titelbild: ifm

46 Das KI-Dilemma
Wie löst der AI-Anwender
die Datenbergproblematik?

40 Flüssiglinsen
Formveränderte Polymerlinsen und
Elektrobenetzung im Vergleich

18 Trends 2020
inVISION präsentiert die zehn
Top Innovationen 2020

New 45-megapixel industrial camera:

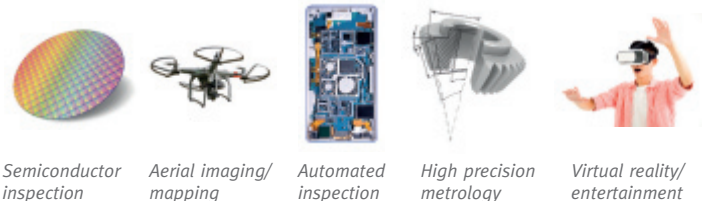
JAI.COM

Get the full picture...

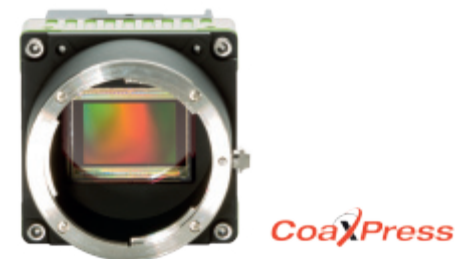


...without missing a detail.

With its rare combination of high resolution, high frame rate, and outstanding image quality, the new Spark Series 45-megapixel SP-45000-CXP4 lets you do things you never could before. Like inspect the smallest defects on a flat panel display faster and with fewer cameras needed. Or create a high resolution, 3D sports replay system running at over 60 frames per second. Or achieve better image quality for street views, aerial imaging, semiconductor inspection, and much more thanks to a 73 dB built-in high dynamic range function and a dark noise rating of only 4.5 electrons.



If you build systems for applications like those above, maybe it's time to think "big picture." Visit www.jai.com/45-megapixel to download a datasheet, request a price quote, and get all the details.



Spark SP-45000-CXP4

- ✓ Market leading frame rate and image quality
- ✓ 8192 X 5460 pixels CMOS sensor
- ✓ 52 frames/s in full resolution
- ✓ 65 frames/s in 8K TV resolution
- ✓ 14-bit HDR mode for up to 73 dB dynamic range
- ✓ Dark noise: 4.5 e-
- ✓ Birger lens mount control
- ✓ High speed CoaXPress interface



See the possibilities



DR.-ING. PETER EBERT | CHEFREDAKTEUR INVISION

Bildverlust

Während bisher bei der Bildverarbeitung Bilder wichtig waren, interessieren den Anwender in Zeiten einer KI zunehmend nur noch die gewonnen Ergebnisse und weniger deren Zustandekommen.

Damit wir uns richtig verstehen: Bilder – und vor allem deren richtige Aufnahme – werden auch zukünftig extrem wichtig für die nachfolgende Analyse der Daten sein. Aus einem schlechten Bild kann auch eine noch so intelligente Auswertung nur noch bedingt die richtigen Ergebnisse gewinnen. Da aber zunehmend auch künstliche Intelligenz bei der Auswertung der Bilddaten zum Einsatz kommt, ist Machine Vision zunehmend ein Black-Box-System, welches am Ende ein Ergebnis ausspuckt, das der Anwender glauben muss. Wenn wir ehrlich sind, ist es aber auch genau das, was der Anwender will: sein Ergebnis. Wie dieses zustande gekommen ist, spielt für ihn kaum eine Rolle. Genau hier liegt die Zukunft der Bildverarbeitung. Wenn es gelingt die Usability der Bildverarbeitung zu vereinfachen, können auch mehr Anwender ohne Expertenwissen Vision-Systeme einsetzen. Der Idealzustand ist erreicht, wenn die Systeme so einfach zu bedienen sind, wie ein Smartphone, das heißt je nach Anwendung installiere ich eine andere – sehr individuell auf meine Aufgabenstellung zugeschnittene – App. Zukünftige Vision-Systeme sind also per

(Vision-)App Store in der Lage, sehr schnell auf völlig neue Anwendungen angepasst zu werden. Interessant dabei sind zwei Punkte: Die Bedeutung der Software wird neben dem KI-Thema weiter steigen und es entstehen völlig neue Vertriebswege für die Bildverarbeitungshersteller. Wie sehr KI die Anwender derzeit interessiert, wurde auch auf der Embedded World sichtbar. An vielen Ständen gab es bereits entsprechende KI-Lösungen, die Vision-Systeme beinhalteten. Auch auf der dortigen Embedded-Vision-Podiumsdiskussion haben sich alle Publikumsfragen um KI gedreht.

Viel Spaß beim Lesen!

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

PS: Mehr zu KI und Embedded Vision finden Sie in unserem aktuellen inVISION eMagazin 'AI & Embedded Vision' unter www.invision-news.de/downloadbereich

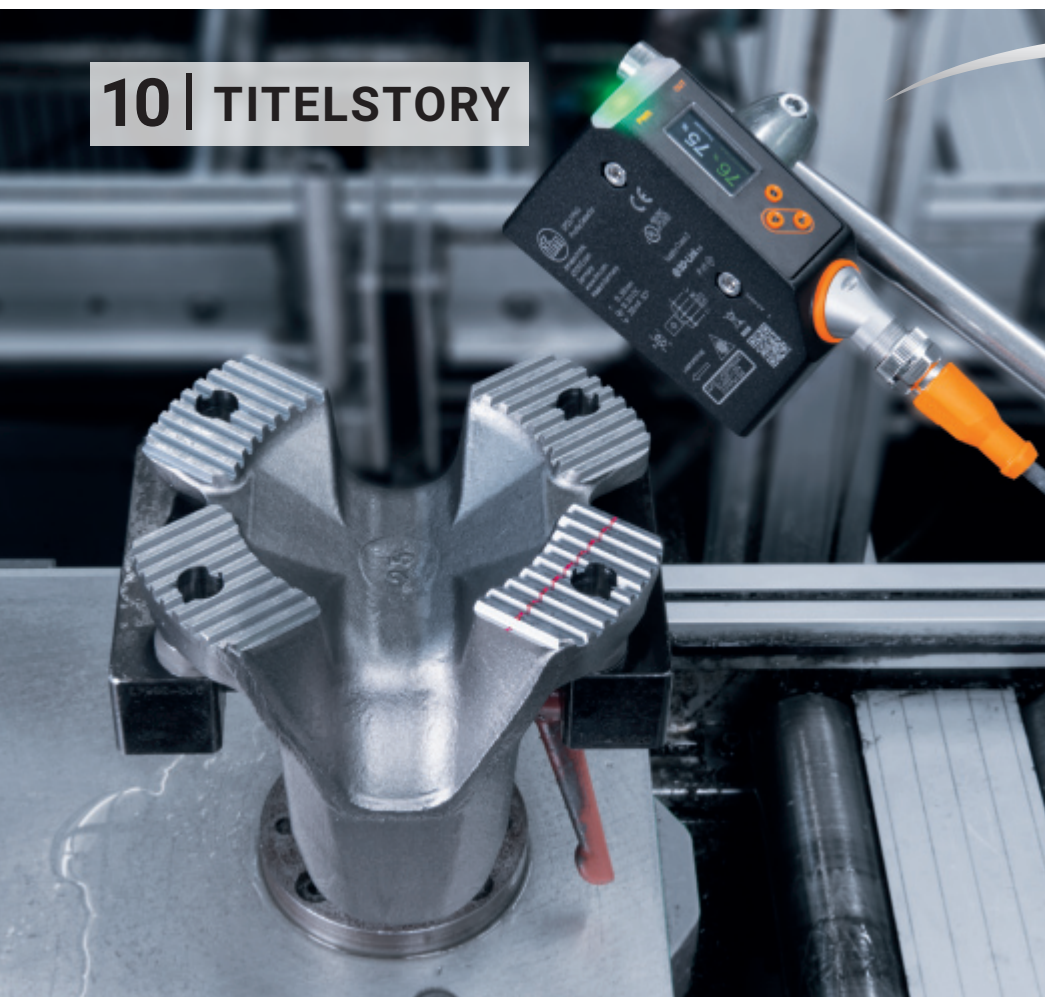


Matrox Industrie PCs Vision & Automation

- **19" Rack, Box und lüfterlose Embedded IPCs**
drei unterschiedliche Plattformen in der neuesten Generation
- **robuste Technologie mit hoher Leistung**
industrial-grade Komponenten für höchste Zuverlässigkeit
- **Lifecycle-Managed und Langzeit-Verfügbar**
streng kontrolliertes Produkt-Change-Management für höchste Planungssicherheit

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

10 | TITELSTORY



18

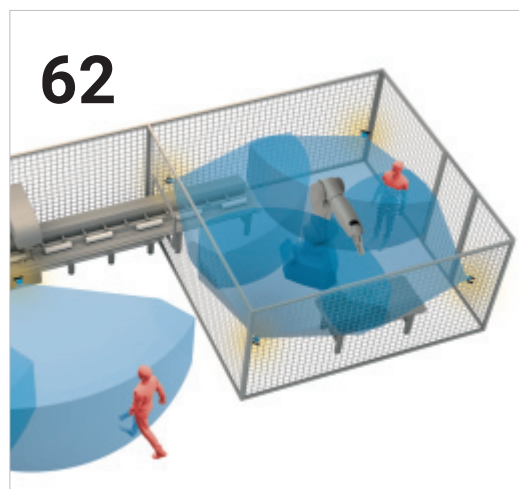
inVISION TOP
INNOVATION
2020



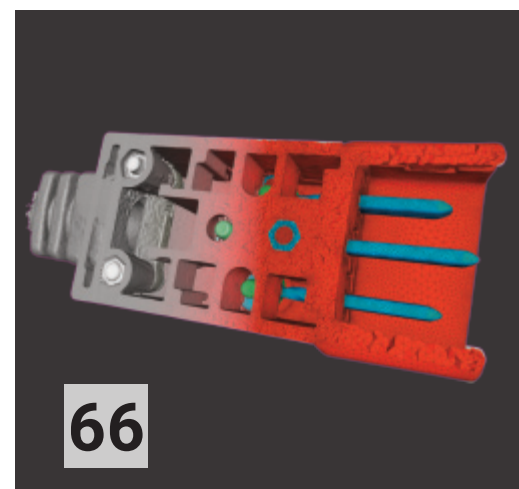
38



52



62



66

Bilder: S.10, ifm; S.18, TeDo Verlag GmbH; S.38, Edmund Optics GmbH; S.52, TeDo Verlag GmbH; S.62, Inxpect S.p.A.; S. 66, Volume Graphics GmbH

INHALT 1.20

AKTUELL

News	6	Neuheiten: Komponenten	41
Top-Produkte	8	Neuheiten: Objektive	43
TITELSTORY: Exakte Konturerfassung zur Inline-Qualitätskontrolle	10		
EMVA: Rückblick 2019 und Branchenimpulse 2020	14		
Warum Sie die Automatica 2020 nicht verpassen sollten	16		
inVISION Top Innovationen 2020	18		
Lexikon der Bildverarbeitung: Zeilenkameras	72		
Vorschau 2020 / Index / Impressum	73		
Start-up of the Month: Aidoc Medical Ltd.	74		

KAMERAS & INTERFACES

SVS-Vistek als Teil von Lakesight – Interview mit A. Schaarschmidt, SVS-Vistek und P. Tix, Lakesight	22		
10GigE Multispektral-Prismenkameras mit bis zu 123fps	25		
MARKTÜBERSICHT: Zeilenkameras	26		
Si-basierte CMOS detektieren SWIR-Wellenlängen >1µm	28		
Reduce Time to Market with Transport Layer IP Cores	30		
Neuheiten: Kameras & Interfaces	32		

KOMPONENTEN

MARKTÜBERSICHT: CoaXPress Framegrabber	34		
Ultraschall-Oberflächenreinigung für Kameras	36		
Flüssiglinsen-Technologien im Vergleich	38		
		Neuheiten: Spectral Imaging	68
		Neuheiten: Systeme & Lösungen	70

EMBEDDED VISION & AI

Wie löst der Anwender die KI-Datenproblematik?	44
Sparse Modeling für schlanke und leistungsstarke KI	46
Beschleunigtes Deep Learning für die Bildverarbeitung	49
AI Vision Solution Kit mit Cloud-Anbindung	50
Acceleration of FPGA/Asic Development and Validation	51
Messenachlese Embedded World 2020	52
Neuheiten: Embedded Vision & AI	55

SYSTEME & LÖSUNGEN

Autonomous Machine Vision im Selbstversuch	56
Lichtfeldbasierendes 3D-Visionssystem für die Robotik	58
Automatischer Koordinatenabgleich Cobot und Vision-Sensor	60
SIL2/Pld Radar-Based Sensor System for Access Protection	62

3D-Inline-Inspektion bei der Fertigung von Innentüren	64
Mutimaterialmodus-Algorithmus für CT-Analysesoftware	66

A Custom Cameralink™ Verkabelungen geben Ihrer Applikation mehr Flexibilität

Marktführende Leistung

Bis zu 14 Meter passiv (Full Config, 85MHz, 10t)

Maßgeschneiderte Verkabelungen gemäß Ihrem Bedarf

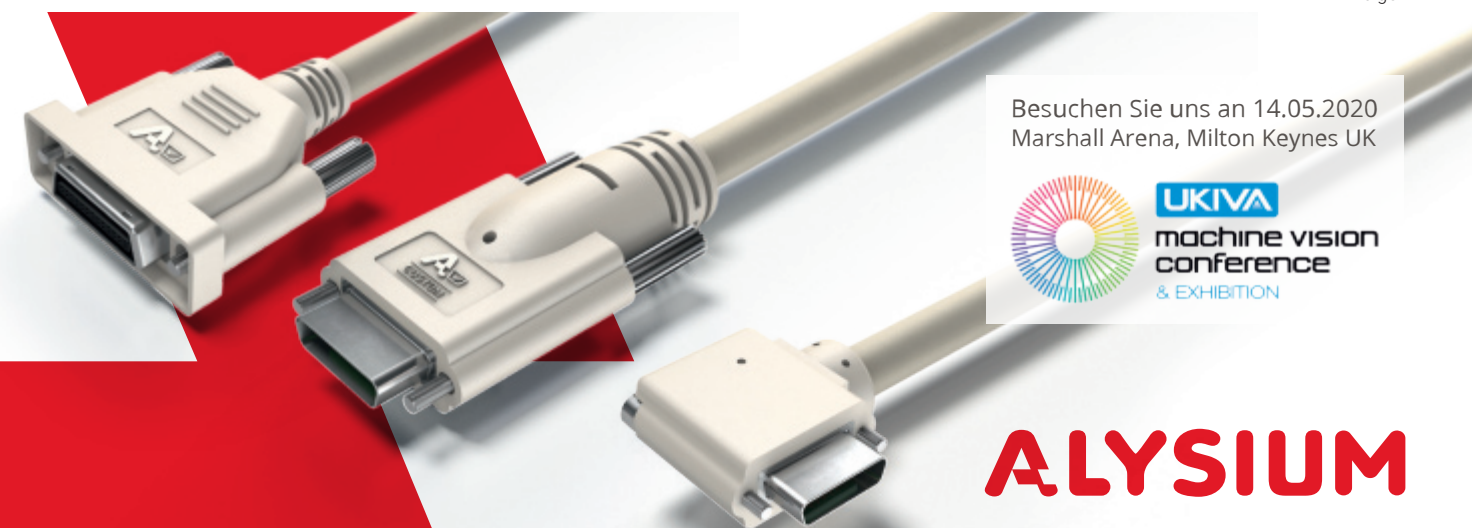
Ab 20 Stück Produktionslos

Produktionsstandort Malaysia

Keine versteckten Kosten durch eventuelle Strafzölle

www.alsium.com/a-custom-cameralink

A
CUSTOM



Besuchen Sie uns an 14.05.2020
Marshall Arena, Milton Keynes UK



ALYSIUM

inVISION NEWS

Atlas Copco übernimmt Isra Vision

Isra Vision und Atlas Copco haben ein Business Combination Agreement (BCA) unterzeichnet, um eine strategische Partnerschaft einzugehen. Diese stellt auch eine Nachfolgeregelung des Unternehmensgründers und CEO Enis Ersü dar. Anlässlich der Partnerschaft wird Atlas Copco ein öffentli-

ches Angebot in Höhe von 50,00€ in bar je Isra-Aktie abgeben. Enis Ersü und weitere Mitglieder des Isra-Managements und -Aufsichtsrats haben bereits eine unwiderrufliche Andienungsvereinbarungen unterzeichnet.

www.isravision.com



TKH/LMI kauft FocalSpec

Die TKH-Gruppe hat 100% der Anteile an FocalSpec übernommen, einem Unternehmen für optische Messtechnik mit Sitz in Oulu (Finnland), das die patentierte Line-Confocal-Imaging(LCI)-Technologie entwickelt. Mit 50 Mitarbeitern erzielte FocalSpec in den letzten 12 Monaten einen Umsatz von 6,5Mio.€. FocalSpec schließt sich der kanadischen LMI Technologies-Gruppe an, die zur TKH-Gruppe gehört.



www.tkhgroup.com

Wechsel in Balluff-Geschäftsführung

Frank Paul Nonnenmann (l.) hat zum 1. Februar Michael Unger als Geschäftsführer bei Balluff abgelöst und wechselt in den Beirat des Neuhäuser Familienunternehmens. Wie Unger ist auch sein Nachfolger für die Aufstellung des globalen Produk-



tions- und Logistiknetzwerks und den Geschäftsbereich Machine & Plant Engineering (MPE) verantwortlich. Ungers bisherige Funktion als Sprecher der Geschäftsführung übernimmt Geschäftsführerin Katrin Stegmaier-Hermle (m.).

www.balluff.com

Über 1.500 inVISION LinkedIn Follower



Bild: ©Lukas Gajda/stock.adobe.com

Kurz vor Erscheinen der aktuellen Ausgabe der inVISION war es soweit. Knapp fünf Monate nach Gründung der 'inVISION News' Unternehmensseite auf LinkedIn hat diese bereits mehr als 1.500 Follower. Dort werden täglich News, Produkte und Fachbeiträge aus Bildverarbeitung und Messtechnik gepostet.

www.linkedin.com

inVISION eMagazin AI & Embedded Vision

Die inVISION hat ein kostenfreies eMagazin zu den Themen 'AI & Embedded Vision' veröffentlicht. Auf knapp 50 Seiten stellen wir dabei Lösungen und Applikationen zu Deep Learning, Industrie-PCs, MIPI-Kameramodulen usw. vor.



www.invision-news.de/downloadbereich/

Geschäftsführerwechsel bei Matrix Vision

Uwe Furtner, Geschäftsführer der Matrix Vision, hat seine operative Tätigkeit zum 31. Dezember beendet. In den letzten Jahren wurde die Firma bereits von einer Unternehmensleitung bestehend aus Ralf Grasmann (Sales & Marketing & Supply Chain, l.), Tobias Thullner (Finance & Administration, m.) und Uwe Hagmaier (r.) in die Unternehmensleitung berufen. Ralf Grasmann übernimmt zusätzlich die Rolle der Standortleitung.



www.matrix-vision.com

Hyperspectral-Imaging-Konferenz Chii 2020



Bild: Perception Park GmbH

Vom 27. bis 28. Mai 2020 findet in Graz (Österreich) die Chii 2020 (Conference on Hyperspectral Imaging in Industry) statt, die von Perception Park gemeinsam mit Spectronet, der Steirischen Wirtschaftsförderungsgesellschaft sowie dem Enterprise Europe Network nun zum vierten Mal organisiert wird. Begleitend zum Konferenzteil werden Technologielieferanten aus aller Welt ihre aktuellen Hyperspectral-Imaging-Entwicklungen in einer Ausstellung präsentieren. Teilnehmer haben bereits im Vorfeld die Möglichkeit, sich über eine Online-Plattform mit bestimmten Experten oder anderen Chii-Teilnehmern zu Besprechungen zu verabreden.

www.chii2020.com

Wechsel in der EMVA-Präsidentschaft

Dr. Chris Yates (l.) hat seit dem 1. Januar die Rolle des EMVA-Präsidenten übernommen. Er ist Nachfolger von Jochem Herrmann (r.), der diese Funktion seit 2015 innehat und nun seinen Rückzug beschlossen hat. Gemäß der Verbandssatzung wurde die Entscheidung zur Wahl des neuen Präsidenten vom Vorstand der EMVA auf einer kürzlich in Berlin abgehaltenen Vorstandssitzung getroffen, in der Chris Yates einstimmig gewählt wurde. Dr. Chris Yates ist Director of Advanced Technology im Bereich Safety, Sensing & Connectivity bei Rockwell Automation. Zuvor war er CEO und Gründer von Odos Imaging, bis das Unternehmen 2017 von Rockwell Automation übernommen wurde.



www.emva.org

NEUE 65 Megapixel Kameras von VIEWWORKS



VC-65M



VP-65M



Hervorragende Homogenität

Thermoelektrische Kühlung



Hohe Auflösung

65 Megapixels



Hohe Geschwindigkeit

35,5 fps



Global Shutter

VIEWWORKS

vision.viewworks.com | vision@viewworks.com

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



TOP-PRODUKTE

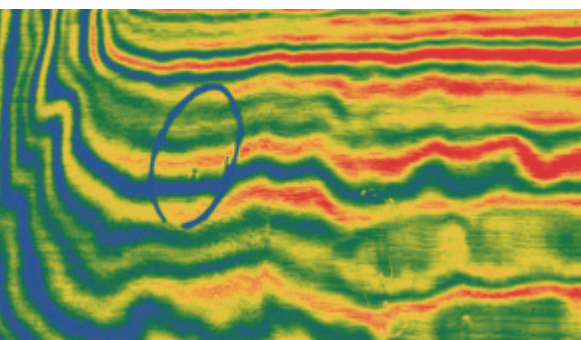
Pre-calibrated ToF MIPI Module

Helios Flex is a pre-calibrated Time-of-Flight MIPI module by Lucid Vision which can easily be integrated into embedded platforms for industrial and robotics applications. The module features a Sony DepthSense IMX556PLR back-illuminated ToF sensor on an embedded board using the Nvidia Jetson TX2.

Lucid Vision Labs, Inc.
www.thinklucid.com



Prüfung gekrümmter Oberflächen im Durchlauf

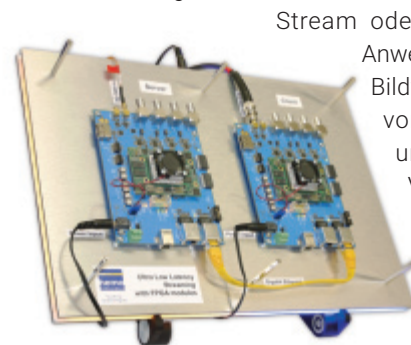


Mit dem RRR-Prinzip (Retroreflexions-Reflektometrie) wird die Spiegelung einer Lichtquelle an der Oberfläche in Retroreflexion ausgewertet. Eine genaue Ausrichtung der Komponenten des Prüfsystems zur untersuchten Oberfläche ist dabei nicht nötig. Die echtzeitfähige Bildaufnahme und -auswertung des Prüfsystems erlaubt die Prüfung ebener und gekrümmter Oberflächen im Durchlauf. Prinzipiell eignet sich das Verfahren für alle Arten von spiegelnd oder diffus reflektierenden Oberflächen, z.B. Glasoberflächen, metallische oder lackierte Oberflächen.

Fraunhofer IOSB
www.iosb.fraunhofer.de

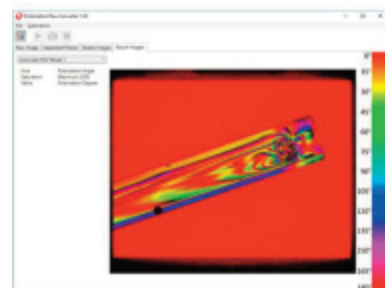
Von Aufnahme bis Anzeige unter 35ms

Auf einem eigens entwickelten Embedded Vision Board nutzt Hema Electronic als eine der ersten Firmen das neue Ultra Low Latency 10bit 4:2:2 SDI Video Subsystem von Xilinx. Ebenfalls zum Einsatz kommt bei der Demo ein XU8- sowie ein XU9-Modul des Schweizer FPGA-Modulspezialisten Enclustra. Mit ultrakurzen Latenzzeiten unter 35ms bei 60fps von der Bildaufnahme bis zur Anzeige auf Bildschirmen zeigt die Demo Einsatzmöglichkeiten für Multi-Stream oder Multi-View. Typische Anwendungsfelder gibt es für Bildverarbeitung, Steuerung von Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen sowie Videoüberwachung und Echtzeit-Videokommunikation für Augmented-Reality-Anwendungsszenarien.



Hema Electronic GmbH
www.hema.de

Neue Version Common Vision Blox



Mit der aktuellen Release CVB 2019 werden für die Softwarebibliothek Common Vision Blox neben einer Reihe neuer Werkzeuge auch neue APIs zur Entwicklung von Bildverarbeitungslösungen vorgestellt. Die neuen Tools bieten Funktionen für Hyperspectral Imaging und die Verarbeitung von Bildern aus Polarisationskameras sowie für die M2M-Kommunikation mit OPC UA für Indus-

trie 4.0. Darüber hinaus ist es ab sofort auch möglich, Lösungen für maschinelles Lernen auf Embedded-Plattformen zu entwickeln. Außerdem konnten die Geschwindigkeiten für Objekterkennung und für die Aufzeichnung von Videosequenzen deutlich gesteigert werden.

Stemmer Imaging AG
www.stemmer-imaging.de

inVISION News TV

Die ganze Welt der Bildverarbeitung auf einem Kanal

Bild: ©only4denn/stock.adobe.com / TeDo Verlag GmbH

Der neue YouTube Channel 'inVISION News TV' präsentiert jeweils drei interessante Produkte aus Bildverarbeitung und Messtechnik in einem kurzen Video. Jede Folge hat einen Themenschwerpunkt. Sie finden die Videos direkt unter 'inVISION News TV' auf YouTube oder unter den folgenden QR-Codes.



Bild 1 | Der Linien-Scanner PMD Profiler erfasst ein genaues Höhenprofil eines Objekts und lässt sich genauso einfach wie ein herkömmlicher Sensor installieren und in Betrieb nehmen.

Kante zeigen

TITELSTORY: Exakte Konturerfassung zur Inline-Qualitätskontrolle

AUTOR: PATRIC KISTER, PRODUKTMANAGER OPTISCHE SENSOREN, IFM-UNTERNEHMENSGRUPPE | BILDER: IFM

Immer öfter kommen Vision-Sensoren auf den Markt, welche die Vorteile der Bildverarbeitung aufweisen, sich aber so einfach wie herkömmliche Sensoren in Betrieb nehmen lassen. So ermöglicht der Linien-Scanner PMD Profiler eine Inline Qualitätskontrolle zur Prüfung einer korrekten und vollständigen Montage.

Je früher Fehler in der Montage oder Fertigung erkannt werden, umso geringer sind die Kosten, die für Ausschuss entstehen. Eine Inline-Qualitätskontrolle direkt nach dem zu überprüfenden Fertigungs- oder Montageschritt ist deswegen von Vorteil. Je nach Anwendung müssen dabei sehr kleine Details am gefertigten Bauteil erkannt werden. Ein typisches Beispiel ist etwa die Überprüfung eines Spaltmaßes (Gap Control) bei einem aus mehreren Teilen zusam-

mengesetzten Endprodukt. Um einen zu großen Spalt zu erkennen, könnten entweder hochpräzise Abstandssensoren verwendet werden (Voraussetzung hierfür ist allerdings eine exakte Positionierung des Produkts relativ zum Sensor) oder ein Bildverarbeitungssystem. Dort sind aber eine gute Abschirmung gegenüber Fremdlicht sowie ggf. spezielle Beleuchtungen notwendig. Dadurch ist diese Lösung in der Regel vergleichsweise teuer.

Linien-Scanner als Alternative

Um sowohl die exakte Positionierung als auch die aufwändige und teure Installation einer Bildverarbeitung zu vermeiden, bieten sich in vielen Anwendungen so genannte Advanced-Vision-Sensoren an. Diese erfassen deutlich mehr Informationen als ein einfacher Abstandssensor, aber weniger Informationen als eine klassische Bildverarbeitung. Mittlerweile lassen sich Vision-Sensoren so einfach wie ein herkömmlicher Sensor installieren und in Betrieb nehmen. In der Regel funktioniert dies mit der in der Sensorik weit verbreiteten Teach-Funktionalität direkt am Gerät. Ein typisches Beispiel für einen solchen Vision-Sensor ist der Linien-Scanner PMD Profiler, der auf dem Tri-

angulationsprinzip basiert. Der Sensor projiziert eine gerade Laserlinie auf die zu messende Oberfläche. Das Laserlicht wird reflektiert und vom Empfangselement (PMD-Chip) im Sensor erfasst. Durch einen Winkelversatz zwischen Projektionseinheit und Empfangselement kann der Kontursensor das Höhenprofil des Objekts erfassen. Im Rahmen der Qualitätskontrolle wird also nicht ein Bild des Produkts oder der Abstand an einer bestimmten Stelle aufgenommen, sondern lediglich eine Linie erfasst. Diese enthält allerdings sehr genaue Höheninformationen, denn die Auflösung des Linien-Scanners beträgt 200µm. Mit dem aufgenommenen x-z-Diagramm kann beispielsweise in der oben genannten Anwendung sehr genau ein Spalt erkannt werden, um dann die fehlerhaften Teile sofort auszusortieren.

Einfach wie ein Sensor

Der Messbereich des Linien-Scanners liegt im Bereich von 150 bis 300mm, wobei die Proportionen des aufgenommenen Höhenprofils unabhängig vom Abstand zwischen Sensor und Objekt sind. Die Ausrichtung und Positionierung des Sensors ist dadurch unkompliziert. Der Anschluss geschieht über einen 5-poligen M12-Steckverbinder. Ebenso einfach sind die Installation und die Inbetriebnahme. Eine externe Beleuchtung ist genauso wenig erforderlich wie eine Abschirmung gegenüber Fremdlicht. Das Einlernen von Referenzobjekten erfolgt mittels der drei Tasten direkt am Gerät, ohne dass ein PC oder eine spezielle Software benötigt wird. Das Menü im integrierten Farbdisplay, das zwischen zehn verschiedenen Sprachen umgeschaltet werden kann, unter-

stützt den Anwender dabei. Eine projizierte Hilfslinie erleichtert die Festlegung des passenden Bereichs auf dem Objekt. Sobald das Höhenprofil eines Referenzobjekts eingelernt wurde, können Objekte mit der eingelernten Kontur verglichen werden. Eine Schalt-LED direkt am Sensor signalisiert das Erkennen von Gutteilen. Auf diese Weise lassen sich abweichende Teile identifizieren und direkt aus dem Fertigungsprozess ausschleusen. Der gesamte Inbetriebnahme-Prozess ist somit innerhalb weniger Minuten erledigt.

Für unterschiedlichste Anwendungen

Eine Inline-Qualitätskontrolle mit dem PMD Profiler kann den Ausschuss etwa in einer Montagelinie signifikant reduzieren und so die Kosten senken. Mit der integrierten IO-Link-Schnittstelle ergeben sich sogar noch weitergehende Möglichkeiten. So kann etwa ausgegeben werden, wie genau das aufgenommene Profil mit dem vorab eingelernten übereinstimmt. Verschlechtert sich der 'Matching Value', kann dies auf einen sich anbahnenden Fehler in der Montage oder Fertigung hindeuten. Hier kann dann zeitnah reagiert werden, bevor Fehler auftreten. Auch die Ausschussrate kann über IO-Link an übergeordnete Systeme zur Auswertung und Dokumentation übertragen werden. Die Anwendungsmöglichkeiten des Linien-Scanners in Montage und Fertigung sind vielfältig. Er prüft nicht nur die Anwesenheit eines Objektes, sondern stellt fest, ob tatsächlich das vorgesehene Bauteil verwendet und korrekt montiert wurde. Dabei können auch Teile unterschieden werden, die sich nur minimal unterscheiden, etwa durch eine eingefräste Nut. Auch andere kleine Unterschiede erkennt der Sensor zuverlässig. So kann auch die korrekte Eindreh-tiefe einer Schraube oder das Einrasten eines Verschlusses überprüft werden. ■

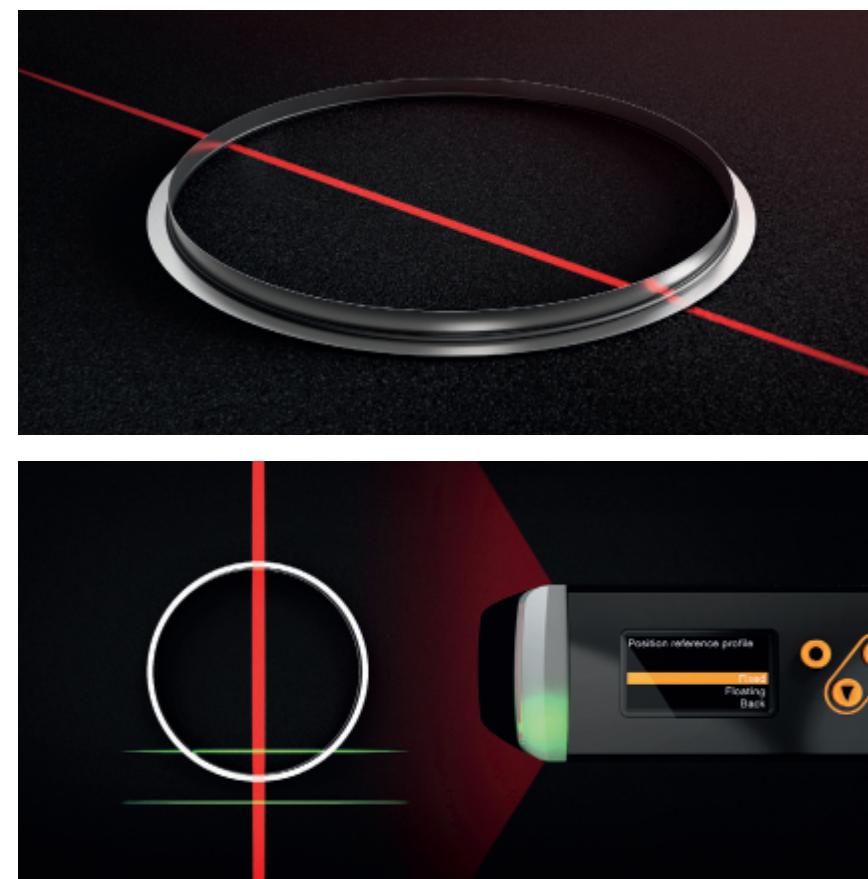


Bild 2 | Die Nut-Überprüfung eines Bauteils lässt sich mit Distanzsensoren nur schwer umsetzen. Der PMD Profiler erkennt die unterschiedlichen Teile absolut zuverlässig.

www.ifm.com



Non Expert Vision

Welchen Mehrwert bietet IO-Link für die Bildverarbeitung?

FIRMA: IFM-UNTERNEHMENSGRUPPE

Welche Rolle mittlerweile die Bildverarbeitung und IO-Link bei ifm spielt, erklärt Michael Paintner, Mitglied der zentralen Konzerngeschäftsleitung der ifm-Unternehmensgruppe.

inVISION Warum beschäftigt sich ifm intensiv mit dem Thema Bildverarbeitung?

