

Zeilenkameras

Neue Zeilenkameramodelle für
Highspeed-Anwendungen

Seite 10



Titelbild-Sponsor: Rauscher GmbH

RAUSCHER
Bildverarbeitung

VISION 2024

Überblick über die wichtigsten
Messeneuheiten und Trends

26 Objektive & Beleuchtung

RF-Vision-Objektive, Highspeed-Zeilen-
beleuchtungen & Fasern als Lichtquelle

New

Höre, was
Du siehst!

Mit Text-To-Speech –
hören statt lesen.

Jetzt im Heft testen

Vision: komplett und systemintegriert



reddot winner 2023



- in Soft- und Hardware durchgängige, industrietaugliche Echtzeit-Bildverarbeitungslösung
- volle Synchronisation mit allen EtherCAT-basierten Maschinenprozessen
- reduzierter Verdrahtungsaufwand durch Einkabellösung EtherCAT P
- Kameras mit 2,5 GBit/s für die schnelle Bildübertragung
- C-Mount-Objektive mit montageorientiertem Design
- zukunftssichere Objektive durch Auslegung auf 2-µm-Pixelstruktur
- Korrektur der chromatischen Aberration bis in den nahen Infrarotbereich
- breites Portfolio EtherCAT-fähiger, präzise synchronisierbarer Multicolor-LED-Beleuchtungen
- maximale Flexibilität durch Bildkontrastanpassung zur Laufzeit und hohe Pulsleistungen
- Vision Unit Illuminated als kompakte Einheit aus Kamera, Beleuchtung und fokussierbarer Optik



Halle 10, Stand 10F10

sps

smart production solutions

Halle 7, Stand 406



Scannen und
mehr über
Beckhoff Vision
erfahren

New Automation Technology

BECKHOFF

Ohren auf!

Nach zwei Jahren Wartezeit öffnet die Vision vom 8. bis 10. Oktober in Stuttgart endlich wieder ihre Tore. Ich kann es kaum erwarten. Und falls Sie keine Zeit zum Lesen dieser Ausgabe haben, können Sie sich diese zukünftig auch vorlesen lassen.



Scan mich!

Schwerpunktthemen auf der Vision sind dieses Mal, neben KI-Vision, die neuen Highspeed-Interfaces wie GigE Vision 3.0 mit RDMA, CoaXPress QSFP28 und eventuell findet man neben den zahlreichen 25GigE-Kameras und den vereinzelt 100GigE-Kameras sogar erste Demos von noch höheren Varianten an einem der Messestände. Interessant ist, dass durch den verstärkten Einsatz von KI auch die Usability der Systeme wieder stärker in den Fokus gerät, da zahlreiche Anwender immer noch Berührungsängste mit der neuen Technologie haben. Ebenfalls interessant ist, dass dieses Jahr China mehr Aussteller auf der Vision hat als die USA. Was es sonst noch so alles auf der Messe zu entdecken gibt, finden Sie entweder in dieser Ausgabe oder in der beiliegenden inVISION News, der offiziellen Messezeitung der Vision 2024, die wir dieses Jahr erstmals herausbringen dürfen.

Damit Sie zukünftig unsere Beiträge noch leichter aufnehmen können, haben wir bereits seit der letzten Ausgabe einen Vorlesemodus für Sie. Einfach hierzu den QR-Code des jeweiligen Fachbeitrags

scannen und sich dann den entsprechenden Artikel vom Smartphone vorlesen bzw. abspeichern lassen und bei nächster Gelegenheit im Auto anhören. Also nicht nur Augen auf beim Durchblättern, sondern auch Ohren. Vielleicht treffen wir uns in Stuttgart.

Viel Spaß beim Lesen – bzw. Hören – dieser Ausgabe wünscht Ihnen

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

PS: Wer neben der Vision noch mehr Informationen zu den aktuellen Trends der Bildverarbeitung mag, dem sei unsere kostenfreie Online-Konferenz inVISION Days 2024 (www.invdays.com) vom 3. bis 5. Dezember empfohlen. Dort bekommen Sie zahlreiche Vorträge zu Kameras, Objektiven, Embedded & KI-Vision, sowie Robot Vision und 3D geboten.



NEU

3D Profile Unit

Mehr Präzision. 2D-Profilauswertung & 3D-Inspektion mit bis zu 8 Laser-Scannern

- Einbindung in GigE Vision als Rohdatenlieferant
- Industrial Ethernet Anbindung für Steuerung und Messwertübergabe
- Auswertung von zusammengesetzten 2D-Schnitten oder 3D-Punktwolken
- Automatische Registrierung dank eigener Micro-Epsilon-Registriertargets



Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/3D



Bild: Rauscher GmbH Bildverarbeitung/©VICHIZH/stock.adobe.com

◀ Titelstory Highspeed Zeilen- kameras

10

35

Laser-Pumped Nano-Active
Fibers for Illuminations



Bild: L.E.S.S. SA

LESS
Homogeneous Background

LED
Noisy Background

■ AKTUELL

- 8 News
- 9 **Messe:** Fünf Gründe für die Vision 2024
- 13 EMVA-Kolumne: Marktdaten und neue Mitglieder
- 78 Index / Impressum
- 80 **Lexikon:** Contact Image Sensoren (CIS)
- 81 **Start-up of the Month:** Inno2Go
- 82 **Das letzte Wort:** Marisa Edmund, Edmund Optics

■ KAMERAS & KOMPONENTEN

- 10 **Titel:** Zeilenweise mit neuen Kameramodellen zum perfekten Bild
- 14 **CoaXPress:** Stepping up CXP bandwidth with QSFP28
- 16 **Kameras:** Kundenspezifische 8K-Zeilenkameras
- 18 **GigE Vision over RMDA:** Interview M.Conrad, Baumer
- 20 **Inbetriebnahme:** Vision-Installation in drei Schritten
- 22 **Customizing:** Maßgeschneiderte Lösungen für Kamera- und Sensortechnik
- 24 **Image Sensoren:** Ecosystem for Advanced Vision
- 25 **Neuheiten:** Kameras & Komponenten

Schwerpunkt OBJEKTIVE & BELEUCHTUNGEN

- 26 **Objektive:** RF-Objektive für die Bildverarbeitung
- 28 **Liquid Lenses:** Adaptive Imaging with Liquid Lenses for any Camera and Optics
- 30 **Lenses:** Slow f/# for Cost Sensitive Applications
- 32 **Filters:** Filters, Protective Windows, & Custom Optics

- 35 **Illumination:** Nano-active Fiber Laser for Illumination
- 36 **Beleuchtung:** Flexible High-End Photometric Stereo Line-Scan-Beleuchtungen
- 38 **Beleuchtung:** Einkanalcontroller steuert LED-Ringlicht im Segmentmodus
- 40 **Neuheiten:** Objektive & Beleuchtungen

■ EMBEDDED VISION & KI

- 42 **MIPI:** Meeting the Demands of Next-Generation MV with MIPI CSI-2
- 44 **FPD III vs V3:** Der passende Anschluss für Embedded-Kameras
- 46 **Embedded Vision:** Dank MIPI-Kamera weniger Unkraut
- 48 **Echtzeit-Vision:** FPGA-basierte Multicam-Bildverarbeitung mit KI in Echtzeit
- 50 **Deep Learning:** Deep OCR für die Nachverfolgung von Aluminiumflaschen
- 52 **KI-Vision:** Wie gelingt der Paradigmenwechsel?
- 55 **Neuheiten:** Embedded Vision & KI

■ SYSTEME & LÖSUNGEN

- 56 **3D:** Perception with Single Photon Active Event Sensor
- 60 **Robotik:** PickGPT und die Kombination von Vision- & Sprachmodellen
- 62 **Lichtfeld & KI:** Vergleich zweier Lichtfeld-Ansätze
- 64 **Photogrammetry:** Inspections at Volkswagen Zwickau
- 66 **Expert Panel:** Using AI in Dimensional Metrology
- 78 **Neuheiten:** Systeme & Lösungen

50

Deep OCR für die Nachverfolgung von Aluminiumflaschen



Bild: Visione Artificiale

60

PickGPT und die Kombination von Vision- & Sprachmodellen für die Robotik



Bild: ©Sunnystudio/stock.adobe.com

Schwerpunkt SPECTRAL IMAGING

- 70 **Hyperspectral:** Food Safety with Deep Hyperspectral X-ray & AI
- 72 **SWIR:** Charakterisierung von SWIR-Kameras mit der EMVA 1288
- 74 **Sortierung:** Industrielle Zoomkameras für KI-gesteuerte Abfallverwertung
- 76 **Thermografie:** Inspektion des Bahnstromnetzes der DB



Offizielle Messezeitung
Vision entdecken



- Anzeige -

PERFORMANCE CAMERAS PERFORMANCE SOFTWARE PERFORMANCE SYSTEMS For Your Most Challenging AI And Machine Learning Applications



FLEHPROC™

- User defined processing
- Custom CPU, GPU, FPGA plug-ins
- eCapture Pro and eSDK support
- Endless processing flexibility

FLEHTRANS™

- Any node to any node transfers
- Zero-Copy and GPU Direct support
- eCapture Pro and eSDK support
- Endless scalability



5GigE, 10GigE, 25GigE, 100GigE cameras from the world leader of high-speed cameras
Learn More: emergentvisiontec.com | Contact Us: sales@emergentvisiontec.com



BLICKFANG

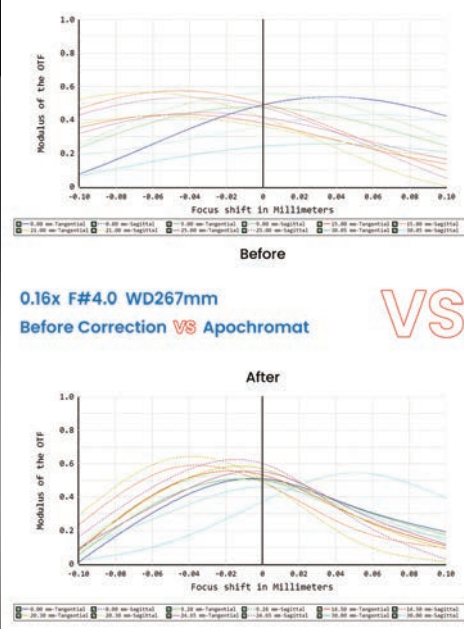


Halle 10
Stand B68

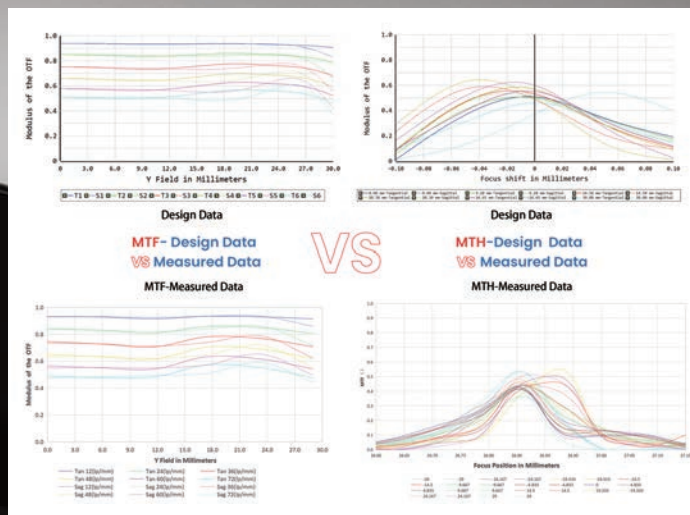
en.dzoptics.com



Seit der Gründung von DZOPTICS im Jahre 2013 verfolgt das Unternehmen einen kompromisslosen Qualitätsanspruch. Dieser drückt sich nicht nur in der hohen spezifizierten Leistung der Objektive aus, z.B. dem apo-chromatischen Design und der sehr guten Homogenität über das Feld, sondern auch im konstant hohen Qualitätsniveau über die gesamte Fertigung.



BLICKFANG



Bilder: DZOPTICS

DZOPTICS



Bild: Landesmesse Stuttgart GmbH

Kostenfreie Tickets für die Vision 2024

In knapp acht Wochen öffnet die Vision vom 8. bis 10. Oktober in Stuttgart ihre Tore. Falls Sie bislang noch kein Ticket für die Messe haben, helfen wir Ihnen gerne. Einfach den Promotion-Code **VISION24TEDO** unter dem folgenden Link eingeben und Sie können sofort ihr Gratis-Ticket für die Vision herunterladen.

www.vision-messe.de



Test Camp Intralogistics 2025 mit Bildverarbeitung

Das Test Camp Intralogistics (26. bis 27. März 2025, Messe Dortmund) wird um die Sonderfläche Machine Vision und entsprechende Konferenzsessions erweitert. Hersteller treffen dort auf über 1.200 Entscheider aus Logistik, Handel und Industrie. Medienpartner zu diesem Thema sind inVision News und ROBOTIK UND PRODUKTION. Auf

10.000m² dreht sich bei der Veranstaltung alles um Matchmaking und praxisnahe Tests der besten Innovationen und Neuentwicklungen aus Logistik und Intralogistik.

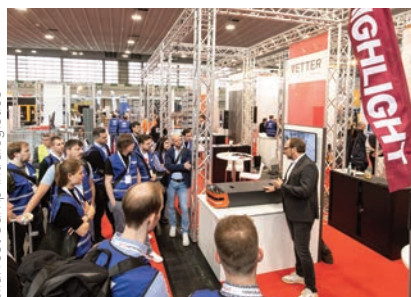


Bild: Test Camp Intralogistics

www.testcamp-intralogistics.com

Machine Vision Pavillion auf der Automatica 2025



Bild: VDMA e.V.

In Zusammenarbeit mit dem VDMA Machine Vision, bietet die Messe München auf der Automatica und Laser World of Photonics (24. bis 27. Juni 2025, Mün-

chen) die Möglichkeit, dass sich Bildverarbeitungsfirmen für den Machine Vision Pavillion in Halle B5 anmelden können. Die inVISION ist Medienpartner des Gemeinschaftsstandes, der auch das Vision Expert Huddles Vortragsforum beinhaltet.

www.automatica-munich.com

- Anzeige -



Made in Germany www.buechner-lichtsysteme.de



Stemmer Event in Stuttgart

Stemmer Imaging veranstaltet am 9. Oktober ab 16 Uhr im Mövenpick Hotel Stuttgart Messe die 'SI Connect – Vision Unplugged' und stellt dabei neue Lösungen und mehrere Showcases vor. Statt Vorträge stehen bei dem Event Networking und Diskussionen im Fokus.

STEMMER IMAGING
SI Connect:
Vision Unplugged
9 October 2024

Bild: Stemmer Imaging AG

www.stemmer-imaging.de



Fünf Gründe für den Besuch der Vision 2024

Dabei sein

Autor: Dr.-Ing. Peter Ebert, Chefredakteur, inVISION | Bild: TeDo Verlag GmbH

Da dieser inVISION Ausgabe die offizielle Vision-Messezeitung beiliegt, wird die Vorschau zur Messe etwas kürzer ausfallen. Wir nennen Ihnen aber nochmals fünf Gründe, warum Sie vom 8.-10. Oktober unbedingt in Stuttgart vorbeischauen sollten.

inVISION Chefredakteur Dr.-Ing. Peter Ebert nennt fünf Gründe, warum sich der Besuch der Vision auch dieses Mal wieder lohnt.



1. Einmaliges Angebot

Auf keiner anderen Messe finden Sie so viele Vision Tech Anbieter. Von den großen Marktführern, über zahlreiche etablierte Player bis hin zu Startups sind alle in Stuttgart zu finden. Bereits jetzt hat die Vision mit über 450 Aussteller knapp 20% mehr, als beim letzten Mal. Auch thematisch ist die Auswahl groß: Anbieter von Komponenten (Kameras, Objektive, Beleuchtung...) und Systemanbieter, Hard-/Softwarehersteller, sowie KI- oder Messtechnik-Firmen... lassen keine Wünsche offen.

2. Industrial Vision Days

Das Industrial Vision Days Vortragsforum vom VDMA Machine Vision und der Messe Stuttgart (Halle 8 Stand C70) bietet an den drei Messetagen den idealen Überblick über die aktuellen Entwicklungen der Vision Tech Branche. AIT bietet mit den Scientific Vision Days (Halle 8 Stand C50) einen

Einblick in wissenschaftliche Forschungsergebnisse zur Bildverarbeitung.

3. IPC4Vision

KI ist eines DER Trendthemen. Neben zahlreichen KI-Software-Anbietern, finden Sie auf der Messe auch zahlreiche IPC-Hersteller. Den besten Überblick hierfür bietet der IPC4Vision Gemeinschaftsstand im Eingangsbereich der Halle 8. Gleich zehn Aussteller (Aaeon, Advantech, Alma, Arbor, EFCO, Lexcom, Neousys, Nodka, Spectra und Vecow/Plug-In) zeigen aktuelle Produkte & Lösungen zu Industrie-PCs für Vision- und KI-Anwendungen. Die inVISION ist Medienpartner des Standes.

4. Networking

Neben den zahlreichen Neuheiten auf der Messe, ist Networking mindestens genauso wichtig. Die Vision ist einfach der Treffpunkt der Vision Community und bietet ideale Möglichkeiten sich

untereinander über technische Neuheiten auszutauschen.

5. Warum zwei Jahre warten?

Die nächste Vision findet erst wieder im Oktober 2026 statt. Also nicht 24 Monate warten, sondern bereits dieses Jahr hingehen.

www.vision-messe.de

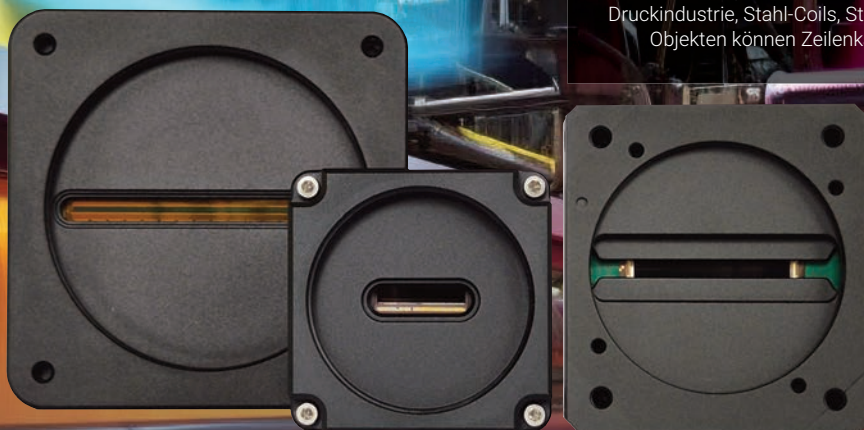
KOSTENFREIE TICKETS FÜR DIE VISION 2024

Falls Sie noch kein Ticket für die Messe haben, helfen wir Ihnen gerne. Einfach den Promotion-Code **VISION24TEDO** unter dem folgenden QR-Code eingeben und Sie können sofort ihr gratis Ticket für die Vision herunterladen.



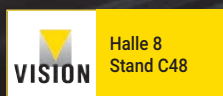


Bild 1 | Zur Inspektion von sehr langen, flachen Objekten wie Papierbahnen in der Druckindustrie, Stahl-Coils, Stoffen oder Kunststofffolien sowie von zylindrischen Objekten können Zeilenkamarasysteme eine hervorragende Wahl darstellen.



Neue Zeilenkameramodelle für Highspeed-Anwendungen

Zeilenweise zum perfekten Bild



Autor: Peter Stiefenhöfer, PS Marcom Services

Insbesondere für die Inspektion sehr langer Materialien wie beispielsweise Papierbahnen in der Druckindustrie eignen sich Zeilenkameras besser als herkömmliche Flächenkameras. Mit neuen Zeilenkameramodellen von Basler und Vieworks deckt die Rauscher GmbH Bildverarbeitung auch dieses Feld bestens ab.

Die Zeiten, in denen Zeilenkameras in der Welt der Bildverarbeitung als Exoten angesehen wurden, sind lange vorbei: Als Standardwerkzeug wird diese Technologie heute fast immer in Anwendungen eingesetzt, bei denen sehr lange oder praktisch endlose, meist flache Objekte inspiziert werden. Beispiele für solche Aufgabenstellungen finden sich u.a. in der Druckindustrie zur Kontrolle bedruckter Papierbahnen, bei der Überprüfung von Stahl-Coils, Stoffen oder Kunststofffolien. Auch für die Prüfung von zylindrischen Objekten können Zeilenkameras eine hervorragende Wahl darstellen. In solchen Applikationen werden die Objekte meist vor der Kamera rotiert, um eine Abwicklung der

zylindrischen Oberfläche zu erzeugen, die anschließend als 2D-Bild ausgewertet wird. Das Grundprinzip von Zeilenkameras ist, dass sie Objekte im Gegensatz zu Flächenkameras zeilenweise aufnehmen. Die so entstandenen Linien werden dann im Framegrabber oder direkt in der Kamera zu 2D-Bildern aneinandergelagert und anschließend ausgewertet.