Michael Paintner: Die Entwicklung von Sensoren für die Automatisierung und das Industrial IoT sind die grundlegen-

den Bildverarbeitungssysteme, die sehr komplex, teuer, aufwändig zu installieren und wartungsintensiv sind, liegen nicht in unserem Fokus. Stattdessen entwickeln wir Advanced-Vision-Sensoren, wie unseren Linien-Scanner PMD Profiler, der zwar Bildverarbeitung verwendet, sich aber so einfach wie ein herkömmlicher Sensor installieren und in Betrieb nehmen lässt. Auch bei unseren RGB- und ToF-Kameras O3D bzw. O3M ist der Anwender auch ohne Machine-Vision-Knowhow in der Lage, seine Anwendung in Betrieb zu nehmen. Selbstverständlich bieten wir aber auch Produkte für Vision-Experten und -Integratoren an, die aus

triellen Bildverarbeitung sehr kostengünstig sind, können sie nicht mit dem Preisniveau beispielsweise eines binären Näherungssensors mithalten.

inVISION Welche Vorteile bietet IO-Link zukünftig für die Bildverarbeitung?

Paintner: IO-Link bietet zahlreiche Vorteile bei der Anbindung von Sensoren an übergeordnete Automatisierungssysteme und für die einfache Parametrisierung der Geräte. Um große Datenmengen, z.B. ein hochauflösendes Bild mit einer Frequenz von 50Hz, zu übertragen, ist IO-Link dagegen technologisch nicht geeignet. Aber auch hier

» Wir entwickeln Advanced-Vision-Sensoren, die zwar Bildverarbeitung verwenden, sich aber so einfach wie ein herkömmlicher Sensor installieren und in Betrieb nehmen lassen. «

Michael Paintner, ifm-Unternehmensgruppe



den Pfeiler unserer Unternehmensgruppe. Dabei arbeiten wir stets an der Entwicklung von Sensoren für weitere Messgrößen und an neuen Sensorprinzipien. Die Bildverarbeitung ist ein wesentlicher Baustein für die kontinuierliche Verbesserung der OEE (Overall Equipment Effectiveness) in der Industrie und ein logischer Schritt in der Weiterentwicklung unserer optischen Sensoren. Für uns ist es allerdings entscheidend, dass es sich stets um Produkte handelt, die mittels Bildverarbeitung verlässliche Informationen im Kontext der jeweiligen Applikation liefern. Klassische indus-

den aufbereiteten und kalibrierten Rohdaten der Bildverarbeitung eigene Lösungen schaffen können.

inVISION Wird der Vision-Sensor irgendwann den klassischen Abstandssensor ablösen?

Paintner: Das glaube ich nicht. Letztendlich kommt es immer auf die Anwendung und die konkreten Anforderungen an. Und da wird es immer noch Fälle geben, in denen ein herkömmlicher Abstandssensor völlig ausreicht. Auch wenn unsere Vision-Sensoren im Vergleich zu einer klassischen indus-

kann IO-Link Vorteile bieten, denn für die Anwendung sind nur selten die kompletten Rohdaten notwendig. Aus den aufgenommenen Daten müssen also Informationen werden, die sich dann über IO-Link übertragen lassen. Genau das ist einer der Vorteile, die unsere Advanced-Vision-Sensoren bieten. So kann der Linien-Scanner PMD Profiler neben dem einfachen IO/NIO-Signal auch weitere Informationen, wie beispielsweise die Ausschussrate, über IO-Link übertragen. (peb) ■

www.ifm.com

BE VISIONARY

Auf Wiedersehen zur
VISION 2020!

10. – 12. November 2020
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



Bild © adonsky/stock.adobe.com

Bild 1 | Vom 25. bis 27. Juni findet in Sofia/Bulgarien die 18. EMVA Business Conference statt, die europaweit führende Konferenzveranstaltung für die Bildverarbeitungsindustrie.



Vision-Analyse

EMVA: Rückblick 2019 und Branchenimpulse 2020

AUTOR: THOMAS LÜBKEMEIER, GENERAL MANAGER, EMVA

Die europäischen Bildverarbeitungsunternehmen blicken auf ein wirtschaftlich uneinheitliches Jahr 2019 zurück, so die Analyse der EMVA-Datenerhebung. In den ersten beiden Quartalen des Vorjahres ist die Vision-Branche im Vergleich zum Vorjahr weiter gewachsen. Im dritten Quartal rutschte der Umsatz jedoch in den negativen Bereich.

Was die zukünftige Geschäftsentwicklung in den kommenden sechs Monaten angeht, überwogen bei der Befragung im dritten Quartal zurückhaltende Aussagen. Vor dem Hintergrund der derzeitigen geopolitischen Unsicherheiten dürfte die abwartende Grundstimmung auch in 2020 zunächst weiter vorherrschen. Gleichzeitig wird sich die Konsolidierung des Bildverarbeitungsmarktes im laufenden Jahr fortsetzen.

Insbesondere im derzeit noch hochfragmentierten und gleichwohl hochumkämpften Kameramarkt sind weitere Fusionen und Übernahmen zu erwarten. Aber auch bei den Systemhäusern zeigt sich eine starke Tendenz zur weiteren Integration. Des Weiteren ist zu beobachten, dass größere Automatisierungsunternehmen zunehmend Bildverarbeitung in ihr Portfolio aufnehmen. Industrieseitig nimmt die Bedeu-

tung von IIoT zu. Als das Auge von Industrie 4.0 wird die Bildverarbeitung zunehmend zum unverzichtbaren Bestandteil für die Steuerung von Maschinen, Handlingsgeräten und technischen Anlagen. Die einfache Integration von Bildverarbeitungssystemen in SPS-basierte Automatisierungsarchitekturen fördert die Akzeptanz und Nutzung in der gesamten Branche und erhöht gleichzeitig das Bewusstsein für die Notwendigkeit einer verbesserten Cybersicherheit von Bildverarbeitungssystemen. Ein weiterer Trend ist die Nutzung von KI in der Bildverarbeitung, der auch 2020 weiter an Akzeptanz gewinnen wird. An Vielfalt zunehmen und in der Anwendung mehr und mehr selbstverständlich werden auch



Flying Spot Scanner

INTERFEROMETRIE SIEHT MEHR!

Bei High-Speed-Inspektionen entdecken Sie mit unserem Flying Spot Scanner einfach mehr Fehler – sogar inline. Der innovative Hochgeschwindigkeitsscanner minimiert die Zykluszeiten bei berührungsloser Messung von Topografien, Schichtdicken und lateralen/vertikalen Ausrichtungen im sub-µm-Bereich. Frei definierbare Scan-Pfade ermöglichen die Auswahl bestimmter Bereiche und ersetzen komplexe XY-Messsysteme. **Für mehr Durchblick in smarten Industrieanwendungen!**



precitec-optronik.com · phone +49 6102 3676-100 · info@precitec-optronik.de

- Anzeige -

3D-Technologien in der Bildverarbeitung. Des Weiteren wird sich auch der industriell nutzbare Spektralbereich für die Bildverarbeitung weiter vergrößern. Infrarot-Bildsensoren und hyperspektral-Kameras werden preislich attraktiver und in diesem Zusammenhang wird auch die industrielle (Inline-)Anwendung der Computertomographie zunehmend relevanter.

Control Vision Talks & EMVA Business Conference

Mit der erneuten Partnerschaft zwischen dem Messeveranstalter P.E. Schall und der EMVA wird es auch 2020 eine weitere Ausgabe des EMVA-Vortragsforums Control Vision Talks rund um die 34. Control vom 5. bis 7. Mai 2020 in Stuttgart geben. In Halle 8 Stand 8507 wird das Forum die Messebesucher in über 30 Vorträgen über Anwendungen und Methoden der Bildverarbeitung und optischen Messtechnik



Bild 2 | Die EMVA begrüßt die neuen Mitglieder IFM Electronic, Matrox und Voyage81.

aufklären. Sechs Wochen danach findet die 18. EMVA Business Conference vom 25. bis 27. Juni in Sofia/Bulgarien statt. Informationen zum Programm finden sich unter www.business-conference-emva.org. Erstmals hat die EMVA außerdem Anfang März in Malaga auf dem European Robotics Forum 2020 einen Workshop unter dem Titel 'Vision Tech – Innovation Driver for Robotics and AI' durchgeführt.

Neue Mitglieder: IFM & Matrox

Die Zahl der EMVA-Mitglieder ist über den Jahreswechsel weiter gestiegen. So heißt die EMVA den Sensorspezialisten IFM Electronic als auch Matrox als neues Mitglied willkommen. Last but not least ist mit Voyage 81 ein noch recht junges Unternehmen der EMVA beigetreten. ■

www.emva.org



Die Automatica 2020 (16. bis 19. Juni, München) hat eine zusätzliche Halle, mehr als 900 Aussteller und zeigt die Möglichkeiten von Themen wie Digitalisierung, Big Data und KI für die Produktion von morgen auf.

Orientierungswissen

Warum Sie die Automatica 2020 nicht verpassen sollten

TEXT & BILDER: MESSE MÜNCHEN GMBH

Die Automatica (16.-19. Juni, München) hat sich innerhalb von 15 Jahren zur Weltleitmesse für intelligente Automation und Robotik entwickelt. Besucher können sich dort ein Bild über zukünftige Anforderungen und Möglichkeiten ihrer Produktion machen. Was die Messe besonders macht, verrät Armin Wittmann, Projektgruppenleiter der Automatica.

inVISION Inwieweit hängt der Erfolg der Automatica mit dem Megatrend Digitalisierung sowie dem Roboterboom zusammen?

Armin Wittmann: Automatisierung ist der Schlüssel für höhere Wettbewerbsfähigkeit, Qualität und Nachhaltigkeit. Die positive Entwicklung der Robotik und Automatisierung, die wir in den vergangenen Jahren gesehen haben, gibt der Automatica selbstverständlich Rückenwind. Außerdem bieten Themen wie Digitalisierung, Big Data und künstliche Intelligenz enorme Chancen für produzierende Firmen. Wie Un-

ternehmen diese neuen Entwicklungen konkret nutzen können, zeigt die Automatica.

inVISION Welches Schlagwort wird 2020 die meisten Besucher nach München locken?

Wittmann: Der digitale Wandel. Neue Technologien öffnen neue Möglichkeiten und verändern die Anforderungen. Dieser grundlegende Trend beeinflusst produzierende Unternehmen besonders stark. Es geht um den zukünftigen Erfolg. Die neuen Freiheiten machen es nicht einfacher. Es gibt keine

out-of-the-Box Lösungen mehr. Jeder digitale Weg ist individuell. Das sehen wir auch auf der Automatica. Die Aussteller berichten, dass die Kundengespräche tendenziell länger werden.

inVISION Werden erneut Industrie 4.0-Demonstratoren ausgestellt?

Wittmann: Es wird auf der Automatica mehr Industrie 4.0 zu sehen sein, da immer mehr Aussteller hierzu konkrete Anwendungen anbieten. Der ideale Trä-

Wittmann: 'The Sensor Show' ist ein komponentenorientierter Sensorikausstellungsbereich mit Vortragsbühnen und begleitendem Kongress. Namhafte Firmen wie z.B. die BMW-Gruppe, Tesla, Hugo Boss, Dell, General Motors oder Tata haben bereits ihre Teilnahme an den dortigen Netzwerkforen bestätigt. Mit dieser Erweiterung unseres Messeangebots vertiefen wir den bereits etablierten Schwerpunkt Sensorik, Prüf- und Messtechnik, da Sensoren in der Pro-

etwas größer geworden. Erstmals werden dort technologieorientierte Vorträge im Rahmen der Vision Expert Huddles angeboten. Die Automatica erweitert damit ihr Wissensangebot und unterstreicht damit die hohe Relevanz der Bildverarbeitung für die Messe.

inVISION Künstliche Intelligenz im industriellen Einsatz ist so vielversprechend wie komplex in ihrer Inbetriebnahme. Wie könnte ein Besuch auf der Automatica helfen, den Einstieg zu finden?

Wittmann: Der Begriff künstliche Intelligenz ist für viele noch sehr abstrakt und nicht greifbar. Deswegen wollen wir KI für unsere Besucher aus dem Produktionsumfeld begreifbar machen. In diesem relevanten Bereich wird die Definition konkreter: Wir sprechen von Machine Learning und Deep Learning. Auf der Automatica finden interessierte Unternehmen diverse Angebote. Wir bieten sowohl wissenschaftlich- als auch praxisorientierte Vorträge, konkrete Anwendungen der Aussteller sowie zum ersten Mal auch ein KI-Lab. Dort können unsere Besucher selbstständig einem Roboter das Erkennen und Greifen von Objekten beibringen. ■

www.automatica-munich.com

- Anzeige -



Präzision bei hohen Geschwindigkeiten.

Für präzise Formations sprünge gibt es Extremsportler – für präzise Inspektionen bei hohen Geschwindigkeiten dagegen die LXT-Kameras. Dank Sony® Pregius™ Sensoren und 10 GigE Schnittstelle profitieren Sie von hoher Auflösung, ausgezeichneter Bildqualität, hoher Bandbreite und kostengünstiger Integration.

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/cameras/LXT

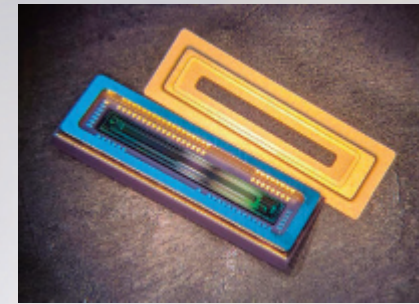




Preiswürdig

Die zehn inVISION Top Innovationen 2020

Auch dieses Jahr hat die Fachzeitschrift inVISION zusammen mit einer Expertenjury die inVISION Top Innovationen aus Bildverarbeitung und Messtechnik gewählt. Anbei finden Sie die zehn Preisträger 2020 in alphabetischer Reihenfolge.



Preisgünstige SWIR-Kameras

Der kostengünstige VIS-SWIR-Photodetektor auf Graphenbasis von Emberion kombiniert lichtabsorbierende Nanomaterialien und Graphenwandler, um eine Photodetektion in einem großen Spektralbereich zu ermöglichen. Der Empfindlichkeitsbereich beginnt

bei 400nm und reicht derzeit bis 1.800nm, soll aber zukünftig noch ausgebaut werden. Das erste Produkt ist ein 512 Pixel VIS-SWIR-Linear-Array-Sensor.

Emberion
www.emberion.com

Echtzeitlernende Objekterkennung

Auf Basis eines neuronalen Netzes von Gestalt Robotics werden hochflexible Systeme zur Wareneingangsprüfung und QS aufgebaut. Der Nutzer macht drei bis fünf Fotos mit einem Tablet oder Smartphone von einem neuen Objekt und wenige Sekunden später ist das System in der Lage, den Gegenstand zu erkennen. Hat die KI ein Objekt im Bild detektiert, kann das Objekt auch metrisch vermessen werden.

Gestalt Robotics
www.gestalt-robotics.com



Sparse Modeling



Die auf Sparse Modeling basierte KI von Hacus benötigt nur einen kleinen Satz von Daten, da sie sich auf die Identifizierung einzigartiger Merkmale konzentriert. Tests belegen, dass Sparse Modeling bei gleicher Genauigkeit nur 1% der Energie einer herkömmlichen Deep-Learning-Plattform verbraucht und deutlich weniger Trainingszeit. Sie ist damit die perfekte KI-Technologie für Embedded-Systeme.

Hacus
www.hacus.com

Lichtfeldsensoren für Robotik

Der LumiScanX von HD Vision basiert auf Lichtfeld-Sensorik und dreizehn Kameras. Bereits bei Umgebungslicht kann das System ohne Zusatzbeleuchtung genutzt werden. Messabstände/-volumina können dabei variiert werden. Optimale Ergebnisse liegen in einem Messvolumen von 20 bis 120cm Kantenlänge. Insbesondere bei glänzenden Oberflächen und Faserverbundwerkstoffen spielt die Technologie ihre Vorteile aus.

HD Vision System
www.hdvvisionsystems.com



Autonomes Visionsystem

Beim S70 von Inspekto handelt es sich um ein komplett autonomes Visionsystem, bei dem der Anwender keine Bildverarbeitungskenntnisse benötigt. Der gesamte Einrichtungsprozess wird in knapp 30 Minuten



durchgeführt. Der Benutzer richtet ein Testmuster im Sichtfeld aus und markiert die ROI. Danach passt die KI automatisch die Beleuchtung und Kameraparameter an die jeweiligen Umgebungsbedingungen an.

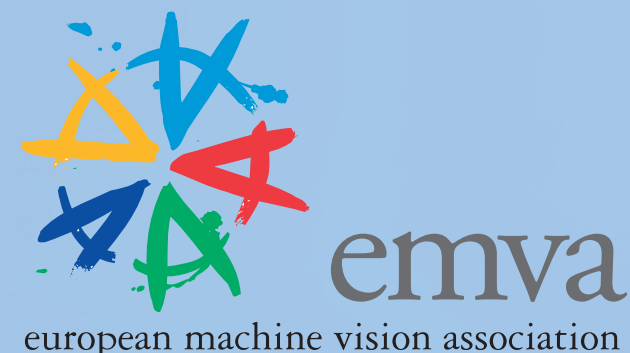
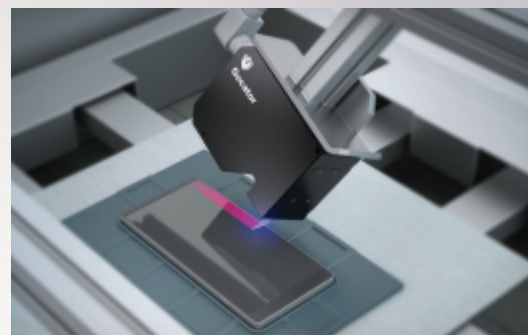
Inspekto
www.inspekto.com

3D auf Glas und spiegelnden Oberflächen

Der Linienprofilsensor Gocator 2512 von LMI ist eine 3D-Lösung zum Scannen von Glas und anderen spiegelnden Oberflächen. Er kann sowohl spiegelnde als auch diffuse Oberflächen gleichzeitig erfassen. Das System liefert hoch-

auflösende Höhen-/Breitendaten mit bis zu 8µm, mit denen Oberflächenkanten/-abstände aufeinander abgestimmter Komponenten geprüft werden können.

LMI Technologies
www.lmi3d.com



EMVA Business Conference 2020

18th European Machine Vision Business Conference
June 25th to June 27th, 2020
Sofia, Bulgaria

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

www.emva.org



Inline-Topographie und -Schichtdickenmessung

Der Flying-Spot-Scanner von Precitec Optronik kombiniert OCT und Scannertechnologie für sehr schnelle Inline-Messaufgaben. Der Scanner ermöglicht es, Taktzeiten für Messungen von Schichtdicken

und Topographien auf ein Minimum zu reduzieren. Auch bei kompletten Oberflächenscans spielen die Spiegel im Messkopf ihren Geschwindigkeitsvorteil aus und führen zu einer deutlichen Verkürzung der Messzeit.

Precitec Optronik
www.precitec.de

MIPI-Module mit 15m Kabellänge



Bisher ging man bei MIPI/CSI-2 Modulen von lediglich 30cm Kabellänge aus. Die neuen MIPI/CSI-2-Kameramodule von The Imaging Source ermöglichen aber dank FPD-Link III Bridge Kabellängen von bis zu 15m bei gleichzeitiger Datenübertragung, Steuerkanäle und Stromversorgung über ein einziges Koaxialkabel. Systemlösungen auf Basis von Embedded Plattformen, wie z.B. Nvidia Jetson TX2, sind bereits vorhanden.

The Imaging Source
www.theimagingsource.de

ToF mit Safety-Zulassung

Die Time-of-Flight-Kamera Spotguard von Tofmotion erlaubt eine sichere Raumüberwachung. Das Produkt erkennt in Echtzeit Objekte, die in Gefährdungsräume eindringen und erfüllt vordefinierte Sicherheitsfunktionen, um identifizierte Gefährdungen zu minimieren. Die 3D-Kameras sind zertifiziert und zugelassen nach EN13849



(Performance Level D) und EN62061 (SIL 2, Cat.) für einen Arbeitsbereich von 0,05 bis 10m.

Tofmotion
www.tofmotion.com

Eine Software für 2D- und 3D-Vision

Nahezu jede(r) Kamera oder Sensor benötigte bisher eine eigene Software bei steigender Funktionalität. Wenglor hat mit UniVision 2.1 eine parametrierbare Software entwickelt, die mit allen Visionkomponenten kompatibel ist, von 2D-/3D-

Profilsensoren, über intelligente Kameras bis hin zu Visionsystemen. Die Software lässt sich auch ohne Programmierkenntnisse einfach nutzen.

Wenglor
www.wenglor.com





Sechs Kamerafirmen sind mittlerweile unter dem Dach von Lakesight Technologies vereint. Seit Herbst letzten Jahres gehört auch die SVS-Vistek dazu.

Join the Forces

SVS-Vistek als Teil von Lakesight – ein erstes Fazit

Im Herbst letzten Jahres ist SVS-Vistek Teil der Lakesight-Gruppe, unter dem Dach der TKH Group, geworden. Andreas Schaarschmidt, Chief Marketing Officer SVS-Vistek, und Peter Tix, Managing Director Lakesight, erläutern die Konsequenzen dieser Veränderung.

inVISION Herr Schaarschmidt, was versprechen Sie sich als SVS-Vistek davon, nun zur TKH Group zu gehören? Andreas Schaarschmidt (SVS-Vistek): Wir haben die Entwicklung der TKH

Group in den letzten 18 Monaten mit großem Interesse verfolgt und gleichzeitig die Möglichkeiten und Optionen kritisch geprüft, Antworten auf die neuen Herausforderungen des dynamischen Marktes für uns selbst zu finden und diese auch umzusetzen. Join the Forces unter quasi Gleichgesinnten mit der Möglichkeit, unser Unternehmen auf ein neues Leistungsniveau zu heben, erschien uns dann die interessanteste Option. Jedes der beiden Unternehmen deckt mit seiner jeweils spezifischen Ausrichtung bzw. seinem Produkt- und Service-Spektrum einen beträchtlichen Anteil des Marktes ab. Wir ergänzen uns daher hervorragend.

Peter Tix (Lakesight): Alle Mitglieder der Lakesight-Gruppe sind sich darüber einig, dass wir als europäischer Firmenverbund die globalen Herausforderungen unter dem gemeinsamen Dach der TKH Group besser meistern können, wenn wir die in jedem Unternehmen vorhandenen Kernkompetenzen besser zum Markt und auch in der Zulieferkette gemeinsam orchestrieren. Die Lakesight war für diesen Prozess ein gutes Arbeitsgerüst. Durch die Steigerung der Effizienz und durch konsequente Nutzung der auf der Hand liegenden Synergien erreichen wir als Gruppe ein neues Leistungsniveau. Dies ist nicht nur bei den eher adminis-

trativen bzw. logistischen Prozessen der Fall, sondern insbesondere auch in Bezug auf den Marktzugang und letztlich bei kundenorientierten Entwicklungsinnovationen. Die neue Firmengröße mit einem umfassenden und breiten Produkt- und Lösungsangebot sehen wir zudem in der Zusammenarbeit auf globaler Konzernebene als weitaus attraktiver an.

inVISION Wie soll das eigentlich funktionieren: Sechs Kamerafirmen unter einem Dach?

Tix: Ja stimmt. Wir sind sechs Firmen, die Hardware-Lösungen und Dienstleistungen rund um den Bildsensor, dem Filestück einer Kamera, anbieten. Von Zeile bis Fläche, von sichtbarem Licht bis weit in das IR hinein, von super schnell bis hin zu extrem hochauflösend. Es liegt auf der Hand, Prozesse zu standardisieren und die eingesetzten Werkzeuge mit dem Ziel der Effizienzsteigerung möglichst anzugleichen. Wir wissen aber auch, dass dies ein gewaltiger Schritt ist und mit größter Professionalität und Besonnenheit angegangen werden muss, damit die Kunden und unsere Mitarbeiter nicht nur theoretisch von der neuen Aufstellung profitieren, sondern im vollen Umfang die neuen Möglichkeiten für sich entdecken und mittragen. Dies ist eine wichtige Voraussetzung, um die gemeinsamen Visionen erfolgreich umzusetzen.

Schaarschmidt: Dass die neuen Möglichkeiten der TKH Group für unsere Kunden einen erheblichen Mehrwert darstellen, sehen wir bereits an einigen vielversprechenden Beispielen z.B. aus dem Automotive-Sektor. Die einzelnen Brands mit ihrem spezifischen Markenkern und ihren Zielgruppen bleiben erhalten, arbeiten bei der Entwicklung von möglichen Technologien, Produkten, Lösungen jedoch eng zusammen, schaffen gemeinsame Plattformen, nutzen ähnliche Prozesse, Partnerbetriebe und Lieferantennetzwerke.

inVISION Wie ist die Strategie bei Produkten, die viele der beteiligten Firmen im Programm haben und die sich teilweise überlappen, z.B. USB-Kameras?

Schaarschmidt: Es gibt, mit dem Filter der Interface-Technologie bewertet, zwar gewisse Überschneidungen in den Produktportfolios, aber bei genauer Betrachtung der Konzepte, und speziell der spezifischen USPs, auch deutliche Unterschiede, die im Endeffekt einen besseren Kundennutzen zur Folge haben. Aus meiner Sicht haben sich Firmen zusammengetan, die ein sehr gut abgrenzendes Angebot formulieren und sich sogar bei der Weiterentwicklung der Interface-Technologie hervorragend ergänzen.

inVISION Wie wird sich Ihrer Meinung nach der Kameramarkt in den nächsten fünf Jahren entwickeln?

Schaarschmidt: Die rasanten Entwicklungen der Sensortechnologie bilden die Grundlage für künftige Kameragenerationen. Hier werden wir sicher weitere Fortschritte in Bezug auf Auflö-



34. Control

Internationale Fachmesse
für Qualitätssicherung

05.-08. Mai 2020

Stuttgart



industrial image processing - multi sensor - vision systems - embedded vision - QA software - artificial intelligence - machine learning - 3d-metrology - additive manufacturing - hyperspectral imaging - microscopy - endoscopy - heat flow thermography - ultrasound - magnetic resonance - X-ray CT - OCT - ellipsometry - polarization - associated components - precision measurement - real-time data - quality networking - QA systems



The world's leading trade fair
for quality assurance

www.control-messe.de #control2020

Veranstalter: P. E. SCHALL GmbH & Co. KG
+49 (0) 7025 9206-0 control@schall-messen.de

» Bei einem reinen Fokus auf die Hardware darf der steigende Preisdruck aus Asien, insbesondere aus China, auf keinen Fall ignoriert werden «

Peter Tix, Lakesight



sungen und Geschwindigkeiten erleben, mit denen völlig neue Applikationen gelöst werden können. Wichtig ist, dass wir uns durch besondere technische Merkmale mit hohem Kundennutzen vom Wettbewerb abheben.

Tix: Bei einem reinen Fokus auf die Hardware darf der steigende Preisdruck aus Asien, und insbesondere aus China, auf keinen Fall ignoriert werden. Die Produkte aus dieser Region werden in den nächsten Jahren den Kampf um den besten Preis maßgeblich mit vorantreiben. Auf Seiten der Hersteller wird sich dabei eine weitere Konzentration ergeben. Gleichzeitig stellt dies eine enorme Herausforderung auf Seiten unserer Dis-

Schaarschmidt: Für einen lösungsorientierten und verkaufsfördernden Dialog mit dem Systemintegrator oder OEM ist das Wissen über die Entstehung sowie auch die Weiterverarbeitung des optimalen Bildes absolut evident. Unsere Vertriebspartner, ob lokal oder international, haben darauf zu meist ihr Geschäftsmodell aufgebaut und bieten diesen Value-Add aus einer Hand bereits an. Wir können unseren Kunden daher auch heute schon eine vollständige Lösung zusammenstellen, die perfekt auf die jeweilige Aufgabenstellung abgestimmt ist.

Tix: Unser Markt ist derzeit stark beflügelt von Trendthemen, wie z.B. KI, die

inVISION Werden alle Firmen der TKH Group zukünftig gemeinsam auf einem einzigen Messestand zu finden sein?

Schaarschmidt: Die Vision 2020 ist eine sehr gute Gelegenheit, das Konzept und die neuen Möglichkeiten dem Kundenkreis auf einem großen Stand vorzustellen. Wir arbeiten sehr engagiert daran, dass für den Kunden die Möglichkeiten sofort schlüssig zu erkennen sind und unsere Querverbindungen mit Leben erfüllt werden. Schließlich werben wir nicht nur um das wertvolle Vertrauen des vorhandenen Kundenkreises, sondern wollen mit unserer Gruppe zugleich neue Kunden für uns zu gewinnen.

Tix: Ja, es wird groß. Größe soll aber in diesem Fall nicht gleichbedeutend mit schwerfällig und unflexibel sein. Die Gruppe bietet auch weiterhin Champions in allen Disziplinen an. Ob Massenproduktion, Manufaktur auf höchstem Niveau und mit individueller Note oder Customizing-Projekte für vertikale Anwendungen – innerhalb der Lakesight-Gruppe haben wir für jede Anforderung die passende Antwort parat.

» Dass die neuen Möglichkeiten der TKH Group für unsere Kunden einen erheblichen Mehrwert darstellen, sehen wir bereits an einigen vielversprechenden Beispielen z.B. aus dem Automotive-Sektor. «

Andreas Schaarschmidt, SVS-Vistek



Bild: SVS-Vistek

tributoren und Technologiepartner dar, die es gemeinsam zu meistern gilt. Unabhängig davon werden sicherlich für die immer spezieller werdenden Märkte neue Konfigurationen nötig werden.

inVISION Genügt es, den Fokus weiterhin auf Kamerafirmen zu richten, oder gehören noch andere Produkte wie Beleuchtung, Objektive, etc. ins Programm?

auch auf immer spezielleren Embedded-Plattformen vertikale Aufgaben lösen wird. Wir werden unsere Wertschöpfungskette dahingehend permanent überprüfen, inwieweit wir für unsere stark lösungsorientierte Zukunft noch zusätzliche Ressourcen benötigen und diese dann gegebenenfalls als Ergänzung unserer Kernkompetenz durch weitere Zukäufe hinzufügen.

Diese DNA wollen wir uns auch in Zukunft erhalten. Nähe zum Kunden, Kompetenz, Applikations-Knowhow und Spezialisierung sind aus unserer Sicht auch weiterhin die besten und nachhaltigsten Zutaten für einen wahren Total Cost of Ownership.

www.svs-vistek.com
www.lakesighttechnologies.com



Die Abmessungen der neuen Multispektral-Prismenkameras FS-3200D-10GE und FS-1600D-10GE betragen jeweils 62x62x86,5mm. Beide Kameras unterstützen C-Mount-Objektive.

Geteiltes Licht

10GigE Multispektral-Prismenkameras mit bis zu 123fps

AUTOR: GREGERS POTTS, MARKET COMMUNICATIONS, JAI A/S | BILD: JAI A/S

JAI hat für seine Fusion-Serie an multispektralen Kameras eine neue Generation von Prismenkameras eingeführt. Die FS-3200D-10GE und FS-1600D-10GE sind mit zweikanaligen dichroitischen Prismen ausgestattet, die das einfallende Licht auf zwei präzise ausgerichtete CMOS-Sensoren verteilen.

Ein Kanal fängt das Licht aus dem sichtbaren Spektrum (ca. 400 bis 670nm) ein und liefert es an einen Bayer-Farbsensor, während der zweite Kanal das Licht aus dem NIR-Bereich (ca. 740 bis 1.000nm) zu einem monochromen, NIR-empfindlichen Sensor leitet. Dieses Prismenkamera-Design ermöglicht es, Multispektralanalysen für die unterschiedlichsten

Inspektionen durchzuführen, ohne die Kosten und Komplexität aufgrund von zwei separate Kamera-/Beleuchtungs-Setups. Das Modell FS-3200D-10GE verfügt über Bayer- und monochrome Versionen des Sony Pregius IMX252 CMOS-Sensors mit einer Auflösung von 3,2MP und einer maximalen Vollbildrate von 123fps bei 8Bit-Ausgabe. Das Modell FS-1600D-10GE verfügt über Bayer- und monochrome Versionen des Sony Pregius IMX273 CMOS-Sensors mit einer Auflösung von 1,6MP und einer maximalen Vollbildrate von 226fps bei 8Bit-Ausgabe. Die ursprünglichen Multispektralkameras der Fusion-Serie boten bisher eine Auflösung von 1,3MP bei bis zu 31fps. Der hohe Durchsatz der neuen Kameras wird durch eine 10Gbase-T (10GigE)-Schnittstelle mit integrierter Auto-Negotiation-Technologie unterstützt, die eine automatische Rückwärtskompatibilität auf Nbase-T (5 und

2,5Gbit/s) und das 1000Base-T (1Gbit/s Ausgabe) für Kunden ermöglicht. Neben der 8Bit-Ausgabe können die Kameras auch 10Bit- und 12Bit-Ausgaben liefern, unabhängig wählbar für die Bayer-Farbkanaäle und die NIR-Kanäle. Die Kameras sind zudem mit einem 5x5-Debayering-Algorithmus ausgestattet, wenn Anwender anstelle von Roh-Bayer lieber 24Bit- oder 30Bit-RGB-Ausgabe einsetzen möchten. Bei der 10GigE-Schnittstelle werden Dual-Streams über ein einziges Kabel übermittelt, um den Bayer- und NIR-Ausgang effizient für eine separate Analyse oder das Kombinieren auf dem Host-Prozessor bereitzustellen. Zudem bieten die neuen Multispektralkameras im NIR-Bereich des Spektrums eine um etwa 20% höhere Empfindlichkeit als die ursprünglichen CCD-Modelle.

www.jai.com

Zeilenkameras

Zeilenkameras werden sehr oft bei schnellen High-End-Prüfungen eingesetzt, das heißt es kommen dort entsprechende High-Speed-Interfaces zum Einsatz.

Aber auch die Anforderungen an die LED-Beleuchtungen sind bei Zeilenkamera-Applikationen sehr hoch. So sind Beleuchtungsstärken größer eine Millionen Lux nichts ungewöhnliches bei High-End-Anwendungen. Dementsprechend ausgelegt müssen natürlich dann auch die Kühlungen dieser Beleuchtungen sein. Knapp 350 Kameras finden Sie auf unserer Produktsuchmaschine i-need im Internet. (peb) ■



Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	AIT Austrian Institute of Technology GmbH 32521 Wien +43/ 50550-6355 www.ait.ac.at	Alkeria 30662 Navacchio +39 050/ 7780-60 www.alkeria.com
Produktname	Xposure Kamera	Necta USB3 Line Scan Camera
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinen-/ Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, usw.	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
SIW-Kamera	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓
Besonderheiten Zeilenkameras	Multizeilenkamera 60 Zeilen, Anzahl der Zeilen individuell auslesbar, FOT von 0	
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)	2.016 x 60	2 - 8K
Zeilenfrequenz (in kHz)	600	95
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s		
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s		
Bildverbesserungen/-vorverarbeitung per Hardware/Software		AOI, LUT unabh., Gammakorrektur, Weiß Abgl., Saturation, Hue u. Black Level Offset o. Kalib.
Datenreduktion		
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	/	/ 2 in, 2 out, 1 I/O
Anzahl der darstellbaren Grauwerte		
Anzahl der darstellbaren Farben		
Gigabit-Ethernet / GigE Vision	✓	Nein



Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	Eureca Messtechnik GmbH 24028 Köln 0221/ 952629-0 www.eureca.de	Jai A/S 34947 Valby, Copenhagen +45 4457/ 884-0 www.jai.com	Matrix Vision GmbH 14225 Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de	Polytec GmbH 17309 Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.de/bv	Rauscher GmbH 976 Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de
Produktname	FIEye Zeilenkameras	SW-4000T-10GE	mvBlueCougar-X (GigE, PoE, PoE-I)	allPixa	Zeilenkameras von Teledyne e2v
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Elektronik, Recycling, Druckindustrie	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung	Qualitätssicherung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Fördererntechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Sicherheitstechnik	Qualitätssicherung, Verpackung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor		CCD-Sensor	CMOS-Sensor
SIW-Kamera	✓		✓	Nein	✓
Farb-Kamera	Nein	✓	✓	✓	✓
Besonderheiten Zeilenkameras	Bodied or board level	geringere Auflösung bei höherer Framerate möglich		sehr hohe Farbtreue	GigE Vision über NBase-T für bis zu 500MB/s
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)	2k, 2x2k, 4k, 2x4k, 8k	4.096	1.600	bis 7.300	bis zu 16.384
Zeilenfrequenz (in kHz)	bis 80	97	12,6	bis 11	210
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s					
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s					
Bildverbesserungen/-vorverarbeitung per Hardware/Software	DSNU/PRNU Correction, EMVA1288 Tests				
Datenreduktion					
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	/	/	2 / 4	2 / 2	/
Anzahl der darstellbaren Grauwerte					
Anzahl der darstellbaren Farben				3 x 14Bit	
Gigabit-Ethernet / GigE Vision	Nein	✓	✓		✓



Basler AG 22679 Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com	Chromasens GmbH 22853 Konstanz 07531/ 876-0 www.chromasens.de	Chromasens GmbH 26551 Konstanz 07531/ 87-60 www.chromasens.de	Datalogic S.r.l. Niederlassung Central Europe 31588 Langen 06103/ 9971300-0 www.datalogic.com
Basler Racer Serie	allPixa pro	allPixa Wave	E-Serie
Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Display Inspection, Elektro, Halbleiter, Pharma, Druck	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, usw.
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Inspektion	Produktionsüberwachung, Fördererntechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Sicherheitstechnik
Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
CMOS-Sensor	CCD-Sensor		CCD-Sensor
✓	✓	✓	✓
Nein	✓	✓	✓
PoCL	Tri-linear high sensitive CCD	quad-linear CMOS, true RGB	
1x2.048, 1x4.096, 1x6.144, 1x8.192, 1x1.2288 bis 80	1k bis 7.300px 156	10.240 - 15.360 150	VGA - 20MP
			210FPS
DSNU und PRNU Correction (Shading), Look-Up Table u.v.m.	Look-Up Table, AOI, Binning, Shading, Gamma Correction, Brightness/Control, usw.	Look-Up Table, AOI, Binning, Shading, Gamma Correction, Brightness/Control, usw.	per Software
Speed Increase durch AOI Feature	Binning	Binning, ROI	möglich
1 /	/	/	16 /
12			255
3 x 12			>32.000
✓	Nein	Nein	✓



Schäffer + Kirchhoff GmbH 16181 Hamburg 040/ 853997-0 www.sukhamburg.de	Schäffer + Kirchhoff GmbH 16184 Hamburg 040/ 853997-0 www.sukhamburg.de	Videor E. Hartig GmbH 14970 Rödermark 06074/ 888-200 www.videor.com	Xaptec GmbH 24726 Gelsenkirchen 0209/ 883070-0 www.xaptec.gmbh
SK7500U3TF-XB	SK22800CJRC-XC	FS-B2KU7CLU	Xaptec XL
	Holz	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	branchenübergreifend
Produktionsüberwachung, Fördererntechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördererntechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Qualitätssicherung
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Positionserkennung
CCD-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
✓	Nein	✓	✓
Nein	✓	Nein	✓
			Aneinanderreih. von CMOS Chips, kann wie eine Zeilenkamera betr. werden, bel. viele Chips
7.500 8,26	3 x 7.600 6,17	2.000 80	abh. von Konfiguration 7.680, 320mm Messber. 80
Shading-Korrektur	Weißabgleich		
Schwellwertverarbeitung			
/	/	/	/
8, 12 Bit	8, 12Bit		
			✓

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 10.02.2020

OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT™



NEU TECHSPEC®

**Objektive mit Festbrennweite
der CA-Serie**

Die Objektive der **TECHSPEC® CA (Compact APS) Serie** sind für hochauflösende Großformat-Sensoren konzipiert. Diese Objektive decken APS-C Sensoren bis 28 mm Bildkreis ab und verfügen über einen TFL-Anschluss. TFL-Anschlüsse haben ein M35 x 0,75 Gewinde und 17,5 mm Aufmaß. Sie bieten das gleiche Aufmaß und die gleiche Stabilität wie C-Mount Anschlüsse.

Erfahren Sie mehr unter:
www.edmundoptics.de/
CAseries

inspect
award 2020
winner

► Besuchen Sie uns:
12. - 14. Mai 2020
Halle 3.0 – Stand C14



+49 (0) 6131 5700-0
sales@edmundoptics.de

Edmund
optics | worldwide

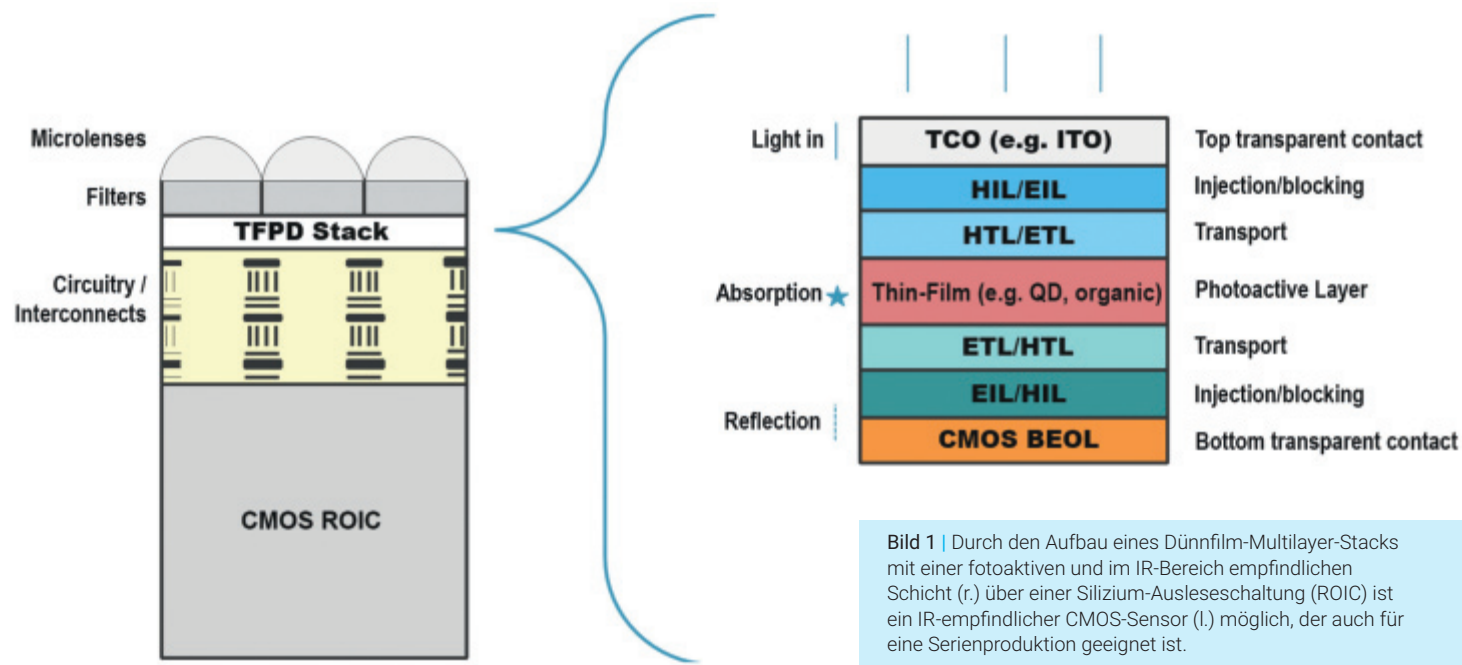


Bild 1 | Durch den Aufbau eines Dünnschicht-Multilayer-Stacks mit einer fotoaktiven und im IR-Bereich empfindlichen Schicht (r.) über einer Silizium-Ausleseschaltung (ROIC) ist ein IR-empfindlicher CMOS-Sensor (l.) möglich, der auch für eine Serienproduktion geeignet ist.

Dünnschicht-Fotodetektoren

Si-basierte CMOS detektieren SWIR-Wellenlängen >1µm

AUTOREN: PH.D. PAWEŁ E. MALINOWSKI, PH.D. DAVID CHEYNS, PH.D. PIERRE BOULENC, IMEC | BILDER: IMEC

Imec hat einen Durchbruch bei den Eigenschaften von siliziumbasierten CMOS-Bildsensoren erzielt: Sie können kurzwelliges Infrarot (SWIR) im Bereich oberhalb eines Mikrometers detektieren.

Derartige Wellenlängen (z.B. in den Bändern 1.450 und 1.550nm) sind wichtig für die Entwicklung von Applikationen, wie z.B. Computer Vision in mobilen Geräten. Doch sind diese Wellenlängen aufgrund optischer Beschränkungen für Si-basierte Geräte normalerweise nicht erkennbar. Kon-

ventionelle Ansätze mit III-V-Materialien (wie InGaAs) können zwar diese Detektionsbarriere überwinden, allerdings sind sie für Konsumergeräte nicht zu einem akzeptablen Preis verfügbar. Dank der Dünnschicht-Fotodetektor- (thin-film photo detector, TFPD) Technologie hat Imec nun eine End-to-End

Lösung entwickelt, die Si-basierte Infrarot CMOS-Sensoren zum Preis von konventionellen CMOS-Bildgebern ermöglicht. Ein TFPD besteht aus Multilayer-Stacks mit einer Dicke von einigen Hundert Nanometern, wobei einer der Layer IR empfindlich ist. Durch Post-Processing wird dieser Layer auf eine Si-CMOS Ausleseschaltung aufgebracht, d.h. Infrarotdetektion in einem CMOS-kompatiblen Prozessfluss. Im Hinblick auf geeignete Materialien für dieses Dünnschichtelement werden eine Vielzahl von Optionen verfolgt. Sie reichen von Polymer- und organischen Materialien mit kleinen Molekülen bis hin zu anorganischen kolloidalen Quantum-Dot Layern. Letztere erscheinen, mit dem abstimmbaren Low-Energy Bandgap der Quantenpunkte, derzeit besonders viel versprechend. Bislang hat Imec die meisten seiner Prototypen und Demonstratoren mit PbS Quantum-Dot Materialien aufgebaut. Dabei bleiben die Bleianteile innerhalb der durch die EU RoHS-Richtlinien und andere Regulierungen vorgegebenen Grenzen. Vollständig bleifreie Alternativen sind auf der Roadmap und werden ebenfalls untersucht.

Prototypen bereits im Einsatz

In einer ersten Anwendung wurden monochrome Infrarotbildgeber auf Basis nur eines TFPD-Stacks erstellt und als separate Die/Funktionalität auf Systemebene integriert. Diese erste Implementierung ist die einfachste, da

sie einen noch unstrukturierten Layer des Dünnschicht-Fotodetektor Stacks nutzt. In diesem Szenario haben alle Pixel dasselbe Absorptionsspektrum, es sei denn man verwendet spezifische Filter. Eine potenzielle Applikation hierfür wäre die Erweiterung der Wellenlänge des Scanners zur Gesichtserkennung in Smartphone-Kameras. Dies würde es erlauben, das 1.450nm Spektrum zu nutzen, ohne allzu hohe Kosten oder Komplikationen auf Systemebene. Besonders für Augmented Reality Anwendungen könnte dies eine Option sein, um das Scanning ganzer Räume zu ermöglichen.

In einer zweiten Implementierung zielt Imec auf monolithisch integrierte TFPD-Stacks im RGB-Pixel-Muster des CMOS-Imagers. In dieser Auslegung lassen sich Infrarot-Subpixel neben den konventionellen roten, grünen und blauen Fotodioden hinzufügen, d.h. dass kein separater Sensor zur IR-Detektion erforderlich wäre. Dies reduziert sowohl den Footprint des Systems, als auch dessen Leistungsverbrauch. Außerdem würde das eine Ebene mit zusätzlicher Information zu den Kameras für den sichtbaren Spektralbereich hinzufügen, wie z.B. an sehr einfache Kameras mit der Fähigkeit zur Tiefenerkennung.

Eine dritte Implementierung expandiert das Designkonzept mit monolithischen Pixeln und kombiniert dazu mehrere TFPD-Stacks mit unterschied-

lichen optisch aktiven Materialien. Eine derartige Konfiguration würde multispektrale Sensoren auf Pixelebene im NIR- und SWIR-Bereich ermöglichen, und zwar mit einem sehr kompakten Formfaktor und zu einem Preis im Bereich von Silizium-Bildsensoren. Eine Applikation hierfür sind autonome Fahrzeuge, die Scanning-Fähigkeiten auf große Distanzen benötigen (ermöglicht durch den bei 1.450nm empfindlichen TFPD), und daneben auch eine gute Sichtbarkeit bei schlechtem Wetter oder geringen Umgebungshelligkeiten (ermöglicht durch einen bei 1.550nm empfindlichen TFPD). Eine weitere Anwendung wäre die Material-Sortierung, wobei das Abstimmen der Pixel auf charakteristische Wellenlängen, die Möglichkeit zur Bestimmung von Materialien hinzufügen würde (etwa bei der Unterscheidung der Vegetation von Gebäuden, oder von realen und künstlichen Pflanzen).

Für das erste genannte Konzept (monochromatischer IR-Sensor) hat Imec bereits einen vollständigen End-to-End Prototyp gebaut und in eine Kamera integriert. Die Verarbeitung beginnt mit einem 200mm ROIC-Wafer in der Foundry. Das Post-Processing und die TFPD-Integration (auf der Die- oder Wafer-Ebene) fanden in der Imec Fab statt, ebenso das Chip-Packaging und der Aufbau des Kamera-Moduls. ■

www.imec-int.com

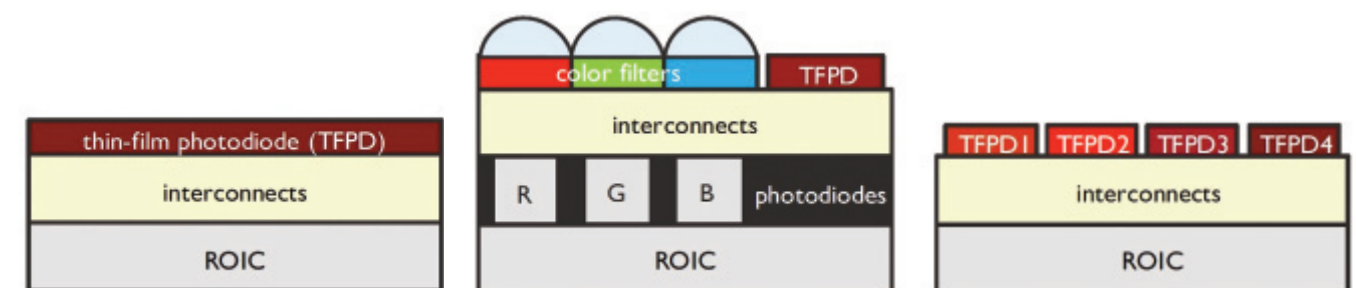


Bild 2 | Darstellung der verschiedenen CMOS-Sensoren: grundlegender IR-Detektor (l.); IR-Detektion integriert in einen Imager für sichtbares Licht (m.) und Multispektrale IR-Detektion durch abstimmbare TFPD-Layer (r.).

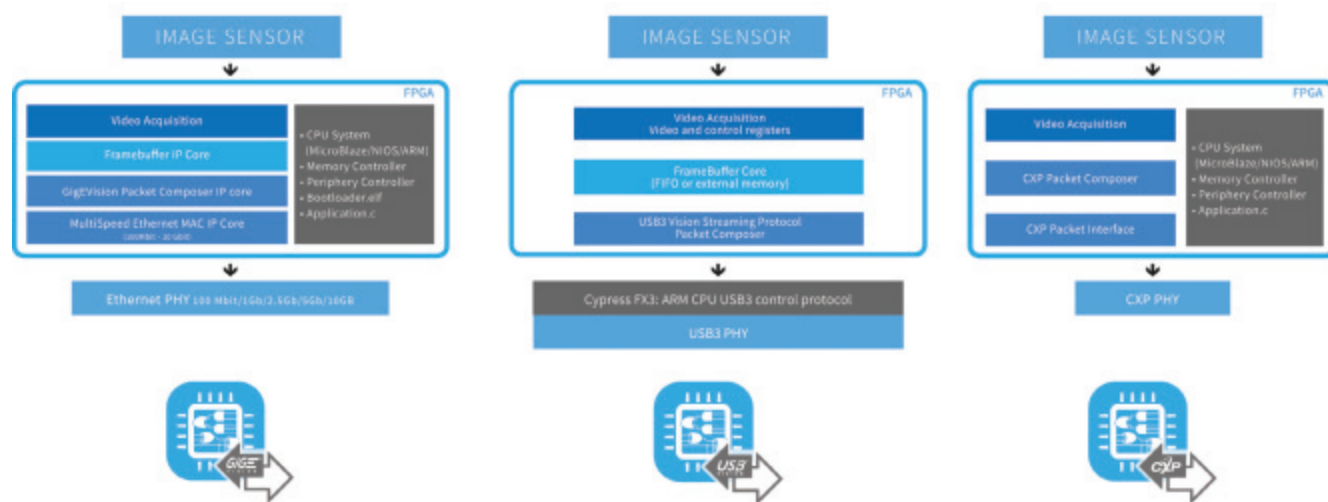


Image 1 | IP cores secure the interoperability of the camera and host while ensuring compliance with the latest version of the interface layer. Sensor to Image's Vision Standard IP Cores solutions are delivered as a working reference design along with FPGA IP cores.

Easy Interfaces

Reduce Time to Market with Transport Layer IP Cores

AUTHOR: MATTHIAS SCHAFFLAND, IP PRODUCT SPECIALIST, SENSOR TO IMAGE (S2I) | IMAGES: EURESYS S.A.

Several months of work by protocol engineers is typically required to design an interface for a vision system. A number of vision camera manufactures, such as Ozray, Crevis and Sick, are addressing this challenge by purchasing transport layer interfaces in the form of intellectual property (IP), which is provided ready to incorporate into FPGAs along with other camera features.

A decade ago, Camera Link was the most widely used machine vision transport layer interface. The stream-

ing part of Camera Link was well defined, but the control path was not specified, so every camera implemented its own configuration protocol, requiring individual tweaks on host side to fully support the camera. Fast forward to today and machine vision communications between the camera and host computer has been largely standardized, primarily using CoaX-Press, GigE and USB interfaces. The new vision standards are more complex and require tighter timing margins than earlier generations. Further complications are provided by the fact that the standards themselves are evolving, requiring review of the standard and sometimes an upgrade of the transport layer implementation. The emergence of machine vision trans-

port layer IP cores reduces the time required to develop camera-host interfaces. For example, Sensor to Image (S2I), a unit of Euresys, provides IP cores that meet the latest CXP, GigE Vision and USB3 Vision interface standards. These IP cores secure the interoperability of the camera and host while ensuring compliance with the latest version of the interface layer. S2I's Vision Standard IP Cores solutions are delivered as a working reference design along with FPGA IP cores that have been fully tested against a wide range of popular frame grabbers and image acquisition libraries. The IP cores are compact, leaving plenty of room for additional vision functionality. They are compatible with Xilinx 7 and newer and Intel/Altera Cyclone V

and more recent devices. The top-level design, consisting of the interface between external hardware such as the image sensor and transport layer PHY, is delivered as VHDL source code that can be adapted to custom hardware beyond the leading FPGA platforms supported by IP cores. The Video Acquisition Module of the reference design simulates a camera with a test pattern generator. This module is replaced by a sensor interface and pixel processing logic in the camera design. An FPGA integrated CPU (either MicroBlaze, NIOS or ARM) is used for several non-time-critical control and configuration tasks on the Vision Standard IP Cores. This software is written in C and can be extended by the customer. S2I has recently introduced an IMX Pregius IP core providing an interface to Sony Pregius Sub-LVDS image sensors. The company will also soon introduce an interface to MIPI sensors primarily used in embedded vision systems and mobile devices. The company offers a volume license best suited for companies with a large product line as well as a single-piece license which is the best option for companies with smaller lines.

Happy Camera Suppliers

Ozray is a Korean machine vision camera supplier that has implemented IP cores in its area, line scan and thermal cameras. Keith Ahn, Executive Director and CTO, said that in-house development of CXP and GigE transport layer interfaces would have been considerably more expensive than purchasing IP. "By purchasing IP cores, we can focus internal engineering resources on image processing and controlling sensor functions to a degree that

wasn't possible in the past when so many resources were devoted to the camera-host interface," Crevis is a leading supplier of machine vision cameras and industrial controllers at Korea. Crevis CEO June Hwang said that in the past it took a considerable amount of engineering manpower to develop the internal transmission logic, device drivers and Tx/Rx library for transport layer interfaces for its area scan cameras. "Now we purchase IP cores for GigE, CXP and USB interfaces from S2I while our engineers focus on developing sensor interface and camera functionality. S2I provides the reference design, training and technical support.

order to provide capabilities that could not be delivered by following the standard," said Mattias Johannesson, Senior Expert, Software 3D Camera for Sick IVP. "When the standard grew to include the features we needed, we wanted to adopt it but didn't want to divert the engineering resources that would have been required to do the job internally. S2I offered a proven standard IP Core

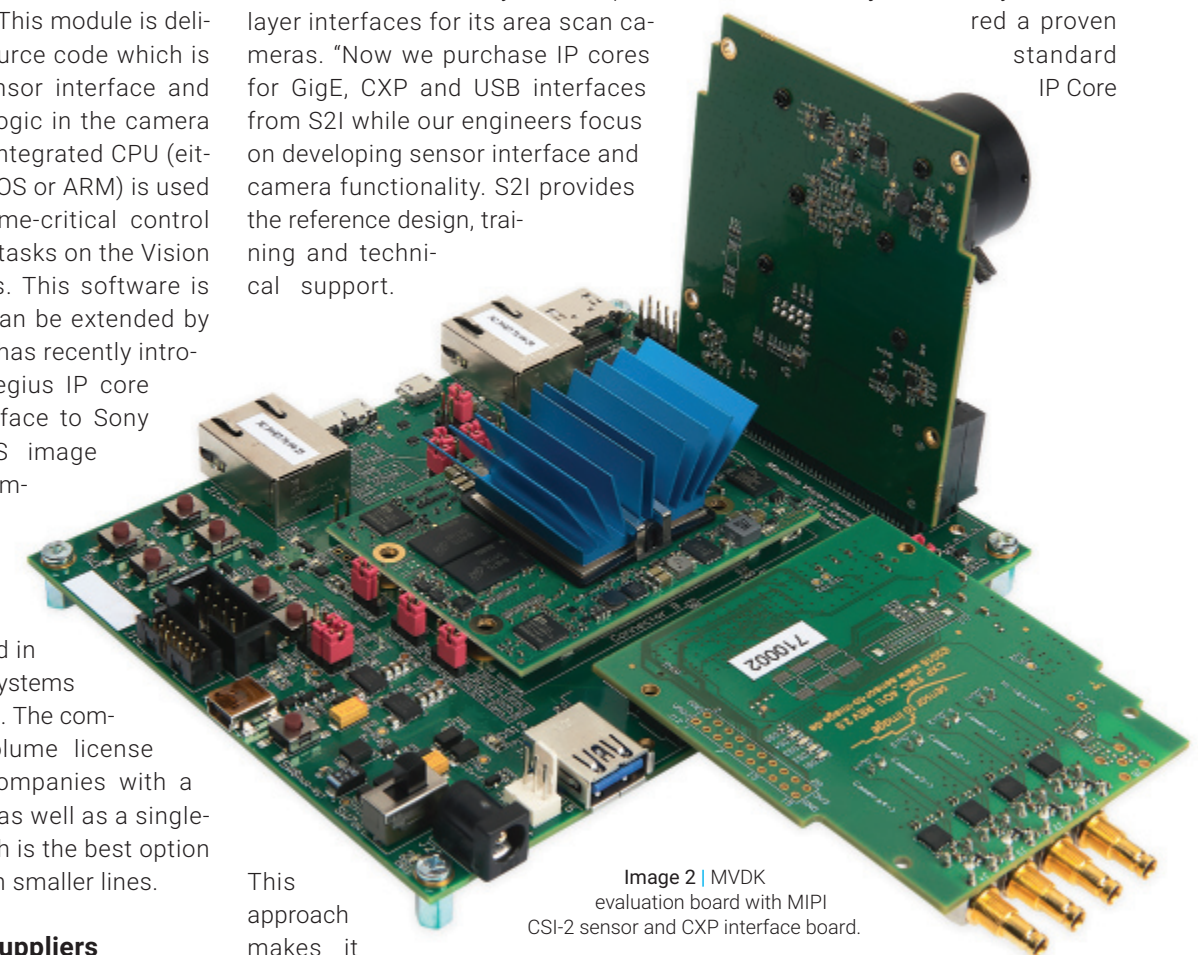


Image 2 | MVDK evaluation board with MIPI CSI-2 sensor and CXP interface board.

This approach makes it possible to develop a reliable standard transmission interface in a fraction of the time required in the past. By incorporating IP cores into an FPGA that replaces many other parts, we have also reduced the size and manufacturing cost of our cameras." Sick's Ranger 3 camera offers a greater number of 3D profiles per second in combination with a large height range and high image quality. "Previous generations of the Ranger 3 used a proprietary GigE interface in

together with new custom modules to cover the extensions of the standard. Our engineering team was able to focus on our imager and signal processor, making it possible to get the latest Ranger 3 version to market in considerably less time than would have been required if we had developed the interface in-house." ■

www.euresys.com

KAMERAS UND INTERFACES

KAMERAS
EXTENDER
KONFIGURATOR

Remote Camera Link Extension System

The Remote Camera Link Fiber-Optic (RCLF) extension system by Gidel enables frame acquisition from a remote camera at a distance of up to 40km without repeaters. A remote camera connects directly to the RCLF module, which transmits the camera image over fiber optic cable. On the other end, the fiber-optic cable connects to either a Gidel PCIe HawkEye-CL frame grabber board mounted in a host computer or to another Gidel RCLGR module that can interface with any user frame grabber. The RCLF supports all Camera Link modes, including 80-bit (DECA) and an option to connect two base mode cameras.

Gidel, Ltd.
www.gidel.com



25 Kamera-modelle mit PTP

Baumer stattet 25 Kameramodelle der LX- und CX-Serie mit dem Precision Time Protocol (PTP) nach dem IEEE



1588 Standard aus und unterstützt damit eine präzise Zeitsynchronisation in Ethernet-Netzwerken. Applikationen profitieren so von allen Vorteilen eines PTP-gestützten Inspektionssystems: synchronisierte Erfassung von Bildern mehrerer Kameras, Vereinfachung der Zuordnung von Bild zu Trigger sowie eindeutige Identifizierbarkeit und Zuordnung von Prozessdaten. Die Baumer PTP-Kameras können auf 1µs genau synchronisiert werden und unterstützen Master und Slave Mode sowie Scheduled Action Commands.

Baumer GmbH
www.baumer.com/de

10Gbase Camera with 24.5MP



The first 10Gbase-T Atlas10 ATX245S camera features the Sony Pregius S IMX530 sensor and will enter series production in the early quarter of second 2020. The first model of the Atlas10 camera series features the 24.5 MP Sony Pregius S IMX530 global shutter 4/3" CMOS image sensor offering up to 50fps at full resolution. It utilizes Sony's proprietary back-illuminated pixel structure, which enables a reduction in pixel size to 2.74µm while still maintaining excellent imaging performance compared to previous Sony Pregius generations. Atlas10 features active sensor alignment which minimizes sensor tilt and rotation and helps to maximize optical performance of large sensors with small pixels such as the IMX530.

Lucid Vision Labs, Inc.
www.thinklucid.com

45MP-Kamera mit 60fps bei 8K

Die 45MP SP-45000-CXP4 Kamera der Spark-Serie besitzt einen Global Shutter CMOS, der 65fps bei 8K TV-Auflösung oder 52fps bei vollständiger 8-Bit-Auflösung bietet. Dank eines Dunkelrauschens von nur 4,5 Elektronen und einem Dynamikbereich von 67dB bietet sie eine hervorragende Bildqualität. Ein integrierter HDR-Modus erhöht den Dynamikbereich auf 73dB mit einer maximalen Bildrate von 30fps. Die HDR-Ausgabe kann in einem linearen 14-Bit-Format oder in einem komprimierten Knickpunktformat bei einer Bittiefe von 8, 10 oder 12Bit erfolgen. Die Kamera ist in zwei Ausführungen erhältlich: Ein Modell bietet eine monochrome Ausgabe und das andere liefert eine Bayer-Raw-Ausgabe für eine hostbasierte Interpolation. Beide besitzen eine vieradrige CoaXPress-Schnittstelle.

Die Kamera ist in zwei Ausführungen erhältlich: Ein Modell bietet eine monochrome Ausgabe und das andere liefert eine Bayer-Raw-Ausgabe für eine hostbasierte Interpolation. Beide besitzen eine vieradrige CoaXPress-Schnittstelle.



Jai A/S
www.jai.com



1.000fps mit GigE dank DR-Technologie



Dank der eigens entwickelten Double Rate (DR) Technologie erfassen die DR4-Kameras von Photonfocus auch bei Aufschlägen von weit über 200km/h jedes Detail. Durch

die praktisch verlustfreie Kompression der Bilddaten in Real-time ist die Kamera 100 Prozent schneller als Standard GigE-Kameras. Das neueste Modell mit dem Lux1310-Sensor erreicht Geschwindigkeiten von bis zu 1.000fps über die Standard-GigE-Schnittstelle und benötigt für die Datenübertragung nur ein Datenkabel (keine Link-Aggregation).

Photonfocus AG
www.photonfocus.com

Hochauflösende 4K-Bilder in Farbe und Infrarot

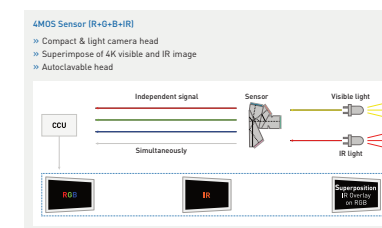
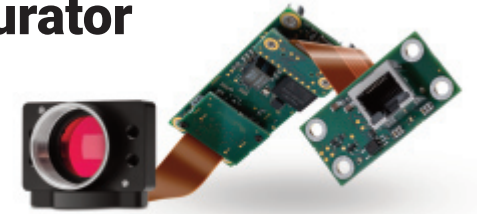


Bild: Panasonic Marketing Europe GmbH

Die 4K-4MOS-Kamera-Lösung von Panasonic unterstützt Mediziner bei chirurgischen Eingriffen durch hochauflösende, detailgenaue Bilder in 4K-Qualität. Aufgrund des 4MOS-Sensors kann eine Kamera überlagerte Echtzeitbilder bei 60fps in RGB und IR ausgeben. Die Bilder erscheinen in 4K-Qualität und das ohne Bildratenverlust. Die Kamerallösung zeichnet sich zudem durch die Individualisierbarkeit der Farbkanäle aus: Grundsätzlich können die Bilder als Kombination aus RGB und IR oder jeweils separat ausgegeben werden; ebenso steht PinP zur Wahl. Die Farbkanäle lassen sich unabhängig voneinander anpassen. Das 4K-4MOS-System ist eine OEM-Kamera, die in Mikroskopie- oder Endoskopiesysteme integriert werden kann. Panasonic stellt die für den operativen Einsatz notwendigen Systemkomponenten zur Verfügung: Dazu gehören neben dem Main Control Board auch die im OEM Connection Kit gebündelten Bestandteile wie CCU Connector Board, 3G SDI Board, TG Connector Board FPC und Head Connector Board.

Panasonic Europe GmbH
www.panasonic.com

Board-Level-Kamera-Konfigurator



Mit dem uEye ACP-Kamera-konfigurator von IDS können Anwender sich ihr individuelles Board-Level-Kameramodell per Online-Konfigurator mit wenigen Klicks selbst zusammenstellen und direkt ein Angebot anfragen. Das Baukastenprinzip ermöglicht unterschiedlichste Board-Level-Kameravarianten, die sich dank verschiedener Schnittstellen (USB3, GigE Vision), Erweiterungen wie Connector-Boards (RJ45, M12, MicroB), Flachbandkabel und Objektivhalter sowie eine Vielzahl unterschiedlicher Bildsensoren an die jeweiligen Anforderungen anpassen lassen. Die Kameras sind bereits ab Stückzahl Eins erhältlich.

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

BitFlow's 3rd Generation CoaXpress Frame Grabber: The Claxon



BitFlow has been making CoaXpress Frame Grabbers since 2012. We are now introducing our latest model the Claxon-CXP, a quad link, CXP 2.0, Machine Vision Engine.

- Half size PCIe x8 Gen 3 frame grabber
- Supports simultaneous capture from four CXP-12 cameras
- Supports CXP speeds 3.25 to 12.5 Gb/s
- Supports one to four cameras
- Numerous I/O options
- CXP revision 2.0 compliant
- Uses micro BNC connectors
- Provides power for all cameras
- Separate triggers/encoders for each camera
- StreamSync highly flexible acquisition engine
- StreamSync low latency, fault tolerant DMA engine

BitFlow
BitFlow, Inc. | 1-781-932-2900 | www.bitflow.com

CoaXPress Framegrabber

CoaXPress ist die Speerspitze der High-End-Bildverarbeitung. Neben seiner Geschwindigkeit überzeugt das Interface vor allem durch die Vielzahl an Kameraherstellern, die das Interface bereits integriert haben.