Der technologische Fortschritt bei Zeilenkameras war in den vergangenen Jahren atemberaubend, und ist noch lange nicht zu Ende, so Thomas Miller, einer der beiden Geschäftsführer der Rauscher GmbH Bildverarbeitung: „Wie in allen Bereichen der Bildverarbeitung arbeiten die Hersteller ständig an wei-

teren Verbesserungen ihrer Produkte, und das gilt selbstverständlich auch für Basler und Vieworks, deren Zeilenkameras wir vertreiben. Wichtige Parameter, die dabei optimiert werden, sind die immer höheren Geschwindigkeiten der Bildaufnahme sowie die Auflösungen der Sensoren, doch auch weitere technische Eigenschaften von Zeilenkameras werden immer ausgereifter.“

Von Single- bis Quad-Line und TDI

Grundlage für diese Weiterentwicklungen sind u.a. die eingesetzten Zeilen Sensoren, die anfangs nur als Single-Line-Sensoren existierten. Dieser Sensortyp arbeitet mit nur einer Reihe an lichtempfindlichen Pixeln, die durch

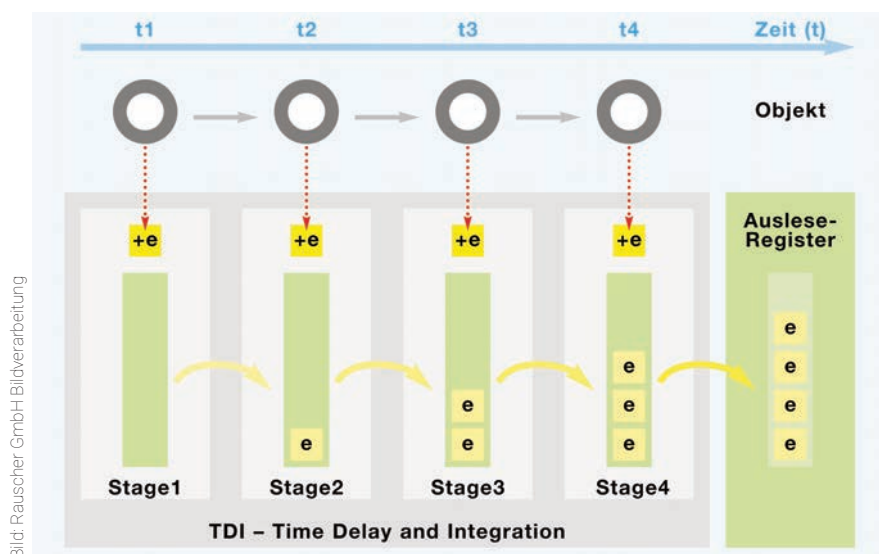


Bild 2 | Das Konzept der Time Delay Integration (TDI) besteht darin, das gleiche Objekt mehrfach zu belichten und die Ergebnisse der einzelnen Belichtungsschritte anschließend zu addieren.

den Einsatz von RGB-Filtern und einer von Flächenkameras bekannten Bayer-Interpolation auch Farbinformationen erfassen können. Zeilenkameras mit Single-Line-Sensoren haben insbesondere in den Farbvarianten Schwächen bezüglich der Auflösung, daher verwenden modernere Modelle Dual-Line-, Trilinear- oder gar Quad-Line-Sensoren. Hierbei werden zwei, drei oder vier parallel liegende Sensorzeilen verwendet, um die Monochrom- oder Farbinformationen der Objekte aufzunehmen. Die Idee dahinter ist, dass das eingefangene Licht der einzelnen Sensorzeilen auf diese Weise addiert werden kann, um eine höhere Signalstärke zu erzielen. Aufgrund des räumlichen Abstands zwischen den einzelnen Zeilen ist eine hochgenaue Abstimmung der Aufnahmezeitpunkte jeder Zeile unter Berücksichtigung der Objektgeschwindigkeiten erforderlich, um qualitativ hochwertige Bilder zu generieren.

Zeilenkameras werden häufig in sehr schnellen Prozessen eingesetzt, die der Kamera nur sehr kurze Zeit zur Erfassung der zeilenförmigen Bilder lassen. In der Druckindustrie arbeiten beispielsweise Maschinen mit Papiergeschwindigkeiten von 10m/s und mehr – für die Inspektion der Drucke bleiben in solchen Fällen nur wenige

μ s Zeit, um Zeilen in ausreichender Qualität aufzunehmen.

Zur weiteren Verbesserung der Bildaufnahmequalität haben sich darüber hinaus TDI-Sensoren etabliert. Das Konzept der Time Delay Integration besteht darin, das gleiche Objekt im Gegensatz zu Kameras mit Single-Line-Sensoren nicht nur einmal, sondern mehrfach zu belichten und die Ergebnisse der einzelnen Belichtungsschritte anschließend zu addieren. Daraus resultiert eine Verlängerung der effektiven Belichtungszeit und somit eine deutlich höhere Empfindlichkeit. Wie bei Multi-Line-Zeilenkameras erfordern auch TDI-Zeilenkameras eine sehr exakte Abstimmung der Geschwindigkeiten von Prüfobjekt und Bildaufnahme, um Unschärfen in den Bildern zu vermeiden und qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen.

BSI für verbesserte Lichtausbeute

Die Hersteller von Zeilensensoren versuchen, die Qualität der Bildaufnahme nicht nur durch die Optimierung von deren Gesamtstruktur zu verbessern, sondern auch durch die Optimierung der einzelnen Sensorelemente. Ein erfolgreiches Beispiel dafür stellen die Back Side Illuminated-Sensoren (BSI)

wie z.B. von GPixel dar. BSI ermöglicht eine Verbesserung der Lichtempfindlichkeit im Vergleich zu herkömmlichen Front Side Illuminated Sensoren (FSI). Bei diesen konventionellen Bildsensoren sind die Fotodioden auf einem Siliziumsubstrat integriert und die metallischen Verdrahtungen sind zwischen den Fotodioden und den darüber liegenden Mikrolinsen angeordnet. Einfallendes Licht wird daher teilweise von den metallischen Anteilen reflektiert, was die ankommende Lichtmenge an der lichtempfindlichen Schicht verringert. Im Gegensatz dazu sind die Verdrahtungen bei BSI-Sensoren unterhalb der Fotodioden angeordnet, so dass das Licht ohne Reflektionen direkt über die Mikrolinsen auf die Fotodiodenschicht gelangt. BSI-Sensoren sind daher besonders gut für Anwendungen geeignet, bei denen selbst bei schwachem Licht noch eine gute Leistung erforderlich ist. Neben der Verwendung in industriellen Sensoren sind BSI-Sensoren daher auch in den Bereichen Sicherheitskameras, Mikroskopkameras oder bei Astronomiesystemen zu finden. Darüber hinaus bieten die Sensoren eine optimale Lösung für die Erkennung nicht sichtbarer Energie wie UV-Licht bis hin zu weicher Röntgenstrahlung.

Keine leichte Aufgabe

Bei der Auswahl einer Zeilenkamera für eine spezifische Aufgabenstellung müssen viele Aspekte beachtet werden, um am Ende alle Anforderungen zu erfüllen. So gilt es u.a. auch, Kameras mit ausreichenden Schnittstellen zu finden, unterstreicht Thomas Miller: „Die Datenmengen, die bei solchen Systemen anfallen, sind enorm. So generiert z.B. eine typische TDI-Zeilenkamera mit 8k-Auflösung und einer Zeilenfrequenz von 120kHz fast ein GB/s an Bilddaten, die zum einen übertragen und zum anderen später auch ausgewertet werden müssen. Bei anspruchsvolleren Systemen kann dieser Wert noch deutlich höher liegen. Eine sichere Datenübertragung ist nur dann ohne Verluste möglich, wenn die ausgewählte Ka-

mera über das geeignete Interface verfügt.“ Aufgrund dieser hohen Anforderungen sind Zeilenkameras meist mit Schnittstellen wie CameraLink, 5 oder 10GigE bzw. CoaXPress ausgestattet.

Zudem gilt es, Beleuchtung und Optik optimal an die Gegebenheiten anzupassen, so Miller weiter: „Zeilenkameraanwendungen verlangen in der Regel sehr helle Beleuchtungen, mit deren Hilfe die benötigte Lichtmenge bis zu gewissen Grenzen bereitgestellt werden kann. Zeilenkameras stellen außerdem höchste Anforderungen an die eingesetzten Optiken: Aufgrund der Sensorlänge kommen meist hochwertige M42- oder F-Mount-Objektive zum Einsatz, die nicht selten einen beträchtlichen Anteil an den Gesamtkosten eines Zeilenkamerasystems ausmachen. Entspricht auch nur eine Komponente nicht den Anforderungen, wird das Gesamtsystem nicht die gewünschte Inspektionsleistung erbringen.“

Beratung vom Spezialisten

Bei dieser Vielzahl an Hürden auf dem Weg zum optimal abgestimmten Zeilenkamerasystem empfiehlt Miller Entwicklern und Anwendern, sich auf das Knowhow von Experten zu verlassen. „Rauscher hat in den vergangenen Jahrzehnten bereits zahlreiche Kunden bei der Auswahl von Komponenten für die Realisierung ihrer Zeilenkamerasysteme beraten. Durch die Zusammenarbeit mit international renommierten Lieferanten für Beleuchtungen, Optiken, Kameras, Bildauswertungs-Hard-/Software und allen weiteren erforderlichen Komponenten können wir unseren Kunden zudem alle Produkte liefern, die für erfolgreiche Zeilenkamerasysteme erforderlich sind.“

Aus den von Rauscher vertriebenen Zeilenkameras hebt Miller einige aktuelle Neuheiten besonders hervor: „Unser koreanischer Partner Vieworks hat sein leistungsfähiges TDI- und Standard-Zeilenkameraprogramm vor kurzem um neue Modelle der VL- und der VT-Serie

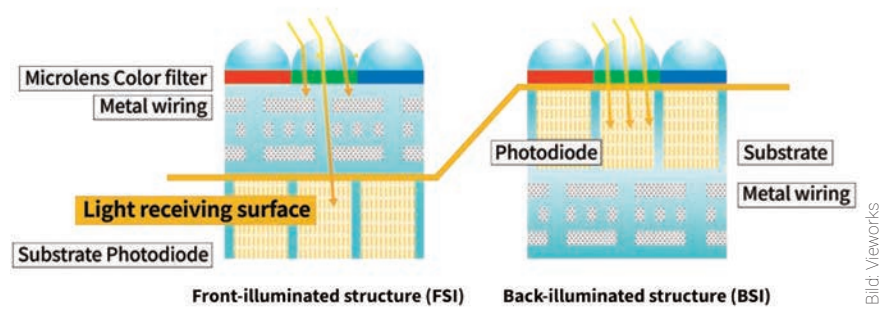


Bild 3 | Die Struktur von BSI-Sensoren verbessert die Lichtempfindlichkeit im Vergleich zu herkömmlichen Front Side Illuminated Sensoren (FSI).

erweitert. Highlights sind hierbei Zeilenkameras mit Auflösungen von 2K bis 16K, die in Monochrom und Farbe sowie als Single-, Dual- und Quad Line-Ausführung erhältlich sind.“ Eine Besonderheit sind dabei laut Millers Worten die TDI-Kameras der VT-Serie, die auf Basis der von Vieworks selbst entwickelten und produzierten Hybrid-TDI-Sensoren mit BSI-Technologie arbeiten: Sie vereinen die Bildqualität von CCD-Sensoren mit der Geschwindigkeit von CMOS-Sensoren und bieten so das Optimum aus beiden Sensorwelten. Die bis zu 256TDI Stages der Monochrom- und Farb-Sensoren ermöglichen eine extrem hohe Empfindlichkeit und sehr hohe Bildaufnahmegeschwindigkeiten von bis zu 550kHz Zeilenrate, reduzieren den Beleuchtungsaufwand und sorgen für eine verbesserte Tiefenschärfe durch das Abblenden der Optik. Die VT-Serie deckt Auflösung bis zu 23.360 Bildpunkten ab.

Zu den aktuellsten Entwicklungen von Basler zählen die neuen Zeilenkameras der racer 2-Serie, die sich aufgrund hoher Zeilenraten von bis zu 200kHz, Auflösungen von 8k und 16k sowie die Verwendung von GPixel-Sensoren für schnelle Inspektionen mit hohen Genauigkeitsanforderungen eignen. Die CXP-12-Schnittstelle der bislang verfügbaren racer 2-Modelle sorgt für eine schnelle Datenübertragung. „Zu den Stärken dieser neuen Kameras, die Basler als Ergänzung zu den bisherigen racer-Modellen entwickelt hat, zählen ihre außergewöhnliche Leistung in Bezug auf Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Bildqualität sowie die gerin-

gen Abmessungen von 36x80x90mm“, betont Miller. „Durch die Nutzung des CoaXPress-Standards können sie synchron und/oder in Echtzeit ohne zusätzliche Verkabelung betrieben werden und benötigen in vielen Anwendungen keine zusätzliche Hardware wie z. B. eine Triggerbox, da die Kameras synchron vom Framegrabber aus getriggert werden können.“

Zeilenkameras für weitere Einsatzfelder

Die Hersteller von Zeilenkameras entwickeln ständig neue Möglichkeiten, um die Technologie voranzutreiben. So gibt es am Markt 3-Chip-Zeilenkameras mit einem Prisma zur Stahlaufteilung, die sich durch höchste Farbtreue auszeichnen, sowie Zeilenkameras mit rechteckigen statt mit quadratischen Pixeln, die ihre Stärken speziell in OCT-Anwendungen (Optical Coherence Tomography) ausspielen und vor allem in medizinischen Diagnoseverfahren eingesetzt werden. Für Anwendungen außerhalb des sichtbaren Lichtspektrums hat Rauscher den französischen Hersteller NIT im Programm. NIT hat die SWIR-Zeilenkamera LiSa SWIR 2048 entwickelt, die z.B. zur Inspektion von Halbleitern, Wafern, Solarzellen sowie in der Lebensmittelsortierung und oder der Heißglasinspektion besser geeignet ist als Zeilenkameras im sichtbaren Spektrum. „Zeilenkameras werden sich auch in Zukunft immer weiterentwickeln und dadurch neue Einsatzfelder erschließen“, ist sich Miller sicher. ■

www.rauscher.de

EMVA-Marktdaten
und neue Mitglieder

KLEINER

UMSATZ-LICHTBLICK

Autor: Thomas Lübckemeier, General Manager, EMVA | Bild: ©vanitjan/shutterstock.com

Teste jetzt
die neue
Vorlesefunktion.

Delta Electronics ist neues Mitglied bei der EMVA. Deren ToF-Kamera DMV-TM im Miniformat wurde speziell für den Einsatz mit Cobots und AMR entwickelt.

Halle 8
Stand E20

Neue EMVA-Mitglieder

Seit dem Frühjahr haben sich vier weitere Unternehmen für eine Mitgliedschaft in der EMVA entschieden. Der Verband begrüßt N.A.T. Die Firma wurde 1990 in Bonn gegründet mit dem Ziel, hochleistungsfähige Netzwerkschnittstellen für Industriecomputer zu entwickeln. Heute ist N.A.T. Anbieter von Produkten auf Board- und Systemebene sowie von schlüsselfertigen und anwendungsbereiten Systemen. Das zweite neue Mitglied ist Inno-spec mit Sitz in Nürnberg, wo es spektroskopische Messgeräte für den industriellen Einsatz entwickelt und produziert. Der Schwerpunkt liegt auf Hyperspektralkameras zur Erfassung räumlich aufgelöster Spektraldaten. Das dritte neue Mitglied ist Delta Electronics, ein globaler Anbieter von Leistungs- und Wärmemanagementlösungen mit Hauptsitz in Taiwan. Zu Deltas Geschäftsbereichen gehören Leistungselektronik, Mobilität, Automatisierung und Infrastruktur. Teil des Produktportfolios ist auch eine Serie von Bildverarbeitungssystemen. Zudem hat sich Shenzhen Do3think Technology der EMVA angeschlossen, ein 2007 gegründeter chinesischer Hersteller von Industriekameras, der sich auf die Forschung und Entwicklung der Produkte spezialisiert hat. Die Zeilen- und Flächenkameras finden Anwendung in den unterschiedlichsten Produktionsbereichen. Kürzlich hat das Unternehmen eine faseroptische 20G-Industriekamera vorgestellt. ■

www.emva.org

Die aktuelle EMVA-Marktumfrage ergibt im zweiten Quartal dieses Jahres ein leichtes Umsatzplus gegenüber den drei Vormonaten. Allerdings ist die Branchenerwartung für die nahe Zukunft weiterhin zurückhaltend. Des weiteren begrüßt der EMVA vier neue Mitglieder.

Die vierteljährliche Abfrage von Marktdaten der EMVA erhebt die Umsatzzahlen im abgelaufenen Quartal, sowie ein Stimmungsbild zur Erwartung der zukünftigen Geschäfte in der europäischen Bildverarbeitungsbranche. Bezogen auf die drei Vormonate gab es im zweiten Quartal dieses Jahres eine leichte Steigerung des europäischen Gesamtumsatzes. Dieses erste zarte Umsatzplus kann aber

die deutlichen Umsatzrückgänge der Vorquartale und den im Vorjahresvergleich zweistelligen Rückgang nicht ausgleichen. Gefragt nach der Umsatzerwartung in den kommenden sechs Monaten zeigen sich die meisten Branchenvertreter nach wie vor eher zurückhaltend. Somit bleibt abzuwarten, inwieweit die Vision 2024 einen Impuls zur Aufhellung der Branchenerwartungen liefert.



Stepping up the CoaXPress Bandwidth with QSFP28 Grabber

Higher Capacities

Author: Paulo Possa, Product Specialist, Euresys | Images: Euresys SA

Supports up to 4x 25G Cameras!

VISTON
Halle 10
Stand D24

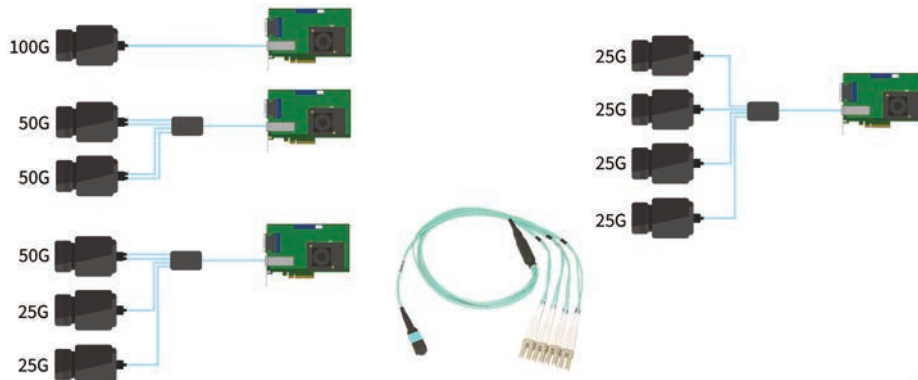


Image 1 | A single Coaxlink QSFP28 frame grabber offers 12,500MB/sec of camera bandwidth, which will allow communication with multiple camera configurations. From 1x 100G camera to 4x 25G cameras by means of break-out fiber cables.

Euresys offer frame grabbers with high bandwidth, multiple connections and on-board processing. They respond to expanding requirements of the machine vision industry for speed, modularity and functionality to interface the fastest and highest resolution cameras. Now the company, has announced the next step in speed for CoaXPress, and CoaXPress-over-Fiber with QSFP28.

CoaXPress is a standard designed for high-speed vision requirements with...

- Simple stream packets specifically designed to be handled by the frame grabber with no CPU load,
- Natural lane aggregation, allowing virtually unlimited scalability,

Camera (Mpixel)	Resolution	QSFP+ Frame Rate (fps)	QSFP28 Frame Rate (fps)
151	14192 × 10640	31,8	79,5
127	13376 × 9528	37,7	94,2
65	9344 × 7000	73,4	183,5
25	5120 × 5120	183,1	457,8
12	4096 × 3072	381,5	953,7
4	2048 × 2048	1144,4	2861,0

- No jitter and low latency triggering for high reactivity and precise control,
- Reliable communication with CRC, redundancy and, on fiber, Forward Error Correction (FEC),
- Data transfer stability thanks to the on-board frame buffers to cope with eventual PCI Express performance variations,
- Data Sharing to transmit image data to multiple hosts sharing the processing load,

CoaXPress-over-Fiber is, so far, proposing an important evolution to the CoaXPress CXP-12 protocol, with longer reach (up to 150m or 40km depending on the fiber technology), high EMI immunity, lesser cable congestion and weight. Since its introduction in 2021, it has been, so far, endorsed by several companies worldwide. The first fiber implementation, like in the Euresys Coaxlink QSFP+ frame grabber, allows similar bandwidth as the copper based Coaxlink Quad CXP-12.

KAMERAS & KOMPONENTEN

Coaxlink QSFP28 frame grabber

Continuing their efforts towards higher capacity that numerous industries are calling for, Euresys announce the soon coming Coaxlink QSFP28 frame grabber. A single frame grabber offering 12,500MB/sec of camera

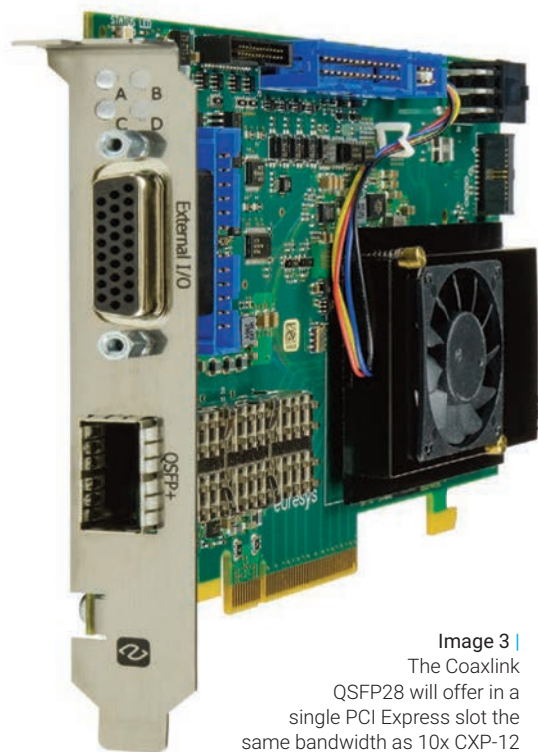


Image 3 |
The Coaxlink QSFP28 will offer in a single PCI Express slot the same bandwidth as 10x CXP-12 links, or 20x CXP-6 links, or even 14x Camera Link Full frame grabbers.

bandwidth, 2.5 times more bandwidth than the existing frame grabber. As a matter of fact, this solution will offer in a single PCI Express slot the same bandwidth as 10x CXP-12 links, or 20x CXP-6 links, or even 14x Camera Link Full frame grabbers. Similarly to other Euresys frame grabbers, the Coaxlink QSFP28 will allow communication with multiple camera configurations. From 1x 100G camera to 4x 25G cameras by means of break-out fiber cables. It also offers the same feature-rich set of digital I/O lines (#20, expandable to #40), and, like other cards of the Coaxlink family, inter-cards synchronization capabilities (C2C-Link). C2C-Link can synchronize cameras connected to multi-

ple cards in the same PC and/or in different PCs by means of the C2C-Link adapter. The digital I/O lines can be used for camera and illumination control functions, as well as to interface quadrature decoders, optical sensors, actuators, etc.

Development, implementation & monitoring tools

Together with the frame grabber, Euresys offer the tools for seamless development, implementation and monitoring of the solution:

- **eGrabber Driver:** a user-friendly object-based API, running under Windows, Linux and macOS, compatibility with GenICam. It can be programmed in C++, C# or Python and is supported by several 3rd-party software such as LabView, Matlab, Designer from Cognex, or Halcon by MVTec.
- **DMA transfer to GPU memory.**
- **eGrabber Studio:** an image acquisition tool,
- **eGrabber Recorder:** a high performance video recording library
- **Memento:** a non-intrusive logging tool for debugging and profiling the system.

Beyond the industries already using the CoaXPress-over-Fiber technology for its cable reach (e.g. sports imaging), its EMI immunity (e.g. heavy industries) and its low cable congestion (e.g. robotics, avionics), the targeted applications for this speed enhancement are all production inspection facilities where productivity and quality have to increase simultaneously, calling for faster, higher resolution visual inspection. In close communication with the many camera makers endorsing this technology also embarking on this journey towards higher performance, Euresys plans to propose the first boards early 2025. ■

www.euresys.com

Seamless and Powerful

VL Series 8k 16k

10 GiGE[®]
VISION

Line Scan Cameras



VL-8K7XG VL-16K3.5XG

8k Color

3-line RGB true color,
4-line RGBW multispectral output

Mono

Supports 2 stage TDI mode

- 8k, 16k line scan cameras
- Up to 100 kHz at 8k resolution
- 10GigE interface compatible with NBASE-T (5GigE, 2.5GigE, 1GigE)

VIEWWORKS

vision.viewworks.com | sales@viewworks.com

Teste jetzt
die neue
Vorlesefunktion.



Halle 10
Stand D40

Bild 1 | In Bahninspektionssystemen werden meistens mehrere Zeilenkameras des gleichen Typs aneinandergereiht, um die Bahnbreite hochauflösend erfassen zu können. Die Mechanik der neuen Zeilenkamera-Serie und deren Elektronik wurden für diese Randbedingungen optimiert.

Kundenspezifische 8K-Zeilenkameras für anspruchsvolle Bahninspektionen

SYNCHRON HIGH SPEED

Autor: Dr. Peter Schwider, CTO, Photonfocus AG | Bilder: Photonfocus AG

Photonfocus stellt eine Zeilenkamera-Plattform für kostenoptimierte kundenspezifische Lösungen vor. Die 8K-Kamera ist sowohl als monochrome Version als auch mit Farb-Sensor mit einer maximaler Zeilenausleserate von 200kHz für zwei Auslesekanäle sowie zeilenunabhängiger Belichtungssteuerung erhältlich.

Die Implementierung von Zeilensensoren mit CMOS-Sensoren hat gegenüber CCDs zu Sensorprodukten geführt, die mit einer Vielzahl von Betriebsarten und sehr hohen Ausleseraten aufwarten. Durch eine geeignete Kombination der Sensormodi kann zwar eine optimale Bilderfassung für die nachfolgende Bildauswertung erreicht werden. Mit solchen leistungsstarken Zeilensensoren ist aber die Umsetzung aller Kundenanforderungen in eine Kamera sehr anspruchsvoll und birgt das Risiko, dass das Endprodukt nicht den Marktbedürf-

nissen entspricht. Daher wurde bei Photonfocus für die Produktentwicklung ein Plattformansatz gewählt, um kostenoptimierte kundenspezifische Lösungen zeitnah realisieren zu können.

Auslesen von 400.000 Linien/s mit 200kHz

Photonfocus hat sich mit dem GL0816 Sensor von GPiPixel für einen 8K Zeilensensor entschieden, der sich durch eine hohe Dynamik und geringes Bildrauschen auch bei hohen Frameraten auszeichnet. Die Kamera ist sowohl mit der monochromen Version als auch mit dem Farb-Sensor (RGBW 4-Band) erhältlich. Der Sensor basiert auf einem quadratischen 5µm Global Shutter Pixel und besitzt eine Auflösung von 8.322 Pixel und 16 Zeilen. Diese haben einen 5µm Abstand und können im Zweizeilen-, Vierzeilen- oder Achtzeilenmode mit On-Chip TDI (time delayed integration) ausgelesen werden. Eine maximale Zeilenausleserate von 200kHz für zwei Auslesekanäle wird durch die Sensorarchitektur ermöglicht,

womit maximal 400.000 Linien pro Sekunde ausgelesen werden können. Diese Bandbreite kann mit Hilfe eines flexiblen Kanal-Multiplexers auf die auszulesenden Sensorbereiche verteilt werden, so dass z.B. vier Zeilen des Farbsensors mit je 100kHz ausgelesen werden können.

Zeilenunabhängige Belichtungssteuerung

Neben der hohen Flexibilität der Auslestufe besticht der Sensor auch durch eine zeilenunabhängige Belichtungssteuerung. Damit sind auch bei hohen Zeilenraten unterschiedliche Beleuchtungen in schnellen Abfolgen möglich. Farbe, Durch-/Auflicht und Intensität können im sub-µs Bereich verstellt und so auch bei hohen Geschwindigkeiten von Zeile zu Zeile verändert werden. Die von Photonfocus entwickelte Zeilenkamera-Plattform ermöglicht dies durch die Kombination von CMOS-Bildsensor, leistungsfähigem FPGA und variantenreichen Systemschnittstellen. Kundenspezifische Lösungen können zeitnah



Bild 2 und 3 | Vorder- und Rückansicht der Zeilenkamera MV8-L8320(C)-G03-CP



Implementierung einer CoaXPress (CXP) Schnittstelle mit vier Kanälen mit je 12Gbit (4x4-CXP12) gestattet. In Verbindung mit der Bilddatenvorverarbeitung und der damit einhergehenden Datenreduktion kann alternativ auch eine 10GigE Standard-schnittstelle verwendet werden.

spätere Datenanalyse zur Verfügung. Die in der Kamera integrierte Steuereinheit für Beleuchtungen ermöglicht die zeilensynchrone Steuerung von vier unabhängigen Zeilenbeleuchtungen. Dabei kann nicht nur zwischen verschiedenen Farbkanälen, Auflicht und Durchlicht umgeschaltet werden. Es können auch HDR-Verfahren durch Steuerung der Lichtintensität und der Beleuchtungszeit implementiert werden.

In Bahninspektionssystemen werden meistens mehrere Zeilenkameras des gleichen Typs aneinandergereiht, um die Bahnbreite hochauflösend erfassen zu können. Die Mechanik der Kamera und die Kameraelektronik wurden für diese Randbedingung optimiert. Das optische Interface der Kamera ist wahlweise zu M72 und M58 Objektiven kompatibel. Auf der Rückseite der Kamera sind die passive Kühlung und die Interfacestecker sichtbar. Encoder und LED-Beleuchtung sind über je einen eigenen M12-Schraubsteckverbinder verfügbar. Die Kamera MV8-L8320(C)-G03-CP steht in zwei Basismodellen mit CXP-Schnittstelle und Farbsensor zur Verfügung, deren Funktionalität nach Kundenspezifikation erweitert werden können. ■

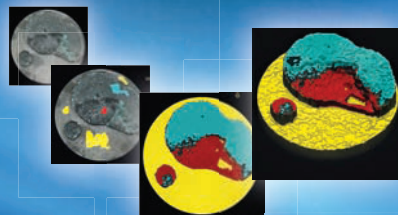
www.photonfocus.com

- Anzeige -

LINE SCAN CAMERAS AND SCANNER SYSTEMS

AdheScan – adhesive failure surface inspection system

NEW!



LASERS FOR MACHINE VISION



Please visit us:

Hall 10, Booth 10.C.19, 08 – 10 Oct. 2024
MESSE STUTTGART, GERMANY

Schäfter + Kirchhoff



www.sukhamburg.com



Interview mit Michael Conrad, Geschäftsführer Baumer Optronic

RDMA als Meilenstein



Bild: Baumer Group

Seit Anfang des Jahres ist Michael Conrad Geschäftsführer der Baumer Optronic in Raideberg. Der Diplom-Ingenieur mit langjähriger Management-Erfahrung in der B2B Produktentwicklung verstärkt bereits seit August 2023 als Leiter der BU Vision Technologies die Baumer Group und tritt die Nachfolge von Dr. Albert Schmidt an. Die inVISION hat mit ihm über die Neuheiten der Firma zur Vision gesprochen.

inVISION Bildverarbeitung wird immer schneller und hochauflösender. Welche Lösungen stellt Baumer auf der Vision zu Highspeed Vision vor?

Michael Conrad: Baumer ist einer der Pioniere der GigE Vision Technologie. Heute verfügen wir über ein breites Portfolio von 1 bis 10GigE Kameras. Höhere Auflösungen und Bildraten sowie Multikameraanwendungen bringen Standard GigE Vision jedoch an ihre Grenzen. Unter dem Motto 'Break the speed limit' stellt Baumer zur Vision daher neue 10 und 50GigE Kameras auf Basis von GigE Vision over RDMA vor. Damit ist eine hohe Bandbreite über 100Gbps im Mehrkamerabetrieb nutzbar. Gleichzeitig wird die CPU-Last dramatisch auf wenige

Prozent reduziert. Somit sind mehr Ressourcen für die Bildverarbeitung verfügbar. Im Gegensatz zu Framegrabber-basierten Ansätzen wie CameraLink oder CoaX-Press erfolgt eine Korrektur von Übertragungsfehlern durch Wiederholung in Echtzeit. Damit ist eine höhere Robustheit und Datensicherheit für 100% Originalbilder gewährleistet. Intelligente Netzwerkkarten mehrerer Anbieter sind heute mit bis zu 400Gbps verfügbar. Mit Switchen können zudem auch sehr große Kameranetzwerke aufgebaut werden. Namhafte Hersteller von Bildverarbeitungs-bibliotheken werden RDMA direkt unterstützen. Damit ist die für GigE Vision typische einfache und schnelle Integration sichergestellt. Wir sehen RDMA als Meilenstein, der GigE Vision zum Durchbruch auch für sehr anspruchsvolle Applikationen verhelfen wird und erwarten eine schnelle Akzeptanz im Markt. Baumer wird den Abschluss der Standardisierung auch mit der Ausrichtung des International Vision Standards Meeting (IVSM) 2024 im Oktober in Frauenfeld weiter vorantreiben.



„Wir sehen RDMA als Meilenstein, der GigE Vision zum Durchbruch auch für sehr anspruchsvolle Applikationen verhelfen wird“

Michael Conrad, Baumer

inVISION Spectral Imaging kommt immer mehr zum Einsatz, vor allem dank der Sony SenSWIR Sensoren. Wie unterscheiden sich die Baumer SWIR Kameras von denen Ihrer Marktbegleiter?

Wir sind ständig auf der Suche nach Lösungen, die Kunden messbaren Mehrwert bieten. Ein wesentlicher Unterschied zu unseren Marktbegleitern ist das von uns genutzte Kameragehäusedesign. Die patentierte Kühlrippe, der optional nutzbare patentierte Kühlkanal und die sehr niedrige Leistungsaufnahme erlauben uns ein

sehr kleines kompaktes Design, ohne die Temperatur am Sensor übermäßig zu erhöhen. Dazu muss man wissen, dass ein wesentlicher Punkt für eine gute Bildqualität die Temperatur am Bildsensor ist. Hier sind die Sony SenSWIR Sensoren noch nicht auf

dem Level der normalen siliziumbasierenden Sensoren, jedoch wesentlich besser als herkömmliche InGaAs Sensoren. Je wärmer ein InGaAs Sensor wird, desto mehr Defektpixel treten in den Vordergrund. Jedes zusätzliche Defektpixel kann die nachfolgende Bildverarbeitung instabiler machen. Da helfen dann auch keine weiteren Korrekturen in der Kamera. Deshalb ist unsere erste Priorität, so wenig Defektpixel wie möglich entstehen zu lassen. In zweiter Priorität nutzen wir zusätzlich in der Kamera statische und dynamische Defektpixelkorrekturen. All diese Maßnahmen führen zu einer Bildqualität, die den normalen siliziumbasierenden Sensoren sehr nahekommt und damit eine einfache unkomplizierte Integration ermöglichen oder eine zusätzliche Peltier-Kühlung des Sensors vermeiden. Der entstehende Kostenvorteil für unsere Kunden ist dann deutlich spürbar.

IPVISION Welche weiteren Neuheiten sind für den Spectral Imaging Bereich geplant?

In Zukunft werden auch hier höhere Auflösungen nachgefragt werden. Sony hat schon heute Sensoren, die auch 3 und 5MP Auflösung ermöglichen. Diese Auflösungen werden wir in unsere Kameras integrieren und damit unsere

Kunden weiter unterstützen. Wir glauben, dass es hier eine breite Auswahl an Anwendungen gibt, die mit normalen Sensoren nicht umsetzbar sind. Mit dem Portfolio von 0.3 bis 5MP werden die Anwendungsmöglichkeiten erheblich gesteigert. Auch im UV-Bereich gibt es Anwendungen, die im

unsichtbaren Bereich bei kurzen Wellenlängen gelöst werden müssen, und wir unterstützen unsere Kunden hier mit einer 8MP Kamera aus der kompakten (29x29mm) CX Baureihe sowie einer schnellen 10GigE Kamera aus der LXT Baureihe.

Die patentierte Kühlrippe, der optional nutzbare patentierte Kühlkanal und die sehr niedrige Leistungsaufnahme erlauben uns ein sehr kleines kompaktes Design, ohne die Temperatur am Sensor übermäßig zu erhöhen.

Michael Conrad, Baumer

IPVISION Unter dem Slogan 'Mehr als eine Kamera' stellen Sie in Stuttgart die IXG Kamera vor. Was macht die Kamera so besonders?

Besonders ist an der IXG die hohe Integration des sonst notwendigen Zubehörs direkt in die Kamera. Damit kann man

durchaus von einer Plug&Play Bildaufnahme sprechen – bei sehr kompaktem Design, das nahezu überall hineinpasst. Verzichtet werden muss dabei auf nichts. Im Gegenteil, von Auto-Fokus bis segmentierbarer Beleuchtung ist bereits alles an Bord. Das IP67 Gehäuse schützt nicht nur vor Wasser und Staub, sondern auch vor ungewolltem Zugriff auf die Einstellungen. Unsere Kunden profitieren von einer kurzen time-to-market, reduzierter Verkabelung und weniger Komponenten. Als standardkonforme GigE-Kamera passt sie auch zu vorhandener Infrastruktur, weiteren Kameras und zu marktführenden Softwarelösungen.

www.baumer.com

Powerful software
for all your machine vision needs

HALCON



MERLIC



DL TOOL



MVTEC
MVTec Software GmbH

VISION

Besuchen Sie uns am Stand
8C56

Nehmen Sie an unserem Get-Together teil und registrieren Sie sich für die Application Tour





Maschinen-Installation & -Inbetriebnahme in drei Schritten

Digitaler Lotse

Autoren: Saskia Lemberg, Filip Szadziewski, Mark Böttger, Murrelektronik GmbH | Bilder: Murrelektronik GmbH



Bild 1 | uKonn-X ist ein digitaler Lotse, der den Nutzer Schritt für Schritt auch durch komplexe Vision-Installationen oder -Inbetriebnahmen führt.

Murrelektronik hat uKonn-X in den letzten zwei Jahren in seiner neu gegründeten Global BU Digital Solutions neu entwickelt und arbeitet derzeit in der Markteinführung mit Pilotkunden. uKonn-X steht für 'You connect anything' – und der Name ist Programm: Wie ein Lotse führt das System digital den Nutzer Schritt für Schritt auch durch komplexe Vision-Installationen oder -Inbetriebnahmen. Dabei macht sich das System eine auf elektrischen Bauteilen oder Baugruppen ohnehin verfügbare Informationsquelle zunutze: Per Hands scanner oder Handy liest der Nutzer über den aufgedruckten Code das jeweilige Bauteil ein – und das System verknüpft diese Informationen mit den elektrisch und mechanisch hinterlegten Daten der Maschine oder Anlage. Die Lösung nutzt die vorliegenden Kundendaten und -informationen, um den elektrischen Schaltplan mit

einem virtuellen 2D- oder 3D-Modell zu verbinden – und lotst den Nutzer sicher hindurch. Dieser erhält wie bei einem Navigationssystem eine klar verständliche, visuelle Anleitung zu jedem einzelnen Installationsschritt – und das System warnt ihn, wenn er 'falsch abgebo-gen' ist, also z.B. aus Versehen den falschen Einbauort gewählt hat.

Scannen, installieren, dokumentieren

Konkret bedeutet das: uKonn-X zeigt dem Nutzer auf dem eingelesenen Schaltplan sowie dem 2D- oder 3D-Modell der Maschine, welche Komponenten er im nächsten Schritt miteinander verbinden muss. Dabei lassen sich auftragsindividuelle Installationsreihenfolgen mit dem System problemlos abbilden. Gleichzeitig zeigen aufleuchtende

Automatisierungssysteme und Vision-Applikationen werden immer intelligenter und leistungsfähiger, jedoch auch komplexer. Dies führt zu einer höheren Fehlerwahrscheinlichkeit bei der Installation und Verbindung von Maschinenkomponenten, wie z.B. Kameras. Gleichzeitig macht es der Fachkräftemangel zunehmend schwerer, elektrotechnisch ausgebildete Fachkräfte zu finden. Murrelektronik hat mit uKonn-X eine intelligente digitale Lösung entwickelt, die alle diese Herausforderungen löst.

Status-LEDs an den entsprechenden Feldbusmodulen den richtigen Steckplatz an. Sobald ein Schritt erfolgreich abgeschlossen ist, bestätigt der Nutzer das im System – und dieses schreibt automatisch im Hintergrund eine lückenlose technische Dokumentation zu der realen Installation. Die Zukunft der elektrischen Installation lässt sich damit in drei Worten zusammenfassen: Scannen, installieren, dokumentieren.

Digital gestützte Prozesse

Was bisher ausschließlich die Sache von elektrotechnisch qualifizierten Personen war und sich dennoch in der Praxis oft als fehleranfällig erwiesen hat, ist zukünftig kinderleicht, geht deutlich schneller und unterstützt eine fehlerfreie Arbeit, weil das System falsche Einzelschritte sofort erkennt und darauf hinweist. Die

Bild 2 | Durch das Scannen der Komponente identifiziert uKonn-X den Einbauort und Steckplatz.



Bild 3 | Mithilfe der hinterlegten visuellen Maschineninformationen sowie der LEDs an den Modulen erhält der Nutzer eine präzise Navigationsanweisung für jeden Arbeitsschritt.



Bild 4 | uKonn-X dokumentiert automatisch digital das Bestätigen, Prüfen und Kommentieren der einzelnen Installationsschritte.



tatsächlich installierte Maschine mit all ihren Komponenten ist lückenlos digital dokumentiert und so jederzeit verfügbar, was bei Personalwechsel einen verlustfreien Informationsfluss garantiert. Ergibt sich im Verlauf der Installation oder

später im Betrieb der Anlage der Bedarf, Änderungen an der Maschine vorzunehmen, lassen sich diese schnell im System korrigieren, kommentieren und an die beteiligten Parteien – also z.B. die Konstruktion – kommunizieren.

Offenes System

uKonn-X ist in allen Schnittstellen bewusst offen gehalten und unterstützt die Komponenten und Baugruppen aller Hersteller. Zudem ist die Lösung auf alle etablierten Datengformate ausgelegt, so dass die Kompatibilität mit jeglicher Planungssoftware und ihren Formaten sichergestellt ist. Sein volles Potential entwickelt die Lösung aber vor allen Dingen im Zusammenspiel mit den dezentralen, nahtlosen Automatisierungssystemen von Murrelektronik, bei denen alle Komponenten direkt im Feld nach dem Plug&Play-Prinzip miteinander verbunden werden können. Die Vorteile lassen sich an einer typischen Herausforderung bei Vision-Applikationen verdeutlichen, d.h. mehrere, oft identische Kameras an der korrekten Stelle zu installieren: Durch den Einsatz vorkonfektionierter Leitungen und hybrider Switches reduziert sich die Anzahl der Steckverbindungen im Vergleich zu Einzelverdrahtungen und Klemmkästen enorm. Das verringert sowohl die Komplexität als auch das Fehlerpotenzial. Damit ist das Einsparpotenzial beim Installationsaufwand – unabhängig von der Größe und der Komplexität der Anlage – besonders groß, da gleichzeitig Prüf- und Dokumentationsaufwände entfallen.