Dahinter ist es vor allem 5GigE bzw. 10GigE, welches zunehmend das Interesse der Kamerahersteller findet. Allerdings ist durch die neue Version CoaXPress 2.0 das Interesse an dem High-Speed-Interface nochmals gestiegen. Wichtig bei CoaXPress Systemen ist der entsprechende Framegrabber. Zehn Anbieter stellen wir Ihnen in dieser Marktübersicht vor. (peb) ■



Anbieter	Active Silicon Ltd	BitFlow, Inc.
Produkt-ID	15109	30621
Ort	Iver	Woburn, MA, USA
Telefon	+44 1753/ 6506-00	+1 781/ 932-2900
Internet	www.activesilicon.com	www.bitflow.com
Produktname	FireBird CoaXPress Quad	Cyton CXP4
Verwendetes PC-Bussystem	PCI-Express	PCI-Express
Unterstützte Betriebssysteme	Windows, Linux (32- und 64-Bit), Mac OS X, QNX	Windows 7, 10, XP, Linux
Monochrom-Kameras	✓	Any CXP
Farb-Kameras	✓	Any CXP
RGB-Kameras	✓	Any CXP
Flächenkameras	✓	Any CXP
Zeilenkameras	✓	Any CXP
Kameraanschlüsse	4 BNC	DIN 1.0/2.3 or BNC
Kontinuierliche Bildaufnahme / Asynchrone Bildaufnahme	✓ / ✓	✓ / ✓
Pixelsynchrone Aufnahme (Bildeinzug)		
Pixel Clock Frequenz		
TTL In/Out	✓	✓
Optokoppler In/Out	✓	✓
LVDS	✓	✓
Unterstützung von Restart-/ Reset der Kameras	✓	✓
Weitere Steuerungsarten	Start/Stop-Trigger, Pulswidth-Control, Edge Pre-Select	Start/Stop-Trigger
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware	Common Vision Blox, Halcon, Labview, nVision, Streampix	ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Vision Pro, LabView, MatLab, Open CV



Cosyco GmbH	Euresys SA	Euresys SA
14913	23067	25464
Germering	Angleur (Belgien)	Angleur (Belgien)
089/ 8470-87	+32 4/ 36772-88	+32 4/ 36772-88
www.cosyco.de	www.euresys.com	www.euresys.com
Karbon-CXP	Coaxlink Quad G3	Coaxlink Duo PCIe/104
PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Windows 7, XP	Linux, Windows 7, 8, 10, Mac OS, Linux ARM aarch64	Linux, Windows 7, 8, 10, Mac OS, Linux ARM aarch64
✓, über 8.192 Bildpunkte	alle CoaXPress Kameras alle CoaXPress Kameras alle CoaXPress Kameras alle CoaXPress Kameras alle CoaXPress Kameras	alle CoaXPress Kameras alle CoaXPress Kameras alle CoaXPress Kameras alle CoaXPress Kameras alle CoaXPress Kameras
Coax	4 DIN 1.0/2.3	2 DIN 1.0/2.3
✓ / ✓ ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ ✓	4 8 In / 4 Out	2 4 In / 2 Out
✓	4	2
Start/Stop-Trigger	Start/Stop-Trigger, Pulswidth-Control, Edge Pre-Select, Frame-Delay-Readout	Start/Stop-Trigger, Pulswidth-Control, Edge Pre-Select, Frame-Delay-Readout
Halcon	Common Vision Blox, Halcon, Open eVision, alle Bildverarb.-Softw., die GenICam unterstützen	Common Vision Blox, Halcon, Open eVision, alle Bildverarb.-Softw., die GenICam unterstützen

Silicon Software GmbH	Silicon Software GmbH	SVS-Vistek GmbH
15022	32900	23566
Mannheim	Mannheim	Seefeld
0621/ 789507-0	0621/ 789507-0	08152/ 9985-50
silicon.software	silicon.software	www.svs-vistek.com
MicroEnable 5 AQ8-CXP6D Ironman	MicroEnable ACX-QP (A-Serie) Marathon	Coaxlink Quad
PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Windows XP, Vista, 7, 8, 10, Linux, Realtime Linux (alle 64bit/32bit), QNX (32bit)	Linux, Realtime Linux, Windows 7, 8, 10	Windows XP - 10, Linux
Bayer Pattern Kamera, Greyscale Kameras	Greyscale Kameras	
Bayer Pattern Farbkamera, RGB Kamera	Bayer Pattern Farbkamera, RGB Kamera	
48-Bit-pro-Pixel-Format	48-Bit-pro-Pixel-Format	
max. Auflösung 32 x 64k Bildpunkte	max. Auflösung 16 x 64k Bildpunkte	
max. 64k Bildpunkte pro Zeile	max. 16k Bildpunkte pro Zeile	
DIN1.0/2.3 Stecker	DIN1.0/2.3 Stecker	1-4 DIN 1.0/2.3
✓ / ✓ ✓	✓ / ✓ ✓	✓ / ✓
8/8 TTL In/Out	12/10 TTL In/Out	4
8/8 Optokoppler In/Out	8/8 Optokoppler In/Out	8 In / 4 Out
Nein	Nein	✓
Start/Stop-Trigger, Pulswidth-Control, Edge Pre-Select, Frame-Delay-Readout	Start/Stop-Trigger, Pulswidth-Control, Edge Pre-Select, Frame-Delay-Readout	Start/Stop-Trigger, Pulswidth-Control, Edge Pre-Select, Frame-Delay-Readout
ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Heurisko, LabView, Vision Pro	ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Heurisko, LabView, Vision Pro	alle GenICam kompatiblen Bildverarbeitungs-Software



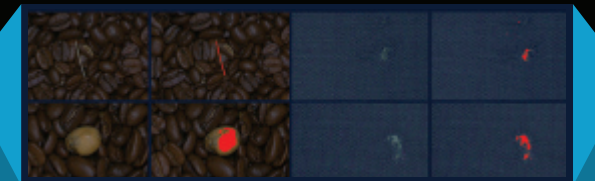
Anbieter	Framos GmbH	Gidel Ltd.	Kaya Instruments	Kaya Instruments	Rauscher GmbH
Produkt-ID	21991	34976	22348	22349	12184
Ort	Taufkirchen	Or Akiva	Nesher	Nesher	Olching
Telefon	089/ 710667-0	+972 4 / 610-2518	+972 72/ 272-3500	+972 72/ 272-3500	08142/ 44841-0
Internet	www.framos.com	www.gidel.com	www.kayainstruments.com	www.kayainstruments.com	www.rauscher.de
Produktname	Euresys Coaxlink Serie	Proc10A_CXP-12	Predator-Low-cost CoaXPress	Komodo 8CH CoaXPress Frame Grabber	Matrox Radiant eV-CXP
Verwendetes PC-Bussystem	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 2000, XP, Vista, 7, Linux		Linux, Windows	Windows, Linux	Windows 7, 8, 10 (32bit/64bit) und Linux (32bit/64bit)
Monochrom-Kameras	bis zu 4	Mono	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress	beliebig
Farb-Kameras	bis zu 4	Bayer	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress	beliebig
RGB-Kameras		RGBA (8,10,12,14,16 bits/color), RGB (8,10,12)	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress	beliebig
Flächenkameras	bis zu 4	✓	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress	CoaXPress bis 4x CXP-6 (6.25Gbps)
Zeilenkameras	bis zu 4	✓	all cameras which support CoaXPress	all cameras which support CoaXPress	CoaXPress bis 4x CXP-6 (6.25Gbps)
Kameraanschlüsse	bis zu 4 CXP-6 Anschlüsse	4 or 8x Micro BNC, 2x GPIO connectors, usw.			2x o. 4x BNC, DBHD15 f. Trigger- u. Steuersign.
Kontinuierliche Bildaufnahme / Asynchrone Bildaufnahme	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Pixelsynchrone Aufnahme (Bildeinzug)			✓	✓	✓
Pixel Clock Frequenz			according to CoaXPress standard	according to CoaXPress standard	
TTL In/Out	bis 4 High-speed TTL inputs		12	8	✓
Optokoppler In/Out		✓	8	16	✓
LVDS	bis zu 4 LVLT Outputs		12	16	✓
Unterstützung von Restart-/ Reset der Kameras			✓		✓
Weitere Steuerungsarten	Open eVision, Halcon		Strobe Contr., Start/Stop-Trigger, Frame-Delay-Readout, Edge Pre-Select, Pulswidth-Control	Strobe Contr., Start/Stop-Trigger, Frame-Delay-Readout, Edge Pre-Select, Pulswidth-Control	Start/Stop-Trigger, Pulswidth-Control, Edge Pre-Select
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware		Halcon, über GenICam	Halcon, Mathworks, Labview, StreamPix, GenTL, DirectGPU	Halcon, Mathworks, Labview, GenTL, StreamPix, DirectGPU	Matrox Imaging Library



Dive Deeper with Deep Learning



 **Deep Learning**
Defect Inspection and Classification



EasySegment
Deep Learning segmentation library



EasyClassify
Deep Learning classification library

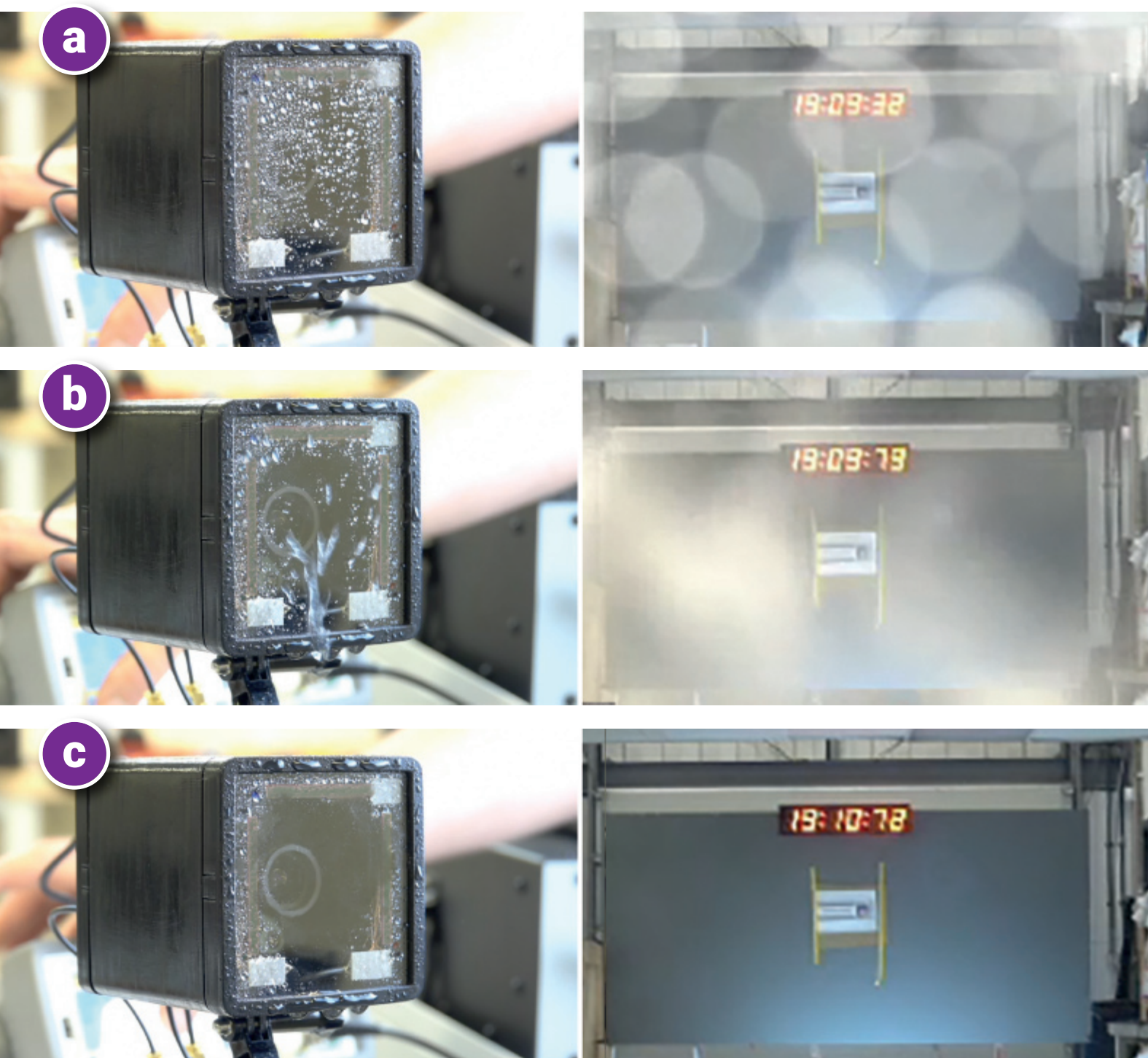
 **euresys**
Empowering Computer Vision

www.euresys.com

Klare Sicht

Ultraschall-Oberflächenreinigungstechnologie für Kameras

AUTOR: LARS NAJORKA, ENTWICKLUNGSLEITER SICHTSYSTEME, HEMA MASCHINEN- UND APPARATESCHUTZ GMBH
BILDER: HEMA MASCHINEN- UND APPARATESCHUTZ GMBH



Die benetzte Kamera a) vor der Aktivierung der Ultraschallwandler, b) während der Ultraschallreinigung und c) die Kameraoptik in Sekunden gereinigt und von Flüssigkeitstropfen befreit.

Die Ultraschall-Oberflächenreinigung bietet ein neues Reinigungsverfahren, das die Entfernung von Flüssigkeiten und anderen Substanzen (inkl. Eis) von Oberflächen ermöglicht, z.B. bei Outdoor-Sicherheitskameras oder Kamerasystemen im Innenbereich von CNC-Maschinen.

Erste Anwendung der EchoVista-Technologie ist ein Überwachungs-Kamerasystem für den Innenbereich von CNC-Maschinen. Die Glasabdeckung des Linsensystems wird dabei durch Ultraschallwellen von Flüssigkeitstropfen und Schmutzanhaftungen befreit. Die Leistung wird anwendungsspezifisch gesteuert. Es können selbst gekrümmte Oberflächen mit minimalem Flüssigkeitsverbrauch gereinigt werden. Da das System keine mechanisch beweglichen Teile enthält, ist es praktisch wartungsfrei.

Funktionsweise

Über einen Wandler werden Ultraschallwellen erzeugt und parallel zur Oberfläche durch die Glasabdeckung geschickt. Treffen sie auf einen anhaftenden Flüssigkeitstropfen, wandert ein Teil der Ultraschallenergie in Ausbreitungsrichtung in den Flüssigkeitstropfen und erzeugt in ihm eine Zirkulationsströmung, die den Tropfen in

Bewegung setzt und zum Rand der Oberfläche treibt. Bei entsprechendem Energieeintrag kann die Flüssigkeit auch durch Kavitation innerhalb des Tropfens verdampft werden. Diesen Effekt nennt man Micro-Jet. Die bei der Kavitation im Tropfen entstehenden Gasblasen haben ein wesentlich höheres Volumen als die Flüssigkeit aus der sie entstanden sind und verdrängen diese. Steigt der statische Druck in der Umgebung wieder an, kondensiert das Gas als Flüssigkeit am Rand der Blase und die Flüssigkeit muss in den freiwerdenden Raum zurückströmen. Die Folge ist eine Implosion der Gasblase, bei der hohe Druckstöße entstehen, die für den Reinigungseffekt verantwortlich sind. Ein großer Vorteil des Verfahrens ist, dass Oberflächenbeschichtungen im Gegensatz zu mechanischen oder chemischen Reinigungsverfahren nicht beeinträchtigt werden und auch keine Schlieren oder Kratzer entstehen können. Dank eines interdisziplinären Expertenteams, konnten Fragen der Fluidmechanik, Elektronik, Ultraschallakustik und der Werkstoffwissenschaften gelöst werden, um piezoelektrische Ultraschallwandler zu entwickeln, die auf glatte Oberflächen wie Glas oder Metall geklebt werden können. Mit zugehöriger Leistungselektronik, die den Wandler mit Hochfrequenz anregt, wird die gewünschte Ultraschallenergie in das Material geschickt. Für eine optimale Leistungsübertragung zwischen Verstärker und Ultraschallwandler muss die Ausgangsimpedanz des Verstärkers an den Ultraschallwandler angepasst wer-

den. Der eigens entwickelte modulare Hochleistungs-Hochfrequenzverstärker beherrscht das sequenzielle Ein- und Ausschalten, die Phasenmodulation und die Frequenzmodulation. Durch die Verwendung mehrerer einzeln gesteuerter Ultraschallwandler können Interferenzmuster erzeugt werden, die den effizienten Antrieb von Flüssigkeitströpfchen in jede Richtung oder die Kaltverdampfung der Flüssigkeit durch Kavitation ermöglichen. Weitere mögliche Effekte sind die Reinigung von Oberflächen von Schmutz und Flüssigkeiten mittels Ultraschall sowie das Schmelzen von Eis. Über die Optimierung des Ultraschallreinigungssystems sank die maximale durchschnittliche Leistungsaufnahme von anfangs 150W auf unter 30W und das Volumen des elektronischen Systems nahm von 0,6m³ auf ein handliches Format ab. Ähnlich verhielt es sich mit dem Gewicht. Die heutige Kamera ist ein Kameramodul mit einer Abdeckscheibe aus 90x90x2mm Gorilla-Glas, das von vier Ultraschallwandlern sauber und tropfenfrei gehalten wird. Steuerungsoptionen für das Auslösen des Reinigungsprozesses sind manuelles Auslösen, die Steuerung über ein Zeitintervall oder durch automatische Erkennung über eine Software als Selbstreinigungsfunktion. Die Selbstreinigung konnte bereits erfolgreich implementiert werden. ■

www.echovista.de
www.hema-group.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



Bild 1 | Die Flüssiglinsen von Corning Varioptic (r.) verwenden das Prinzip der Elektrobenetzung. Hier eingebaut in S-Mount Objektiven; Optotune (l.) verwendet dagegen formverändernde Polymerlinsen. Hier eingebaut in telezentrischen Objektiven.

Bild: Edmund Optics GmbH

Fließender Fokus

Flüssiglinsen-Technologien im Vergleich

AUTOR: DR. BORIS LANGE, MANAGER IMAGING EUROPE, EDMUND OPTICS GMBH

Flüssiglinsen ermöglichen innerhalb von Millisekunden die reproduzierbare Fokussierung von Objekten bei unterschiedlichen Arbeitsabständen. Im Beitrag werden die beiden führenden Technologien Elektrobenetzung und formveränderte Polymerlinsen vorgestellt sowie Vorteile und anwendungsseitige Grenzen diskutiert.

Elektrobenetzung

Die Form eines Wassertropfens auf einer Metalloberfläche wird definiert durch das Verhältnis der Oberflächenspannungen der beteiligten Medien: Wasser, Metall und Luft. Erzeugt man durch das Einführen einer isolierenden Schicht zwischen Metall und Wassertropfen eine Kondensator-ähnliche Struktur und legt eine Spannung zwischen Wasser und Metall an, beobachtet man, dass sich die Form des Tropfens

verändert. Mit höherer Spannung strebt der Wassertropfen danach, seine Kontaktfläche zum Metall zu vergrößern. Er wird somit flacher, der Krümmungsradius des Tropfens ändert sich. Der Effekt, dass sich die Benetzungseigenschaft einer Flüssigkeit auf einer Oberfläche mit elektrischen Feldern manipulieren lässt, nennt sich Elektrobenetzung.

Corning Varioptic Flüssiglinsen basieren auf einer versiegelten Zelle mit zwei unmischbaren Flüssigkeiten: einer

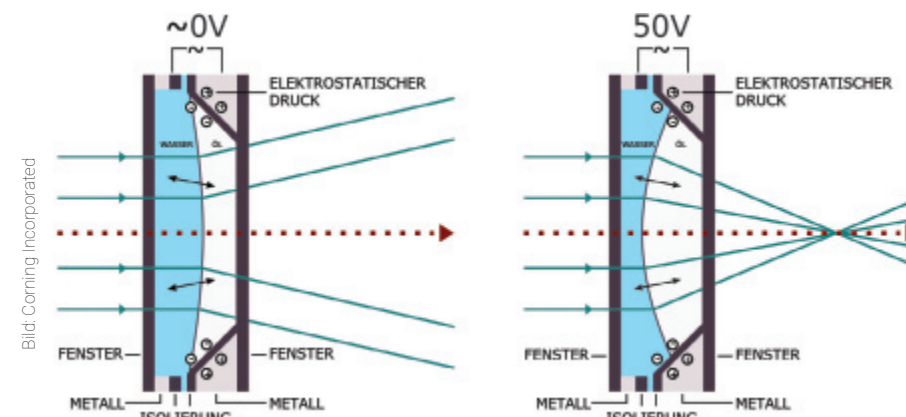


Bild 2 | Funktionsweise Varioptic Linse: Wasser-Öl-Grenzfläche ohne angelegte Spannung (l.). Durch Anlegen der Spannung (r.) vergrößert das Wasser seine Oberfläche zur Ringelektrode. Das Öl wird zur Mitte hin gedrängt, so dass sich der Krümmungsradius der Grenzfläche ändert.

Wasserlösung und einem elektrisch nicht-leitenden Öl. Die Flüssigkeiten unterscheiden sich in ihrem Brechungsindex, wodurch sich eine Brechkraft ergibt, sobald deren Grenzfläche gekrümmt ist. Beide Flüssigkeiten müssen allerdings identische Massendichten vorweisen. Nur so ist eine sphärische Grenzfläche zwischen den beiden Flüssigkeiten und eine Resistenz bezüglich negativen Einflüssen durch Schwerkraft, Vibrationen und Erschütterungen gewährleistet. Über den Elektrobenetzungseffekt kann durch Variation einer angelegten Spannung die Grenzfläche der beiden Flüssigkeiten manipuliert werden. Veränderungen des elektrostatischen Drucks, der auf die leitende Wasserlösung ausgeübt wird, führen zu einer Änderung des Krümmungsradius der Öl-Wasser Grenzfläche. Dieser Prozess läuft ohne nennenswerte Hysterese innerhalb von 10 bis 50ms ab, und ist für mehr als eine Milliarde Zyklen reproduzierbar. Aufgrund des Kondensator-ähnlichen Aufbaus verbrauchen die Corning Varioptic Flüssiglinsen nur sehr wenig elektrische Leistung, sodass sie auch für batteriegetriebene, mobile Geräte geeignet sind. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich durch den Betrieb der Linse keine Temperaturänderungen ergeben, und somit Veränderungen in der Brechkraft aufgrund von selbst-induzierten thermischen Effekten ausbleiben.

Als herausfordernd erweist sich allerdings, dass die elektrostatische Kraft, welche die Veränderung der Flüssigkeitsgrenzfläche hervorruft, verhältnismäßig schwach ist. Um die Form einer Flüssiglinse zu manipulieren, sind daher hohe Spannungen notwendig, was zu einer Begrenzung der Größe der Flüssiglinsen führt. Derzeit bietet Corning Varioptic drei Autofokuslinsen mit freien Aperturen an (1,6, 2,5 und 3,9mm), welche bei Spannungen von ca. 50 bis 60V betrieben werden. Es stehen verschiedene Treiber zur Verfügung, welche die Spannung bereitstellen. Während die kleinen Aperturen den Einsatz dieser Flüssiglinsen in manchen An-

wendungen ausschließt, bieten sie aber den Vorteil, dass sich durch Schwerkraft induzierte Abbildungsfehler im Rahmen halten. Somit ist kaum ein Unterschied in der Bildqualität erkennbar, unabhängig davon, ob man die Linse horizontal oder vertikal betreibt.

Formveränderbare Polymerlinsen

Die Produkte von Optotune basieren auf einem mit Flüssigkeit gefüllten Container, der durch eine elastische Polymermembran versiegelt ist. Über einen Aktuator-gesteuerten Ring wird ein Druck auf die Membran ausgeübt, wodurch über den Krümmungsradius – und somit

die Brennweite der Linse – die Steuerung der Linse erfolgt. Die elektronisch angesteuerten Linsen reagieren innerhalb von einigen Millisekunden, sind ebenfalls weitestgehend hysteresefrei und arbeiten reproduzierbar über mehr als eine Milliarde Zyklen. Da sie auf stromgesteuerte Aktuatoren zurückgreifen, benötigen sie eine niedrige Betriebsspannung

- Anzeige -

LINE SCAN CAMERAS SYSTEMS



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



Robot-guided Line Scan Camera
Flexible scanning of curved surfaces



FIBER OPTIC COMPONENTS

LASERS FOR MACHINE VISION

Visit our newly relaunched website
www.SuKHamburg.com



Schäfter+Kirchhoff

info@SukHamburg.de www.SuKHamburg.com

von ca. 5V. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, unterschiedliche Flüssigkeiten zu verwenden. Optotune bietet beispielsweise eine Flüssigkeit mit sehr niedriger Dispersion (Abbezahl ~100), mit welcher praktisch keine chromatischen Aberrationen induziert werden. Es gibt Linsen mit freien Aperturen von 6, 10 oder 16mm.

Den vergleichsweise großen Aperturen stehen allerdings auch Herausforderungen gegenüber. Beim vertikalen Betrieb der Linsen (optische Achse horizontal), führen durch die Schwerkraft verursachte Verformungen der Linse zu Koma-Aberrationen, welche die Bildqualität reduzieren. In welchem Maß dieser Effekt auftritt und kompensiert werden kann, hängt mit der Linsengröße, der Dichte der Flüssigkeit sowie der Membranelastizität zusammen und wurde von Optotune detailliert charakterisiert. Der RMS-Wellenfrontfehler wurde quantitativ erfasst und ist für die individuellen Produktreihen in den jeweiligen Datenblättern zu finden. Da Optotune Linsen tatsächlich elektrische Leistung verbrauchen, ist zu beachten, dass es auch in temperaturkontrollierten Umgebungen zu thermischen Effekten kommen kann, die sich auf die Brechkraft der Linse auswirken. Daher sind die meisten Optotune Produkte mit einem inte-

grierten Temperatursensor ausgestattet. In Kombination mit einer im EEPROM gespeicherten Kalibration lassen sich die Temperaturdrift-bedingten Brechkraftänderungen auf bis zu 0,1 Dioptrien reduzieren, was typischerweise innerhalb der benötigten Tiefenschärfe liegt und somit in der Regel keinen Nachteil darstellt.

Fazit und Ausblick

Die bisherigen Bedenken bei Flüssiglinsen bezüglich Robustheit und Schwerkraft sind nicht länger kritisch. Die Produkte beider Hersteller sind hinreichend charakterisiert, und die relevanten Spezifikationen liegen vor. Durch Temperaturschwankungen induzierte Brennweitenänderungen (und somit Unschärfe) bleiben ein Thema, dem man je nach Anwendung Beachtung schenken sollte. Auf der einen Seite bieten nicht alle Produkte die Möglichkeit einer aktiven Kompensation, auf der anderen Seite ist das aber auch nicht für alle Anwendungen notwendig. Das Portfolio an Objektiven mit integrierten Flüssiglinsen ist derzeit noch nicht vollständig, wächst aber stetig. S- oder C-Mount Objektive mit verschiedenen Festbrennweiten sind von mehreren Herstellern für Sensoren bis zu 1,1" als Standardartikel erhältlich (sowohl mit Optotune als auch Corning Va-

rioptic). Ebenso sind ca. 28 verschiedene telezentrische Objektive auf dem Markt (meist mit Optotune). Auch für die Mikroskopie gibt es verschiedene Produkte von mehreren Herstellern.

Die größten Hürden beim Thema Flüssiglinsen finden sich nach wie vor bei der Integration. Entsprechend gibt es hier viele Entwicklungen, nicht nur von den Flüssiglinsenherstellern selbst. So haben die Kamerahersteller IDS und Pixelink die Treiber für die Corning Varioptic Flüssiglinsen in ihren neuen Autofokus-Kameras integriert. Die Ansteuerung ist über die jeweilige Standardsoftware möglich. Optotune arbeitet bezüglich der Treiber mit Gardasoft zusammen. Es gibt mehrere Möglichkeiten die Flüssiglinsen anzusteuern. Die neueste Generation Flüssiglinsen hat die Treiber bereits in der Linse selbst integriert. Lediglich ein Hirose-Kabel ist hardwareseitig noch notwendig. An dieser Stelle sei auch noch der neue OOCI Standard des EMVA erwähnt. Dort wird derzeit daran gearbeitet, eine standardisierte Schnittstelle zwischen Objektiv und Kamera festzulegen. Neben klassischen Themen wie der Ansteuerung der Blende oder des Zooms geht es dabei auch um die Ansteuerung von Flüssiglinsen. ■

www.edmundoptics.de

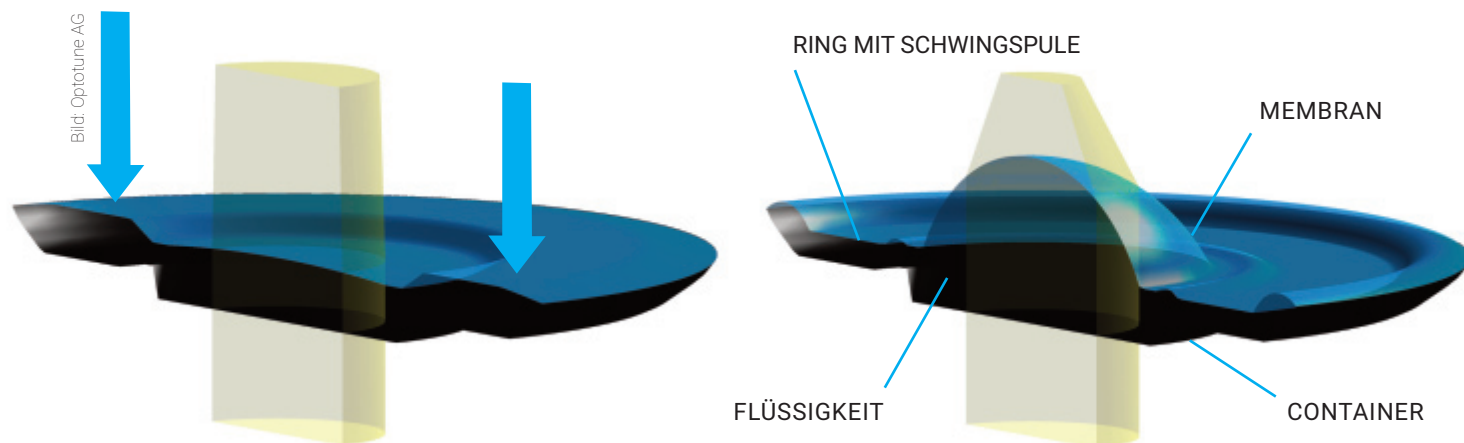


Bild 3 | Funktionsweise Optotune Linse: Linse im stromlosen Zustand (l.). Ein konstanter Strom durch den Aktuator führt zu einem konstanten Druck auf den Container (r.). Die Krümmung der Membran passt sich der Druckänderung an.

VISION SENSOREN
BELEUCHTUNG
OBJEKTIVE

KOMPONENTEN



Doppeltiefe Positioniervorgänge präzise steuern

Der IPS 400i ist der kleinste, kamerabasierte Positioniersensor für die Fachfeinpositionierung in Doppeltiefe am Markt. Im Vergleich zu seinem Bruder IPS 200i ist das neue Gerät zwar ebenso kompakt aufgebaut, detektiert jedoch kreisrunde Löcher bzw. Reflektoren nicht nur in einfachtiefen, sondern auch doppeltie-

fem Riegel und bestimmt so die Positionsabweichung in X- und Y-Richtung relativ zur Sollposition. Damit eignet sich der Sensor insbesondere für den Einsatz in doppeltiefen Paletten-Hochregallagern. Für den Einsatz in Kühl-lagern bis -30°C steht eine Variante mit integrierter Heizung zur Verfügung.

Leuze Electronic GmbH + Co. KG
www.leuze.de

CXP-2.0-Framegrabber

Die Xtium2-CXP Serie von Teledyne Dalsa ist mit der CoaxPress-Version 2.0 kompatibel und nutzt PCI Express Gen3 x8, um eine Übertragungsbandbreite von bis zu 6,8GB/s zum Host-Speicher bereitzustellen. Die drei neuen Framegrabber unterstützen Bildübertragungsraten von bis zu 12,5GB/s und die Modelle sind in 4-, 2- und 1-Kanal-konfigurationen erhältlich. Die Xtium2 Serie wird vom kostenfrei erhältlichen Sopera LT SDK unterstützt. Mit ihren 2GB Bildspeicher verhindern sie Datenverluste, wenn der PCIe-Bus von anderen Geräten im System verwendet wird und die Daten nicht zur Verarbeitung übertragen werden können. Die neuen CXP-Platinen sind vollständig mit dem T2IR-Framework (Trigger-To-Image Reliability) kompatibel.

Teledyne Dalsa Imaging Inc.
www.teledynedalsa.com

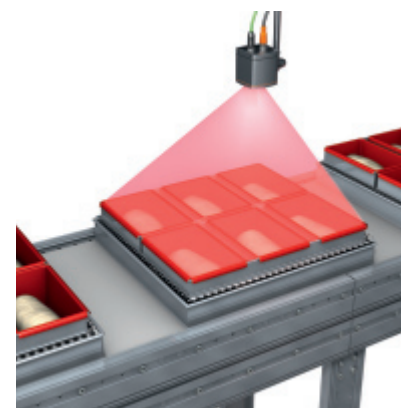
Visible-NIR Hyperspectral Lightings With Single Broadband LED

Effilux and CCS introduce a new hyperspectral lighting HSI range, created from a single proprietary LED that stays highly consistent across the 400 and 900nm spectrum. The point source design provides exceptional spatial and spectral uniformity without wavelength-dependent angular absorption effects. The hyperspectral LED can be strobed if required and multiple LEDs can be mounted on a single PCB. The spectrum can also be tuned within the available spectral range. Users can choose the most suitable form factor, such as bar, ring, backlight, line light, projector, and more.



Effilux SAS
www.afilux.fr

3D-Volumenkontrolle von segmentierten Behältern



Das 3D-Visionssystem von IFM dient zur Überprüfung der homogenen Bestückung von segmentierten Behältern mit zähen Massen wie Teigen oder Pasten. Es arbeitet unabhängig von Verschmutzung, Farbe und Beschichtung und sorgt für die Reduktion von Abfall sowie Ausfallzeiten. Eine schrittweise geführte Parametrierung ermöglicht ein einfaches Einlernen und Umschalten von verschiedenen Formen, Sets und Formaten. Leerzustand und Überfüllung sind dabei getrennt detektierbar.

IFM Electronic GmbH
www.ifm.de

- Anzeige -

LG-FLÄCHENBELEUCHTUNGEN
mit LightGuide-Technologie

NEU

- > HOMOGENER
- > HELLER
- > FLEXIBLER
- > KOMPAKTER

www.lumimax.de

Machine Vision Webshop



Im neuen Webshop von Notavis finden Bildverarbeitungsanwender zahlreiche (intelligente) Kameras, Software, Lasertriangulationssysteme, Embedded-Vision-Lösungen (unter andere MIPI-Module) und entsprechendes Zubehör unter anderem von Lucid Vision, Photonfocus, Solomon, Vision Components.

Notavis GmbH
shop.notavis.com

Umgelenkte Koaxialbeleuchtung

Die Flax-Si50-90DGR ist eine erweiterte Version der koaxialen Beleuchtung, bei der die Kamera seitlich des Prüfteils positioniert werden kann und das Prüfbild zur Kamera reflektiert wird. Somit eignet sich diese Beleuchtung hervorragend in begrenzten Bauräumen. Die LEDs strahlen aus dem Lampensockel kommand gerade durch den halbdurchlässigen Spiegel hindurch. Der Blick der Kamera wird somit um 90° umgelenkt.



Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG
www.falcon-illumination.de

2D-Robotersteuerung mit UR Cap Plugin



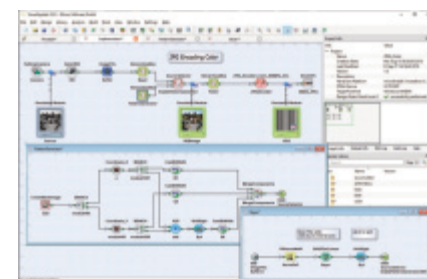
Die neue Version 12.2 der Impact Software von Datalogic vereinfacht die Implementierung von kamerabasierten Robotersteuerungen und ist geprüft und zertifiziert für Cobots von Universal Robots. Sie ermöglicht es Anwendern direkt über das Roboter-Bediengerät einfache Pick&Place-Applikationen zu kalibrieren und einzustellen. Hierzu wird die Software mit einem 2D Robot Guidance UR Cap Plugin zum Download geliefert. Die Steuerungsanwendung erfolgt über eine bedienerfreundlich gestaltete Oberfläche. Zur Verbesserung der Positionsgenauigkeit gibt es neue Lokalisierungsmöglichkeiten.

Datalogic S.p.A.
www.datalogic.com

VisualApplets 3.2 veröffentlicht

Die Version 3.2 der grafischen Entwicklungsumgebung VisualApplets beinhaltet einen skalierbaren Operator für die JPEG-Komprimierung von Grau- und Farbbildern sowie die Automation der Software über eine Tcl-Konsole. Die JPEG-Anwendung ermöglicht eine Encodierungsleistung von bis

zu 7,2GB/s auf der microEnable 5 Marathon Framegrabberserie. Mittels Kombination mit weiteren Bildverarbeitungsschritten können hochwertige Farbrekonstruktionen aus Bayer-CFA-Kameras latenzfrei vorgeschaltet werden. Der Operator komprimiert 8bit Graubilder und 24bit RGB-Farbbilder mit variabler Bildkompressionsrate in Echtzeit auf dem FPGA. Die Tcl-Konsole mit eingebautem Interpreter vereinfacht das Script-basierte Arbeiten mit VisualApplet Designs. Zur direkten Eingabe oder der Erstellung von Tcl-Skripten stehen mehr als 80 Kommandos zur Verfügung.



Silicon Software GmbH
www.silicon-software.de

- Anzeige -

LED BELEUCHTUNGSKATALOG 2020



Mit Basis-Wissen und Preisen

Jetzt GRATIS anfordern!

NEU

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

First Wide-Angle Liquid Lens for 1.1" Sensors

Optotune and VS Technology announce the launch of the world's first wide-angle liquid lens solution that covers high-resolution 1.1" sensors. The C-mount lens includes Optotune's tunable lens EL-16-40, which allows to change the focus over a large working distance range reliably within 20ms. The lens has a 12mm focal length (F/2.8), typical working distance is



250mm to infinity. It is ideal for sensor formats up to 1.1" and pixels as small as 2.4µm (e.g. IMX304 or IMX183). The lens is particularly suited for applications in logistics including package sorting, box filling & palletizing.

Optotune Switzerland AG
www.optotune.com

16K-Zeilenkameraobjektive Protective Windows

Die Techspec Zeilenkameraobjektive der LS-Serie von Edmund Optics sind für 16K-Zeilenkameras mit 82mm Breite und 5µm Pixelgröße und 12K-Zeilenkameras mit 62,5mm Breite und 5µm Pixelgröße ausgelegt. Die Objektive sind verzerrungsarm und bieten einen koaxialen Beleuchtungseingang. Es sind für Flächensensoren optimierte Versionen erhältlich. Die

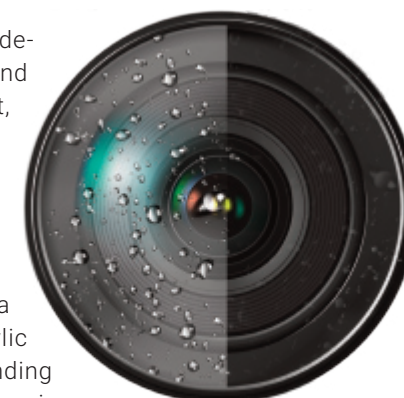


Blende lässt sich von f/2,9 bis f/22 einstellen und ist feststellbar. Der V-Mount bietet eine einfache Einstellung und Ausrichtung.

Edmund Optics GmbH
www.edmundoptics.de

Protective Windows are designed to shield lenses and enclosures from dirt, dust, liquids, impact and harsh environments without sacrificing image quality. They are useful for imaging in the UV, VIS and NIR spectrums. MidOpt offers a variety of glass and acrylic protective windows, depending on the application and environment. They are offered with anti-reflection (AR) and oleophobic (anti-smudge) coating options. Types include are fused silica, borofloat, sapphire, precision windows, industrial-grade glass and acrylic.

Midwest Optical Systems, Inc.
www.midopt.com/filters/protective



- Anzeige -

 **chii2020**

No magic – just Hyperspectral Imaging.

Follow the white rabbit and step into a FASCINATING world.

CONFERENCE ON HYPERSPECTRAL IMAGING IN INDUSTRY
27-28 MAY 2020 | OLD UNIVERSITY | GRAZ, AUSTRIA

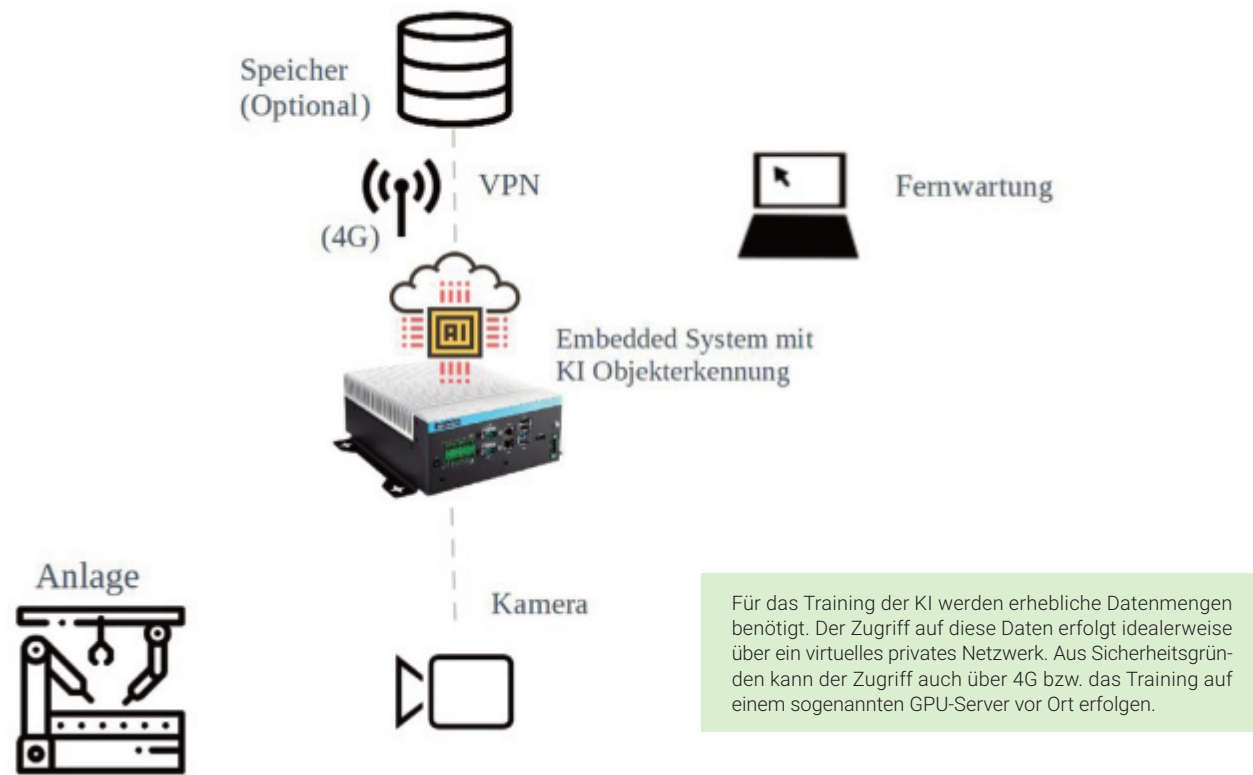
www.chii2020.com

perception park

spectronet

SFG

enterprise europe network



Das KI-Dilemma

Wie löst der Anwender die KI-Datenproblematik?

AUTOR: TOBIAS MANTHEY, GESCHÄFTSFÜHRER, EVOTEGRA GMBH | BILD: EVOTEGRA GMBH

KI ist nur ein Oberbegriff für eine Vielzahl an Technologien. Der folgende Beitrag beschreibt den aktuellen Stand der Technik, gibt einen Überblick über die verschiedenen Ansätze, vergleicht KI-Produkte und Lösungen und stellt eine prototypische Umsetzung eines individuellen KI-Projekts vor.

Die heute in der Praxis verwendete schwache KI ist ein selbstlernendes System. Der Lernprozess erfolgt anhand von Beispielen, die der KI in Form von Daten während der Trainingsphase zur Verfügung gestellt werden. Während der anschließenden Anwendungsphase lernt eine schwache KI nicht mehr dazu. Die heutige KI-Technologie

ist mittlerweile für die Produktion geeignet. Neuronale Netzwerke können zuverlässig trainiert und ausgeführt werden, C++ und Netzwerkoptimierung ermöglichen den zuverlässigen Betrieb und die Prozessintegration. Eine breite Palette verfügbarer Hardware, von Embedded-Systemen bis hin zu Highend-Rechenzentrumslösungen, ermöglicht den Einsatz von KI-Lösungen in einer Vielzahl von Anwendungsfällen.

Bessere Ergebnisse mit weniger Daten?

Zur Lösung eines allgemeinen Erkennungsproblems mit Hilfe von Deep Learning empfehlen wir je nach Komplexität 1.000 bis 10.000 Datensätze pro Klasse. Auch wenn alle anderen Voraussetzungen erfüllt sind, bleibt die erforderliche Menge an Daten das Haupt-

hindernis für eine flächendeckende Einführung von KI. Zur Lösung des Datenproblems sehen wir aktuell drei unterschiedliche Ansätze: a) Sparse Modeling, b) Transfer Learning und c) Deep Learning mit automatisierter Datengewinnung. Mit den ersten beiden Ansätzen versucht man die Anforderungen an die Menge der zum Training einer KI verwendeten Daten deutlich zu reduzieren. Der systematische Nachteil gegenüber Deep Learning mit seinen hohen Datenanforderungen liegt allerdings im Informationsgehalt, bzw. der Entropie der Daten. Je geringer die verwendete Datenmenge zum Training einer KI, desto größer die Gefahr, dass eine KI Scheinmerkmale lernt. Diese beschreiben die Objekte zwar innerhalb der zum Training verwendeten Daten, sind jedoch nicht auf die Realität bzw. Gesamtheit übertragbar. Alternativ lassen

sich die benötigten Daten für das Training einer KI mit hochautomatischen Verfahren gewinnen. Damit lassen sich umfangreiche Datensätze mit einem hohen Informationsgehalt erstellen, mit denen sich – unabhängig von der KI-Technologie – grundsätzlich bessere Ergebnisse erzielen lassen.

Prototypisches KI-Projekt

Im folgenden betrachten wir die Einführung einer plattformbasierten Deep Learning Lösung in eine Produktion. Dabei gehen wir davon aus, dass zu Projektbeginn keine Daten verfügbar sind:

- **Erstabschätzung der Machbarkeit:** In Bezug auf die Machbarkeit bietet sich folgende Abschätzung an: Ist das Objekt bzw. die gewünschte Eigenschaft in unter einer Sekunde vom Menschen erkennbar, so ist in der Regel eine zuverlässige Erkennung mit Hilfe von Deep Learning möglich.
- **Konzeptphase:** Da beim Einsatz von Kameras große Datenmengen anfallen, empfiehlt sich der Einsatz von Computersystemen in der Nähe der Kamera (Edge-Computing). Neben den klassischen PC-Systemen (mit GPU) können auch lüfterlose Embedded-Systeme mit geringen Strombedarf zum Einsatz kommen. Darüber hinaus wird festgelegt, welche Objekte bzw. Eigenschaften erkannt werden sollen und in einem Katalog erfasst. Wichtig: Für das Training der KI mit Deep Learning werden erhebliche Datenmengen benötigt. Diese können auf dem Computersystem oder einem zusätzlichen Netzwerklaufwerk zwischengespeichert werden. Der Zugriff auf diese Daten erfolgt idealerweise über ein virtuelles privates Netzwerk. Aus Sicherheitsgründen kann der Zugriff statt über das interne Netzwerk auch über 4G bzw. das Training auf einem sogenannten GPU-Server vor Ort erfolgen.
- **Machbarkeitsanalyse:** Um die Machbarkeit nachzuweisen, wird eine Anzahl von Daten erfasst und meist manuell für das Training der KI aufbereitet. Mit einem Aufwand von normalerweise fünf bis zehn Tagen dauert diese Phase je nach Aufwand und Komplexität eine bis vier Wochen. Deep Learning Lösungen skalieren beinahe unbegrenzt mit zusätzlichen Daten. Das Projektrisiko von Deep Learning Lösungen ist daher deutlich geringer, da zur Verbesserung der Erkennung meist nur zusätzliche Daten hinzugefügt werden müssen. Der Projekterfolg lässt sich nach dem erfolgreichen Abschluss der Machbarkeitsanalyse oft schon gut abschätzen.
- **Durchführung:** Die Durchführung ist ein iterativer Prozess basierend auf (hoch)automatisierter Datenerfassung und -gewinnung. Dabei kommt bereits durchgängig KI zum Einsatz. Zum einen wird eine KI auf dem Computersystem verwendet um potentiell relevante Daten für das Training zu identifizieren. Danach werden in zyklischen Intervallen die gewonnenen Daten geladen und in einem hochautomatischen Prozess für das Training der KI vorbereitet (gelabelt). Der Aufwand für rund 100.000 Bilder liegt dabei im Durchschnitt

bei fünf bis zehn Tagen. Wie oft dieser Schritt durchgeführt werden muss, hängt vor allen von der Anzahl der Objektklassen sowie der Verteilung der Daten ab. Abschließend wird eine KI trainiert und gegen einen separaten Datensatz getestet.

- **Integration:** Auf C++ basierende Plattformen lassen sich in der Regel gut in eine spezifische Umgebung integrieren. Der Aufwand ist dabei von den jeweiligen Anforderungen abhängig.
- **Gesamtkosten:** Dank einer bereits weit entwickelten KI-Plattform und hochautomatisierten Prozessen für die Datengewinnung lassen sich Projektkosten und -risiko deutlich reduzieren. Die Gesamtkosten einer individuellen Lösung für die Objekterkennung von einfacher bis mittlerer Komplexität liegen in der Regel im unteren bis mittleren fünfstelligen Bereich. Abhängig von der Verteilung der Daten kann dabei Projektdauer und -aufwand deutlich voneinander abweichen. Die Kosten für die Hardware liegen normalerweise im vierstelligen Bereich.

www.evotegra.de

- 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

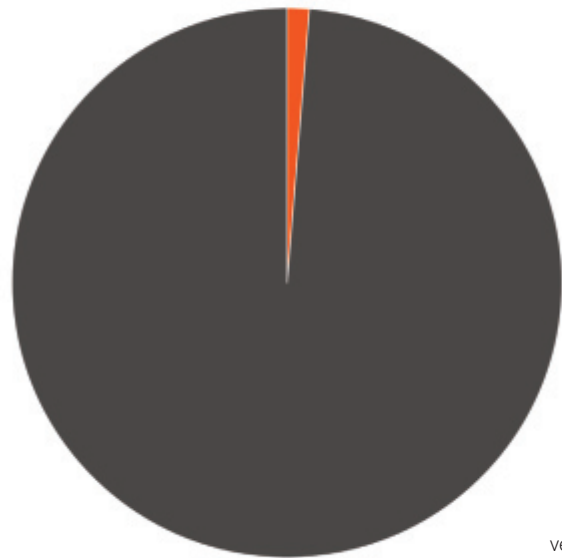
www.vision-ventures.eu info@vision-ventures.eu

AI technologies in comparison

Energy Consumption

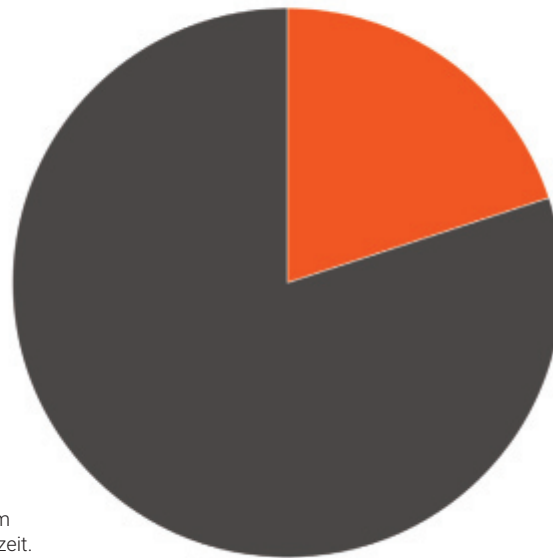
■ Sparse Modeling

■ Deep Learning



**Sparse Modeling
uses 98,7 % less energy**

Training Time



**4 times faster learning
with Sparse Modeling**

Bild 1 | Tests zeigen, dass Sparse Modeling bei gleicher Genauigkeit nur 1% der Energie einer herkömmlichen Deep Learning-Plattform verbraucht und deutlich weniger Trainingszeit. Sie ist damit die perfekte KI-Technologie für Embedded Systeme.

White Box KI

Sparse Modeling für schlanke und leistungsstarke KI

AUTOREN: TAKASHI SOMEDA, CTO, HACARUS INC.; ZELJKO LONCARIC, MARKETING ENGINEER, CONGATEC AG
BILDER: CONGATEC AG

Eine **Sparse-Modeling-basierte KI benötigt nur einen kleinen Satz von Daten und kann damit auf Embedded Plattformen sowohl KI-Trainingsaufgaben als auch Inferenzalgorithmen ausführen.**

Künstliche Intelligenz besitzt großes Potenzial, die Leistungsfähigkeit und Genauigkeit moderner optischer Inspektionssysteme zu verbessern. Herkömmliche KI-Ansätze bergen jedoch einige Nachteile, wie z.B. die Auswertung großer Datensätze, die Notwendigkeit von vorab klassifizierten Bildern,

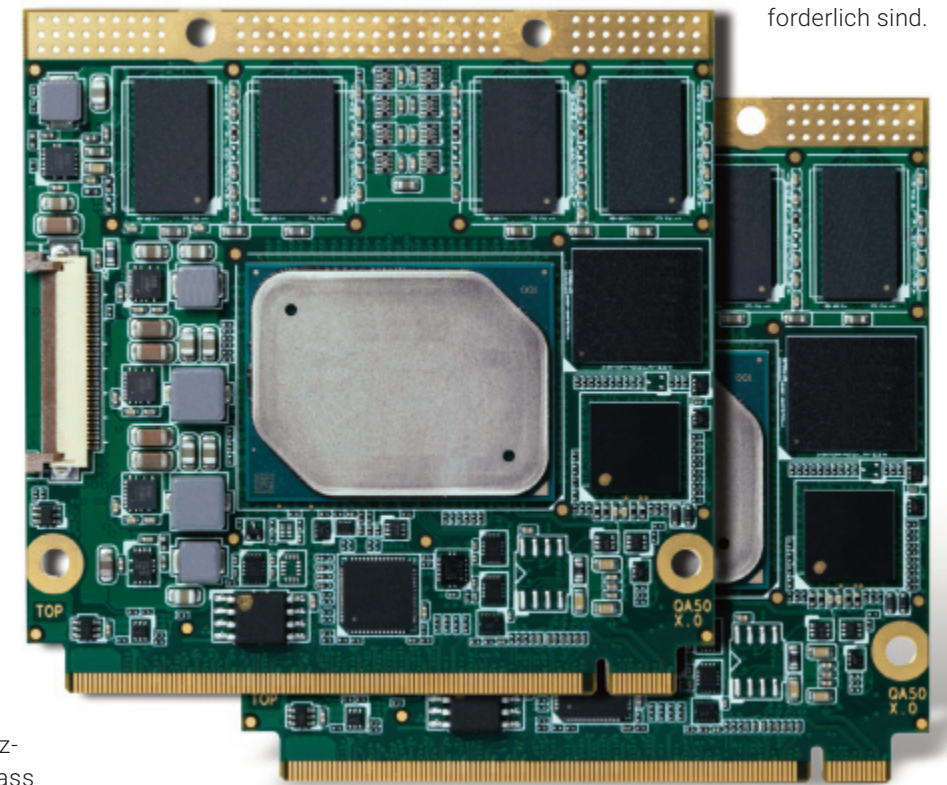
sowie hohe Rechenleistung und Energiebedarf. Sparse Modeling bietet dagegen einen anderen Ansatz und die Integration in Embedded Low-Power-Applikationen. Es ist mittels Re-Training der Systeme direkt am Edge in der Lage, sich kontinuierlich und dynamisch an wechselnde Bedingungen an-

zupassen, wie z.B. an die Beleuchtung, Vibrationen oder wenn Kameras und/oder Geräte bewegt werden müssen. Im Wesentlichen ist Sparse Modeling ein Ansatz zur Datenerfassung, der sich auf die Identifizierung einzigartiger Merkmale konzentriert. Einfach ausgedrückt interpretiert Sparse Modeling Daten ähnlich dem menschlichen Verstand, anstatt jedes einzelne Haar und jeden Millimeter einer Person zu betrachten. Der Mensch ist in der Lage, Freunde und Familie anhand von Schlüsselmerkmalen – wie Augen oder Ohren – zu erkennen. Sparse Modeling integriert eine vergleichbare Logik in intelligente Visionssysteme mit der Konsequenz, dass nicht das gesamte Volumen an Big Data verarbeitet werden muss, sondern nur wenige ausgewählte Daten. Sparse Modeling-basierte Algorithmen reduzieren folglich die Daten auf diese einzigartigen Merkmale.

Wenn neue Daten erfasst werden, scannt Sparse Modeling nicht den gesamten Inhalt, sondern sucht für die Vorhersagen nach bestimmten, zuvor festgelegten Schlüsselmerkmalen. Ein zusätzlicher Vorteil des Verfahrens ist, dass

die isolierten Merkmale für den Menschen verständlich sind. Sparse Modeling erzeugt somit eine erklärbare White Box KI, was ein Unterscheidungsmerkmal zu konventioneller KI ist. Die ersten Entwicklungsphasen eines Modells, in denen die KI-Engine und kundenspezifische Daten zu einem auf den jeweiligen

Anwendungsfall zugeschnittenen Modell zusammengeführt werden, basieren dabei vornehmlich auf menschlicher Expertise. Um ein neues Standard-Inferenzmodell zu entwickeln, benötigt Sparse Modeling für die erste Modellierung etwa 50 Bilder, was deutlich weniger ist, als die 1.000 oder mehr Bilder, die für eine herkömmliche KI erforderlich sind.



VISION im Fokus inVISION Sonderhefte zu Schwerpunktthemen als eMagazin



AI & Embedded Vision



Objektive & Beleuchtung



Vision-Sensoren & Intelligente Kameras

Lauffähig auf Embedded Edge-Geräten

Hardware-technisch kann eine Sparse Modeling-Plattform in praktisch jedes Edge-Gerät integriert werden. Sie kann auf eingebetteten x86-Computerplattformen ausgeführt werden und ist sogar für die Implementierung auf Plattformen wie Xilinx und ARM oder Altera und RISC-V vorbereitet. Das Design ist folglich kompatibel zu Mainstream-x86-Prozessoren als auch zu den aktuellen Open-Source-Lösungen. Da der endgültige Footprint entscheidend von der Aufgabenstellung und Komplexität des benötigten Modells abhängt, empfiehlt sich bei der Einführung von Sparse Modeling folglich eine modulare Hardwareplattform auf Basis von Closed Loop Engineering-fähigen Computer-on-Modulen, die beide Prozessorvarianten bedienen können. Die Präzisionsfertigung profitiert von dieser neuen Technologie, weil die Edge Nodes dank Sparse-Modeling nun genügend Rechenleistung bieten, um Inferenz und Training parallel durchzuführen. Auch wird das Versenden von Daten in die Cloud umgangen. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Medizintechnik, z.B. bei der Erkennung seltener Erkrankungen, die eben nicht genügend Big Data produzieren, wie sie für die Ausbildung eines Deep Learning-basierten KI-Modells erforderlich wären.

5x schneller und extrem energieeffizient

Die bisher erzielten Erfolge mit Sparse Modeling sind überzeugend: Im Rahmen eines Projekts mit einem Industriekunden wurde ein Vergleich eines Sparse Modeling-basierten KI-Tools und einer konventionellen Deep Learning-basierten Technik durchgeführt. Für die Beispielstudie wurde ein Datensatz bestehend aus 1.000 Bildern von beiden Modellen verwendet, um Vorhersa-

gen zu erstellen. Der Kunde hatte die akzeptierte Modellvorhersagewahrscheinlichkeit mit 90% definiert. Beide Ansätze lieferten vergleichbare Ergebnisse, aber der Aufwand unterschied sich erheblich: Das auf Sparse Modeling basierende Modell wurde 5x schneller trainiert als das auf Deep Learning basierende Modell, obwohl das Sparse Modeling Tool auf einem Standard-x86-System mit Intel Core i5-3470S Prozessor und 16GB RAM ausgeführt wurde. Das Deep-Learning-Modell hingegen benötigte eine Nvidia Devbox-basierte Entwicklungsplattform mit vier Titan X-GPUs bei 12GB Speicher pro GPU, 64GB DDR4-RAM sowie ein Motherboard der Asus X99-E WS-Workstation-Klasse mit vierfach PCIe Gen3 x16-Unterstützung und Core i7-5930K 6 Core 3,5GHz Desktop-Prozessoren. Am Ende verbrauchte der Sparse Modeling-basierte Ansatz nur 1% der Energie, die der Deep Learning-basierte Ansatz benötigte und erzielte dabei die gleiche Genauigkeit.

Nur 50 Bilder erforderlich

Der geringe Speicher- und Performancebedarf macht es OEMs von Visionsystemen leicht, KI zu implementieren. Bestehende Plattformlösungen können meist wiederverwendet werden und die Systemintegration ist relativ einfach, da sich die Logik des Hacus+ SDK an gängige Bildverarbeitungssysteme anpasst, ohne dazu viel am Setup ändern zu müssen. Während bestehende optische Inspektionssysteme ihre Erstinspektion weiter fortsetzen, kümmert sich die Software nur um die Bilder, die als NIO und somit 'möglicherweise defekt' identifiziert wurden. Mit etwa 50 oder weniger solcher Bilder kann Sparse Modeling bereits mit dem Aufbau eines neuen Inspektionsmodells beginnen. Sobald das Modell von menschlichen Inspektoren validiert wurde, kann es als zweite Inspektionsschleife neben der bestehenden Plattform laufen und die Inspektionsergebnisse über seine APIs an das System zurückgeben. Eine optionale HTML-basierte Benutzeroberfläche steht für die Prozessüberwachung bereit. Eine solche Logik kann auch eigenständig laufen; da das Preprocessing von Visionsdaten jedoch nicht die Kernkompetenz von Sparse Modeling ist, wird die Anbindung an bestehende Visionslogik empfohlen. Das Sparse Modeling Tool kann als Standardinstallation in der Softwareumgebung des Kunden implementiert werden oder eine per Hypervisor isolierte virtuelle Maschine in einer Cloud nutzen; selbst FPGA-basierte Implementierungen auf applikationsspezifischen Carrierboards sind möglich, um die Leistungsaufnahme weiter zu reduzieren. ■

www.hacus.com
www.congatec.com

Bild 2 | Congatec und Hacus haben das weltweit erste Embedded Computing Kit für KI vorgestellt, das die Sparse-Modeling-Technologie nutzt.



DL Toolkit

Beschleunigtes Deep Learning für die Bildverarbeitung

AUTOR: STEPHAN GILLICH, DIRECTOR OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE – GTM, EMEA, DATACENTER GROUP, INTEL DEUTSCHLAND GMBH | BILD: INTEL CORPORATION

Eine wichtige Rolle beim Beschleunigen von Deep Learning für die Bildverarbeitung spielt das Intel OpenVino Toolkit, ein spezielles Werkzeug für Deep-Learning-Frameworks wie TensorFlow, MXNet und Caffe.

OpenVino beschleunigt Deep Learning-Inferenz sowie Workloads für die Bildverarbeitung und optimiert diese MV-Anwendungen auf verschiedenen Intel-Plattformen, inklusive Hardware-Beschleunigern für Kameras oder anderer Geräte am Netzwerkrand. Die trainierten Deep Learning Modelle können auf verschiedener Hardware mit Intel-Architektur optimiert und untereinander verglichen werden, bevor über die beste Konfiguration entschieden wird. Dadurch können Nutzer leistungsfähige Anwendungen für Bildverarbeitung und optische Messtechnik mit KI-Funktionen schneller auf den Markt bringen. Das Toolkit umfasst das Intel Deep Learning Deployment Toolkit mit einem Model Optimizer, einer Inference Engine, optimierten Bibliotheken und Funktionen für OpenCV und OpenVX sowie die webbasierte grafische Umgebung Deep Learning Workbench. Die einzelnen Komponenten erfüllen folgende Funktionen:

Deep Learning Deployment Toolkit: Mit diesem Toolkit können Entwickler trainierte Deep-Learning-Modelle über eine API mit einer C++- oder Python-Inference Engine und integrierter Anwendungslogik bereitstellen. Wichtigste Bestandteile sind ein Model Optimizer und eine Inference Engine. Der Model Optimizer ist ein Kommandozeilen-Tool auf Basis von Python und läuft unter den Betriebssystemen Windows, Linux und MacOS. Damit werden DL-Modelle importiert und für die optimale Ausführung mit der Inference Engine vorbereitet. Der Model Optimizer konvertiert und optimiert Modelle, die in gängigen Frameworks wie Caffe, TensorFlow, MXNet, Kaldi und ONNX trainiert wurden. Er führt Analysen durch und passt die Modelle für die optimale Ausführung auf verschiedenen Endgeräten an. Dadurch ermöglicht er die Bereitstellung der Algorithmen für die verschiedenen Hardware-Plattformen von Intel. Wurde die Anwendung beispielsweise ursprünglich für eine Kamera mit einer Intel Movidius VPU (Vision Processing Unit) entwickelt und soll später auf einem Intel FPGA in einem Server neu eingesetzt werden, bereitet der OpenVino Model Optimizer den Code entsprechend für die verschiedenen Plattformen auf. Das spart Zeit und Entwicklungsressourcen. Die Inference Engine stellt Inferenz-Lösungen über eine gemeinsame API auf der gewünschten

Plattform bereit, sprich Prozessor (CPU), Grafikprozessor (GPU), VPU oder FPGA. So ist es auch möglich, verschiedene Schichten auf verschiedener Hardware auszuführen, z.B. CPU und GPU, sowie Workloads etwa für die Analyse von Graphen, Scheduling oder Modellkomprimierung zu optimieren.

Open CV und OpenVX: Das Toolkit bietet optimierte Bibliotheken und Funktionen für OpenCV und OpenVX. OpenCV ist eine freie Programmbibliothek mit Algorithmen für die Bildverarbeitung und maschinelles Sehen für die Programmiersprachen C, C++, Python und Java. OpenVX ist ein offener Standard für die plattformübergreifende Beschleunigung von Machine Vision-Anwendungen.

Deep Learning Workbench: Diese webbasierte grafische Umgebung ermöglicht es Anwendern, die Simulation der Leistung von Deep Learning-Modellen und Datensätzen auf verschiedenen Konfigurationen der Intel Architektur (CPU, GPU, VPU) zu visualisieren. Sie bietet wichtige Metriken wie Latenz, Durchsatz und Leistungszähler für jede Schicht des ausgewählten neuronalen Netzes. Damit lassen sich Inferenz-Experimente so konfigurieren, dass sie optimale Leistung liefern. ■

www.intel.de

Cloud-ML

AI Vision Solution Kit mit Cloud-Anbindung

AUTOR: SELENA SCHWARM, PRODUCT PARTNER MANAGER, BASLER AG | BILD: BASLER AG

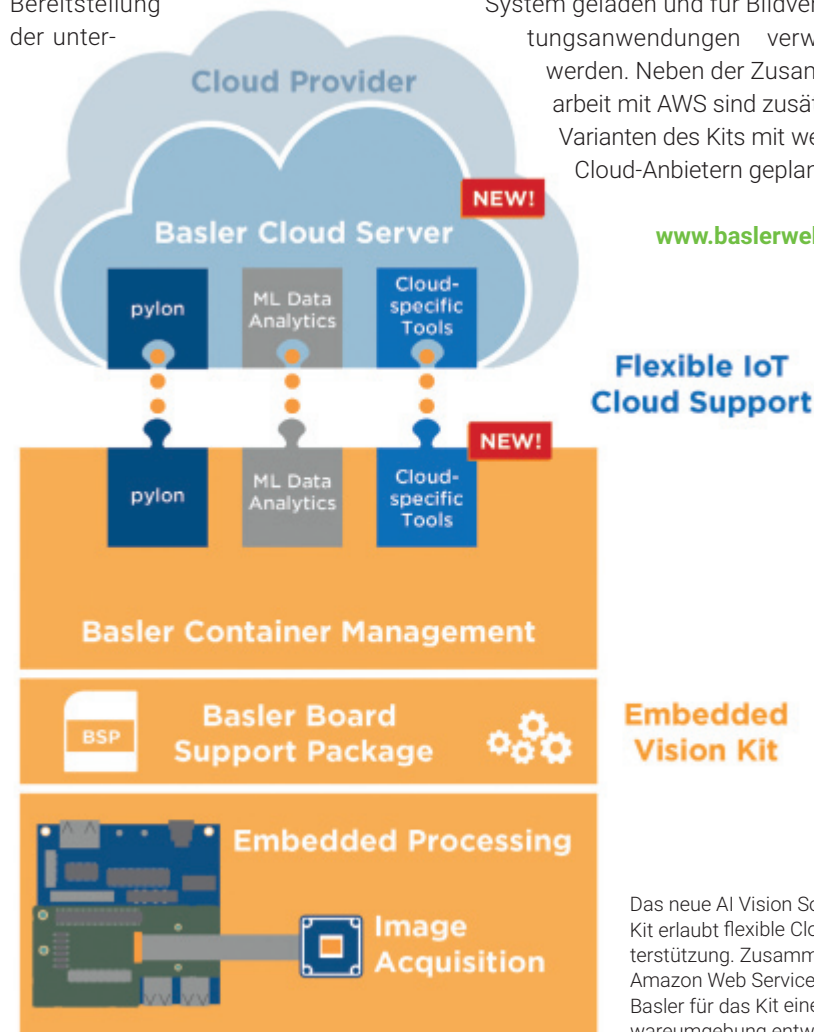
Das AI Vision Solution Kit mit Cloud-Anbindung erweitert Baslers Embedded-Vision-Development-Kit-Portfolio um Software-Komponenten, die den flexiblen Zugriff auf Cloud-Services ermöglichen.