Ausblick

Ein digitaler Lotse ist natürlich nicht nur bei der Maschineninstallation und -inbetriebnahme, sondern auch beim Betrieb, Wartung und Instandhaltung einer Anlage und ihrer Komponenten eine gute Idee. Deshalb arbeitet das Team bereits intensiv an weiteren Lösungen, damit diese auch einfacher werden und die Qualität nachhaltig gesteigert werden kann. Ein Beispiel: Eine übergreifende Produktdatenbank, damit sich Vision-Applikationen zukünftig noch einfacher von jedem Anwender umsetzen lassen. ■

www.murrelektronik.de



Maßgeschneiderte Lösungen für Kamera- und Sensortechnik

Customizing

Bilder: Balluff GmbH

In der Kamera- und Sensortechnik gibt es immer wieder individuelle Anforderungen hinsichtlich Bauform, Schnittstellen oder weiterer Spezifikationen. Daher baut Balluff mit dem Custom Design & Engineering (CDE) seit vergangenem Jahr sein Angebotsspektrum aus, um noch flexibler auf spezifische Ansprüche der Kunden einzugehen. Wie das funktioniert, erklärt Ralf Grasmann, Vice President Custom Design & Engineering bei Balluff, der inVISION.

inVISION Warum hat Balluff letztes Jahr den Custom Design & Engineering (CDE) Bereich eröffnet?

Ralf Grasmann: Es gab schon immer Projekte, bei denen die spezifischen Anforderungen unserer Kunden über die Leistungen des Standardportfolios hinausgingen. Im Bereich Vision blicken wir bei Balluff auf eine lange Historie beim Customizing zurück. Daraus haben wir gelernt: Für eine erfolgreiche Umsetzung sind im Vergleich zu Standardprodukten andere Prozesse und Strukturen erforderlich. Weil in der Balluff Gruppe zudem weitere Produktbereiche wie die optische Sensorik im Customizing aktiv sind, haben wir mit CDE einen Geschäftsbereich gegründet, der die Betreuung unserer Kunden in allen Bereichen abdeckt. Dazu zählen der Vertrieb, der technische Support, die Entwicklung und das Projektmanagement. Mit diesem Ansatz gehen wir inzwischen erfolgreich auf die Wünsche unserer Kunden ein, die in ihren Anwendungen häufig technologieübergreifende Anforderungen haben. Dank der Integration der ehemaligen Matrix Vision in die Balluff Gruppe und dem damit verbundenen weltweiten Vertriebsnetz können wir diesen Service jetzt auch global anbieten.



Zusammen mit dem Fraunhofer IVV hat der neue CDE-Bereich von Balluff eine maßgeschneiderte Kamera für die automatisierte Tankreinigung entwickelt.

inVISION Können Sie evtl. einige Beispiele nennen, welche Projekte Sie bereits abgewickelt haben?

Viele unserer Kunden sind in ihren Bereichen Marktführer. Indem sie Komponenten nutzen, die über den Stan-

dard hinausgehen, sichern sie ihren Marktvorsprung. Wir gewährleisten das, indem wir sämtliche

Details zu Kunden, Produkten und den Vorteilen des entsprechenden Customizings immer vertraulich behandeln. Es gibt aber durchaus auch Projekte im Bereich der Forschung, für die wir kundenspezifische Lösungen erstellen. So haben wir als Partner in einem vom BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) geförderten Projekt zusammen mit dem Fraunhofer IVV (Institut für Verfah-

renstechnik und Verpackung) eine Kamera für die automatisierte Tankreinigung entwickelt. Sie erfüllt spezielle Anforderungen hinsichtlich Mechanik, Energieverbrauch und Interface. Auch im Projekt MAD Urban (Managed Automated Driving) des DLRs (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert wird, leisten wir mit unserer Expertise im Bereichameratechnik und Embedded Vision einen wertvollen Beitrag.

inVISION Gibt es Schwerpunktbranchen, die sich herauskristallisiert haben?

Schwerpunktbranchen sind die Halbleiterindustrie, Life-Science und Medizin sowie die Verkehrstechnik. Diese Branchen sind durch ihren hohen technologischen Anspruch immer auf der Suche nach High-End Lösungen und wollen sich einen Vorsprung gegenüber Stan-

tung. Auch hier gehen wir auf die Wünsche unserer Kunden ein und implementieren spezielle Algorithmen, welche die hohe Anzahl bereits verfügbarer Smart Features unserer Kameras ergänzen. Zudem gehören zu unseren Standardprodukten auch Vision Sensoren, die selbstverständlich zahlreiche Bildverarbeitungsalgorithmen integriert haben. Hier haben wir eine hohe Kompetenz entwickelt – und es ist nicht ausgeschlossen, dass wir zukünftig auch mehr kundenspezifische Lösungen in der Software anbieten.

inVISION Welche Neuheiten zur Vision wird Balluff dieses Jahr zeigen?

Wir werden auf der Vision u.a. unsere Möglichkeiten im Bereich CDE präsentieren. Darüber hinaus stellen wir unsere neuen SWIR-Kameras sowie den RadarImager vor. Zudem geben wir einen Ausblick auf die in Kürze er-

“ Es ist nicht ausgeschlossen, dass wir zukünftig auch mehr kundenspezifische Lösungen in der Software anbieten.

Ralf Grasmann, Balluff



dard-Lösungen erarbeiten. Auch im Bereich der Inspektionen begegnen wir immer wieder neuen Herausforderungen, die sich nur mit spezialisierten Lösungen realisieren lassen.

inVISION Bezieht sich die Entwicklungskompetenz lediglich auf Hardware oder bieten Sie auch Möglichkeiten für Software an?

Unsere Kernkompetenz ist die Bilderzeugung, also die Kamera-Hardware. Daher beziehen sich die meisten kundenspezifischen Lösungen auf die Hardware. Allerdings ist ebenfalls die Firmware, die auf der Kamera läuft, ein wichtiger Teil mit vielen Funktionen zur Kamerasteuerung und Bildvorverarbei-

scheinenden 5GigE und 25GigE Kamerafamilien. Diese zeichnen sich durch ein äußerst kompaktes Design und einen sehr geringen Stromverbrauch aus. Ein weiteres Highlight wird ein neues Kamerakzept unter dem Projektnamen Automation-Ready sein. Es erfüllt optimal die mechanischen Anforderungen aus der Automatisierungswelt sowie den Anspruch an eine elegante Realisierung von Mehrkamera-Lösungen innerhalb der Automatisierungsnetzwerke. ■

www.balluff.com

10 YEARS mBJ

www.mbj-imaging.com



Extra viel Licht? Cooled Power Spotlights!

Das neue MBJ Spotlight ist optimiert auf den Betrieb im Dauerlicht bei maximaler Lichtleistung. Die aktive Luftkühlung stellt die Langlebigkeit sicher.

- Dauerlicht bei 24VDC/45W
- Sehr kompakt
- 2.2 Mio Lux
- LED Farben im VIS und NIR

Ideal für High Speed Aufnahmen!



Besuchen Sie uns
in Halle 8, Stand 8B56



Mehr Informationen
zum Power Spotlight

LED BELEUCHTUNG

Made in Germany

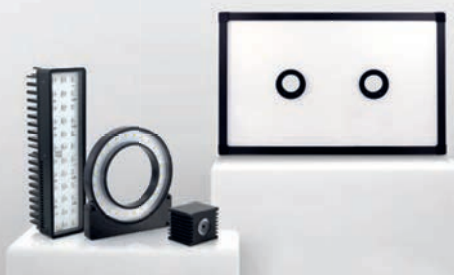
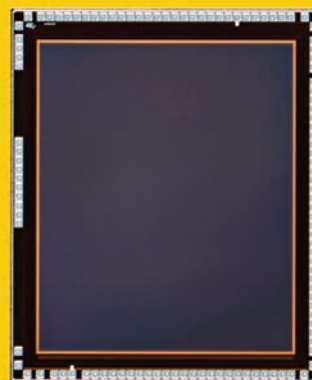
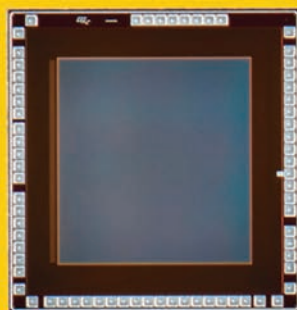




Image Sensor Ecosystem for Advanced Machine Vision

From CMOS to ToF

Author: Ha Lan Do Thu, Marie-Charlotte Leclerc, STMicroelectronics International NV | Image: STMicroelectronics International NV



ST's Machine Vision portfolio ranges from CMOS image sensors for image and video capture to time-of-flight solutions for detection, distance measurement and depth mapping.

STMicroelectronics, producer of consumer imaging sensors with over 3 billion units sold, enters the machine vision market with dedicated industrial grade products from CMOS image sensors to time-of-flight sensors combining superior performances of proprietary made in Europe semiconductor technologies and full hardware & software ecosystem for instant and effortless product adoption.

Imaging solutions are now ubiquitous in factories and warehouses, from quality inspection to parcel tracking through AGVs. This multiplication of vision-based solutions comes with a multiplication of use cases. While some require pure image capture for barcode decoding or good inspection, some others require 3D information for object detection, volume measurement or complex environment mapping. This diversity calls for a diversity of imaging solutions to best address each use case requirements. Leveraging decades of expertise in imaging, STMicroelectronics has developed a broad portfolio of solutions from highest performance to tiny-lower sen-

sors to best suit any of these requirements. These solutions all rely on state-of-the-art pixel technologies manufactured at ST fab in France, enabling the company to continuously fill players worldwide with unique devices and long-term commitment.

ST's imaging adventure started with FlightSense technology, for Time-of-Flight applications with tiny low-power modules capable of ranging distances from a few millimeters to several meters. The company continues to expand its offer with high-resolution 3D solutions including an iToF sensor providing high resolution, high depth resolution over wide FoV.

The portfolio is now complete with the release of BrightSense: a wide range of image sensors combining compactness, high sensitivity, and sharpness with smart on-chip features. STMicroelectronics has built tools and partnerships to ensure smooth and easy integration with minimum effort. Both ST BrightSense and FlightSense families benefit from ST ecosystem support including cost-effective hardware kits, free drivers and software, open documentation and reference designs all available from its website. ■

www.st.com

KAMERAS & KOMPONENTEN

Softwareadapter Open eVision und Vimba



Allied Vision und Euresys haben einen Softwareadapter erstellt, der Allied Visions Vimba X SDK mit Euresys' Bildverarbeitungstool Open eVision verbindet. Die Zusammenarbeit ermöglicht Entwicklern eine Kombination aus moderner Kameratechnologie und erweiterten Bildanalysefunktionen.

www.alliedvision.com

1,2 Zoll koaxiale telezentrische Objektive

Die koaxialen telezentrischen Objektive der 1,2"-Serie von Dzo Optics sind großformatig ausgelegt und unterstützen Sensoren mit Diagonalen bis zu 20mm und Pixelgrößen bis zu 5 μm . Die Serie umfasst Vergrößerungen von 0,8, 1, 1,5 und 2x bei einem Arbeitsabstand von 110mm. Aufgrund des hervorragenden APO-Designs zur Korrektur chromatischer Aberrationen funktionieren die Objektive bei verschiedenen Wellenlängen konsistent, was zu schärferen Bildern und größerer Tiefenschärfe führt.

www.dzo Optics.com



Bild: Shenzhen DongZheng Optical Technology Co., Ltd

RGB-NIR-Objektiv für 8k-Zeilenkamera

Sill Optics Objektiv S5LPJ4465 mit einer Brennweite von 65mm wurde speziell für eine 8k-Auflösung mit einer Pixelgröße von 5 μm und einer Zeilenlänge von 40mm verbessert. Es ist das erste einer neuen Serie, die speziell darauf ausgelegt ist, alle vier Farbkanäle – Rot, Blau, Grün und NIR – präzise zu korrigieren. Zwei weitere Objektive mit Brennweiten von 28 und 40mm werden bis Ende 2024 bzw. Anfang 2025 verfügbar sein.

www.silloptics.de



Bild: Sill Optics GmbH

Anzeige



Hesaglas® Präzisionsacryl

Wir produzieren für Sie gegossenes Acrylglass 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

Teste jetzt
die neue
Vorlesefunktion.



Canon RF-Objektive jetzt auch für die Bildverarbeitung

RF meets Vision

Autor: Frank Winklmeier, Business Development Manager Industry, Canon Deutschland GmbH
Bilder: Canon Deutschland GmbH

Bild 1 | Mit dem neuen RF-Objektivadapter von Birger stehen die Canon RF-Objektive für das EOS R System jetzt auch Kameraherstellern und Anwendern aus der Bildverarbeitung zur Verfügung.



Der Birger RF-Adapter ermöglicht erstmals den Einsatz von Canon RF-Objektiven an Industriekameras. Damit steht jetzt die enorme Vielseitigkeit und Leistungsfähigkeit des RF-Objektiv-Portfolios für vielfältige Anwendungen in der industriellen Bildverarbeitung zur Verfügung.

Birger Engineering hat 2008 den Adapter für Canon EF-Objektive auf den Markt gebracht. Seitdem sind weltweit mehr als 30.000 dieser Adapter in unterschiedlichsten Anwendungen im Einsatz. Der neue RF-Adapter wurde in

enger Zusammenarbeit mit Canon auf Basis einer Lizenzvereinbarung entwickelt. Es ist eine Premiere, dass RF-Objektive außerhalb des Canon EOS R Systems in diesem Umfang adaptiert wurden. Hersteller von Industriekameras und Systemintegratoren können somit die Leistung der RF-Objektive voll ausschöpfen. Das kurze Auflagemaß des RF-Bajonetts von lediglich 20mm (EF-Mount: 44mm) und sein großer Durchmesser von 54mm bildet die Basis für sehr kompakte Objektive mit hervorragenden Abbildungsleistungen. Der RF-Anschluss bietet umfassende Kontroll- und Steuermöglichkeiten sowie den schnellen Austausch von Daten zwischen Objektiv und Kamera.

RF-Adapter

Der Birger RF-Adapters ist deutlich kompakter als die EF-Version. Die Außenmaße haben eine Kantenlänge von 69mm, im Vergleich zu 76,2mm bei der EF-Version. Die elektronischen Komponenten und Schnittstellen sind auf dem neuesten Stand der Technik und die USB-C-Schnittstelle ermöglicht die Stromversorgung ohne externes Netzteil. Sie bietet zudem die Möglichkeit, den Adapter mit entsprechendem USB-Zubehör über Ethernet, Seriell, Can-Bus und GPIO zu steuern. Die Kamera-Schnittstelle ermöglicht es Kameraherstellern, die Stromversorgung und Kommunikation über die Kamera zu in-



Bild 2 | Der Birger RF-Objektivadapter wurde in Kooperation mit Canon entwickelt.

tegrieren. Der Adapter unterstützt GenICam-basierte Standards in der industriellen Bildverarbeitung, wie z.B. OOCi GenCP über Seriell, USB und Ethernet.

Zahlreiche RF-Objektive zur Verfügung

Die Canon RF-Objektive decken aktuell einen Brennweitenbereich von 5,2 bis 1.200mm ab. Darunter sind lichtstarke Festbrennweiten, Zooms und Teleobjektive, aber auch Dual-Fishey-Objektive für stereoskopische Aufnahmen und Makroobjektive. Manuelle Spezialobjektive mit EF-Anschluss wie die Tilt-Shift-Objektive, können weiterhin mit dem Birger RF-Adapter genutzt werden. Dazu kommt der Canon RF-Mount-Adapter zum Einsatz. Erik Widding, CEO und Chefentwickler von Birger Engineering, beschreibt die Vorteile der RF-Objektive am Beispiel einiger Objektiv-Favoriten von Canon:

- RF 28mm F2.8 STM Weitwinkel-Objektiv: Dieses Objektiv zählt (ebenso wie das RF 50mm F1.8 IS STM) zu den preiswertesten Optiken im RF-Sortiment. Im Vergleich zum EF-Vor-

gänger ist es wesentlich kompakter: Der Abstand von der Frontlinse zur Bildebene beträgt 45 statt 95mm. Die kürzeste Aufnahmedistanz liegt bei 23cm, die Fokussierung arbeitet unglaublich schnell. Zusammen mit dem Birger RF Adapter bildet es eine kompakte Einheit.

- RF 600mm F11 IS STM Supertele-Objektiv: Gemeinsam mit dem RF 800mm F11 IS STM ist dieses Superteleobjektiv die preiswerteste Lösung mit ferngesteuerter Fokussierung. In Anwendungen, die eine lange Brennweite benötigen und bei denen ausreichend Licht vorhanden ist, bietet es ein unschlagbares Kosten/Nutzen-Verhältnis.
- RF 24-105mm F2.8 L IS USM Z: Diese Neuentwicklung ist das erste Hybrid-Zoomobjektiv für Fotos und Videos, dessen Brennweite sich mit Hilfe der optionalen Powerzoom-Adapter ferngesteuert verstellen lässt. Vergleichbar ist nur das Canon CN-E18-80mm T44 L IS KAS S Compact Servo Cinema Lens. Die Fokussierung und Blendensteuerung des lichtstarken

RF-Objektivs sind aber im Vergleich deutlich schneller. Der Focus-Breathing-Effekt ist praktisch Null. Die motorische Verstellung des Zooms ist ideal für Anwendungen in der Fertigungskontrolle, wo unterschiedlich große Objekte inspiziert werden, und die Fokussierebene variiert.

Umstieg vom EF- auf RF-Adapter

Für die Hersteller und Nutzer von Industriekameras stellt sich die Frage, wie der Umstieg vom Birger EF-Adapter auf die RF-Version funktioniert. „Sowohl die Birger Software als auch der elektrische Anschluss sind kompatibel“, erklärt Widding und ergänzt: „Unsere bestehenden Kunden können den Adapter an ihre Systeme anschließen und werden vergleichbare Ergebnisse erhalten.“ Reto Huber, Engineering Manager bei AOS Technologies, Hersteller von High-speed-Kameras und Streaming-Systemen für anspruchsvolle Anwendungen, erläutert die Vorteile des RF-Adapters im Zusammenspiel mit den Kameras von AOS: „Dank des verkürzten Auflagesmaßes sind die RF-Objektive besser auf unsere kompakten Kameras abgestimmt. Extrem lichtstarke Objektive wie das Canon RF 50mm F1.2 L USM und das RF 85mm F1.2 L USM eignen sich ideal für Highspeed-Aufnahmen, denn diese erfordern sehr kurze Verschlusszeiten, was einen hohen Lichtbedarf mit sich bringt.“ Für eine nahtlose Adaption der Objektive an die Kameras sei zudem die elektronische Ansteuerung entscheidend. „Da Birger langjährige Erfahrung in der Steuerung von Canon-Objektiven besitzt und deren Kommunikationsprotokoll bereits in unserer Firmware integriert war, hat die Kooperation mit Birger Entwicklungsaufwand und -zeit erheblich reduziert“, so Huber. ■

industrial.imaging.canon.de



Weitere Informationen
unter dem QR-Code:
<https://tedo.link/QTeOdZ>



Try the new
read aloud
function now.



Adaptive imaging with liquid lenses for any camera and optics

Liquid Future

Author: Ph.D. Tomas Zvolensky, Marketing Manager, Optotune



Halle 10
Stand G25

In the evolving world of imaging technology, liquid lenses are emerging as a groundbreaking solution for a wide range of applications. From machine vision and barcode reading to medical diagnostics and beyond, these innovative optical components are revolutionizing the way we capture and focus images. Let's dive into the world of liquid lenses and explore why they're becoming the go-to choice for cutting-edge imaging systems.



Liquid lenses often outshine their traditional counterparts. Their rapid response time allows for focus adjustments in 2 to 3ms, far surpassing mechanical systems. This speed is crucial in high-speed inspection or reading applications, where liquid lenses ensure crisp images for every frame at speed that enables scaling of any conveyor belt operation. The compact design of liquid lenses, achieved by eliminating complex mechanical components, results in significantly smaller and lighter optical systems. This size and weight reduction is particularly beneficial in space-constrained applications or portable devices. Additionally, their versatility allows for integration

into various parts of an imaging system, including being embedded within or threaded to existing lenses.

Liquid lenses boast an extended lifetime, withstanding billion+ of focus cycles and far surpassing the lifespan of mechanical alternatives. This durability, coupled with their resistance to wear and tear, makes them ideal for high-cycle applications or harsh environments. Their power efficiency is another notable advantage, consuming very little energy and making them perfect for portable or battery-operated devices. The simplicity of liquid lenses eliminates the need for manual focus adjustment or complex

autofocus mechanisms. This set&forget nature simplifies setup and reduces maintenance requirements. In applications with large depth-of-field requirements, a single liquid lens can often replace multiple fixed-focus cameras, reducing system complexity and cost. Despite their adaptive nature, high-quality liquid lenses maintain excellent optical performance, with minimal distortion and high resolution across their focus range. Many liquid lens designs are also insensitive to vibration and shock, ensuring stable performance in challenging environments. The adaptability and speed of liquid lenses make them ideal for a variety of applications:



Figure 2 | Liquid lenses are used in early detection of potentially lethal skin condition. The Intelligent Total Body Scanner for Early Detection of Melanoma (iToBoS) project is developing an AI-powered diagnostic platform using high-resolution cameras equipped with liquid lenses.



Figure 3 | Autonomous vehicle moves through a field, while scanning the surface below for weeds that are lased with 3mm accuracy using CO2 lasers equipped with liquid lenses.

Industrial Inspection

In high-speed production lines, liquid lenses enable rapid focus adjustment for inspecting objects of varying sizes and distances. This capability is crucial for applications like barcode reading, package sorting, and quality control, where traditional lenses struggle to maintain sharp focus at high speeds.