Das AI Vision Solution Kit ermöglicht Entwicklern, in der Cloud zur Verfügung gestellte Machine Learning-Modelle zu verwenden, zu trainieren und auf dem Edge Device zu nutzen. Hierfür werden in der Cloud bereits vortrainierte neuronale Netze in Form von Software-Containern bereitgestellt, die für eine direkte Verwendung ausgelegt sind. Anwender haben zudem die Möglichkeit, diese Netze nach Bedarf zu erweitern. Die Software-Container mit den ausgewählten Machine Learning-Modellen können für das Prototyping von Applikationsbeispielen auf das Edge Device, dem Embedded System, geladen werden. Die Inferenz und eigentliche Bildverarbeitung erfolgt somit auf dem Edge Device. Auf diese Weise lassen sich Cloud-spezifische Anwendungsbeispiele mit geringem Programmieraufwand testen sowie Metadaten generieren. Im nächsten Schritt können Anwender die Metadaten über eine definierte Schnittstelle an die Cloud senden und sie mit den entsprechenden Tools beispielsweise in einer Datenbank speichern oder mit Hilfe eines Dashboards visualisieren. Die embedded Hardware des Kits besteht aus einem Processing Board und einer 13MP dart BCON for MIPI-Kamera. Das Processing Board ist aufgrund des NXP i.MX 8M Mini und

dem AI-Beschleuniger höchst performant. In Zusammenarbeit mit Amazon Web Services (AWS) hat Basler für das Kit eine optimierte Softwareumgebung entwickelt. Das Unternehmen bietet Entwicklern mit dem Basler Container Management ein neues Softwaremodul auf dem Edge Device an, das eine direkte Verbindung zur Cloud beinhaltet. Für die Bereitstellung der unter-

schiedlichen Softwaremodule in der Cloud dient der Basler Cloud Server. Machine Learning-Modelle und Cloud-spezifische Tools werden hier für den Download auf das Edge Device konvertiert und bereitgestellt. So können Software-Container durch das Basler Container Management und den Basler Cloud Server aus der Cloud auf das Embedded Vision-System geladen und für Bildverarbeitungsanwendungen verwendet werden. Neben der Zusammenarbeit mit AWS sind zusätzliche Varianten des Kits mit weiteren Cloud-Anbietern geplant. ■

www.baslerweb.com

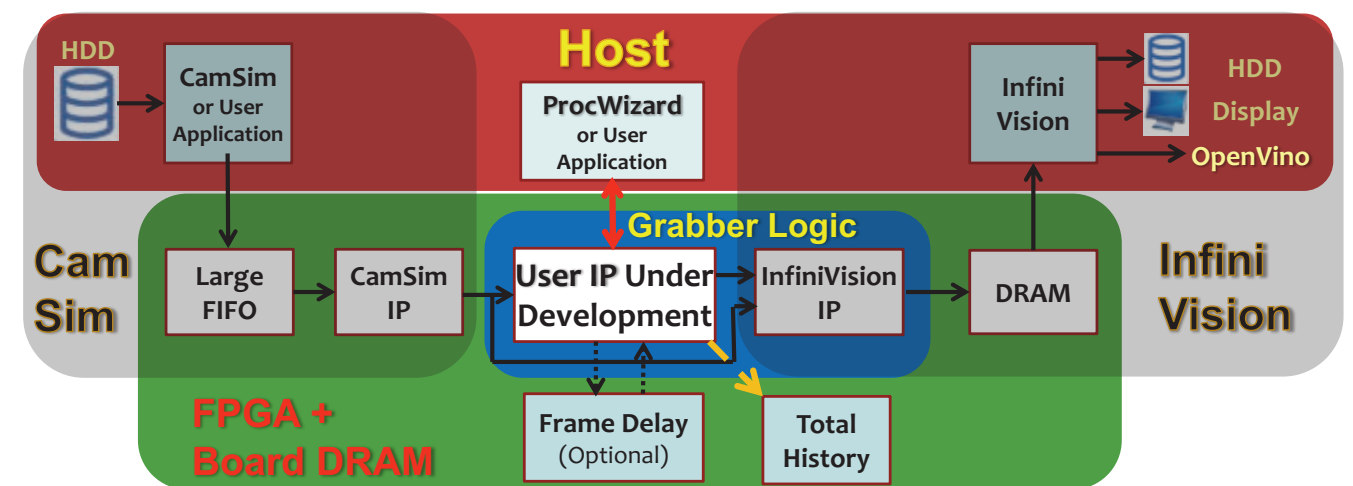


FPGA IPs

3x Acceleration of FPGA and Asic Development and Validation

TEXT AND IMAGE: GIDEL LTD.

CertifEye Multi-Program Access



By using CertifEye and ProcVision to simplify IP or ISP pipeline design, instantly test and validate, and reduce compilation time by 50%, customers can bring products to market in just one-third the time.

The developer's kit CertifEye is a development, debugging, and validation solution. It provides developers with infrastructure that injects known images and videos into FPGA/Asic processing (IP) or an ISP pipeline under test, process them in FPGAs in near or real time, and return results back to the host.

For validation, the returned data can be viewed, analyzed, or compared with the expected data. CertifEye allows developers to dive right into IP development for FPGA and then thoroughly test and inspect their IPs and is part of the ProcVision Developer's Suite, which enables software engineers to gene-

rate an ISP pipeline on FPGA. ProcVision is a solution for developing, validating, and implementing image processing and pipeline designs on FPGA, allowing users to debug, validate, and run dedicated reliability tests to ensure that results are bit-by-bit accurate. Designs can then either be used in Gidel's frame grabbers or ported to any Intel FPGA device or other vendor device (FPGA or Asic) by replacing basic libraries. Changing IP parameters is easy via the ProcWizard debug mode and/or macros, and for complex ISPs, a host program can be written to access and control the ISPs under development. CertifEye can reduce compilation time by half because debugging can take place on a small FPGA and be later compiled for and validated on the target FPGA. IP development companies can use the developer's kit to ea-

sily debug, inspect, validate, demonstrate, and provide evaluation across their IP options, including rapid swapping of different pixel bit widths, numbers of pixels per clock, and even target FPGAs. "CertifEye was initially developed to help a key partner overcome their specific development challenges, but we realized how widely appreciated it would be by the entire developer community," notes Ofer Pravda, VP Marketing & Sales at Gidel. CertifEye is supported by Gidel's comprehensive ecosystem of infrastructure and development tools. Clients can now quickly evolve from image processing design to a fully implemented Vision/Imaging system that incorporates grabbing and combined FPGA/host image and vision processing. ■

www.gidel.com



Bild 1 | Auf der Embedded World 2020 fand die Podiumsdiskussion 'Embedded Vision everywhere' statt. Anwender (Stil, CST) und Hersteller (Allied Vision, Congatec, Cubemos, Vision Components) diskutierten dabei über Trends und Entwicklungen sowie die Rolle von KI.

Embedded Only

KI und Embedded-Vision-Trends der Embedded World 2020

AUTOR: DR.-ING.PETER EBERT, CHEFREDAKTEUR INVISION | BILDER: TEDO VERLAG GMBH

Die Embedded World 2020 war aufgrund des Coronavirus von der Absage zahlreicher Firmen betroffen. Dennoch gab es zahlreiche interessante Neuheiten zu Embedded Vision und KI auf der Messe zu sehen, die in diesem Nachbericht kurz vorgestellt werden.

Mit Hinweis auf die Verbreitung des Coronavirus hatten etwa 200 Unternehmen ihre Messteilnahme kurzfristig zurückgezogen, so dass am Ende über 900 Aussteller da waren. Die Besucherzahl lag daher auch mit rund 13.800 deutlich niedriger als in den Vorjahren. Am ersten Messetag wurden die Embedded Awards vergeben. Sieger in der Kategorie Embedded Vision ist die DC Vision Systems (www.dc-visionsystems.com)

für den DC-SVP (Stereo Vision Processor). Dieser vereint eine Stereokamera und elektronische Steuereinheit mit einem integrierten Prozessor und einem auf FPGA-Technologie basierenden Hardwarebeschleuniger. In der Firmware ist eine Stereo-Bildverarbeitungs-Pipeline implementiert. Dies ermöglicht in Echtzeit die Messung von 3D-Geometrien direkt auf der Kamera. Zudem haben Enclustra (www.enclustra.com) und Hema Electronic (www.hema.de) auf der Messe eine Kooperationsvereinbarung verkündet. Der Schweizer FPGA-Spezialist wird ab dem 1. Mai sein Angebot im Bereich standardisierter FPGA-Module über eine Niederlassung am Hema Standort in Aalen anbieten.

Kamera(-module)

Die Systemarchitektur der intelligenten Kameraserie Iam von NET (www.net-gmbh.com) mit CPU und FPGA auf

einem Chip ermöglicht eine höhere Systemleistung. Mit den zusätzlichen FPGA-Ressourcen können neuronale Netze und konventionelle Algorithmen effizienter für die Bildverarbeitung genutzt werden und Anwender ohne VHDL-Kenntnisse erstmalig die FPGA-Ressourcen für eigene Lösungen nutzen. Mit den MIPI- und FPD-Link Kameras von The Imaging Source (www.theimaging-source.com) ist in Kombination mit dem Nvidia Jetson Nano SDK ein Einstieg in Embedded-Vision- und KI-Projekte möglich. Mit vortrainierten neuronalen Netzwerken von Nvidia und MVTec lassen sich Objekterkennungsaufgaben realisieren. Mit einer FPD-Link III-Bridge, bestehend aus einem Serializer-Board auf der Kameraseite und einem Deserializer-Board auf der Nvidia Nanoseite, sind Kabellängen bis zu 15m möglich. Der in eine Platinkamera von Vision Components (www.vision-components.com) integrierte Quad-Core-Prozessor Snapdra-

gon 410 von Qualcomm ist mit 1,2GHz getaktet. Die Kamera bietet eine GigE-Schnittstelle, zwölf GPIOs, 1GB Arbeitsspeicher und 16GB Flash-Memory. Über Zusatzplatinen lassen sich ein SD-Karten-Slot und diverse weitere Schnittstellen ergänzen. Die Alvium MIPI CSI-2 Kamera 1800 C-040 von Allied Vision (www.alliedvision.com) ist mit dem Sony IMX287 Sensor ausgestattet und bietet eine Auflösung von 0,4MP und bis zu 292fps. Ausgestattet mit dem Sony IMX273 Sensor, bietet die Alvium 1800 C-158 dagegen 1,6MP und bis zu 154fps. Die neuen phyCam-m Kameramodule VM-016 und VM-017 mit MIPI CSI-2 Schnittstelle von Phytex (www.phytex.de) erreichen bei voller 5MP-Auflösung bis zu 60fps. Basler (www.baslerweb.com) hat kurzfristig seinen Messeauftritt gecancelt, aber bereits im Vorfeld ein Kameramodul vorgestellt, das auf die i.MX 8m Plus Prozessor-Reihe von NXP abgestimmt ist. Dieser verfügt über einen ISP, der Dual Camera Support bereitstellt und Echtzeitverarbeitung für gestochen scharfe Bilder ermöglicht. Ein neuronaler Netzwerkbeschleuniger liefert bis zu 2,3Tops. Für das Sensormodul Ecosystem von Framos (www.framos.com) sind zahlreiche Sensormodule (FSM) für verschiedenste Anwendungen hinzugekommen. Für alle neuen FSM-Sensormodule stehen ent-

sprechende Sensor- und Prozessoradapter (FSA, FPA), Treiber und Referenzschaltpläne zur Verfügung. Brillenlose 3D-Digitalmikroskopie ermöglicht das Aegolus System, das aus einem 3D-Kamerasystem mit zwei Kameras und einem 3D-Monitor besteht, der ohne 3D-Brille nutzbar ist. Die Kameraköpfe von Solecatrix (www.solecatrix.de) liefern hierfür je bis zu 30fps in 4K-UHD-Auflösung. Die Verarbeitungszeit von Bildaufnahme bis zur Anzeige liegt unterhalb 50ms.

Künstliche Intelligenz

Deep-Learning-Netzwerke werden oft als Black Box betrachtet, weil die Anwender nicht wissen, was mit den Daten während des Analyseprozesses geschieht. Daher ist es schwierig, im Falle von Fehlklassifikationen Fehler zu beheben. Das in der Halcon Version 19.11 implementierte Grad-Cam (Gradient Weighted Class Activation Mapping) Tool von MVTec (www.mvtec.com) hilft mittels einer Heatmap bei der Analyse, welche Teile eines Bildes einen starken Einfluss auf die Klassifikation hatten. Wahtari (www.wahtari.io) bietet eine komplette Lösung, vom Erfassen der Daten bis hin zum cloudbasierten Training auf einem eigenen GPU-Server in Deutschland. Die Firma generiert kundenspezifische KI-Modelle und liefert diese auf maßge-



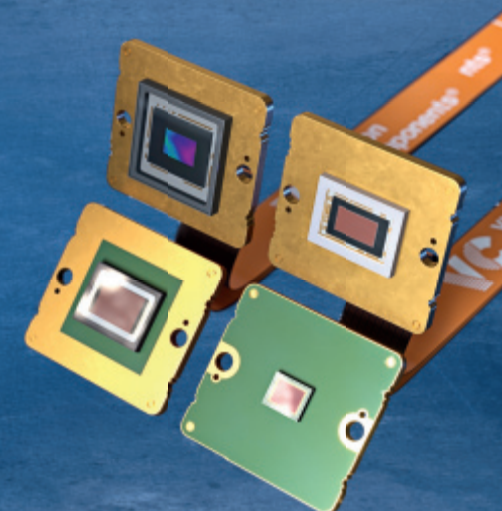
Bild 2 | Das Dual-GPU-AI-Computing-System GPC-1000 von Vecow ist mit zwei GPUs ausgestattet und bietet eine Leistungssteigerung von 37% gegenüber Kaby Lake-IPCs.

schneiderter Hardware mit integrierten KI-Beschleunigern aus. Von der ersten Anfrage bis zum laufenden Proof-of-Concept vergehen weniger als 48 Stunden und das für wenige hundert Euro. Vecow (Vertrieb Plug-in www.plugin.de) präsentierte das erweiterbare Dual-GPU-AI-Computing-System GPC-1000, welches die Power von zwei GPUs bietet. Ausgestattet ist es mit Intel Xeon/Core-i-Prozessoren der 9. Generation und dem Intel C246-Chipsatz, zwei Nvidia

- Anzeige -

Kleines Modul, große Wirkung VC MIPI Kameras

- » Große Auswahl an Sensoren
- » Kompatibel mit Raspberry Pi®, NVIDIA® & vielen weiteren Boards
- » Treiber, Kabel & weiteres Zubehör verfügbar
- » Made in Germany



VC vision components®

www.vcmipi-modules.de
info@vision-comp.de

Originalgröße

Highlights der Embedded World

Real-Time 3D-Stereokamera

Die Stereokamera DC-SVP ermöglicht dank integriertem Prozessor und FPGA-Hardwarebeschleuniger die Messung von 3D-Geometrien direkt auf der Kamera.

www.dc-visionsystems.com

White Box KI per Heatmap

Das Grad-Cam Tool hilft mittels einer Heatmap bei der Analyse, welche Teile eines Bildes einen starken Einfluss auf die Deep-Learning-Klassifikation hatten.

www.mvtec.com

AI-Integration für Einsteiger

Auch Anwender ohne FPGA- oder VHDL-Kenntnisse können dank einer speziellen SoC-Architektur eigene AI-Anwendungslösungen in die Smart Kamera iCam integrieren.

www.net-gmbh.com

Dual-GPU Power

Das erweiterbare Dual-GPU-AI-Computing-System GPC-1000 bietet die Power von gleich zwei GPUs und ein Powerbudget-Management mit 1.500W.

www.plug-in.de

Individuelle KI in 48h

Wahtari generiert kundenspezifische KI-Modelle. Von Anfrage bis zum Proof-of-Concept vergehen weniger als 48 Stunden.

www.wahtari.io

Tesla/Quadro/GeForce bzw. AMD Radeon Pro/Radeon Grafikkarten. Das GPU-System verfügt über vier PCIe-Slots. Die Geräte unterstützen ein Powerbudget-Management mit 1.500W. Im Edge-Computing werden davon für jede Grafikkarte bis zu 750W bereitgestellt. Das Vizi-AI-Entwicklungskit von Adlink (www.adlink.com) ermöglicht Anwendern die Skalierung auf andere KI-Produkte des Adlink-Portfolios. Das Kit beinhaltet ein Intel Smarc Modul, eine Movius Myriad X VPU und 40 Pin-Connectors. Anwender können mit dem kostengünstigen Vizi-AI beginnen und ihren Prozessortyp (CPU, GPU, VPU...) erst später auswählen. Neosys (www.neosys-tech.com) hat die AI-GPU-Computing-Plattform Nuvo-8108GC vorgestellt. Diese hat eine 250W Nvidia Turing-Grafikkarte mit bis zu 14TFLOPS im FP32 und einen Intel Xeon E oder 9/8-Gen Core Prozessor integriert. ICP (www.icp-deutschland.de) komplettiert mit der Mustang-M2BM-MX2 sein Portfolio an KI-Beschleunigern. Neben Mini-PCIe und PCIe basierten Lösungen steht ab sofort auch eine m.2 PCIe Einsteckkarten Variante zur Verfügung.

IPCs & Boards

Einen virtuellen Giga-FPGA (Hexa-Core) ermöglicht das Mult-FPGA-Board von ABS (www.abs-jena.de). Das Konzept basiert auf einem Board mit zwei FPGAs ECP3-150 und einem LFXP2 als programmierbarer Controller-Baustein. Das Board ist um bis zu vier FPGA-Aufsteckmodule erweiterbar. Die Aufsteckmodule sind über hochbitratige SerDes-Einheiten mit den benachbarten FPGAs verknüpft. Das C-Vision-Kit von Aries Embedded (www.aries-embedded.com) ist eine Designplattform für Embedded Vision und KI. Kern ist das MCV SoM auf dem MCVEVP-Basisboard, das optional mit einem 7"- TFT-Display und kapazitivem Touchscreen erweitert werden kann. Über den C-Vision-Adapter lassen sich zwei Basler Dart-LVDS-Kameras, eine miniPCIe-Karte mit Movius

Myriad X Chip, sowie ein Monitor über einen HDMI-Steckplatz anschließen. Congatec (www.congatec.de) erweitert sein Embedded-Vision-Angebot um eine Lösungsplattform für die NXP i.MX 8 Prozessorserie. Die applikationsfertige Arm-Plattform integriert alle Bauelemente onboard, die für den MIPI-Kamera-Support benötigt werden. Das Kit basiert auf einem modularen 3,5"-Carrierboard, ist in verschiedenen Smarc CoM-Konfigurationen verfügbar und wird mit einem 13MP Basler BCON for MIPI Kameramodul ausgeliefert. Die VarioFlex-Rackmount-Plattformen von Pyramid Computer (www.pyramid.de) bieten kurze Einbautiefen von 250mm sowie wahlweise Front I/O Anschlüssen. Ausgestattet mit zahlreichen Steckplatz-Optionen bei Einbautiefen ab 300mm bieten die VarioFlex 2U Plattformen z.B. Leistungsaufnahmen bis zu 140W TDP. Die Kuber-Serie von Portwell (www.portwell.eu) verfügt über den Intel Celeron-Prozessor N3350 mit 4GB (LPDDR4 2400) Speicher. Sie bietet Intel Gen9-Grafik mit bis zu 18 Ausführungseinheiten und ermöglicht den Anschluss von 4k-Displays über den Display-Port.

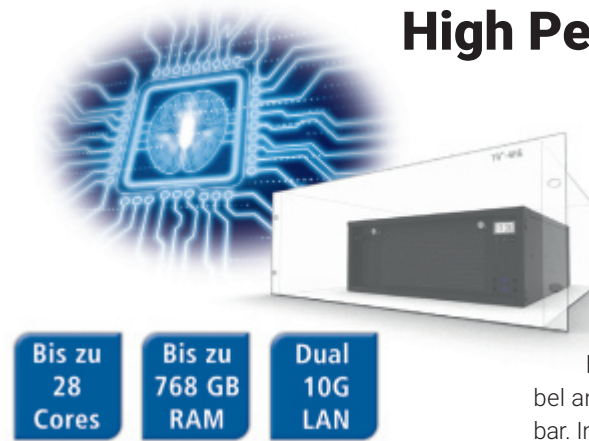
Fazit

Trotz der zahlreichen Absagen von ca. 200 Firmen, zeigten sich die Aussteller in Nürnberg durchaus zufrieden mit der Besucherresonanz. Vor allem in der erstmals stattfindenden Embedded Vision Area fanden die Besucher zahlreiche klassische Machine Vision Aussteller, die dort ihre Embedded-Kompetenz präsentierten. Haupttrend auf der Messe war erneut KI, dass sehr eng mit dem Thema Bildverarbeitung verknüpft ist, so dass auch 2020 zahlreiche Embedded-Vision-Aussteller und -Anwender wieder den Weg zur Messe auf sich nehmen werden. Die Embedded World 2020 findet vom 2. bis 4. März in Nürnberg statt, dann hoffentlich ohne gripale Nebenwirkungen. ■

www.embedded-world.de

DEEP LEARNING
INDUSTRIE-PCS
BOARD-LEVEL-KAMERAS

EMBEDDED VISION & AI



High Performance Embedded Server

Mit der PowerBox 4000-Serie stellt Spectra einen High Performance Embedded Server vor, der speziell für komplexe Deep-Learning- und Machine-Vision-Anwendungen entwickelt wurde. Zusätzlich ist er sowohl in der Prozessor-Ausbaustufe als auch bezüglich der Erweiterungen flexibel an die jeweiligen Aufgaben anpassbar. In der Highend-Ausstattungsvariante

arbeitet ein Intel Xeon Platinum-Prozessor mit 28 Kernen und 56 Threads mit Deep Learning Boost. Außerdem sind bis zu 768GB RAM, eine NVMe M.2 SSD mit 500GB sowie zwei 10GLAN und weitere vier GLAN durchaus erwähnenswert. Je ein PCIe (x16) und PCIe (x8)-Slot nehmen z.B. Profi-Grafikkarten oder KI-Beschleunigern auf.

Spectra GmbH & Co. KG
www.spectra.de

Bis zu
28
Cores

Bis zu
768 GB
RAM

Dual
10G
LAN

Deep Learning Libraries

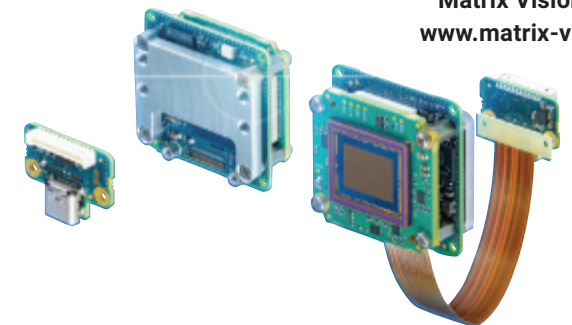
The deep learning library EasySegment works in unsupervised mode. After being trained with good images only, it can detect and segment anomalies and defects in new images. It works with any image resolution, supports data augmentation and masks, and is compatible with CPU and GPU processing. The new software complements EasyClassify as Open eVision's deep learning libraries. EasyClassify is a classification tool that can detect defective products and sort them into various classes. Both softwares are easy to use and have been tailored, parametrised and optimised for analyzing images, particularly for machine vision applications. They come with the free deep learning studio application, which allows users to evaluate the capabilities of the libraries, create and manage datasets, and supervise the training process.

Euresys s.a.
www.euresys.com

Board-Level-Kameras

Die Board-Level-Kameraserie mvBlueFOX3-5M verfügt über ein modulares Platinenkonzept. Während die Sensorplatine mit einer Vielzahl von Sony Pregius Global Shutter und Starvis Sensoren von 0,4 bis 12,4MP bestückt werden kann, schafft die Anschlussplatine mit dem BFEmbedded Interface den Zugang zum Embedded-Vision-Baukasten. Die Kamerafamilie besitzt einen integrierten 256MB großen Bildspeicher

Matrix Vision GmbH
www.matrix-vision.de



5G mit AI Computing Engine

Die SPC-5000-Serie besteht aus kompakten Embedded-Box-PCs, die mit Intel-Core-Prozessoren der 8.Generation aus der U-Serie ausgestattet sind. Ein lüfterloser Betrieb von -40 bis +85°C ist problemlos möglich. Das System unterstützt einen Eingangsspannungsbereich von 9 bis 48V und verfügt über eine Ignition Power Control. Zudem zeichnen sich die Rechner dadurch aus, dass sie

trotz ihrer kompakten Größe verschiedenste I/O-Schnittstellen, sowie über Sumit A, B-Slots verfügen, um unter anderem 5G- und High-Speed 10G PoE+ Netzwerke zu unterstützen. Aufgrund der Systemeigenschaften wird eine Leistungssteigerung von bis zu 40% gegenüber den Vorgängermodellen erzielt.

Plug-In Electronic GmbH
www.plug-in.de



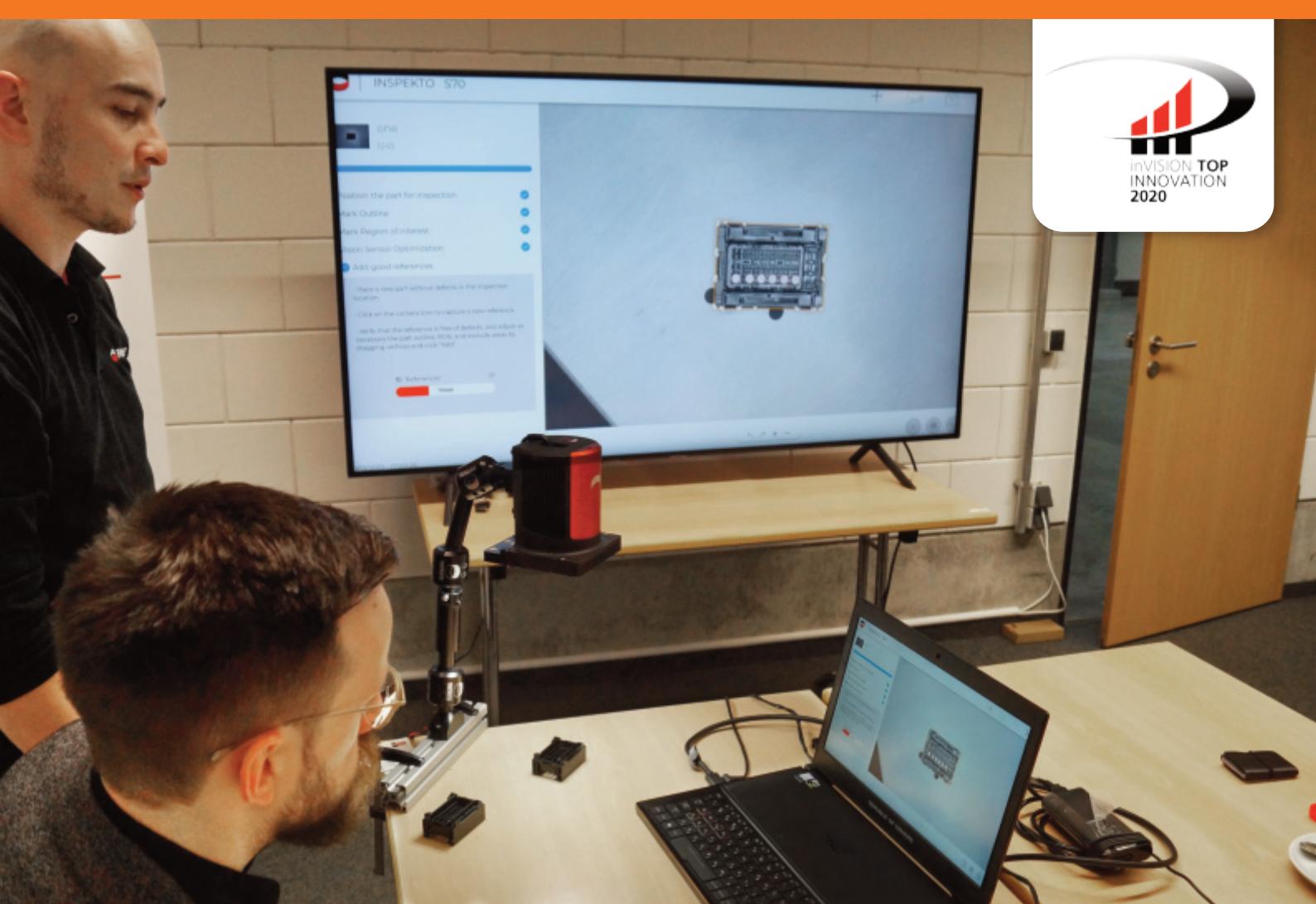


Bild 1 | Nach kurzer Einführung kann der technisch unbeflissene Redakteur das Vision-System selbstständig kalibrieren.

Kinderleicht

Autonomous Machine Vision im Selbstversuch

AUTOR: BASTIAN FITZ, REDAKTEUR INVISION | BILDER: TEDO VERLAG GMBH

Visuelle Inspektion in der Teilefertigung ist teuer, kompliziert und fehleranfällig – so der allgemeine Konsens. Inspekto aus Heilbronn hat es sich zur Aufgabe gemacht, dies zu ändern und verspricht ein Plug&Play-System, das in kürzester Zeit und mit geringem Installationsaufwand zuverlässige Ergebnisse liefert. Die inVISION hat dies im Selbstversuch getestet.

Das Autonomous-Machine-Vision-System Inspekto S70 des deutschen Herstellers mit israelischer DNA soll eigenständig funktionieren, sich selbst einrichten, autonom anpassen und selbstständig lernen. Zu diesem Zweck nutzt es mehrere KI-Module gleichzeitig und kann so die Gesamtfehlerkosten reduzieren. Das S70 kann sogar seine eigenen Einstellungen an Umgebungsveränderungen anpassen, wie z.B. bei Beleuchtung, Handling-Methoden und Vibrationen. Für die Konfiguration sind lediglich 20 bis 30 einwandfreie Muster erforderlich. Außerdem ist das Gerät in der Lage, mehrere Produkte oder verschiedene Modelle des gleichen Produkts am selben Inspektionsstandort zu untersuchen.

Der Versuchsaufbau

Um sicher zu stellen, dass es sich hierbei nicht nur um Werbeversprechungen handelt, hat Inspekto zwei Redakteure des Fachmagazins inVISION in die Innovationsfabrik Heilbronn eingeladen, um das System selbst in Betrieb zu nehmen und auf seine Plug&Play-Fähigkeit zu testen. Der Versuchsaufbau war denkbar einfach: ein Konferenztisch, ein handelsüblicher Laptop mit externem Monitor und natürlich das Bildverarbeitungssystem selbst. Nach kurzer Einweisung durch einen Techniker konnte der Selbstversuch beginnen. Das zufällig ausgewählte Bauteil wird über ein grafisches Interface in das System eingelesen. Per einfachem Mausklick können hierbei die zu überprüfenden Parameter definiert oder bestimmte Bereiche ausgeklammert werden. Darüber hinaus können auch spezielle Points of Interest markiert werden, die einer besonders gründlichen Inspektion bedürfen – und tatsächlich: All dies war für den Redakteur, der kein ingenieurwissenschaftliches Studium genossen hat, per simplem Point&Click problemlos möglich.

Plug&Play

Nach dem erfolgreichen Einlesen tat die künstliche Intelligenz des Inspekto S70 autonom seinen Dienst. Dem System wurden circa 20 bis 25 Muster des Werkstücks präsentiert um die Objekteigenschaften zu erlernen. Auch der Umstand, dass zielsicher ein besonders schwer zu überprüfenes Werkstück ausgewählt wurde – schwarz, quadratisch, klein – stellte das System vor keine größeren Hindernisse. Nach Beendigung dieses Vorgangs, der inklusive Einrichten des Testmusters circa 20 Minuten dauerte, konnten dem S70 bereits mehrere Vergleichsstücke vorgelegt werden. Trotz denkbar schlechter Lichtverhältnisse im Konferenzraum der zu einem Hub für Startups umgewandelten ehemaligen Maschinenfabrik konnte das Vision-System zuverlässig kleine Fehler in den Vergleichsstücken erkennen und auf dem Display gut sichtbar markieren. Ein durchaus überzeugendes Ergebnis.



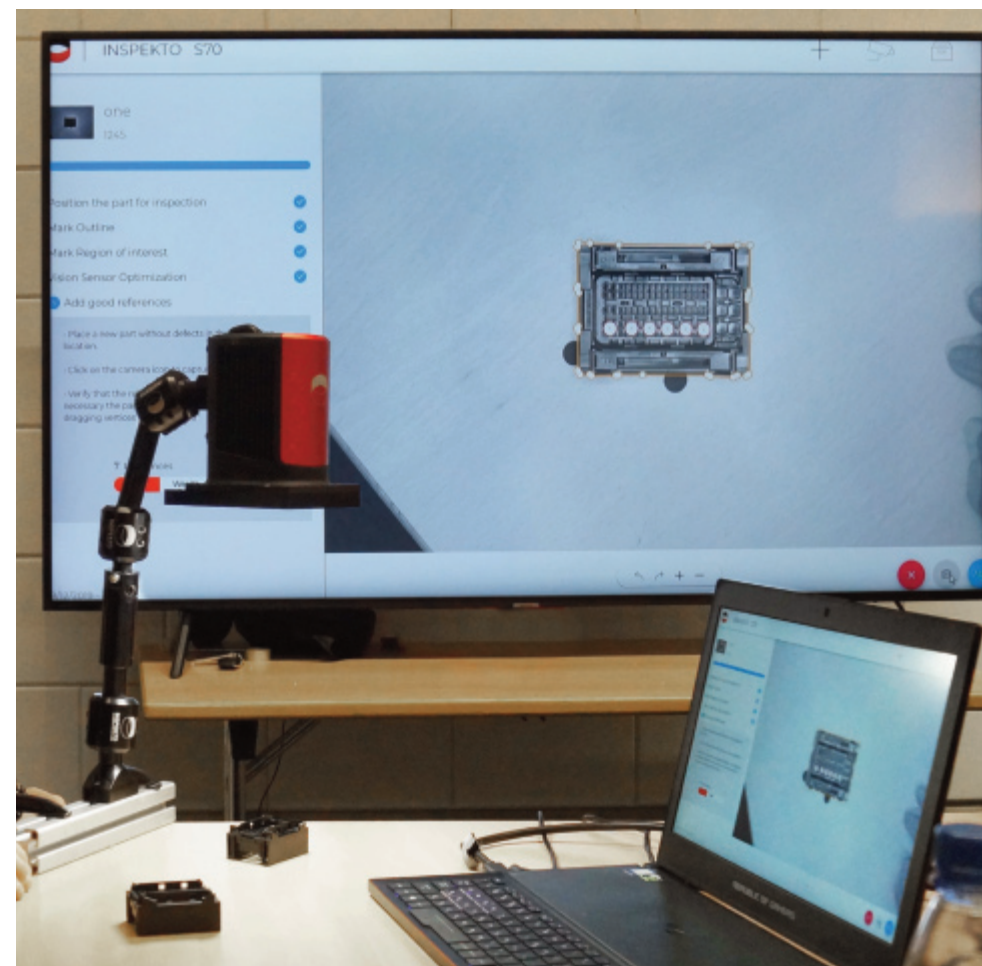
Bild 2 | In diesem Test wurde zielsicher ein besonders undankbares Testobjekt ausgewählt – schwarz, klein und kompliziert aufgebaut.

Mission erfolgreich

Autonomous Machine Vision – mit dem S70 scheint das Plug&Play-fähige Inspektionssystem tatsächlich Realität zu werden. So ist es auch nicht verwunderlich, dass das junge Startup – die erste öffentliche Präsentation des Systems geschah auf der Vision 2018 – bereits jetzt eine beachtliche Liste von Partnern und Unterstützern aus vielen Industriebereichen vorweisen kann, darunter Bosch, BSH, Daimler, Mahle, Schneider Electric und BMW. Nicht verwunderlich, das Harel Boren, CEO von Inspekto, selbstbewusst erklärt: „Die Vorteile des S70 sind sogar dermaßen überzeugend, dass bisher noch jedes Unternehmen nach einer Live-Demonstration in seiner Fertigungsanlage eine Bestellung aufgegeben hat.“ Ähnlich überzeugend prangt es daher auch auf der Verpackung des Vision-Systems, die alles beinhaltet, was für die Installation vor Ort nötig ist: Our mission and passion is to make QA professionals love their jobs. ■

www.inspekto.com

Bild 3 | Im Zuge der Kalibrierung werden Points of Interest festgelegt oder Bereiche ausgeschlossen.





Lichtfelder



Lichtfeldbasierte Technologie mit intelligenter Software

AUTOR: CHRISTOPH GARBE, GESCHÄFTSFÜHRER, HD VISION SYSTEMS GMBH | BILDER: HD VISION SYSTEMS GMBH

Dank einer Kombination aus Multi-2D- und 3D-basierter Datenakquise und AI-basierter Analyse bringt das lichtfeldbasierte Bildverarbeitungssystem Lumiscan Robotern das Sehen bei und kann Produkte besser und schneller erfassen.

Komplexe Automatisierungs- und Qualitätsinspektionsaufgaben stellen höchste Ansprüche an die industrielle Bildverarbeitung. Mit einer Geschwindigkeit von 50ms pro Punktwolke, höchster Genauigkeit, und dies sogar auf glänzenden Oberflächen und unter schlechten Lichtbedingungen, erfüllt das System diese

Ansprüche. Grundlage für den erfolgreichen Einsatz ist die Datenerfassung. Die Kombination von Kameraarrays mit dem Lumiscan-Verfahren erfasst die Gesamtheit aller optischen Informationen. Kombiniert mit AI ermöglicht HD Vision Systems den Anwendern so einen günstigen Zugang zur industriellen Bildverarbeitung. Diese haben die volle Kontrolle über die Prozesse und Ergebnisse aus Automatisierung und Qualitätsinspektion. Die Daten enthalten sowohl 3D-Informationen, als auch um Glanz bereinigte 2D-Bilder. Die Systeme sind also in ihrem Anwendungsbereich nicht durch Umgebungslicht oder Oberflächeneigenschaften der zu vermessenden Objekte eingeschränkt.

13 Sensoren lassen Roboter sehen

Das Mehrkamerasystem besteht aus dreizehn diskreten 1,2MP Sensoren. Das kompakte Gehäuse ermöglicht den Einsatz über der Szene oder direkt am Endeffektor des Roboters. Ausgelegt ist das System für typische Messfelder von 15x15cm über Schächer-Kisten, bis hin zu Schmiedekisten. Darin können Objekte erkannt und verortet werden. Messabstände und Messvolumina sind variabel und liefern in einem Messvolumina von 20 bis 120cm Kantenlänge optimale Ergebnisse. Die Objekte werden durch CAD-Dateien oder Präsentation vor dem Sensor eingelernt. Zusätzlich zur Objekterkennung und Hand-Auge-Kalibrierung bietet das System die Bahnplanung für



Bild 2 | 3D-Punktwolke mit den lokalisierten Objekten, die als Nächstes gegriffen werden.

jede Kombination von Roboter und Greifer. Der Roboter kann komplexe Objekte präzise greifen und ablegen. So werden Bin-Picking und Pick&Place-Anwendungen schnell und einfach umgesetzt. Die Kommunikation zwischen Lumiscan und Roboter bzw. SPS erfolgt über Profinet oder OPC UA. Das System ist durch eine einfache API mit C/C++ und .NET oder über GenTL problemlos in bestehende Bildverarbeitungslösungen integrierbar.

Taktzeiten unter einer Sekunde

Neben der Vereinfachung von Automatisierung und Handlingaufgaben, löst das System auch Aufgaben der Qualitätsinspektion. Durch eine einfache Benutzerführung können die Anwender selbstständig Gut-/Schlechtteile eintrainieren und unterschiedliche Fehlermerkmale festlegen. Durch die Aufnahme des Lichtfelds mit dreizehn Kameras ist für das maschinelle Lernen eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Trainingsobjekten vonnöten. Extrem hohe Anforderungen wie verschwindender Fehlausschuss – auch bei glänzenden Oberflächen – kann das System gerecht werden. Die Erkennungsrate beträgt über 99,99%. Bei verschiedenen Partnern sind die Systeme bereits seit über einem Jahr in der Produktion installiert und arbeiten dort zuverlässig. Automobilzulieferer schätzen die Vorteile, die ihnen die neuartige lichtfeldbasierte Technologie für die Produktion bietet. Taktzeiten von unter einer Sekunde sind möglich. Das Lumiscan-System ist mit dem deutschen Innovationspreis 2019 und als inVISION Top Innovation 2020 ausgezeichnet. ■

www.hdvvisionsystems.com

- Anzeige -



Ausgezeichnet!



uniVision
all in one software

Die **UniVision 2.1 All In One Software** von wenglor wurde vom Fachmagazin inVISION mit dem begehrten TOP INNOVATION 2020 Award ausgezeichnet.

www.wenglor.com/uniVision

Koordinatenfinder

Automatischer Koordinatenabgleich Cobot und Vision-Sensor

AUTOR: MICHAEL STEINICKE, PRODUKTMANAGER IM VISION COMPETENCE CENTER BEI BAUMER
BILDER: BAUMER

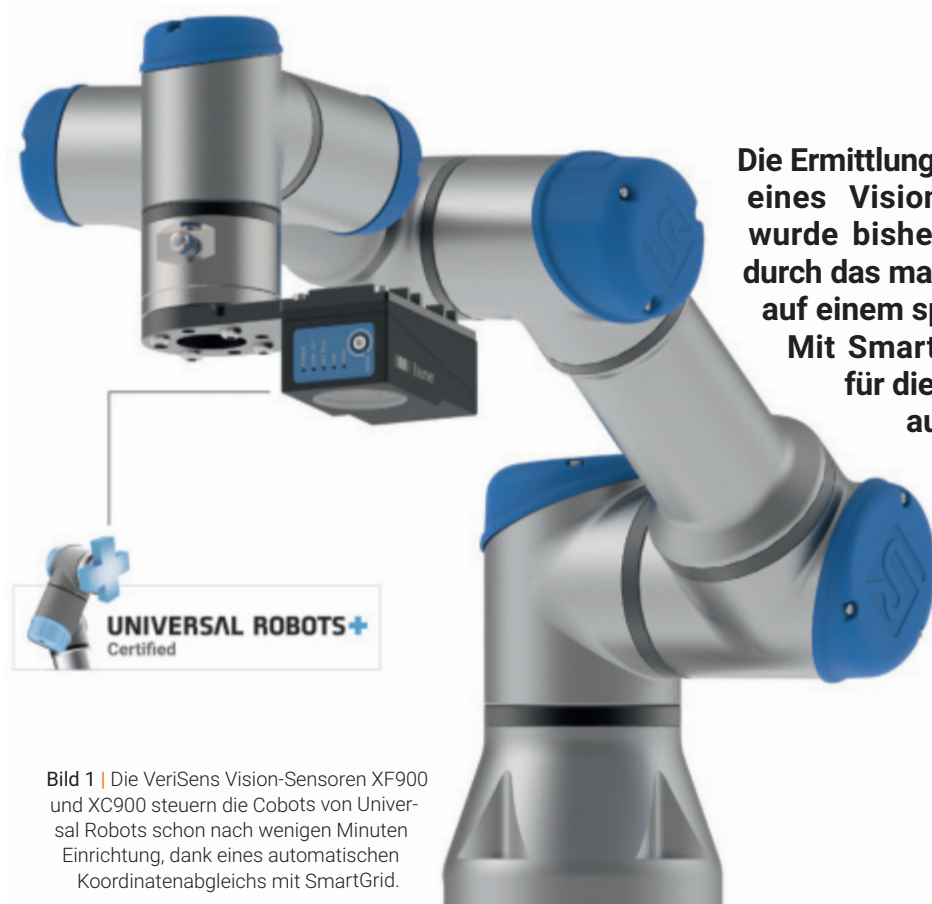


Bild 1 | Die VeriSens Vision-Sensoren XF900 und XC900 steuern die Cobots von Universal Robots schon nach wenigen Minuten Einrichtung, dank eines automatischen Koordinatenabgleichs mit SmartGrid.

Die Ermittlung der Koordinatentransformation eines Vision-Sensors an einen Roboter wurde bisher als Hand-Auge-Kalibrierung durch das manuelle Positionieren des Cobots auf einem speziellen Kalibriertarget gelöst. Mit SmartGrid ermöglicht Baumer jetzt für die VeriSens Vision-Sensoren eine automatische Kalibrierung.

ten, um im Roboterprogramm einen Bildverarbeitungsjob auf dem Vision Sensor auszulösen und die Ergebnisse als Variable im Programmablauf zur Entscheidungsfindung bereitzustellen. Damit kann der Cobot bereits Objekte sortieren. Für das bildbasierte Greifen kommt ein zweiter Knoten hinzu, der die festen Wegpunkte durch dynamische, bildbasierte ergänzt. Bei der einfachen Realisierung von Pick&Place Applikationen hilft optional ein speziell dafür geschaffener Assistent.

Automatische Kalibrierung

Roboter und Vision Sensor arbeiten in eigenen Koordinatensystemen, was funktionell erst bei der Übergabe von Objektpositionen vom Vision Sensor an den Cobot relevant wird. Die Koordinaten des Vision Sensors müssen umgerechnet werden, um dem Roboterkoordinatensystem zu entsprechen. Die Ermittlung der notwendigen Koordinatentransformation wurde bisher

Ähnlich der von Smartphones bekannten Apps nutzen Universal Robots für zertifiziertes Zubehör sogenannte Caps: Software-Plug-ins, die Anbauten wie einen VeriSens Vision Sensor in der Universal Robots Programmierungsumgebung PolyScope nutzbar machen. Die Bildverarbeitungsaufgabe selbst wird komplett über die VeriSens Application Suite parametrisiert – unabhängig vom Cobot in der dafür am besten geeigneten Umgebung. Die Funktionen des VeriSens URCaps sind

generisch und adressieren alle denkbaren Applikationen einschließlich mitgeführter oder stationärer Anordnung des Vision Sensors. Neben der im URCap abgebildeten Routine zur Installation, werden für die Programmierung des Universal Robots lediglich zwei zusätzliche Knoten (Kommandos) benötigt, mit denen die Bildverarbeitung Eingang in die Roboterprogrammierung findet. Für die Objektidentifizierung oder Qualitätskontrolle genügt bereits ein einziger Knoten,

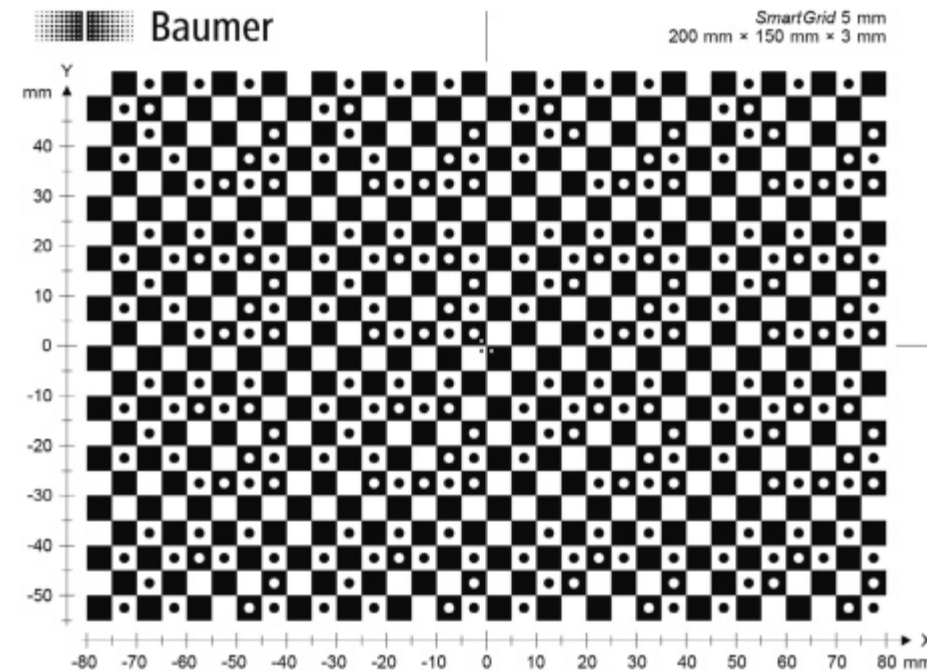


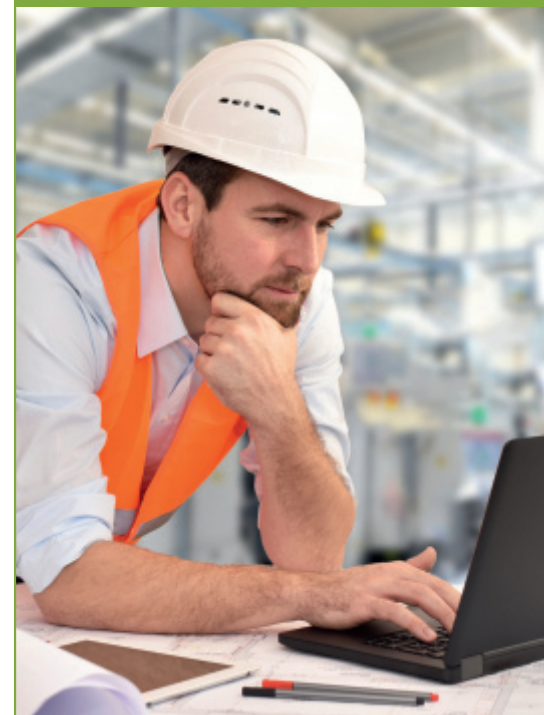
Bild 2 | SmartGrid beinhaltet im Schachbrettmuster ein intelligentes Bitmuster, dass vom VeriSens erkannt wird und den automatischen Abgleich der Koordinatensysteme unterstützt.

als Hand-Auge-Kalibrierung durch das mehrfache manuelle Positionieren des Cobots mit einer Tastspitze auf einem speziellen Kalibriertarget gelöst. In vielen Einzelschritten wird so eine vom Hersteller vorgegebene Prozedur durchlaufen. Dies ist mühsam und durch den händischen Eingriff, im Sinne der menschlichen Steuerung der Tastspitze, auch ungenau und fehleranfällig. Mit dem zum Patent angemeldeten SmartGrid geht Baumer für seine VeriSens Vision Sensoren den neuen Weg einer automatischen Kalibrierung. Der Clou liegt im intelligenten Bitmuster, das sich im üblichen Schachbrett-Format versteckt. Es liefert wertvolle Zusatzinformationen, die der Vision Sensor lesen kann. Eine dieser Informationen ist die Position des Sensors über dem Muster. Da der Cobot seine Koordinaten immer kennt, genügen wenige Linear- und Rotationsbewegungen, um die Koordinatensysteme automatisch miteinander abzugleichen. Diese Prozedur ist nicht nur sehr genau und frei von manuellen Fehlern – sie ist auch einfach am Touchscreen des Cobots durchführbar.

Bilder in Echtzeit entzerren

Per SmartGrid wird jedoch mehr erreicht: der Vision Sensor nutzt das Raster, um ein ideales Bild zu lernen und anschließend aufgenommene Bilder in Echtzeit zu entzerren, um u.a. die Objektiv-Verzeichnung zu korrigieren. Da das Bitmuster auch Daten zur Größe vom jeweilig verwendeten SmartGrid liefert, liegen für VeriSens nun sogar alle Informationen zur Skalierung vor. Eine Umrechnung in Weltkoordinaten ist damit bereits automatisch eingestellt. Das SmartGrid unterstützt zusätzlich eine halbautomatische Z-Kalibrierung, mit welcher der Vision Sensor seine Position im Raum lernt. Es wäre nicht sehr nutzerfreundlich nur die Koordinaten einer einzigen Ebene, der Bildebene, nutzen zu können. Gerade ein Roboter benötigt auch Koordinaten in anderen Ebenen der Z-Achse, z.B. für den Greifer-Zugriff oder zur Erkennung wichtiger Markierungen. Dank Z-Kalibrierung ist die automatische Anpassung der Koordinaten auch in anderen Höhen möglich.

www.baumer.com



Informationsportal für die Industrie

- ✓ **Passende Produkte finden**
- ✓ **Marktüberblick gewinnen**
- ✓ **Kompetent entscheiden**

Nicht suchen, sondern finden!

Gleich ausprobieren!
www.i-need.de



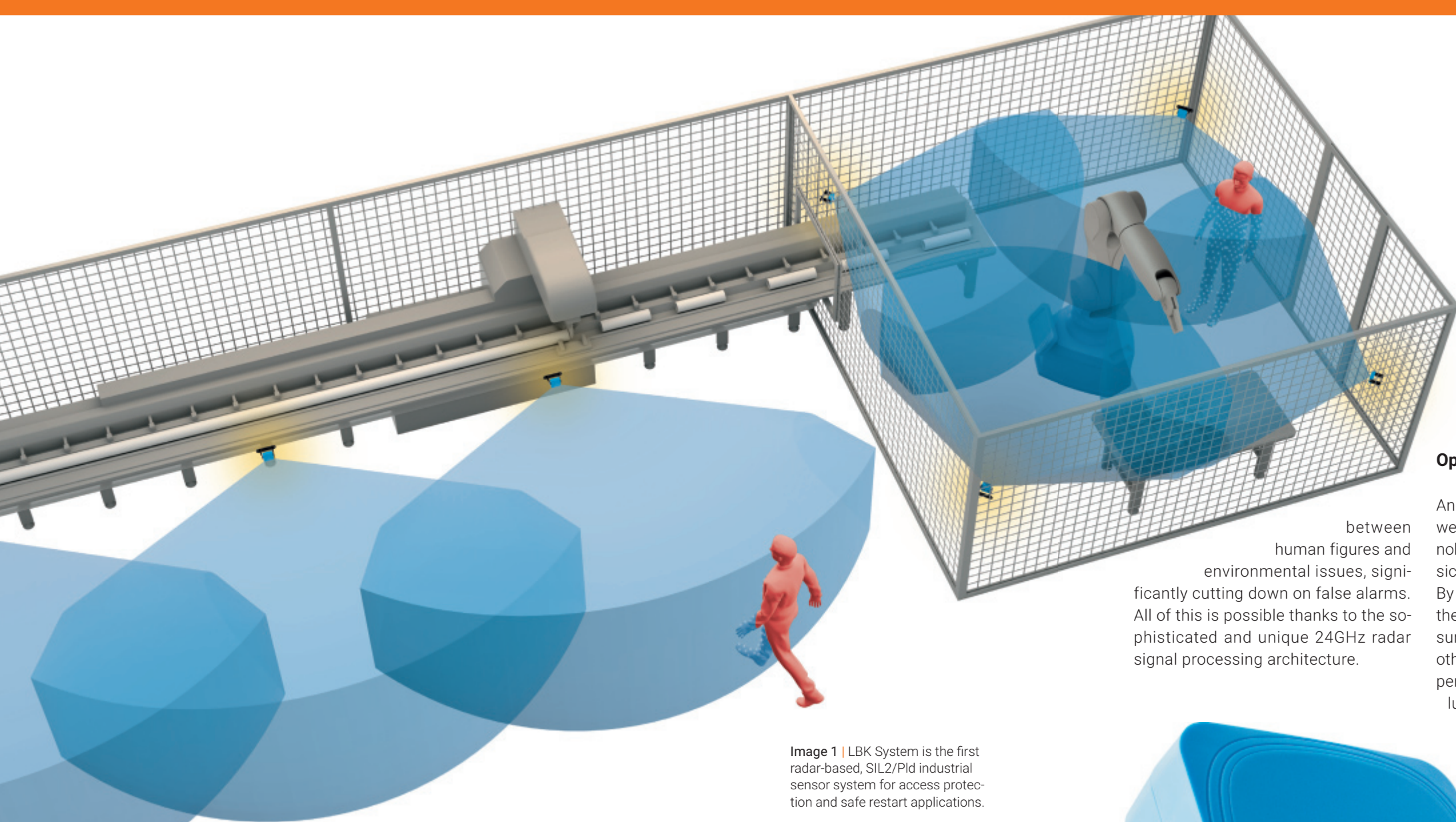


Image 1 | LBK System is the first radar-based, SIL2/PLD industrial sensor system for access protection and safe restart applications.

Radar safety

SIL2/PLD radar-based sensor system for access protection

AUTHORS: ROBERTO PATRIGNANI, EXPORT MANAGER & LUCA SALGARELLI, CEO & FOUNDER, INXPECT S.P.A.
IMAGES: INXPECT S.P.A.

LBK System is the first radar-based, SIL2/PLD industrial sensor system for access protection and safe restart applications, capable of increasing safety without compromising productivity, even in harsh environments.

With its new radar system, Inxpect has introduced a new way to support safety applications that require detecting operators in hazardous areas without resorting to optical technologies, which results in a series of significant advantages. First of all, having no lenses automatically protects Inxpect sensors from scratches, depo-

sits of dust or even paint on its surface, leading to a drastic cut on maintenance, cleaning and lens replacement activities. Moreover, even in harsh environments where dust, smoke, vapors, splashes, machining waste and iridescence can create disturbances to standard optical sensors, LBK System's radars will discriminate

between human figures and environmental issues, significantly cutting down on false alarms. All of this is possible thanks to the sophisticated and unique 24GHz radar signal processing architecture.



machinery is positioned in such a way that the operator is barely visible. This feature is changing the state of the art

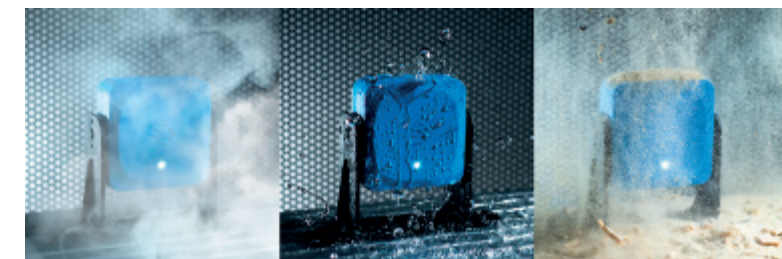


Image 2 | Even in harsh environments where dust, smoke, vapors or splashes can create disturbances the LBK System's radars will discriminate between human figures and environmental issues.

Operator detection

Another foundational difference between the LBK System and optical technology lies in the very nature of the physical process at the base of all radars. By sending radio waves and analyzing their reflections, the system senses its surroundings in three dimensions. In other words, the radar sensors natively perceive the monitored area as a volume, and therefore increase the safety of any application since blind areas are significantly reduced. In restart prevention mode, the system detects operators even while they remain perfectly still: the micro-movements caused by breathing are enough so that the system will keep the area in alarm state as long as operators are present, and therefore prevent the machinery from restarting. This function is extremely useful for example during maintenance in robotic cells, making sure that all operators have left the hazardous area before reactivating the robot, even in cases where the

in restart prevention, virtually eliminating the possibility of human error.

System Structure

The LBK System is composed of three elements. The LBK-S01 are smart FMWC (Frequency Modulated Continuous Wave) radar sensors that analyze the signals reflected by both static and moving object in their operative range. The LBK control unit powers up to six sensors via a proprietary safety CAN bus, and interfaces the entire system via programmable I/O ports safety relays. Finally, a user friendly computer application, the Inxpect Safety App, is used to configure the parameters of each of the sensors in a given system, allowing to set separate alarm and pre-alarm areas individually for each sensor, up to their maximum range of four meters. Guided validation procedures and the simple generation of the configuration report complete the installation.

Outlook

Inxpect, the Italian company behind the LBK System, is dedicated to bringing radar-based technology to the industrial automation and robotics markets. In the rest of 2020, Inxpect will introduce new sensors and new control units, continuing to simplify safety installations, improve productivity while enhancing the level of protection for both operators and machines. ■

www.inxpect.com

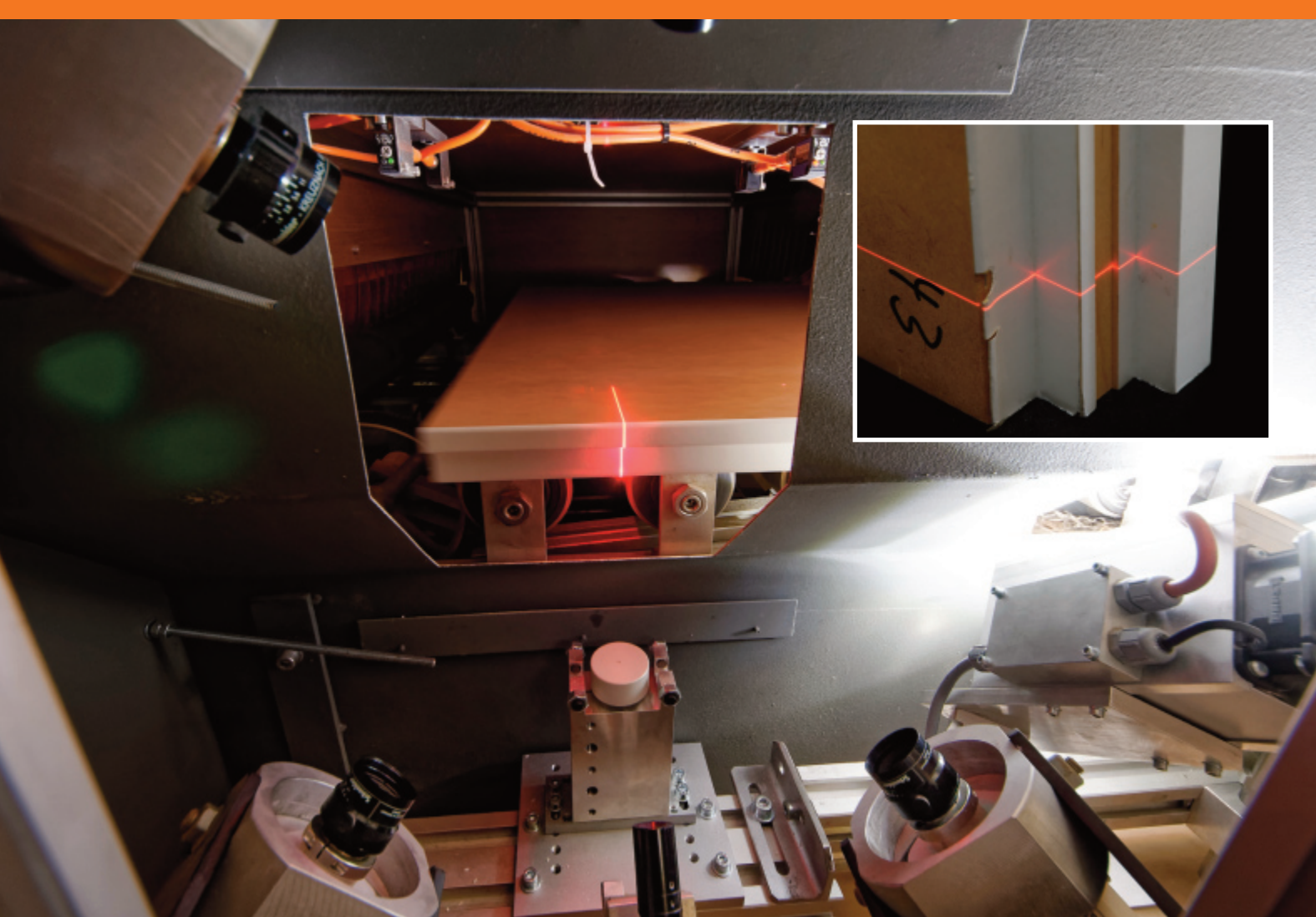


Bild 1 | Das Multisensor Inline-Lichtschnittsystem ermöglicht die Prüfung von Holztüren, die sich individuell in Abmessungen, Falzform, Materialien und Farben unterscheiden. Klein im Bild eine komplex geformte Türfalz mit Defekten und Laserlinie.

Losgröße 1

3D-Inline-Inspektion bei der Fertigung von Innentüren

AUTOR: DIPL. ING. ALFRED RINNHOFFER, KEY RESEARCHER INDUSTRIAL INSPECTION, JOANNEUM RESEARCH
FORSCHUNGSGESELLSCHAFT MBH DIGITAL | BILDER: JOANNEUM RESEARCH

Mit dem Einsatz von Multisensorsystemen lassen sich viele Produktionsschritte auch in komplexen Losgröße-1-Fertigungsprozessen verifizieren, z.B. bei der Herstellung hochwertiger Innentüren, die sich in Abmessungen, Falzform, Materialien und Farben unterscheiden können.

Die Firma Jeld-Wen, einer der weltweit größten Hersteller von Innentüren produziert unter dem Handelsnamen Dana qualitativ hochwertige Innentüren, welche sich durch einen besonders hohen Grad an Individualität auszeichnen. Jede einzelne Tür ist produktionstechnisch ein Einzelstück, und oft unterscheidet sich jedes neue Produkt in Abmessungen, Falzform, Materialien und Farben vom vorhergehenden. Während der Produktionsablauf inzwischen zu

einem hohen Grad automatisiert werden konnte, ist die Qualitätssicherung bei dieser Variabilität der Produkte eine gewaltige Herausforderung. Bei der Türfertigung wird eine möglichst frühzeitige Erkennung aufgetretener Abweichungen angestrebt, um Teile, bei denen eine Nachbearbeitung notwendig ist, oder eine neuerliche Fertigung unumgänglich wird, frühzeitig aus der Produktionskette auszuschleusen. Daher konzentriert sich die automati-

sierte Kontrolle auf zwei Teilbereiche: Den Türfalzbereich, und den Oberflächenbereich des Türblatts.

Multisensor 3D-Lichtschnittsystem

Bei der Kontrolle des Türfalzes sind vor Allem genau definierte geometrische Abmessungen zu prüfen. Dies erfolgt mit vier Laser Lichtschnitt Sensoren direkt nach Durchlaufen der Fertigungslinie. Das Sollprofil setzt sich aus Geraden, Kreisbogenabschnitten und Fasen in unterschiedlichen Abfolgen und Kombinationen zusammen. Eine formalisierte Beschreibungssprache erlaubt die einfache Parametrisierung für neu zu erstellende Falzgeometrien. Alle vier Lichtschnitt Systeme werden in ein gemeinsames Koordinatensystem kalibriert und können das Falzprofil exakt wiedergeben und vermessen. Wobei Cam1, Cam2 und Cam3 für die Profilerstellung zuständig sind. Cam 1 kann dabei Flächen vermessen, die senkrecht zur Transportrichtung stehen und von CAM 2 wegen Abschattung nicht einsichtig sind. Da sich jedoch viele Fehlertypen nicht durch die Auswertung von Einzelprofilen definieren lassen, sondern sich nur über Messungen entlang der gesamten Türlänge, bzw. innerhalb einer bestimmten lokalen Umgebung um den Messpunkt herum bewerten lassen, muss der Datensatz von einzelnen 2D-Profilauswertungen hin zu einer kompletten 3D-Beschreibung erweitert werden. Die Türen werden in der Fertigungslinie und der daran anschließenden Inspektionslinie auf einer Rollenbahn transportiert. Für eine schnelle Inline Datenauswertung ist es hilfreich, Eigenbewegungen der Tür von eventuellen gerichteten Fehlern durch eine Messung der Vertikalbewegung mit einer vierten Kamera (Cam 4) mit zugehörigem Laser direkt zu unterscheiden und somit sicher lokale Eindrückungen, Ablösungen oder Furnierbruch zu detektieren. Zu der reinen Vermessung von Abständen, Winkeligkeit, Radien und anderen die Soll-Geometrie bestimmenden Größen kommt die Erkennung von Ablösungen der Kunststoff- oder Naturholzkante (Blasen), Furnierbrüchen, fehlenden Kanten, überstehenden Kanten, Längs- und Querfalten sowie weiteren Merkmalen, die je nach Ausprägung als Abweichung vom Idealzustand zu erkennen, oder als tolerierbar bzw. Fehler zu bewerten sind.

Erkennung von Holzarten

Als weiteres Sensorsystem wird eine Farbzeilenkamera eingesetzt, um unterschiedliche Kantenmaterialien sowie Holzarten zu erkennen und mit den Produktvorgaben zu vergleichen. Grundvoraussetzung hierfür sind spezielle Beleuchtungs- und Berechnungsmethoden, um die Spiegelungen der einen Fläche auf die jeweils anderen Flächen zu kompensieren. Da die Kanten für die Verklebung mit einem

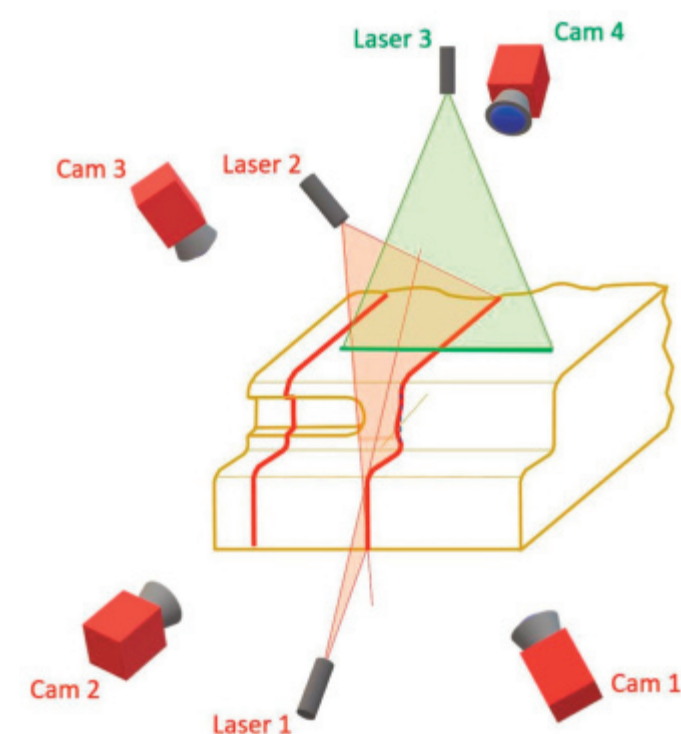


Bild 2 | Aufbau des Inline-Multisensor-Systems

Heißluftgebläse erhitzt werden, kann es bei unerwarteten Stillständen in der Produktionslinie zu lokalen Verbrennungen an den Oberflächen kommen. Diese äußern sich für die unterschiedlichen Materialien in verschiedenen Fehlerbildern und sind auf den natürlichen Holzoberflächen schwierig zu erkennen. Neben den Falzbereichen wird auch die gesamte Oberfläche der Tür an einer nachfolgenden Station überprüft. Hier ist das Türblatt bereits fertig furniert und lackiert. Wesentliche Merkmale sind dabei die Erkennung der richtigen Holzart, wobei noch unterschiedliche Tönungen durch Beizen zu unterscheiden sind. Bei monochromen Türen gehören kleinste, vom Untergrund durchscheinende dunkle punktförmige Fehler, lokale Farbabweichungen in der Fläche bzw. hin zu den Rändern oder Lacknasen zum Fehlerbild. Die Fehlertypen werden mit einer Kombination einer hochauflösenden Farbzeilenkamera mit Prismentechnologie und einem berührungslos arbeitenden, punktförmig messenden CIE L*a*b Farbmesssystem erkannt und klassifiziert. Für feinste, kratzerförmige Beschädigungen der Oberfläche kommen zwei weitere monochrome Zeilenkameras mit spezieller Beleuchtungstechnik zum Einsatz. Zukünftig ist zudem der Einsatz von Machine Learning Verfahren zur schnelleren Anpassung an neue Materialien und Fehlerbilder geplant. ■

www.joanneum.at/digital

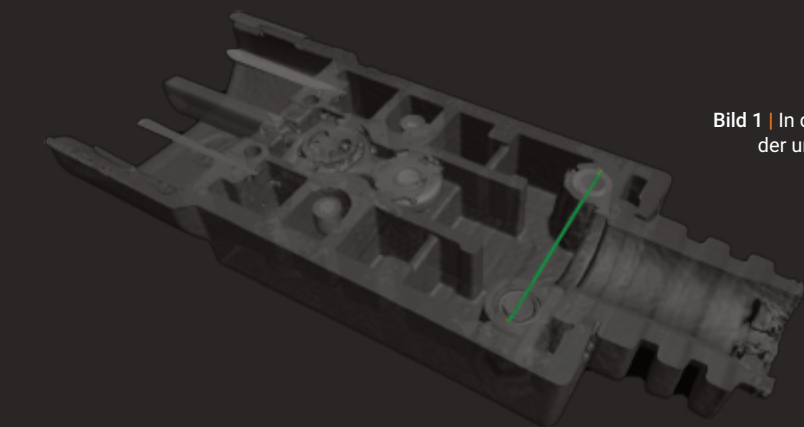


Bild 1 | In der CT-Darstellung von Multimaterialobjekten treffen aufgrund der unterschiedlichen Dichtewerte der Werkstoffe unterschiedliche Grauwerte aufeinander. Der neue Multimaterialmodus in VGstudio Max 3.3 sorgt hier für Klarheit.