Life Sciences & Medical Imaging

Liquid lenses are revolutionizing microscopy and ophthalmology. In microscopy, they simplify and accelerate focus stacking, allowing for quick and precise focusing across multiple object planes. In ophthalmic equipment, liquid lenses can replace multiple glass lenses, reducing the size of devices like OCTs and phoropters while improving diagnosis speed. Melanoma detection is another case study in medical innovation. An exciting application of liquid

lens technology is in early detection of potentially lethal skin condition. The Intelligent Total Body Scanner for Early Detection of Melanoma (iToBoS) project, funded by the EU's Horizon Europe program, is developing an AI-powered diagnostic platform using high-resolution cameras equipped with liquid lenses. The iToBoS scanner, similar in design to an MRI machine, uses camera modules featuring Optotune's EL-16-40-TC liquid lenses. These lenses allow for safe patient distance, rapid scanning for patient comfort, small field of view for high-resolution images, and adjustable depth of field to account for the patient's body irregular 3D form. The liquid lenses in this application can quickly adjust focus from 350 to 650 mm working distances while maintaining a resolution of 20µm. This level of precision and adaptability is crucial for accurate melanoma detection and would be difficult to achieve with traditional optics.

Laser Weeding & 3D measurement

Automatic removal of weed that is too small to be picked by a human and addressing the shortage of manpower in farming in general is a great win for large scale farming. Figure 2 shows an autonomous vehicle moves through a field, while scanning the surface below for weeds that are lased with 3mm accuracy using CO2 lasers equipped with liquid lenses for reliable beam focusing at high speed enabling even 50ms fire period. When combined with distance sensors and cameras, liquid lenses enable rapid imaging of different planes of 3D objects. This capability is crucial for creating accurate 3D renders in various industrial and scientific applications. ■

www.optotune.com

- Anzeige -

Opto @ Vision Stuttgart Halle 10 Stand C46

Automated Microscopic Imaging
inside the climate chamber



We Automate Microscopy

www.opto.de



Try the new
read aloud
function now.

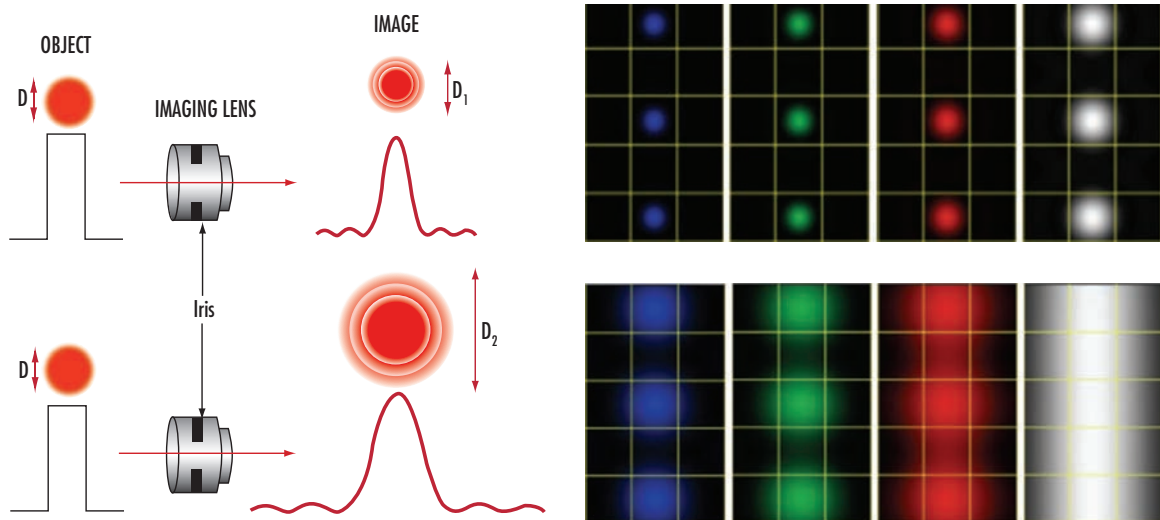


Image 1 | The size of the Airy disk is dependent on the lens's $f/\#$ as well as the wavelength of light used. The Airy disk is the diffraction pattern produced when light passes through a circular aperture, such as that found in an imaging lens.

Lenses with slow $f/\#$ for Cost Sensitive Applications

Optics for Logistics

Text and Images: Edmund Optics GmbH



Cost efficient solutions with slow $f/\#$ are required for the logistics market. In response to this need, Edmund Optics has launched the E-Series, designed to fulfill the intrinsic requirements of this application space. These lenses offer significantly lower costs compared to the C and UC series, without compromising on lens performance and image quality, displaying near diffraction-limited performance.

To better understand the performance capabilities of the E-Series lenses, it's essential to highlight the concept of the diffraction limit. Central to this is the Airy disk, which represents the smallest point to which a beam of light can be focused through an imaging lens. The size of the Airy disk is dependent on the lens's $f/\#$ as well as the wavelength of light used. The Airy disk is the diffraction pattern produced when light passes through a circular aperture, such as that found in an imaging lens. The radius of

the central bright spot of this pattern, known as the Airy disk, partly determines the diffraction limit of the lens. This limit is the theoretical maximum resolving power of the lens, expressed in line pairs per millimetre (lp/mm), beyond which two Airy patterns are no longer distinguishable. While the diffraction limit sets the upper-performance boundary of a lens, real-world factors such as lens design limitations and manufacturing imperfections can further reduce the lens's ability to produce the smallest

achievable spot, thereby affecting resolution and contrast.

E-Series Performance

The E-Series is comfortably able to resolve upwards of 180lp/mm (at >20% contrast), equivalent to the Nyquist frequency of a 2.74µm pixel size camera such as the 8.1MP 2/3" (IMX546, 4th Gen Pregius S sensor) with both monochromatic (blue, green, red) and polychromatic white

light due to these lens's excellent colour correction. The 35mm E-Series lens serves as a prime example of this product line's capabilities. Analyzing the Modulation Transfer Function (MTF) curve (polychromatic VIS), we observe that the performance across the image plane (coloured lines) closely approaches the diffraction limit (black line). MTF curves are invaluable tools for assessing lens performance and determining the optimal lens-sensor pairing. The E-Series lenses also deliver good performance across the visible (VIS) to near-infrared (NIR) spectrum. They are suitable for both monochromatic as well as polychromatic VIS-NIR applications without the need for focus adjustments (albeit at slightly lower resolutions: compatible with 3-5MP cameras depending on the chosen waveband). Measuring approximately 25mm in diameter and 30mm in length, the lenses are extremely compact for C-mount lenses. They feature a variable aperture for flexibility and an M12 lens style threaded focus adjustment, similar to Edmund Optics' Ci series, which saves on size and cost. These lenses can operate

between 250mm and infinity working distance but are optimized for 1-3 meters, aligning with many logistics applications.

Semi-Customization Options

The E-Series lenses have been designed to maximize performance at slower f/#s (f/4-f/16, optimized for f/5.6). This approach simplifies the design, lowering overall costs, while also providing greater depth of field. This increased depth of field reduces the need for refocusing when inspecting objects at various distances, making

them ideal for logistics, barcode scanning, pattern detection, and robotics vision applications. To enhance their versatility, E-Series lenses offer easy semi-customization, including:

- Ruggedization: To withstand harsh environments prone to shock and vibration.
- Waterproofing: Suitable for outdoor or high humidity conditions.
- Fixed Aperture: Replacing the iris with a fixed aperture to further reduce costs.
- Liquid Lens Integration: Integrating a liquid lens for applications requiring rapid refocusing across extreme working distance ranges.

Conclusion

Edmund Optics' E-Series lenses provide a compact, high-performance solution at a cost-effective price, ideal for cost-sensitive applications. They offer near diffraction-limited image quality and flexible customization options, making them a perfect blend of affordability, performance, and versatility. Additional focal lengths are in development to complement the existing 16, 25, and 35mm lenses, further expanding the series product line.

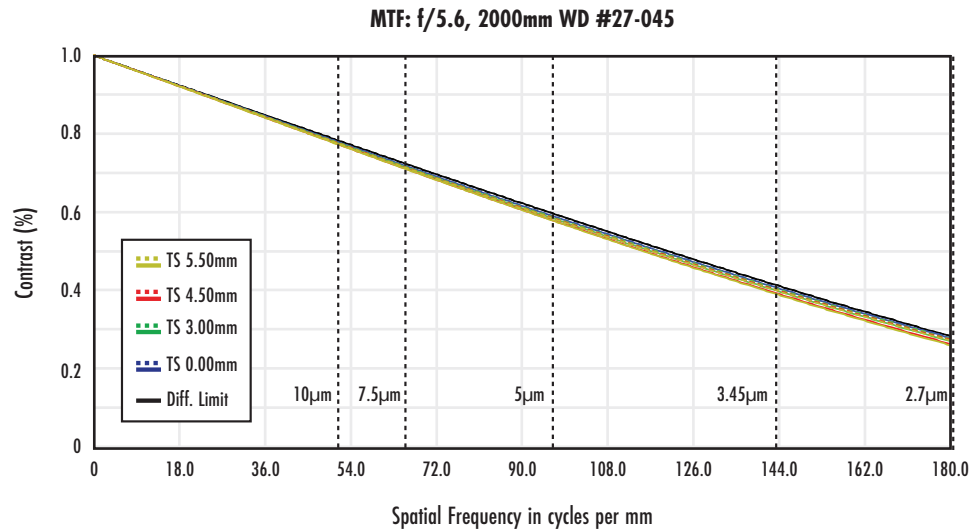


Image 2 | Analysing the MTF curve (polychromatic VIS), it is observed that the performance across the image plane (coloured lines) closely approaches the diffraction limit (black line).

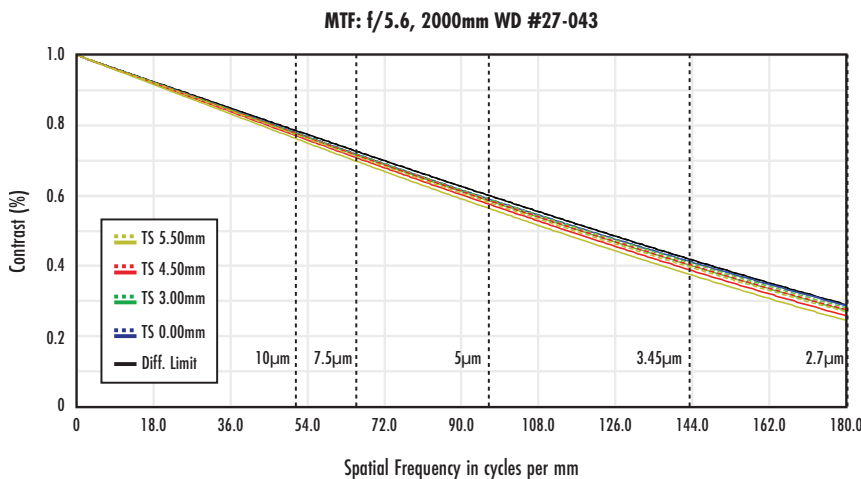


Image 3 | The E-Series lenses have been designed to maximize performance at slower f/#s (f/4-f/16, optimized for f/5.6).



Quality Filters, Protective Windows, & Custom Optics Solutions

Essential Filters

Image 1 | The VIS Block SWIR Longpass Filter LP920P blocks visible and unwanted near-IR wavelengths. It can also be placed in front of multi-spectral lighting used in semi-covert or photographic darkroom applications.



Text and Images: Midwest Optical Systems

Midwest Optical Systems is producer of quality filters, protective windows, and custom optics solutions for machine vision and beyond. inVISION spoke to Georgy Das, Director Systems & Training, about the portfolio of the company and their new products.

inVISION How important are filters for image processing and machine vision?

Georgy Das: Filters are essential for image processing and machine vision in several ways. A bandpass filter, for

example, can significantly increase contrast and control the effects of unwanted ambient light, leading to more efficient image processing and ensuring repeatability. Shortpass filters, on the other hand, help create natural color renditions when used with color cameras that don't have a near-IR cut filter supplied. Protective filters not only provide the precision optical quality required for specific applications but also offer protection from debris, liquids, and other potentially damaging contaminants in challenging environments, depending on the substrate and coatings selected. These examples represent just a small sam-

ple of the filter types available, but they illustrate the substantial positive impact that filters can have on machine vision applications.

inVISION What do I have to pay particular attention to when choosing the right filter for my application?

When choosing the correct filter for an application, it typically comes down to determining which wavelengths need to be passed and which should be blocked, or if another effect is desired, such as reducing specular glare with a polarizer or decreasing transmission with a neutral density filter. It's also crucial to consider key

features like the design of the pass-band, how the filter performs at higher angles of incidence, and whether the applied coatings are optimized for the useful wavelengths. Ensuring that the filters are inspected for both flawless optical quality and performance is equally important. There are also times when you may need help figuring out where to start. For those situations, I recommend our versatile line of Filter Kits. These kits, such as our brand-new FK201, feature multiple filters with flexible solutions for affixing to lenses with various thread sizes. The Filter Kits also help you test the effects of monochromatic illumination and select the ideal filter for your application.

INVISION You are currently concentrating on filters. Wouldn't you like to include lenses in the program?

While it's not entirely out of the question, we believe our true expertise lies in designing and manufacturing the highest quality filters, protective windows, and custom optics solutions for machine vision and beyond. We have always assisted our customers in designing custom lenses and partnered with lens manufacturers to offer a complete solution. For special projects, we also offer smaller board

lenses commonly used in embedded systems, along with the filters that can be mounted or optically cemented for a robust, streamlined solution.

INVISION Do you also offer solutions for UV and SWIR applications?

Yes, we offer filters for SWIR wavelengths across our Bandpass, Longpass, Polarizers, ND, and Protective filter series. Applications using SWIR wavelengths have been trending for quite some time, and we're consistently staying attuned to industry developments, continuing to innovate in this wavelength range. We also provide filters well-suited for imaging in the UV spectrum, such as our BP250, BP324, BP340, and BP365. Our BN and Bi series, which feature a narrower passband, are particularly effective if your goal is to use a UV light source to cause the material being inspected to fluoresce, helping to capture the weak emission wavelength. Using a filter for these types



We believe our true expertise lies in designing and manufacturing the highest quality filters, protective windows, and custom optics solutions for machine vision and beyond.

Georgy Das,
Midwest Optical Systems



of applications ensures you'll achieve the necessary contrast.

INVISION What about spectral imaging solutions for drone operations in agriculture?

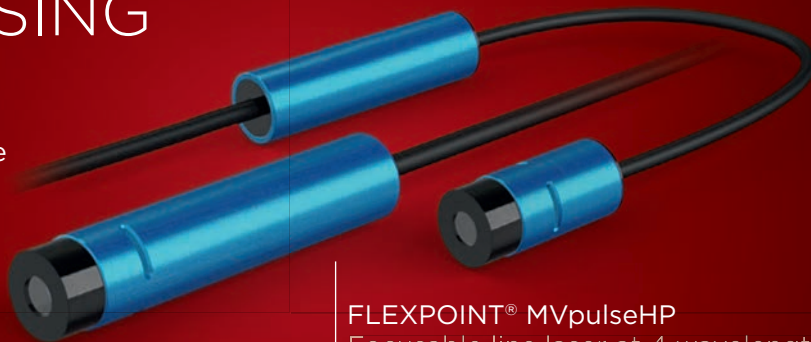
We offer a line of multi-bandpass filters that are highly effective for agricultural inspections using drones, particularly when calculating NDVI values with a camera equipped with a CMOS sensor. Unlike typical bandpass filters, which have a single passband, multi-bandpass filters feature two or more passbands, enabling you to cap-

- Anzeige -

HIGH POWER SMALL HOUSING

Pulsed Laser Module /

Control laser diode temperature by microcontroller and enable high pulse power



FLEXPOINT® MVpulseHP

Focusable line laser at 4 wavelengths with high power up to 1000 mW



LASER
COMPONENTS®



Order now
www.lasercomponents.com/MVpulseHP

beyond borders

ture the necessary wavelength channels to calculate NDVI values using the appropriate software. This method allows you to assess the vegetative health of large agricultural areas without the need for full-sized aircraft or costly hyperspectral cameras. It's a solution that's become very popular among professionals and hobbyists.

inVISION Do you have solutions for blue lasers, which are increasingly being used in the metrology sector?

Yes, we offer several bandpass filters with passbands centered on blue wavelengths, including our relatively new BN450. This filter features a narrower passband to help mitigate issues caused by overwhelming ambient light, and it also incorporates our exclusive Stabledge technology. Thanks to its complex coating design, Stabledge allows the filter to be less susceptible to angle of incidence issues, which are common with filters available in the marketplace. This combination makes the BN450 an ideal choice for metrology and other 3D triangulation applications that require the utmost precision when measuring the position, distance, level, displacement, proximity, and profiles of objects.

inVISION An unusual solution from you is the Backlight Sheets. What's it all about?

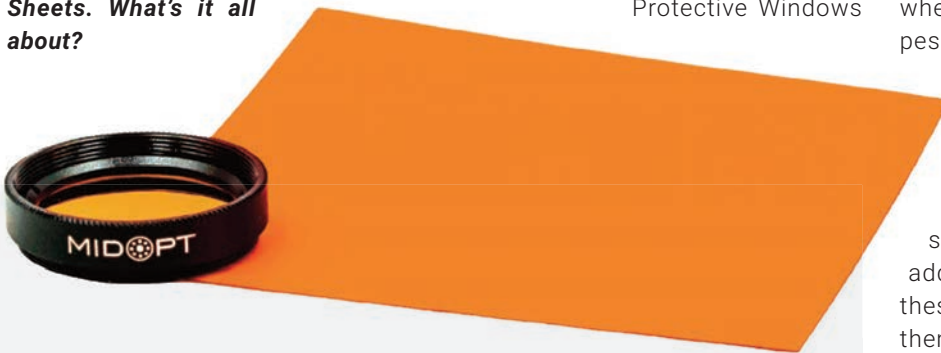


Image 2 | The Backlight fluoreshet (BF590) is designed to achieve a backlight effect using front illumination.



Image 3 | Custom Protective Windows from MidOpt, designed to enhance and protect your essential optical components.

The Backlight fluoreshet, or BF590, is designed to achieve a backlight effect using front illumination. Backlights are typically used to provide sharp contrast to outline shapes, edges, or openings, but space constraints in some applications may limit the use of traditional backlighting. When the fluoreshet is illuminated from the front with a blue LED light, it emits an orange fluorescence. A backlight effect is created by using a MidOpt Orange Bandpass Filter (BP590) to capture the orange emission while blocking the blue LED excitation, resulting in the appearance of a bright white diffuse background in a monochrome image.

inVISION Which of your solutions are you particularly proud of?

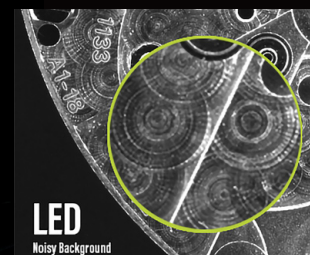
While we're proud of our entire catalog, our innovative and robust line of Protective Windows

is something we're especially excited about. As machine vision applications are increasingly used in challenging environments — dealing with debris, liquids, fluctuating temperatures, and other factors — the need to protect cameras, lenses, and other expensive components while maintaining a small footprint has become more critical. We take pride in offering these protective windows in multiple substrate types, from high-quality optical acrylic for more budget-conscious solutions to sapphire, which is extremely scratch-resistant while also providing very high optical transmission. These substrates are further enhanced with our hydrophobic and oleophobic coatings, which help prevent the buildup of condensation and keep oils, grease, and fingerprints from collecting on the surface. Customers are even more impressed when they see the customized shapes and sizes we can offer. Our new in-house silk screen printing capabilities allow us to print logos and images directly on the protective window, creating a truly customized solution. Additionally, the ability to add strong adhesive backings to these windows makes mounting them to an enclosure or other surface incredibly easy. ■

www.midopt.com



By combining a laser and a nano-active optical fiber, an intense and directed light is generated with a reduced illumination angle diameter, here an example from watch inspection.



Nano-active Fiber Laser for Illumination

Bright & Uniform



Author: Marketing Team, L.E.S.S. SA | Images: L.E.S.S. SA

Until now, LEDs have dominated the illumination market by providing adequate brightness but with limited uniformity. However, nano-active fiber laser for illumination, developed by L.E.S.S. SA, surpasses LEDs in terms of brightness and uniformity, letting the user with unprecedented image quality and contrast, free of parasitic light reflections.

The heart of L.E.S.S. SA new technology is a combination of a laser and a nano-active optical fiber. This technology generates intense and directional light with a reduced lighting angle beam diameter from the side of the optical fiber, which results in increased brightness, particularly useful for inspecting small parts. The uniformity of the produced light also enhances image quality, especially on highly reflective surfaces and provides with a clear advan-

tage in industrial processes of inspections. Using this innovation allows for optimizing defect identification and process time performance through deep learning on high quality images, free of hot spots.

Distributed Light & Optimal Uniformity

One of the main advancements of this technology lies in the use of a distributed light source, as opposed to traditional multiple point sources. This approach ensures uniform illumination, effectively eliminating bright spots or shadows. This is particularly advantageous for applications such as photography and industrial inspection, where homogeneous lighting is crucial for achieving precise and high-quality results. Dr. Yann Tissot, CEO of L.E.S.S. SA, explains: "We apply our technology across various sectors. We began with the inspection market, particularly in the widely recognized Swiss watchmaking in-

dustry. We are also expanding into the automotive lighting market, collaborating with major brands to provide flexible and lightweight exterior lighting solutions. Just this year, we opened our third market segment in the medical field, more specifically low vision."