Bild 2 | Der Stecker aus Bild 1 wurde mit Hilfe des Multimaterialmodus in ein Netzmodell konvertiert. Das Modell eignet sich für die Weiterverarbeitung in Simulationssystemen.

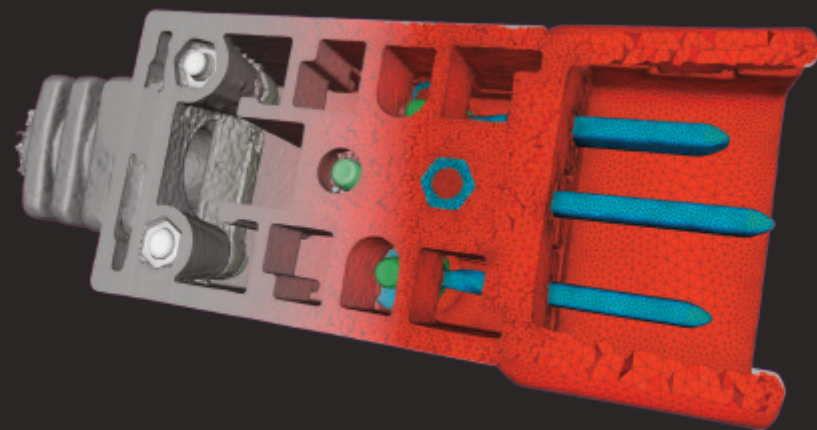
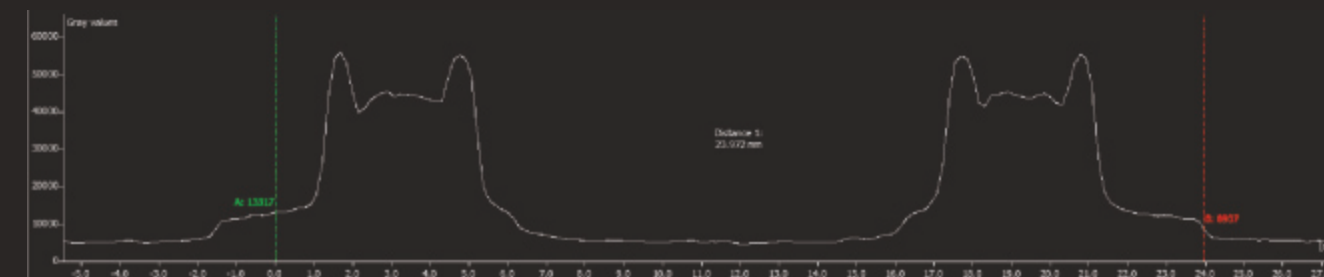
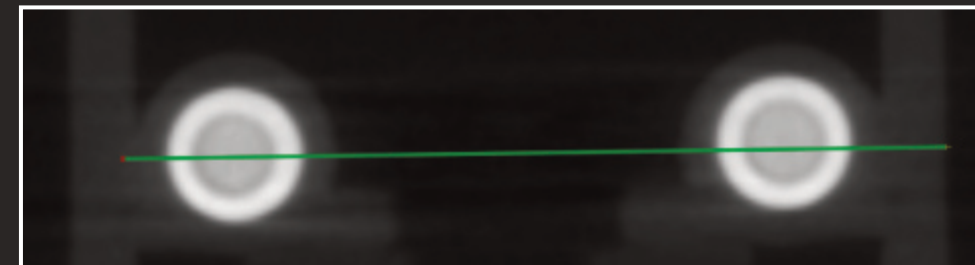


Bild 3 | Das Beispiel zeigt die Abstandsmessung zweier eingebetteter Metallbohrungsbuchsen in einem Kunststoffstecker aus Bild 1.



Materialmix

Multimaterialmodus-Algorithmus für CT-Analysesoftware

AUTOR: RICHARD LAEPPLER, FREIER JOURNALIST | BILDER: VOLUME GRAPHICS GMBH

Im CT-Modell stellen sich manche Materialgrenzen bisher nicht immer eindeutig dar. Die aktuelle Version 3.3 der CT-Analysesoftware VGstudio Max wartet mit einem neuen Algorithmus auf, der für Klarheit im Werkstoffmix sorgt.

Qualitätsuntersuchungen mit Hilfe der Computertomographie (CT) beschränken sich nicht auf Einzelteile aus einem Werkstoff. Häufig besteht der Wunsch, komplette Baugruppen nach dem Zusammenfügen oder auch Fertigprodukte zu durchleuchten. Die Einzelteile werden häufig bis auf wenige µm genau gefertigt

und dicht an dicht auf engem Raum gepackt. Typische Beispiele solcher Multimaterialobjekte sind elektrische Stecksysteme bestehend aus Kunststoffgehäusen und Kontaktstiften aus Metall. Die Zahl der Kontakte kann stark schwanken, bis zu 30 sind keine Seltenheit. Im Fertigungszustand können Federn, Nieten oder Schrauben als weitere Einzelteile hinzukommen. Noch komplexer sind Produkte mit mechanischem und elektronischem Innenleben, z.B. Handys, Fernbedienungen oder Laufwerke. Im Anschluss an die automatische Assemblierung funktioniert u.U. das Zusammenspiel der Komponenten nicht auf Anhieb. Zu stramme Befestigungselemente können z.B. einen Verzug bewirken, so dass bewegliche Teile klemmen

oder Kontaktflächen sich nicht mehr berühren. Ein CT-Scan ist die komfortabelste Herangehensweise, nach Fehlern dieser Art zu suchen.

Überlappungen wo keine sind

Messungen an Multimaterialobjekten haben zuweilen jedoch ihre Tücken. Bisherlang musste der Qualitätstechniker die einzelnen Komponenten für sich segmentieren. Dabei konnte es vorkommen, dass die Oberflächenbestimmung bei zwei sich berührenden Materialien nicht nur eine, sondern zwei Begrenzungsflächen findet. Das CT-Modell zeigt dann Überlappungen oder Fugen, wo in Wirklichkeit keine sind. „Zwei verschiedene, aneinander grenzende Materialien stel-

len die Oberflächenfindung vor ganz andere Herausforderungen als ein Objekt, das nur von Luft umgeben ist“, erklärt Gerd Schwaderer, Product Manager Metrology & CAD bei Volume Graphics. „Die unterschiedlichen Materialien können sich gegenseitig beeinflussen, z.B. bei der typischen Kombination Kunststoff-Metall mit sehr unterschiedlichen Werten für die Dichte. Die gemeinsame Berührungsfläche wird dann nicht mehr als solche sichtbar.“ Der Qualitätstechniker muss in derartigen Fällen bisweilen manuell korrigieren. Er kann auch ein CAD-Modell als Startkontur zur Hilfe nehmen, um die Berechnung zu beschleunigen. Auf welches Hilfsmittel er auch zurückgreift, die Bestimmung der Oberfläche nimmt zusätzliche Zeit in Anspruch. Oft verzichtet er daher ganz auf den Mehraufwand und beurteilt den Zustand seiner Baugruppen nur qualitativ. Wo nachzubessern ist, bleibt dann aber unsicher.

Modus multimaterialer Objekte

Mit dem Release 3.3 von VGstudio Max kehrt nun Eindeutigkeit ein. Die lokal adaptive Oberflächenbestimmung

der Software bietet einen neuen Modus für multimateriale Objekte. „Wir haben lange geforscht und entwickelt. Jetzt liegt uns ein Algorithmus vor, der die Oberflächenbestimmung innerhalb von Multimaterialobjekten zum Kinderspiel macht. Er kann zwischen angrenzenden Werkstoffen unterscheiden und findet zuverlässig ihre gemeinsame Berührungsfläche“, fährt Gerd Schwaderer fort. Prinzipiell besteht kein Limit für die Zahl der verschiedenen Einzelteile in einem Scan. Doch je mehr unterschiedliche Materialien und damit Grauwerte vorhanden bzw. je feiner die Unterschiede sind, desto komplexer wird es, die Einzelteile zu segmentieren. In der Praxis hält sich die Komplexität aber in Grenzen, da die meisten Multimaterialobjekte aus maximal vier bis fünf verschiedenen Werkstoffen bestehen. Für die Messtechnik bedeutet der neue Modus: Wenn der Verlauf einer Berührungsfläche auf Anhieb eindeutig ist, lässt sich der Abstand zu einer Bezugslinie oder -fläche ohne weitere Maßnahmen exakt messen. Das gilt sowohl für Messungen innerhalb eines Materials

wie auch zwischen zwei unterschiedlichen Materialien. Die häufig engen Form- und Lagetoleranzen einer Baugruppe sind schnell und zuverlässig überprüfbar. Es entsteht kein zusätzlicher Zeitaufwand.

Umwandlung von Voxeldaten

Eine weitere Anwendung empfiehlt sich bei der Umwandlung von Voxeldaten in Volumennetze für den Export in fremde Simulationssysteme. Diese Funktion ist ebenfalls neu in VGstudio Max 3.3. Bei der Konvertierung der Voxeldaten werden Tetraeder als Elemente erzeugt. Wie in der Messtechnik trat bisher das Problem auf, dass zwischen Tetraedern aneinander grenzender Werkstoffe Lücken oder Überschneidungen entstehen. Für Simulationen wären solche Modelle nicht brauchbar. Erfolgt die Konvertierung auf Basis der Oberflächenbestimmung im Multimaterialmodus, entstehen exakte Netzmodelle, die keiner Nacharbeit mehr bedürfen. ■

www.volumegraphics.de

SPECTRAL IMAGING

SWIR / NIR
THERMOGRAFIE
HYPERSPETRAL

Temperaturmessung an ultradünnen Gläsern

Das IR-Thermometer CTlaser G7 kann die Oberflächentemperaturen von ultradünnen Gläsern im Bereich von 100 bis 1.200°C präzise messen. Der normalerweise bei Flachglas optimale Spektralbereich von 5µm kann bei extrem dünnen Gläsern aufgrund der höheren Transmission des Materials nicht verwendet werden. Aus diesem Grund arbeitet das neue Gerät bei 7,9µm. Der Messfehler beträgt lediglich 1% des Messwerts, bzw. 1,5°C bei niedrigen Temperaturen. Das IR-Thermometer hat einen integrierten Doppel-Laser. Die kleinste Messfleckgröße bei einer Messentfernung von 70mm beträgt 1,6mm.



Optris GmbH
www.optris.de

SWIR-Kameras von 0,6 bis 1,7µm

Die gekühlte Nahinfrarotkamera A6261 lässt sich als komplett ausgestattete SWIR-Kamera vielseitig einsetzen, da Anwender Kameraeinstellungen wie die Bildrate, Integrationszeit und Fenstergröße komplett nach ihren Wünschen und Anforderungen konfigurieren können. Die Kamera wurde speziell für den



Wellenlängenbereich von 0,9 bis 1,7µm optimiert. Ihr Sensor ermöglicht einen Verstärkungsfaktor von bis zu 75x. Der Spektralbereich der A6262 reicht dagegen von 0,6 bis 1,7µm umfasst neben SWIR auch den visuellen Bereich. Die Kamera hat eine Auflösung von 640x512 Pixel bei 125fps im Vollbildmodus.

Flir Systems GmbH
www.flir.de

SWIR-Kamera mit Dual-Mode InGaAs Sensor

NIT WiDy SenS SWIR-Kameras mit Dual-Mode InGaAs-Sensor (linear und logarithmisch) bieten einen Kompromiss zwischen hoher Empfindlichkeit (lineares Ansprechen) und hohem Dynamikbereich bei 120dB (logarithmisches Ansprechen). Die Sensoren sind für den Wellenlängenbereich zwischen 900 und 1.700nm ausgelegt und stellen eine Auflösung von 640x512 Pixel bei bis zu 230fps zur Verfügung. Die Kameras sind mit USB3.0, CameraLink und GigE-Schnittstelle erhältlich. Die Smart-Varianten bieten ein Bad Pixel Replacement und eine Non Uniformity Correction. Die Gated-Mode-Modelle verfügen über ext. synchronisierte Belichtungszeiten von 100ns bis 9µs.

Rauscher GmbH
www.rauscher.de

LWIR Camera for Uninterrupted Image Acquisition

The LWIR camera Calibr DXM640 features both shutter and shutterless operation and rapid image output on power up while delivering uniform response over the entire operating temperature range. This makes the camera ideal for thermal imaging applications requiring uninterrupted image acquisition. The UliS Gen2 sensor offers an improved NETD and the updated calibration includes customized gain correction on a per lens basis to offer even better image performances and response uniformity. The GigE-camera has a 640x480 VGA resolution and 17m square pixels. Length is 29x37x59.5mm.



Teledyne Dalsa
www.teledynedalsa.com

Roboterbasierte Abfallsortierung mittels HSI

EVK und OP Technik haben gemeinsam eine Lösung für das roboterbasierte Sortieren von Bau- und Abbruchabfällen entwickelt. Durch die Kombination der hyperspektralen Bildgebungstechnologie von EVK mit einem Deep-Learning-Ansatz und der Robotertechnologie von OP Technik, entwickelten die beiden Unternehmen das flexible System Selma für hohen Materialdurchsatz und die genaue Sortierung ausgewählter Fraktionen in Bau- und Abbruchabfällen. Das System zeichnet sich durch die Fähigkeit aus, viele heterogene Materialien wie Papier, Kartonage, Holz oder sogar Glühbirnen genau zu unterscheiden.

EVK DI Kerschhaggl GmbH
www.evkbiz



Große Temperaturbereiche gleichzeitig abbilden

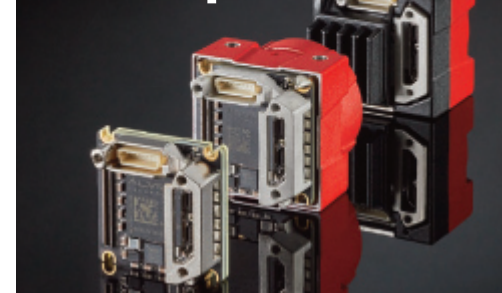
Die neue HDR-Funktion der Wärmebildkameraserie ImageIR von InfraTec macht Unterbrechungen bei Temperaturmessungen sehr weiter Bereiche überflüssig. Sie ermöglicht das kontinuierliche Aufnehmen von Messszenarien, die extrem voneinander abweichende Temperaturen aufweisen. Ausgangspunkt ist ein schnelles Filterrad, das mit mehr als 5.000U/min rotiert. Bei Aufnahmen im HDR-Modus werden mehrere Thermogramme mit verschiedenen Integrationszeiten und verschiedenen Filtern schnell aufeinanderfolgend aufgenommen und zu einem Gesamtbild mit hohem Dynamikumfang zusammengesetzt. Der Messbereich kann eine Spanne von bis zu 1.500K umfassen, eine zeitliche Auflösung von 350Hz ist realisierbar.

InfraTec GmbH
www.infrathec.de



Bild: ©Vershinin-M/istock.com / InfraTec GmbH

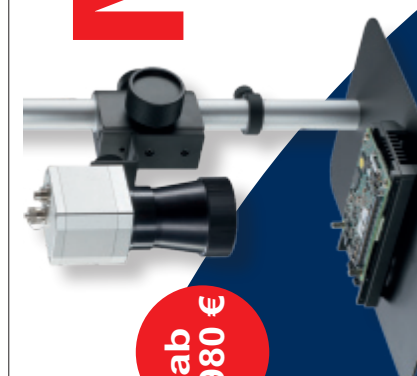
5,1MP NIR-Kamera mit 67fps



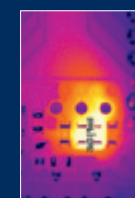
Mit der Alvium 1800 U-501 NIR erweitert Allied Vision sein Angebot an USB-Kameras auf Basis der Alvium-Technologie. Die 5,1MP-Kamera ist mit dem ON Semi NIR-Sensor AR0522 ausgestattet, der sowohl für geringe Lichtverhältnisse als auch für hohe Dynamikbereiche entwickelt wurde. Aufgrund der Kombination aus kleiner Größe, geringem Gewicht, niedrigem Stromverbrauch und NIR-Empfindlichkeit ist die Kamera prädestiniert für Überwachungs- und Security-Anwendungen. Dank 67fps bei voller Auflösung kann die Kamera auch in Anwendungen eingesetzt werden, die eine höhere Bildrate erfordern.

Allied Vision Technologies GmbH
www.alliedvision.de

Mikroskopisch.



ab
4980 €



Pyrometer, Infrarotkameras, Zubehör, Software.
Wir messen berührungslos Temperaturen von -50 °C bis +3000 °C. Besuchen Sie uns: www.optris.de

Unsere wechselbare Mikroskop-Optik für IR-Kameras bietet eine Detailauflösung von 28 µm und eine Bildfrequenz von 125 Hz.

optris
when temperature matters

- Anzeige -



SYSTEME & LÖSUNGEN

3D VISION
SYSTEME
ROBOT VISION

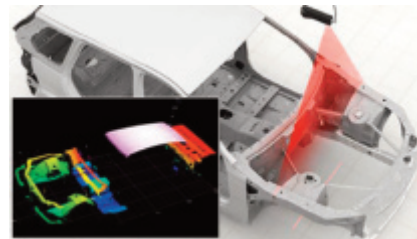
Cobot-Vision-System mit IOTA

Die neue QBIC-Cobot-Station von Cretec erschließt mit dem hochskalierbarem IOTA Kommunikationsprotokoll völlig neue Möglichkeiten. Die modularen Systeme integrieren auf einer Fläche von 0,8x0,8x2m Elektrik, Steuerungen, PC, Kameras, Vision-Module, Beleuchtungen, Kommunikation, Monitor, Roboter und eine zusätzliche Stromversorgung. Das IOTA-Protokoll gewährleistet die vollautomatische und sichere Kommunikation im IoT zwischen vielen Maschinen. IOTA basiert auf einer Distributed Ledger Technologie (DLT) namens Tangle und ermöglicht es, dass Daten unveränderbar von mehreren Parteien gleichzeitig und parallel genutzt werden. Die in der QBIC-Station implementierte IOTA-Schnittstelle ermöglicht zudem Pay-per-View bzw. Pay-per-Production-Lösungen anzubieten.

Cretec GmbH
www.cretec.gmbh



3D-Profilsensor mit 2m-Sichtfeld



Der 3D-Profilsensor Gocator 2490 von LMI Technologies bietet ein 2m-Sichtfeld sowie einen großen Messbereich und Scanbereich von 1x1m für die Messung und Prüfung großer Objekte in den Bereichen Verpa-

ckung & Logistik sowie anderen Anwendungen, die einen weiten Messbereich benötigen. Der Sensor kann Pakete in der Größe von 1x1m mit einer Messgeschwindigkeit von 800Hz und einer Auflösung von 2,5mm in allen drei Dimensionen (X, Y, Z) prüfen, selbst bei Geschwindigkeiten von 2m/s. Der Sensor wird auch zur robusten Oberflächeninspektion und zur Prüfung von Defekten wie Dellen, Rissen und Falten eingesetzt.

LMI Technologies GmbH
www.lmi3d.com

Bildverarbeitung mit Profinet

Das Mehrkamera-system Vicosys 5300 von Vision & Control ist nun auch für Profinet zertifiziert, d.h. es verfügt über eine zertifizierte CC-B

Profinet-Schnittstelle. Dadurch ist das System auch für Steuerungen der Siemens S7-1200 Serie mit Realtime Class A/B und die anspruchsvolle Netload Class III zugelassen. Für die unkomplizierte Integration in das Siemens TIA-Portal hält Vision & Control zudem eigene GSD-Dateien auf der Produkt-homepage zum Download bereit.



Vision & Control GmbH
www.vision-control.de

Glass Urethane Inspection and Process Control

The Predator3D GlassMaster Pro helps automotive manufacturers better control urethane bead dispensing on windshields and glass surfaces. The system monitors the Z-axis in real time. Embedded with the software GlassMaster Pro it provides real-time 3D information on bead height, width, volume, location, and detects



skips or neck-downs with no external computer required. The system is not affected by part color or ambient lighting changes, providing robust operation even in black-on-black or gray-on-gray situations.

Coherix Inc.
www.coherix.com

Industrial RealSense Camera



The Lipsege AE400 is designed to meet the tough environment on the factory floor. The camera is powered by Intel RealSense Technology and features GigE Ethernet Interface with PoE (Power over Ethernet) and IP67 classification to protect against dirt, dust or water splashes. It also has built-in a RK3399 core and 6-axis IMU to enable edge processing and provide positioning data for broader applications. It is 100% compatible with the RealSense SDK 2.0 and ensures seamless migration of existing applications.

Lips Corporation
www.lips-hci.com

Modulares 2D-Visionssystem

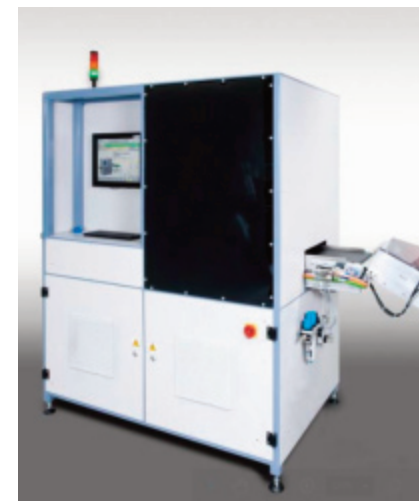
Das neue VisionSystem2D von Wenglor ist ein modulares Bildverarbeitungssystem, das für alle Visionanwendungen entwickelt wurde. Es besteht aus bis zu 16 Digitalkameras, Objektiven mit verschiedenen Festbrennweiten, externen Beleuchtungskomponenten sowie einer Control Unit (IPC) mit allen gängigen Standardschnittstellen samt Software zur Auswertung der Bilder. Dank des kompakten Gehäuses (29x29,1x29mm) lassen sie sich ideal in beengten Anlagen installieren. Wahlweise mit einem i3- oder i7-Prozessor ausgestattet, können bis zu 16 Geräte daran angeschlossen werden. Zur Auswertung der Bilder dient die Software uniVision, die bereits auf der Control Unit vorinstalliert ist.



www.wenglor.de
Wenglor Sensoric GmbH

Oberflächenprüfung von Stanzteilen

Die automatisierte Prüfung von Stanz- und Feinschneidteilen aus Blech ist das Einsatzgebiet von Advic (Advanced-Vision-Control-System) von Automation W+R. Das System klassifiziert automatisch fehlerhafte Stanzteile und legt diese sicher in separaten Kästen ab. Dabei wird die Ausschleusung der defekten Teile überwacht und es können Rückschlüsse auf den vorgelagerten Produktionsprozess gebildet werden. Die Umrüstung bei Typenwechsel ist vollautomatisch innerhalb weniger Sekunden per Tasteneingabe durchführbar. Prüf- und Grenzwerte für Oberflächenfehler, Geometrie und Ebenheit der Stanzteile können individuell angegeben und geändert werden. Farbunterschiede zwischen den Chargen gleicht das System selbstständig aus. Es werden in der Geometrieprüfung typischerweise Genauigkeiten von 1/100mm erreicht.



Automation W+R GmbH
www.automationwr.de

- Anzeige -

Do you think about
stability in quality?

www.evk.biz

EVK



Zeilenkameras waren die ersten Halbleiterkameras, bei denen das CCD-Prinzip angewendet wurde. Aktuell verdrängt die CMOS-Technologie allerdings die CCD-Technik.

Zeilenkameras

Lexikon der Bildverarbeitung: Zeilenkameras

AUTOR: INGMAR JAHR, MANAGER SCHULUNG & SUPPORT, EVOTRON GMBH & CO. KG | BILD: CHROMASENS GMBH

Zeilenkameras erzeugen mit linearen Bildsensoren eindimensionale Bilder. Die Relativbewegung zwischen Kamera und Prüfobjekt generiert durch sukzessive Bildspeicherung in einem Ringpuffer zweidimensionale Bilder hoher Auflösung, die mit Standard-Software ausgewertet werden.

Die Bildqualität von Zeilenkameras hängt stark von der Synchronisation des Bildaufnahmezeitpunkts und der Bewegung ab. Präzise Encoder fungieren hier als Bindeglied. Mit Silizium-Bildsensoren sind Zeilenkameras in der Lage, monochrome, Farb- (Ein- oder Multizeilen, 3-Chip), IR- oder auch Hyperspektralbilder hoher Dynamik (>100dB) zu erzeugen. ROIs können

dabei genutzt werden. Einen großen Zuwachs an Lichtempfindlichkeit bietet die zeilenkameraspezifische Technologie der Time Delayed Integration (TDI). Bewegungssynchron werden die Bildinformationen schrittweise über dutzende, parallel nebeneinander angeordnete Sensorzeilen verschoben und so die Integrationszeit summiert vergrößert. Die Pixelzahlen liegen zwischen 2k und 32k. Zeilenfrequenzen >150kHz und sehr kurze Belichtungszeiten sind so möglich. Trotz sehr kleiner Pixel (<2,5µm Kantenlänge) ergeben sich Zeilenlängen bis >80mm. Großformatige Objektive mit F-Mount-, M52- oder M72-Anschluss kommen zum Einsatz; für kurze Zeilen eignet sich auch der C-Mount-Anschluss. Den Bilddatentransfer von Kamera zum Verarbeitungsrechner realisieren verschiedene Schnittstellen: USB, GigE, Camera Link (HS) oder CoaXPress. Der höchste Datendurch-

satz wird bei Nutzung von Framegrabbern mit Direct Memory Access (DMA) und mehreren parallel arbeitenden Taps erreicht. Smarte Zeilenkameras benötigen diese Schnittstellen nicht. Sie verarbeiten die Daten bereits direkt in der Kamera. Spezielle Kamerafunktionen können Bildinhalt und -qualität beeinflussen: De-Bayering, Einstellung von Datentiefe, Binning, Anzahl genutzter Taps, Betriebsmodi (freilaufend, getriggert). Look-up-Tabellen wirken auf Verzeichnung, Helligkeitsabfall, Shading- und Flat-Field-Korrektur. Individueller Gain und Offset kann für einzelne Pixel eingestellt werden. Kontinuierlicher zeilenweise aktualisierter Weißabgleich ermöglicht detaillierte Pixelkorrekturen. Der am häufigste begrenzende Faktor für den Einsatz von Zeilenkameras ist übrigens der Mangel an Licht. ■

www.evotron-gmbh.de

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Ausgabe 2/20 ET: 22.04.2020 AS: 08.04.2020	• Control • Interpack • Optatec 	• Inline & fertigungsnahe Messtechnik (2D/3D, Oberfläche, Topographie...)	• Objektive & Beleuchtungen • Spectral Imaging (Thermografie, Hyperspectral, Polarisation...) • Computertomographie (CT) • CAQ	• Objektive • Software
Ausgabe 3/20 ET: 02.06.2020 AS: 19.05.2020	• automatica • drupa • Sensor + Test 	• Objektive & Beleuchtungen	• High-End-Kameras & Interfaces (CXP, 10GigE, CLHS...) • 3D-Sensoren & 3D-Scanner • Bildverarbeitung & Künstliche Intelligenz • Inline & fertigungsnahe Messtechnik	• Ringbeleuchtungen • CAQ
Ausgabe 4/20 ET: 14.09.2020 AS: 31.08.2020	• VISION 	• Kameras & Framegrabber	• Embedded Vision • Software & Deep Learning • Inline & fertigungsnahe Messtechnik • Computertomographie (CT)	• USB3-Kameras • Thermografie
Sonderheft 2 ET: 07.10.2020 AS: 23.09.2020	• VISION 	• inVISION ePaper 'Objektive & Beleuchtungen'	• Objektive • Beleuchtungen • Laser • Filter	• (Telezentrische) Objektive • (Zeilen-, Flächen-, Ring-) Beleuchtungen
Ausgabe 5/20 ET: 28.10.2020 AS: 14.10.2020	• Vision • electronica • Formnext 	• VISION 2020	• Kameras & Framegrabber • Objektive & Beleuchtungen • Industrie-PCs & Deep Learning • Spectral Imaging (Thermografie, Hyperspectral, Polarisation...)	• Objektive • Intelligente Kameras
Ausgabe 6/20 ET: 11.11.2020 AS: 28.10.2020	• SPS – smart production solutions 	• Intelligente Kameras & Vision-Sensoren	• 3D-Sensoren & 3D-Scanner • Vision at the Edge (IPC, Deep Learning...) • Board-Level-Kameras (inkl. MIPI) • Inline & fertigungsnahe Messtechnik (inkl. CT)	• Vision-Sensoren • Industrie-PCs
Sonderheft 3 ET: 25.11.2020 AS: 11.11.2020		• Messenachlese VISION 2020	• Kameras & Interfaces • Komponenten • Embedded Vision • Systeme & Lösungen	• High-End-Kameras & -Interfaces (CXP, 10GigE, CLHS...) • Telezentrische Objektive

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Alysium-Tech GmbH	5	Optris GmbH	69
autoVimation GmbH	32	P.E. Schall GmbH & Co. KG	23
Baumer Optronic GmbH	17	Perception Park GmbH	43
BitFlow, Inc.	33	Plug-In Electronic GmbH	75
Büchner Lichtsysteme GmbH	68	Precitec-Optronik GmbH	15
Edmund Optics GmbH	27	Rauscher GmbH	3
EMVA European Machine Vision Association	21	Schäfter & Kirchhof GmbH	39
Euresys s.a.	35	Teledyne Dalsa	76
EVK DI Kerschhaggl GmbH	71	Topacryl AG	37
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	42	Vieworks Co., Ltd.	7
ifm electronic gmbh	Titel	Vision Components GmbH	53
iim AG measurement + engineering	41	Vision Ventures GmbH	45
JAI A/S	2	wenglor sensoric GmbH	59
Landesmesse Stuttgart GmbH	13		

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

LIEFERANSCHRIFT:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

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

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

WEITERE MITARBEITER:
Tamara Gerlach, Frauke Itzerott,
Susan Jünger, Lena Krieger,
Kristine Meier, Melanie Novak,
Florian Streitenberger, Natalie Weigel,
Sabrina Werking

ANZEIGENLEITUNG:
Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:
Christina Jilg
Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2020

GRAFIK & SATZ:
Julia Marie Dietrich, Tobias Götze,
Fabienne Heßler, Kathrin Hoß, Ronja Kaledat,
Patrick Kraicker, Ann-Christin Lölkes,
Cara Richter, Nadin Rühl

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

ERSCHEINUNGSWEISE:
6 Druckausgaben + 3 ePaper für das Jahr 2020

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

JAHRABONNEMENT: (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.

START-UP OF THE MONTH

PRESENTED BY
**VISION
VENTURES**
www.vision-ventures.eu

AI for Radiology

What was the idea that initiated the foundation of your company?

Our founders met in Israel's elite Talpiot military program while working on AI. When they entered civilian life, they knew they wanted to apply the AI skills they'd learned to medicine. After meeting with hospitals and doctors, they saw both that radiology could benefit from AI and that the technology could be created today. At Aidoc, we want to make AI the new standard of care for radiology worldwide, helping improve patient outcomes and saving lives.

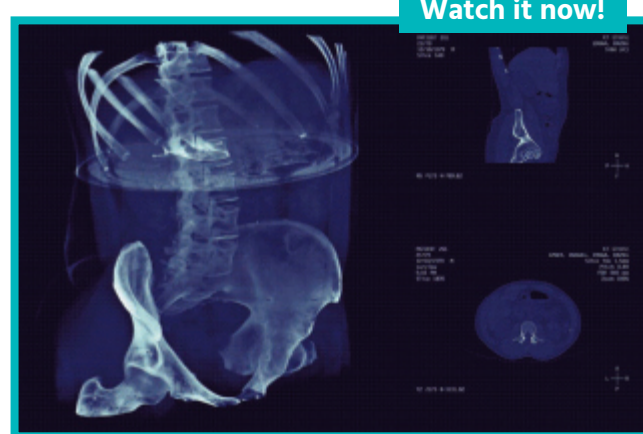
What is the question your technology is the answer for?

Hospitals take more patient scans and images every year, but the number of radiologists to interpret them is staying the same. Aidoc's AI is a force multiplier, helping radiologists to be more effective. Our first solutions focused on time-critical conditions like pulmonary embolism and brain hemorrhages, where AI-powered prioritization and flagging can be the difference between life and death. Aidoc cuts the time from scan to diagnosis for some patients from hours to under five minutes, speeding up treatment and improving prognosis for patients with urgent conditions.

What makes your company unique?

Aidoc works within existing workflows, so it's easy to install and doesn't force radiologists to change the way they work. Aidoc's four FDA clearances and four CE marks, with more coming, demonstrate the solution's safety and effectiveness. We're also committed to ongoing medical research on our technology's impact, to ensure that AI is really giving value to patients in a clinical setting.

www.aidoc.com



Watch it now!

Aidoc develops advanced healthcare-grade AI based decision support software which analyzes medical images to provide a comprehensive solution for detecting acute abnormalities across the body.



Video:
Video AI for Radiology
youtu.be/zQE1-Z0tdr4

Aidoc Medical

Location	Tel Aviv, Israel
Founded	2016
Founders	Elad Walach, Michael Braginsky and Guy Reiner
No. of Employees	100
Revenue	Not disclosed
VC Partners, Investors	VC Investors: Square Peg Capital, TLV Partners, Emerge, Magma Venture Partners

PLUG-IN
ELECTRONIC GMBH

AUTORISIERTER
★ DISTRIBUTOR ★

Vecow
Smarter IoT Solution Services

High-End-Performance GPU-Workstation für allerhöchste KI-Anforderungen

- Geeignet für 8./9. Generation Intel Xeon und i-Core Prozessoren
- Unterstützt mit 1500 W Powerpaket max. 2 x 750 W NVIDIA, Tesla, Quadro/ GeForce oder AMD Radeon Grafikkarten
- 4 freie PCIe-Erweiterungsslots
- GigE Lan, 10 G PoE, USB 3.1



GPC-1000



WWW.PLUG-IN.DE

Am Sonnenlicht 5 – 82239 Alling – Telefon +49 (0)8141 3697-0 – E-Mail info@plug-in.de

Irrtum und Änderungen vorbehalten. Erwähnte Firmen- und Produktnamen sind evtl. eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller. © PLUG-IN Electronic GmbH 2020