Customized Integration

Every project has specific needs. L.E.S.S. SA offers tailored lighting solutions to optimize the performance of the products of the customers, active in machine vision, or other types of inspection requiring extremely high-quality lighting. Thanks to the nano-active fiber laser technology, L.E.S.S. SA can integrate lighting systems that are perfectly suited to specific requirements for customers, thereby enhancing the efficiency, uniformity, and precision of the lighting, ensuring that the products benefit from the best possible lighting to perform & excel in their field. ■

www.less-sa.com



Flexible High-End Photometric Stereo (PS) Line-Scan-Lösung

PS-Linienleuchte

Autor: Michael Stelzl, Geschäftsführer MSTVision | Bilder: MSTVision GmbH



MSTVision präsentiert eine Photometric Stereo Linienleuchte, die seitliche Neigungswinkel von bis zu 60° ermöglicht. Zusätzlich wird das Licht durch eine Stablinse in Transportrichtung fokussiert. Mit dem Prototyp konnte bereits eine Bestrahlungsstärke von 2kW/m² bei einem Arbeitsabstand von 100mm erreicht werden.

Photometrisches Stereo ist ein Verfahren zur 3D-Rekonstruktion von Oberflächen. Es basiert auf mehreren Aufnahmen einer Szene, die aus verschiedenen Richtungen beleuchtet wird. Daraus lassen sich für jeden Bildpunkt die Oberflächennormale und das Rückstrahlvermögen berechnen, was eine getrennte Analyse von Topographie und Textureigenschaften ermöglicht. Diese Technik ist besonders nützlich für die Inspektion von anspruchsvollen Oberflächen wie Batteriefolien, Brennstoffzellen-Bipolarplatten oder geprägten und dekorierten Oberflächen. In der Industrie wird das Verfahren trotz der aufwendigeren Bildaufnahme geschätzt, da mehrere Bilder mit höherem Informationsgehalt erzeugt werden, die eine weitergehende Auswertung ermöglichen.

Bisherige Lösungen und deren Nachteile

In den letzten Jahren sind immer leistungsfähigere Photometric Stereo Lö-

sungen auf den Markt gekommen. Systemdesigner können mit entsprechendem Knowhow eigene Systeme erstellen, bei denen drei, vier oder mehr Beleuchtungen durch einen externen oder in der Kamera integrierten Sequencer getriggert werden. Mit den Algorithmen, die mittlerweile in fast allen Standardbibliotheken verfügbar sind, können dann die entsprechenden Bilder berechnet und anschließend klassisch regelbasiert oder mit KI-Ansätzen ausgewertet werden. Für weniger erfahrene Anwender gibt es auch einfach zu bedienende Komplettlösungen. Die meisten dieser Systeme stoßen jedoch an ihre Grenzen, wenn große Flächen, wie z.B. bewegtes Endlosmaterial, lückenlos inspiziert werden sollen. Hier sind Zeilenkameras ideal, oft können jedoch ausschließlich Matrixkameras eingesetzt werden. Die wenigen Systeme, die mit Zeilenkameras arbeiten, benötigen sehr leistungsfähige Zusatzhardware, um die notwendigen Bilddaten lückenlos zu verar-

beiten und bieten unzureichende Beleuchtungsstärken. Zudem ist die Integration verfügbarer Systeme erschwert, da z.B. viele Komponenten einzeln verdrahtet und mechanisch fixiert werden müssen, der Bauraum zu klein ist, die Anordnung der Beleuchtungen nicht lückenlos entlang einer Scanlinie möglich ist und die Nutzung standardisierter Softwareschnittstellen vom Anbieter nicht unterstützt wird.

MultiChannel und FPGA-basiertes Photometric Stereo

MSTVision bietet seit Jahren die MultiChannel-Technologie an, die durch zeitliches Multiplexing die Erfassung von bis zu zehn Beleuchtungsanordnungen mit einer oder mehreren Zeilenkameras in nur einer Relativbewegung ermöglicht. Mit der optionalen Erweiterung kann der Photometric Stereo Algorithmus effizient im FPGA des Framegrabbers angewendet werden. So stehen die berechneten Bilder (Albedo, Gradienten in X und Y, mittlere Krümmung) praktisch ohne zusätzliche Latenz und ohne CPU-Belastung direkt zur Verfügung. Sogar eine individuelle Bewegungskompensation für jede einzelne Zeile ist möglich. In Kombination mit sogenannten Oblique Beam-Linienleuchten, d.h. Leuchten, bei denen das Licht in der Ebene seitlich nach links oder rechts geneigt abgestrahlt wird, können Systemintegratoren eigene Lösungen entwickeln. Die meisten Linienlichter kombinieren jedoch normale LEDs mit einfachen Ablenkfolien, um den Abstrahlwinkel zu verändern. Dies führt zu suboptimalen Kontrasten, da die Abstrahlrichtung nur schwach geneigt ist und sich die Lichtkegel aufgrund des großen Öff-



Bild 1 | Mit der Photometric Stereo Linienleuchte MST-PSL sind Bestrahlungsstärken von 2kW/m² bei einem Arbeitsabstand von 100mm problemlos möglich. Bild eines Musters (3D-Druck), Kurvenbild, Höhenkarte (v.o.n.u.)

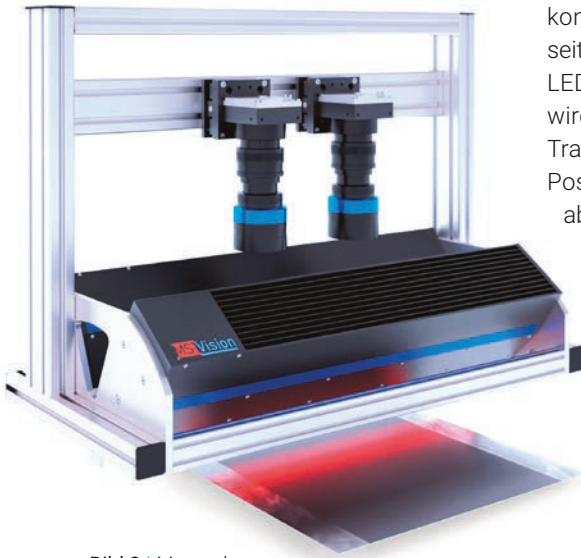


Bild 2 | Messedemonstrator mit zwei PSL-2x-420mm-35° Doppelleuchten

nungswinkels in der Ebene der Verkipfung ungünstig überlagern.

Photometric Stereo Linienleuchte

Da keine am Markt verfügbaren Komponenten alle Anforderungen erfüllen, hat sich MSTVision entschlossen, eine eigene Photometric Stereo Linienleuchte (MST-PSL) zu entwickeln und auf der Vision 2024 als Demonstrator vorzustellen. So erlaubt die gewählte Anordnung seitliche Neigungswinkel von bis zu 60°, wobei 35° einen guten Kompromiss zwischen LED-Packungsdichte und Bild-

kontrast darstellt. Gleichzeitig ist der seitliche Öffnungswinkel der einzelnen LEDs auf $\pm 10^\circ$ begrenzt. Zusätzlich wird das Licht durch eine Stablinse in Transportrichtung fokussiert, deren Position für unterschiedliche Arbeitsabstände optimiert werden kann. Mit dem Prototyp konnte bereits eine Bestrahlungsstärke von 2kW/m^2 bei einem Arbeitsabstand von 100mm problemlos erreicht werden. Durch weitere Optimierungen wie z.B. eine angepasste Kühlung und ein Blitzbetrieb der LEDs, sollen Leistungen von bis zu 3kW/m^2 erreicht werden.

Der entwickelte interne LED-Treiber unterstützt Leistungsspitzen von weit über $0,5\text{kW/m}$ je Beleuchtungsrichtung und Frequenzen von deutlich über 50kHz, was Zeilenfrequenzen über 200kHz ermöglicht. Für den Demonstrator wurde das Konzept einer Doppelleuchte gewählt, bei der sich zwei Beleuchtungsrichtungen einen Kühlkörper teilen. Dies vereinfacht die mechanische Integration bei festem Arbeitsabstand und spart Platz, so dass das System in einem Bauraum von weniger als 400mm untergebracht werden kann. Das System kommt ohne externen Controller aus und benötigt nur eine Signal- und eine Versorgungsleitung. Da sowohl die Parametrierung

als auch die Bilderfassung über die gleiche Standardschnittstelle (GenTL) des Framegrabbers erfolgen, ist auch die Softwareintegration äußerst einfach.

Bei Bedarf können zusätzliche Beleuchtungskonfigurationen wie Durchlicht oder spezielle Wellenlängen mit Standardkomponenten ergänzt werden. Die maximale Datenrate bei der Bildaufnahme wird ausschließlich durch die CoaXPress-Schnittstelle und die eingesetzte Zeilenkamera bestimmt. Mit dem neuen Release der FPGA-basierten Photometric Stereo Technologie wird die maximal verarbeitbare Datenrate auf über 3GB/s erhöht. Darüber hinaus wird demnächst erstmals eine GPU-basierte Lösung vorgestellt, die zudem auch die Berechnung einer Höhenkarte auf einer Standard-GPU ermöglicht.

Fazit und Ausblick

Systemintegratoren können mit minimalem Integrationsaufwand neue Leistungsniveaus in ihren Anwendungen erreichen. Die Kernkomponenten der Photometric Stereo Linienleuchten sind bereits entwickelt, doch haben Kunden die Möglichkeit, die finalen Konfigurationen (Länge, Arbeitsabstand, elektrische Anschlüsse ...) aktiv mitzugestalten. ■

www.mstvision.de

Anzeige

FUJIFILM
Value from Innovation



MACHEN SIE IN SACHEN QUALITÄT BESSER KEINE HALBEN SACHEN.

Unsere leistungsstarken Optiken entstehen durch präzise Glasverarbeitung, herausragende Linsenvergütung, komplexe Anordnung der optischen Elemente und robustes mechanisches Design. Für kompromisslose Qualität in allen Anwendungsbereichen. Mehr Details auf www.fujifilm.com. **Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.**

FUJINON

Scan
mich!



Halle 10
Stand E70.8



Bild 1 | Sichtbarmachen von Braille-Schrift. Obere Reihe: Segment links ein, Segment rechts ein, gesamter Ring ein. Untere Reihe: Segment oben ein, Segment unten ein, Neigungsbild - Dots sind unabhängig lesbar von der Bedruckung.

Einkanalcontroller steuert LED-Ringlicht im Segmentmodus

3D, aber einfach

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

Wegen des großen Hardwareaufwands wurden segmentierte LED-Ringlichter bisher nur vereinzelt in 3D-Vision eingesetzt. Eine neue Technologie von Evotron revolutioniert jetzt die segmentierte Ringlichtbeleuchtung durch Ansteuerung mit einem einzigen Einkanalcontroller.

Um mit Ringlichtern richtungsbezogene Lichtinformationen für die Bildverarbeitung erzeugen zu können, wird der Ring in fest verdrahtete Beleuchtungssegmente unterteilt (typischerweise vier oder acht). Die Ansteuerung und Synchronisation der Kamera mit den x-Segmenten erfolgt dann separat für jedes Segment durch einen LED-(Mehrkanal-)Controller. Nachteilig sind dabei der erhöhte Platzaufwand und die benötigte Hardware, sowie der Arbeitsaufwand für Installation und Einbindung in die Steuerungssoftware sowie die schwierige Synchronisation von Trigger, Kamera und Beleuchtung. Vor allem diese Nachteile machten es bisher schwer und teuer, richtungsbezogene Lichtinformationen, generiert durch Segmentringlichter, in der Breite für 3D-Bildverarbeitungsaufgaben nutzbar zu machen.

Analogtechnik kann Grenzen nicht überschreiten

Die LumiSens-Technologie wurde mit dem Ziel entwickelt, die für innovative Beleuchtungen notwendige Signalverarbeitung auf digitales Niveau zu heben. Die Beseitigung systembedingter Mängel analoger LED-Controller eröffnete gleichzeitig zahlreiche neue, bisher nicht realisierbare digitale Features. Der digitale Ansatz setzt darauf, durch sehr schnelle digitale Regelungsalgorithmen ein Maximum an Langzeitstabilität, Konstanz der Leistungsdaten sowie ein präzises Timing zu erreichen. Grundlegendes Entwicklungsziel war, dass sich mit dem Controller Dauer-, Puls- und Segmentbetrieb realisieren lassen. Bedingt durch die steile Strom-/Spannungskennlinie von LEDs, werden die einzelnen LED-Segmente mit einer FPGA-basierten

Plug&Play-Technologie digital stromge-regelt angesteuert. Das garantiert eine maximale Konstanz von 99 Prozent (Puls zu Puls) und Langzeitstabilität der Lichtmenge. Sie ermöglicht geringes Jitter von <6ns sowie die hochgenaue und reproduzierbare Synchronisation zwischen Trigger, Bildaufnahme und Beleuchtungspuls in 20ns Schritten (Bild 2).

Voraussetzung zum Erreichen dieser Kennwerte ist die ständige Kommunikation von LED-Controller und Beleuchtung. Diese liefert die im integrierten Light-Sensor-Processor engmaschig erfassten Betriebsparameter der Beleuchtung (Strom, Spannung, Temperatur, Helligkeit) an den Controller. Zur Vermeidung von Überlastung werden diese Daten kontinuierlich mit den im digitalen Typenschild der Beleuchtung hinterlegten Grenz-

werten und Kennlinienfeldern verglichen. Bei Überschreitungen wird gewarnt bzw. abgeschaltet. Das maximiert die LED-Lebensdauer. Das Condition Monitoring der Betriebsdaten erlaubt es, die Beleuchtungen langfristig schadfrei und mit maximalem Output an Lichtleistung bis an ihre physikalische Belastungsgrenze arbeiten zu lassen. Weitere Schutzfunktionen unterstützen den Anwender bei der Installation gegen Falschparametrierung und Überlastung.

Die durchgängig digitale Technologie ermöglicht zudem die exakt reproduzierbare Einstellung aller elektrischen, lichttechnischen und zeitlichen Parameter. Zur Integration der Ringbeleuchtung in Maschinensteuerungen können Betriebsparameter über WLAN per Webinterface, App oder API eingestellt werden. Zusammengefasst liegen Sie als digitaler Datensatz vor, der die Beleuchtung vollumfänglich beschreibt. Auf Grundlage dieses Datensatzes lassen sich erstmalig digitale Beleuchtungskclone mit identischen Eigenschaften realisieren.

Schnelle Segmentumschaltung

Um ein Ringlicht im Segmentmodus betreiben zu können, muss der digitale LED-Einkanal-Beleuchtungscontroller vollständig die Kontrolle über die Triggerung der Kamera und die

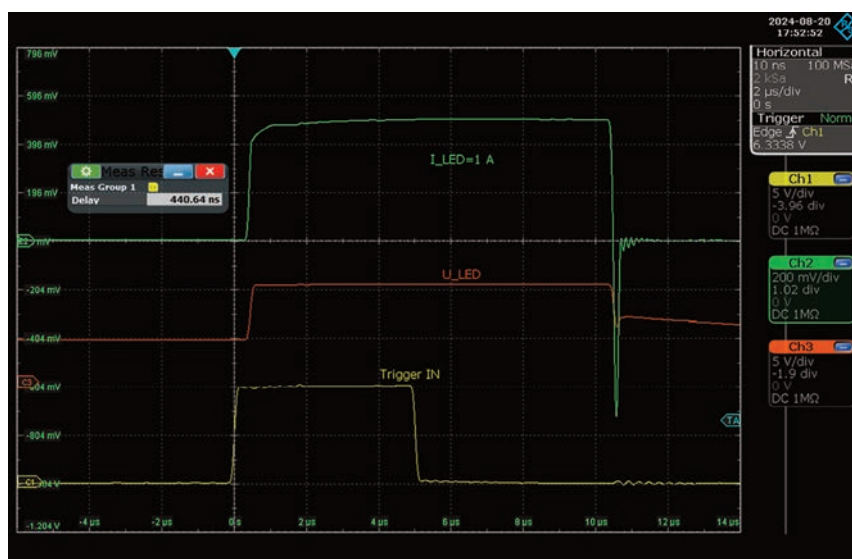


Bild 2 | Timing und Signalqualität einer digital geregelten LED-Ringbeleuchtung mit Kabellänge 200mm zwischen Beleuchtung und Controller: Der Strompuls von 1A und 10µs Länge erzeugt 440ns nach der Trigger-L-H-Flanke überschwingfrei den Lichtpuls. Signaljitter: 5,13 ns

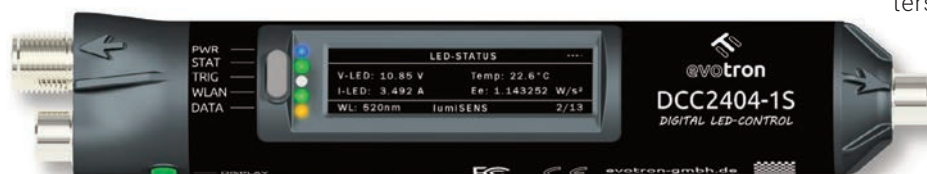
matikbetrieb ablaufen. Einzelschrittbetrieb bedeutet, dass jeder Triggerpuls aus der Maschinensteuerung einen Sequenzschritt startet. Im Automatikbetrieb startet ein Triggerpuls den Ablauf der gesamten Sequenz. Standardmäßig werden die LED-Controller per App parametrierbar. Sind LED-Beleuchtungen in Maschinen verbaut, bietet eine App die komfortable Möglichkeit, alle Beleuchtungsparameter über WLAN remote einzustellen und zu testen.

Die Ablaufgeschwindigkeit der Sequenz sollte die maximale Framerate

werden. Auch hier wird wieder die digitale Regelungstechnik aktiv und erreicht Segmentumschaltfrequenzen von 10kHz bei konstanter Lichtenergie von Segment zu Segment sowie präziser Synchronisation

Fotometrisches Stereo an Pharmaverpackung

Abhängig vom Lichteinfall entstehen auf der Oberfläche von Prüfobjekten Schatten, die auf Berge oder Täler hinweisen. Die Helligkeitsverläufe der Schatten geben Aufschluss über die Steilheit und Richtung der Höhenunterschiede der Übergänge. Je nach Auflösung des Systems können große, aber auch sehr kleine Änderungen, Unebenheiten oder Oberflächenfehler erkannt werden. Betrachtet wird in Bild 1 die Braille-Schrift (Blindenschrift) auf einer Pharmaverpackung, überlagert durch Bedruckung und Lichteinflüsse. Die Beleuchtung erfolgt mit einem Segmentringlicht. Für die Auswertung wichtig ist, dass die Braille-Schrift unabhängig von der Bedruckung der Schachtel maschinenlesbar ist. ■



Synchronisation der Ansteuerung der Segmente der Ringbeleuchtung übernehmen. Dazu muss vorab parametrierbar oder eingestellt werden, welche Segmentkombination in den einzelnen Schritten leuchten soll. Die Folge der einzelnen Schritte ergibt eine Sequenz. Diese kann maximal aus 16 Schritten bestehen und sowohl im Einzelschrittbetrieb als auch im Auto-

moderner CMOS-Kameras nicht beschränken. Nur so können fortschrittliche Beleuchtungstechniken zur neigungsmessenden Bildauswertung (Shape-from-Shading, photometrisches Stereo) 3D-Bilddaten in Echtzeit liefern. Gleichzeitig ist es aber notwendig, dass von den einzelnen Segmenten zeitlich und lichtenergetisch identische Lichtpulse erzeugt

OBJEKTIVE & BELEUCHTUNGEN

Neue Beleuchtungsfamilie

Genesis neue Beleuchtungsfamilie Blue Line besteht aus Mega-Ring (GEST), Power Bar (GP), Spot (GS), Backlight (GB) und Flat Dome (GF). Die Serie entstand aus der Fusion verschiedener Funktionen, so dass die gesamte Familie nun dieselben Funktionen und Möglichkeiten zur Konfiguration und Anpassung erhielt, um das Testen, Auswählen und Verwenden jedes Produkts zu vereinfachen.



Bild: Genesi Elettronica srl

www.genesi-elettronica.it

Lichtausgleichsfilter

Lichtausgleichsfilter von Midwest Optical korrigieren künstliche Beleuchtung, damit Farben natürlicher erscheinen und ausgeglichen werden, sodass keine Softwareverarbeitung erforderlich ist. Drei verschiedene Serien stehen zur Verfügung: Die LA-Serie reduziert den Blaustich, der häufig bei weißen LEDs und Xenon-Blitzlichtern auftritt, die LB-Serie dämpft den rötlichen Farbton, der bei Wolf-

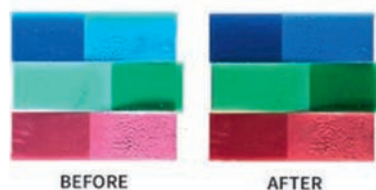


Bild: Midwest Optical Systems

ram-, Halogen-, Natrium- und anderen Lichtquellen auftritt, und die FL-Serie wird verwendet, um den Grünstich zu reduzieren, der durch Leuchtstofflampen entsteht.

www.midopt.com

Weltweit hellster augensicherer Laser in Laserklasse 2M

Mit einer optischen Ausgangsleistung von 600mW und Einstufung in Laserklasse 2M ist der Z-Laser ZQ1-MagicLine der weltweit hellste augensichere Laser. Mit einer Wellenlänge von 520nm bietet er nicht nur eine verbesserte Sichtbarkeit für das menschliche Auge, sondern ermöglicht dank seines Öffnungswinkels von 70° auch lange und gut sichtbare Laserlinien. Für die industrielle Bildverarbeitung bietet die ZQ1-MagicLine die zusätzliche Option zur digitalen Modulation (TTL mit bis zu 200kHz).



Bild: Z-Laser GmbH

www.z-laser.com

VIS-SWIR-Objektiv mit Hyper-Apochromat-Design

Computars VIS-SWIR Hyper APO-Serie wurde speziell für die SWIR-Sensoren IMX992 und IMX993 von Sony entwickelt. Das Objektiv reduziert chromatische Aberrationen und korrigiert Fokusverschiebungen über einen Wellenlängenbereich von 400 bis 1.700nm vollständig. Dadurch ermöglicht es hochauflösende Bilder bei mehreren Wellenlängen.

www.cbc-europe.com



Bild: CBC (Europe) GmbH



EUROPEAN MACHINE VISION

FORUM 2024

ENSISA
Mulhouse, France
7 - 8 November 2024

RESEARCH
MEETS
INDUSTRY



www.european-forum-emva.org

Try the new
read aloud
function now.



Meeting the Demands of Next-Generation MV with MIPI CSI-2

MIPI-Vision

Author: Haran Thanigasalam, Camera Interest Group Chair, MIPI Alliance | Images: MIPI Alliance

Machine vision (MV) is poised for a more intelligent and powerful future, driven by advancements in AI-assisted image signal processing (ISP) and sensing. The MIPI Camera Working Group and Camera Interest Group continue to actively engage with the broader industry to identify emerging vision applications and drive the ongoing evolution of MIPI CSI-2, the widely adopted camera interface introduced in 2005.

Today, MIPI CSI-2, which was originally designed to facilitate the transfer of pixel array data from image sensors to application processors within mobile systems, is recognized as the world's most widely adopted camera and imaging interface, particularly because the specification has continually advanced to accommodate the expanding array of application areas. CSI-2 has evolved to meet the diverse demands of modern imaging technologies, accommodating premium image quality, high-speed performance with low latency, and optimized power efficiency.

Core CSI-2 Features that Support MV Applications

MIPI CSI-2 provides system designers with the flexibility to utilize up to 32 virtual channels, accommodating a wide variety of image sensors across multiple data types. This flexibility allows for efficient image sensor aggregation and processing without increasing overall system costs. CSI-2's Latency Reduction and Transport Efficiency (LRTE) capabilities further optimize data transport by minimizing the number of wires, reducing emissions, and lowering energy consumption. Other core features include:

→ Differential Pulse Code Modulation (DPCM) compression, which delivers superior signal-to-noise ratio (SNR) images free from compression artifacts while reducing bandwidth requirements.

→ Smart Region of Interest (SROI) functionality, which improves system efficiency by processing relevant sub-frames.

→ Always-On Sentinel Conduit (AOSC) for continuous monitoring using ultra-low-power sensing with vision digital signal processors (VDSPs), activating higher-power host central processing units (CPUs) only when specific events require it.

→ Multi-Pixel Compression (MPC), which optimizes pixel compression for very-high-resolution Tetra-Cell and Nona-Cell image sensors equipped with multi-pixel color filter arrays (CFAs).

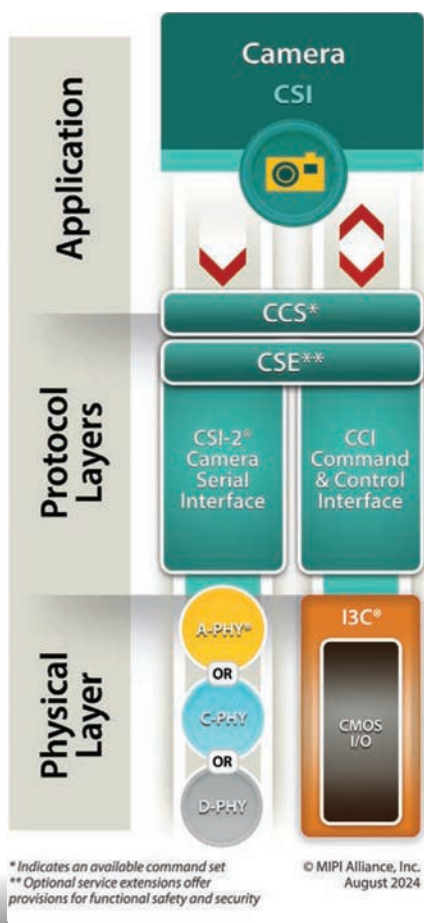
→ RAW28 color depth pixel encoding, providing unprecedented image quality and an enhanced SNR ratio in advanced image sensors.

The new MIPI Camera Security Framework introduces a flexible approach to incorporating end-to-end security in automotive and other applications utilizing the MIPI CSI-2 specification.

Current Developments Targeting the MV Ecosystem

A number of key MV-driven developments are currently underway that build on the most recent update to the CSI-2 specification, version 4.1. Among these new developments are:

→ Event sensing and processing (ESP): Leveraging principles of evolutionary biological vision, this initiative pioneers a new generation of imaging architecture solutions.



* Indicates an available command set
** Optional service extensions offer provisions for functional safety and security

© MIPI Alliance, Inc.
August 2024

- MIPI Two-Wire CSI-2 Conduit: Introduces a highly anticipated differential embedded clock and data signaling solution, targeting PC, client, and other platforms.
- MIPI Three-Wire CSI-2 Conduit: Extends the capabilities of ternary signaling and compression, also designed for PC, client, and other platforms.
- Plesiochronous Reference Clock Provisions (PRCP): Supports commercial and industrial solutions where Voltage Controlled Crystal Oscillators (VCXOs) may not be ideal.
- Multi-Drop Bus (MDB): Reduces engineering costs associated with allocating silicon for point-to-point connections.
- Dual PHY Macro Support (DPMS): Enhances the MIPI CSI-2 over C-/D-PHY transport solution, supporting a wide range of computer vision applications.
- Commercial and Industrial Transport Solution: Explores the use of MIPI in-

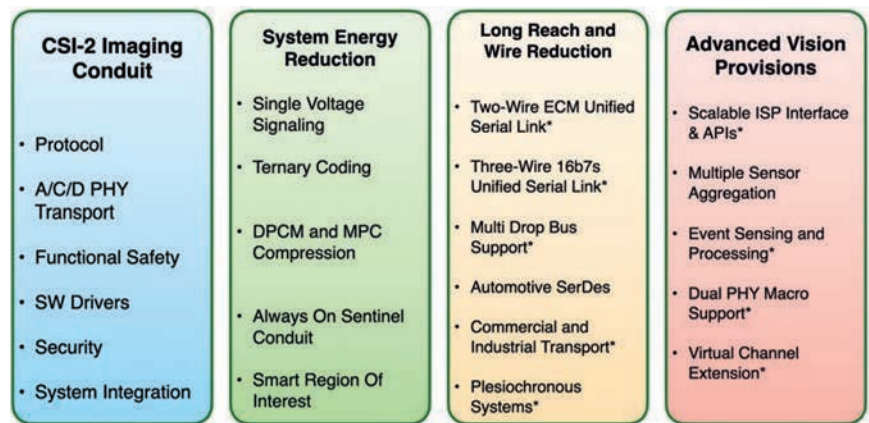


Image 2 | Emerging Vision System Architecture Considerations (*Current developments)

house A-PHY and D-PHY solutions to bridge engineering gaps traditionally addressed by SLVS-EC.

- Scalable ISP Interface (SISPI): Enables a scalable Image Signal Processor interface and APIs, facilitating native streaming, HDR, and NNA-assisted scene analytics.
- Minimum Data Rate Alignment (MDRA): Addresses system integra-

tion and multi-PHY signaling for CSI-2 sensors in complex vision systems, such as AR/VR/MR headsets and beyond platforms.

- Virtual Channel eXtension (VCX): Supports the geometric increase of MIPI CSI-2 sensors in AR/VR/MR headsets and other platforms. ■

www.mipi.org

- Anzeige -

ALL YOU NEED FOR MIPI VISION now on mipi-modules.com

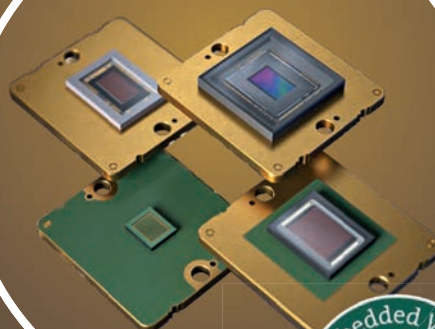
The VC MIPI Ecosystem comprises all components for fast, easy and cost-effective embedded vision integration.

New at VISION: VC MIPI IMX900, industrial-grade global shutter camera with Sony Pregius S IMX900 image sensor, OEM modules and ready-to-use 3D sensors.

Compatible CPU
platforms & drivers



50+ Camera modules



Cable options
up to 10 m



Coffee & Talk at:
Booth 8C31



Visit the new website:
www.mipi-modules.com

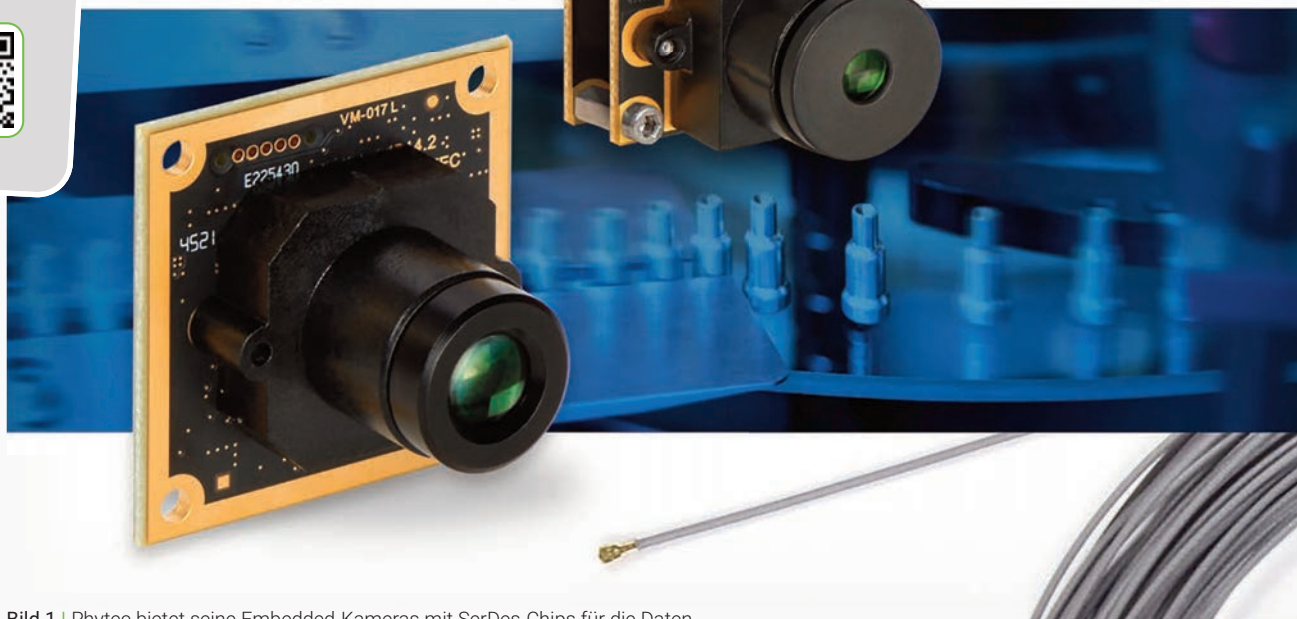


Bild 1 | Phytex bietet seine Embedded-Kameras mit SerDes-Chips für die Datenübertragung per Koaxialkabel an – direkt in das Design integriert (phyCAM-L) oder über eine Backplane für noch kleineren Kamera-Footprint (phyCAM-L-mini).

Der passende Anschluss für Embedded-Kameras

FPD-Link III vs. V3-Link

Autor: Dipl.-Ing. (FH) Martin Klahr, Bereichsleiter Bildverarbeitung, Phytex | Bilder: Phytex Messtechnik GmbH



Board-Level-Kameras werden für die Integration in unterschiedlichste Anwendungen entwickelt. Neben kleinstmöglichem Format und genau abgestimmter Funktionalität gehört dazu auch der passende Anschluss. Lösungen mit Koaxialkabel schaffen dabei Flexibilität und ermöglichen die Datenübertragung und Spannungsversorgung mit nur einem Kabel und einer Entfernung von bis zu 15m zwischen Kamerakopf und Prozessorboard.

MIPI CSI-2 mit langen Kabeln

Für die Signalübertragung zwischen Bildsensor und Verarbeitungseinheit hat sich MIPI CSI-2 als de-facto Standard etabliert. Das Protokoll für die Übertragung von Bild- und Videodaten wurde 2005 von der MIPI Alliance vorgestellt, und war ursprünglich für die schnelle Breitband-Datenübertragung in Consumer-Anwendungen vorgesehen. Mit hoher Leistungsfähigkeit, geringer Energieaufnahme und unproblematischen elektromagnetischen Eigenschaften hat sich die MIPI-Schnittstelle schnell auch für industrielle Anwendungen durchgesetzt und wird heute von fast allen gängigen Prozessorplattformen unterstützt. Dabei kommen in der Regel Flachbandkabel zum Einsatz,

mit denen maximal ca. 15cm zwischen Kameramodul und Prozessorboard überbrückt werden können.

Koaxialkabel: Signalübertragung bis zu 15m

Ein Vorteil von Board-Level Kameras gegenüber anderen Industriekameras mit USB- oder GigE-Anschluss ist ihr kompakter Formfaktor. So sind die kleinsten Phytex Kameramodule nur 18x26mm klein, also kaum größer als eine 2-Cent-Münze. Das ermöglicht die Integration in kleinsten Geräten, filigranen Teleskop-Armen oder Sensorköpfen. In diesen Fällen sowie bei Multi-Kamera-Systemen mit mehreren Kameras und einer zentralen Elektronik beträgt die Entfer-

nung zwischen Kameras und Verarbeitungseinheiten oft mehr als 15cm. Für solche Anwendungen helfen High-speed-Serializer und -Deserializer, das MIPI CSI-2 Signal in ein serielles Signal zu übersetzen, welches dann über ein flexibles Koaxialkabel übertragen werden kann. Entfernungen von bis zu 15m können damit überbrückt werden. Das SerDes-System eignet sich außerdem für geräteinterne Verkabelungen mit kostengünstigen, millimeterdünnen RG1.37-Kabeln.

Unterschied FPD-Link und V3Link?

Für die Datenübertragung über Coax-Kabel kommen am Kameramodul

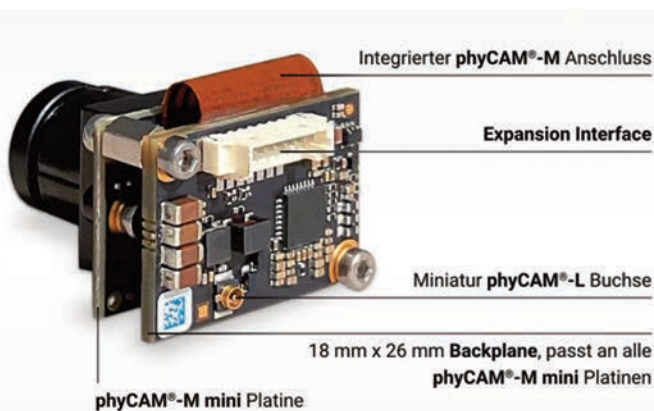


Bild 2 | Die phycam-L-mini Serie ist 18x26mm klein. Der SerDes-Adapter ist hier auf einer verschraubten Backplane integriert.

sowie auf dem Prozessorboard SerDes-ICs zum Einsatz. Sie wandeln das Signal transparent, sodass am Ausgang des Deserializers erneut ein MIPI CSI-2 konformes, digitales Signal zur Verfügung steht. FPD-Link III ist dabei das bekannteste Protokoll. Es wurde von Texas Instruments für den Automotive-Markt entwickelt und erfüllt auch die Anforderungen an Ausfallsicherheit gemäß AEC-Q100. Damit, sowie mit dem erweiterten Betriebstemperaturbereich von -40 bis +105°C, übertrifft es gängige Anforderungen für viele industrielle Embedded Vision Anwendungen. Insbesondere die hohe Nachfrage aus dem Automotive-Markt, wo immer mehr Kameras integriert werden, treibt den

len Anwendungen aber vollkommen ausreicht. V3Link bietet die gleiche Datenrate von 4,16Gbit pro Sekunde und Datenkanal, verzichtet aber auf die Automotive-Zertifizierung und ist für eine Betriebstemperatur von -20 bis +85°C zugelassen. Beide Varianten sind kompatibel und können bei Bedarf sogar gemischt verwendet werden. Phytec Microcontroller-Module unterstützen beide SerDes-Systeme mit entsprechenden Treibern im Board Support Package und ermöglichen so eine Plug&Play-Inbetriebnahme.

Auswahl der richtigen Kamera

Ebenso wichtig wie die Auswahl des passenden Übertragungssystems ist

Preis der FPD-Link III ICs in die Höhe. Die Verknappung in Folge der Corona-Krise hat hier zu einem vorübergehenden Höchststand geführt. Mit V3Link hat Texas Instruments neben FPD-Link III jedoch ein weiteres Interface-System im Angebot, das weniger bekannt und verbreitet ist, für die meisten industriellen

auch die Wahl der Kamera selbst. Für größtmögliche Flexibilität bietet Phytec seine Kameramodule dafür in mehreren Varianten an, die jedoch allesamt die Datenübertragung über Koaxialkabel unterstützen: Die Board-Level Kameras der phycam-L Serie sind wahlweise mit FPD-Link III oder V3Link-Interface erhältlich, wobei der Chip direkt auf der 34x34mm Single-Board-Kamera integriert ist. Die Stromversorgung erfolgt über das Coax-Kabel und ein Expansions-Konnektor ermöglicht die Erweiterung mit Zusatzplatinen vor oder hinter der Kamera, z.B. für die Steuerung von Blitz, Beleuchtung oder Objektiv-Fokus. Für kleinere Kamera-Footprints gibt es die phycam-M-mini Serie mit einem Formfaktor von 18x26mm bei voller Industrietauglichkeit, die über ein direktes MIPI-Interface verfügt. Diese Kameras sind ebenfalls als phycam-L-mini für die Anbindung per Koaxkabel erhältlich. Dafür wurden die Board-Level-Kameras mit einer Backplane ergänzt, die hinter das Kameramodul geschraubt wird. Die Platine integriert den SerDes-Chip sowie die Erweiterungsschnittstelle für Stromversorgung, I²C, Strobe- und Shutter-Signale, sodass die Funktionalität identisch zur phycam-L Serie ist. ■

www.phytec.de

- Anzeige -

SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.

di-soric



**VISION 2024
Halle 10,
Stand 10H37**

VISION SENSOREN CS-60 BESTMÖGLICHE FLEXIBILITÄT FÜR ANSPRUCHSVOLLE INSPEKTIONSAUFGABEN

- Wechselobjektive für Flexibilität bei Entfernung, Sichtfeld und Auflösung
- Geblitzte High Power LED-Beleuchtung in rot und weiß, softwareseitig umschaltbar
- Benutzerfreundliche Software mit performanten Tools, integrierter Bildoptimierung und Web-Interface
- Optionale Upgrade-Module: „Messen“, „ID“ und „ID PRO“
- Flexible Profinet- und EtherNet/IP-Konfiguration

www.di-soric.com



Mit MIPI-Kameras und Embedded Vision weniger Unkraut

Plug&Play Smart Farming

Der präzise Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmittel macht Landwirtschaft effizienter, spart Kosten und schont die Umwelt. Das dänische Startup PerPlant hat einen Plug&Play-Sensor entwickelt, der Traktoren kostengünstig um Smart-Farming-Funktionalität erweitert. Ermöglicht wird das durch MIPI-Kameras von Vision Components und die direkte KI-Datenverarbeitung auf dem Sensor.



Bild 1 | Der autarke PerPlant Sensor scannt das Feld mit zwei VC MIPI-Kameras und ermittelt auf den Quadratzentimeter genaue Angaben zum Zustand von Boden und Pflanzen. In nur 30 Minuten ist er betriebsbereit installiert.



Autor: Jan-Erik Schmitt, Vice President of Sales Vision Components

Precision Farming steigert den Ertrag und reduziert Kosten, indem Dünger und Pflanzenschutzmittel nur dort eingesetzt werden, wo sie tatsächlich gebraucht werden. Die Herausforderung dabei: Daten im Feld erfassen, analysieren und entsprechende Aktionen in Echtzeit umsetzen. Hightech-Landmaschinen, die das ermöglichen, sind teuer und werden angesichts der langfristigen Nutzungsdauer nur sehr langsam eingeführt. Eine Alternative sind Drohnen für das Monitoring des Feldzustandes. Dabei sind Landwirte jedoch häufig auf entsprechende Dienst-

leister angewiesen. Das ist problematisch, wenn Maßnahmen aufgrund der Entwicklung von Witterung und Feldzustand zeitnah und schwer planbar erfolgen müssen, die Daten dann aber u.U. nicht mehr aktuell sind. Zudem ist die Steuerung der Landmaschinen basierend auf Drohnen- und Satellitenaufnahmen schwierig und oft ungenau.

In 30 Minuten installiert

Daher hat das dänische Startup PerPlant einen Sensor entwickelt, der innerhalb von rund 30 Minuten auf einem

bestehenden Traktor installiert werden kann. Er ist direkt einsatzbereit, ermöglicht die präzise und automatische Steuerung von Feldspritzen und Düngegeräten und lässt sich einfach in den gewohnten Arbeitsablauf von Landwirten integrieren. Das Gerät scannt das Feld mit zwei Kamerasensoren für RGB- und Multispektral-Bilddaten und ermittelt daraus auf den Quadratzentimeter genaue Angaben zu Biomasse, Unkrautarten, Boden und Produktivitätszonen. Der Sensor verfügt dazu über ein integriertes Embedded Vision System, das die Kameradaten mittels

KI analysiert. Es ermittelt in Echtzeit, welche individuellen Pflanzen und Teilflächen eine Behandlung benötigen; derzeit ist das für Gras, Weizen, Kartoffeln, Raps, Mais, Zuckerrüben, Gerste und Hafer möglich. Über die standardisierte Isobus-Anbindung werden die Daten an das Steuergerät der Traktoren übertragen. Die PerPlant-App ermöglicht Landwirten, Daten und ermittelte Dosierrate in Echtzeit auf dem Steuerdisplay des Fahrzeugs zu sehen und manuell zu justieren.

Autark dank Embedded Vision und Edge AI

Voraussetzung für die Entwicklung des Sensors war, dass Datenerfassung und -verarbeitung komplett autark auf dem Gerät erfolgen. Dieses musste möglichst kompakt sein, um flexibel auf jeder Landmaschine installierbar zu sein. Der Einsatz unter den rauen Umgebungsbedingungen der Agrarindustrie und die hohe Belastung durch Schock und Vibration erforderten zudem robuste, industrietaugliche und über lange Zeit zuverlässige Komponenten. Um das zu erreichen, setzt PerPlant auf VC MIPI Kameramodule mit dem IMX568 Sensor aus der Pregius-S Serie von Sony. Die Global-Shutter Kameras bieten eine Auflösung von 5,1MP und zeichnen sich durch ihre hohe Lichtempfindlichkeit bis in den IR-Bereich aus. Zusätzlich ist ein Lichtsensor in das System integriert, der das Umgebungslicht misst und so für eine optimale Helligkeitsanpassung und maximale Bildqualität sorgt. Als Embedded System für die KI-basierte Bildverarbeitung direkt auf dem Edge-Gerät kommt ein Nvidia Jetson Orin NX Prozessorboard zum Einsatz. Kameras und Prozessorboard sind dank der MIPI CSI-2 Schnittstelle direkt kompatibel. Mit den von Vision Components zur Verfügung gestellten Treibern waren die Inbetriebnahme und der Entwicklungsstart umgehend möglich. Sumod Nandanwar, Mitgründer und CTO von PerPlant: „Die Kameras für unseren Sensor mussten extrem robust und zuverlässig sein, gleichzeitig aber auch kompakt und leistungsstark. VC MIPI Kameras erfüllen all diese Anforderungen und zeichnen sich durch ihre Langzeitverfügbarkeit, ein günstiges Preis-Leistungsverhältnis und die Kompatibilität mit unserem Nvidia Jetson Orin NX Prozessorboard aus. Außerdem hat uns das VC-Team bei der Integration der Sensoren unterstützt. Wir sind uns sicher, mit den Kameras die bestmögliche Wahl getroffen zu haben.“

Bis zu 80% weniger Unkrautvernichter

Alle Sensordaten werden mit dem Embedded System erfasst und auf Wunsch in einer Cloud-Plattform gespeichert, inklusive genauer Positionsangaben. Landwirte können damit den Zustand ihrer Ackerflächen im zeitlichen Verlauf exakt beobachtet und dokumentieren. Auch Einsatz und Effizienz der Düngemittel können erfasst werden. Der smarte Sensor verbessert seine Präzision mit jedem Arbeitsgang und optimiert die Feldbearbeitung damit kontinuierlich. Der Einsatz des PerPlant Systems steigerte in ersten Installationen den Ertrag der Felder um bis zu 10 Prozent. Gleichzeitig

Bild: Vision Components GmbH

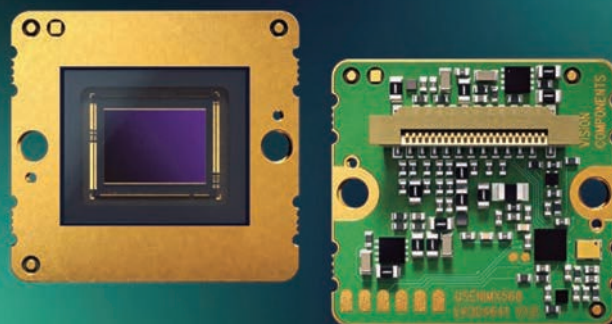


Bild 2 | Für die Bilderfassung kommen die kompakten VC MIPI IMX568 Global Shutter Kameras zum Einsatz, die einfach zu integrieren, industrietauglich und langzeitverfügbar sind.

konnte der Verbrauch von Düngern um 30 Prozent, von Unkrautvernichtern um 80 Prozent und der Einsatz von Fungiziden um 15 Prozent reduziert werden. ■

www.mipi-modules.com
www.perplant.ai

- 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



FPGA-basierte Multicam-Bildverarbeitung mit KI in Echtzeit

Vorhergesagte Bewegungen

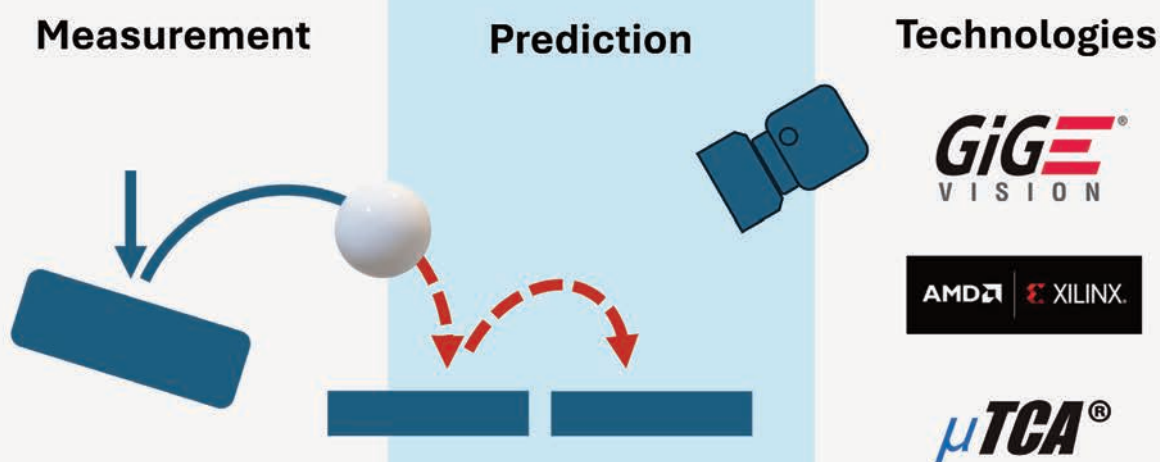


Bild 1| Bei bewegten Objekten ist es erforderlich, ihr Verhalten in Echtzeit vorhersagen zu können. FPGA-basierte KI-Vision Plattformen helfen diese Aufgaben zu erledigen.

Autoren: Dipl.-Phys. Heiko Körte, VP, Director Sales & Marketing + Dipl.-Ing. (FH) Herbert Erd, Business Development Manager, beide N.A.T. Europe | Bilder: N.A.T. GmbH

Multikamera basierte KI-Visionanwendungen revolutionieren derzeit die Objekterkennung und -verfolgung. FPGA-basierte modulare Plattformen sind prädestiniert für den Aufbau solcher echtzeitfähiger Lösungen. In Anwendungen mit mehreren Kameras müssen die Daten zudem synchronisiert und Vorhersagen über die Bewegung von Objekten in einem zu spezifizierenden Raum getroffen werden. N.A.T. bietet OEMs für entsprechende Lösungsplattformen.

Für eine zuverlässige räumliche und zeitliche Verfolgung von Objekten reichen eine einfache Vorverarbeitung und ein einfacher Objekterkennungsalgorithmus nicht aus, um eine präzise Lokalisierung einschließlich einer Vorhersage der zukünftigen Position in Echtzeit zu ermöglichen.

Häufig ist es auch erforderlich, aufgrund der Ergebnisse weitere Aktionen einzuleiten, z.B. einen Automation-Aktor auszulösen. Daher müssen solche Systeme auch so konzipiert werden, dass sie alle zusätzlichen Anforderungen des Pre- und Postprocessings erfüllen. Hierzu

gehören die gleichzeitige Erfassung von Videobildern von mehreren Kameras einschließlich der Informations-/Zeitsynchronisation zwischen den verschiedenen Sensoren, die parallele Ausführung mehrerer Verarbeitungsschritte, wie Bildskalierung, -aggregation und -formatierung.

rung, Objekterkennung/-segmentierung und -Klassifizierung für jedes Einzelbild sowie die 3D-Objektverfolgung zuzüglich der Algorithmen zur ereignis- und zweckabhängigen Entscheidungsfindung.

Lösungsanbieter und Integratoren, die sich mit der KI-basierten Erkennung, Klassifizierung und Verfolgung von bewegten Objekten mit mehreren Kameras befassen, können Systeme auf Basis solcher SoCs jedoch nur mit hohem Aufwand vollständig selbst entwickeln. Sie benötigen applikationsfertige Lösungsplattformen, die je nach Bedarf an die konkrete Anwendung angepasst werden können. Hier bieten Systeme auf der Basis der industriellen Computerstandards der PICMG und VITA mit ihrem leistungsfähigen Ökosystem einen zuverlässigen Lösungsansatz.

Hybride Plattform

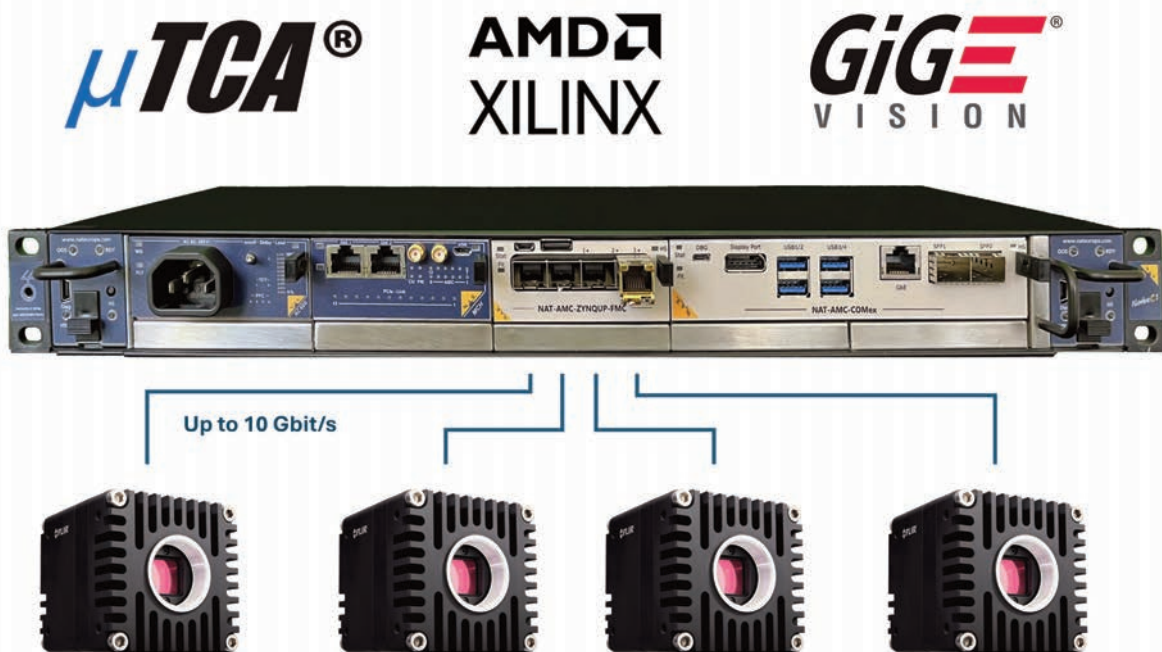
Die NATvision-Plattform von N.A.T. ist eine Lösung, die diese Anforderungen

erfüllt. Sie ermöglicht bereits in der kleinsten Ausbaustufe den Anschluss von bis zu vier GigEVision-Kameras über eine FMC-Mezzanine-Karte mit vier 1GbE PoE RJ45-Ports, wodurch Kameraunabhängigkeit und Sensorfusion erreicht werden. Das FMC ist auf einer Carrierkarte mit einem Xilinx Zynq Ultrascale Plus ZU7 FPGA montiert, der Cortex A53-Cores mit Petalinux integriert und Tools wie Python und OpenCV unterstützt. Der FPGA synchronisiert sich über eine passive Backplane mit anderen internen oder externen Systemelementen und ermöglicht so eine systemweite Echtzeitkommunikation auf einheitlichem Takt. Ein Intel CPU Board ist für das Post-Processing und zusätzliche Aufgaben integriert. Die Plattform verfügt über einen eigenen Geschwindigkeits-transparenten GigEVision Stack, ein GenICam Interface und unterstützt IEEE1588/PTP Zeitsynchronisation. Die Videovorverarbeitung findet im FPGA statt, um alle intensiven Pro-

zessschritte mit minimaler Latenz auszuführen. Die verarbeiteten Daten werden im internen Speicher abgelegt und stehen einer Deep Learning Processor Unit (DPU) für Echtzeit-KI-Aufgaben zur Verfügung. Fortgeschrittene Sensorfusion und 3D-Objektverfolgung werden implementiert, wobei komplexe Nachbearbeitungsaufgaben auf eine separate CPU ausgelagert werden, um die Echtzeitfähigkeit zu gewährleisten. Dieses hybride Design der Processing-Cores verbessert die Leistung, reduziert Latenzzeiten und bietet eine hohe Flexibilität für KI-gesteuerte Vision-Anwendungen in Echtzeit. Individuelle Systemkonfigurationen für bis zu zwölf FPGA-Karten / 48 Kameras sind möglich, wobei sich das System für die Anbindung von Kameras mit einem Datendurchsatz von 1GbE bis 100GbE eignet. ■

www.nateurope.com

Bild 2 | Die NATvision Plattform ist für die Echtzeitdatenverarbeitung mehrerer hochauflösender Kameras konzipiert.



Teste jetzt
die neue
Vorlesefunktion.



Deep OCR für die Nachverfolgung von Aluminiumflaschen

Flasche leer?

Autor: Jan Gärtner, Product Manager Halcon bei der MVTec Software GmbH | Bilder: Visione Artificiale

Visione Artificiale hat eine robuste Anwendung zur Nachverfolgbarkeit von Aluminiumflaschen während der Produktion entwickelt und setzt dabei auf Deep OCR der Vision-Software Halcon von MVTec.



Halle 8
Stand C56

Visione Artificiale SRL mit Hauptsitz im norditalienischen

Bione hat sich auf die Integration von industriellen Bildverarbeitungstechnologien in durchgängig automatisierte Robotik-Systeme spezialisiert. Für ein Unternehmen aus der Lebensmittelindustrie hat die Firma eine Anwendung entwickelt, mit der sich die Rückverfolgung von CO₂-befüllten Aluminiumflaschen, die zum Aufsprudeln von stillem Wasser verwendet werden, automatisieren lässt. Auf den Oberflächen der zylinderförmigen Flaschen sind verschiedene Informationen wie Seriennummern, Produktdaten, Abfülldatum und Logo per Laser eingraviert. Die Buchstaben-Zahlen-Kombinationen dienen dazu, die Aluminiumflaschen mittels optischer Zeichenerkennung (OCR) automatisiert und mit hoher Präzision zu identifizieren. Dies ist wichtig für reibungslose Produktionsabläufe sowie für die Qualität der ausgelieferten Flaschen.

Bild 1 | Auf den Oberflächen der zylinderförmigen Flaschen sind verschiedene Informationen wie Seriennummern, Produktdaten, Abfülldatum und Logo per Laser eingraviert. Die automatisierte Identifizierung der Gefäße erfolgt mit Deep OCR.

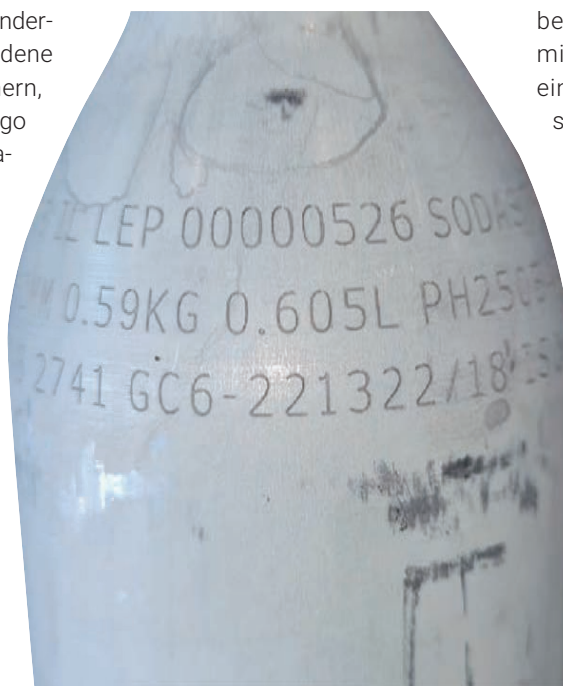
Probleme mit Reflexionen und Flecken

Eine Herausforderung liegt dabei in dem Material, in das die Texte gelasert sind. So können aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit des Aluminiums bei der Bildaufnahme durch die Belichtung vielfältige Reflexionen und Flecken entstehen, die eine korrekte Segmentierung der Zeichen erschweren und damit den OCR-basierten Identifikationsprozess empfindlich stören. Um dennoch robuste Erkennungsraten zu gewährleisten, setzt Visione Artificiale auf Deep OCR, ein Feature, das in MVTec Halcon integriert ist. Die Technologie basiert auf Deep-Learning-Algorithmen und ist in der Lage, Zeichen unabhängig von ihrer Ausrichtung, Schriftart und Pola-

rität zu lokalisieren. Zudem lassen sich Buchstaben automatisch gruppieren, was die Identifizierung ganzer Wörter ermöglicht. Darüber hinaus werden Fehlinterpretationen von Zeichen mit ähnlichem Aussehen gänzlich vermieden, sodass die Erkennungsleistung deutlich steigt. Halcons Deep OCR wurde für die verlässliche Identifikation verschiedenster Schrifttypen trainiert.

Zahlen und Buchstaben finden

Im Rahmen der Anwendung werden die zylinderförmigen Aluminiumflaschen jeweils in Spindeln arretiert und gedreht. Eine Zeilenkamera tastet die Flasche ab und nimmt so ein 2D-Bild ihrer gekrümmten Oberfläche auf. Zunächst geht es darum, die Bereiche auf dem Bild zu finden, die Buchstaben und Zahlen enthalten. Dabei ermittelt das Netzwerk Boxen, die mit einem Confidence Score gekoppelt sind. Dieser Wert gibt an, wie wahrscheinlich es ist, dass diese Boxen Text enthalten. Innerhalb der Boxen bestimmt das Netzwerk dann die enthaltenen Zeichen, sodass sich die darin enthaltenen Informationen auf ihre Korrektheit überprüfen und verifizieren lassen. So wird der gesamte Kontrollprozess automatisiert und beschleunigt. Dabei ist das Setup mit zwei Kameras und Drehvorrichtungen ausgestattet, sodass pro Takt jeweils zwei Flaschen gleichzeitig getestet werden können. „Aufgrund der besonderen Beschaffenheit des Mate-



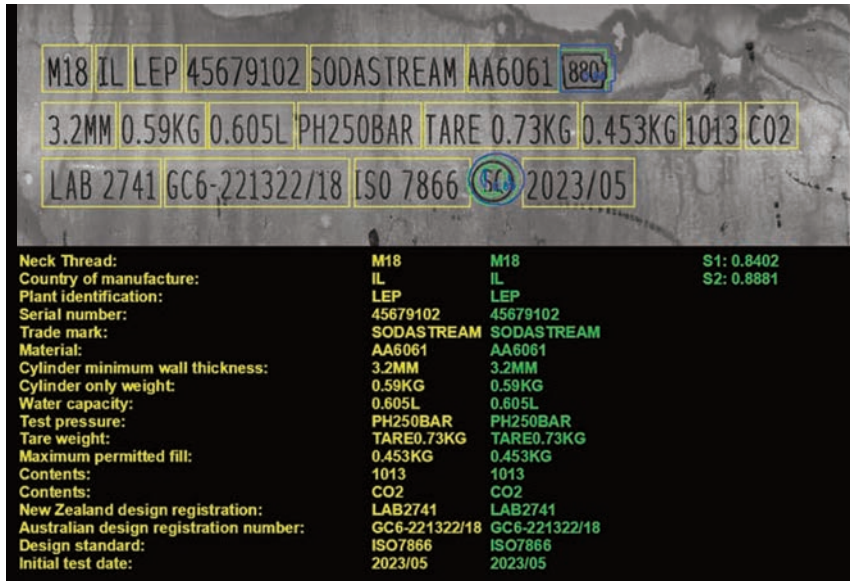


Bild 2 | Deep OCR ist in der Lage, Zeichen unabhängig von ihrer Ausrichtung, Schriftart und Polarität zu lokalisieren.

rials hätte uns ein konventionelles OCR-System bei der Identifikation der eingravierten Texte nicht zum Ziel ge-

führt. Um trotz der Reflexionen robuste Erkennungsraten zu erzielen, benötigten wir ein intelligentes OCR-System,

das mit dieser Herausforderung zu-rechtkommt. Deep OCR hat sich hier-bei als optimale Lösung für unsere An-forderungen erwiesen. Dank umfas-send vortrainierter Deep-Learning-Netze lassen sich auch schwer lesbare Texte mit hoher Genauigkeit erkennen.“, bestätigt Fazio Saverio, Gründer und Ei-gentümer von Visione Artificiale. Bei der Umsetzung stand Saverio und sei-nem Team das Unternehmen image S beratend zur Seite. Erst durch den Ein-satz von Halcon inklusive Deep OCR konnte die Rückverfolgung der CO2-Flaschen mittels Seriennummern über-haupt umgesetzt werden. Denn nur durch die automatisierte Kontrolle und Verifizierung der eingravierten Texte lässt sich dieser Prozess wirtschaftlich und mit der gebotenen Geschwindig-keit realisieren. ■

www.visioneartificiale.net
www.mvtec.com

inVISION Days 2024

Digital Conference for
Machine Vision
December 3 - 5

Register now.
Watch live.
Stream later.

More information and
free registration at
www.invdays.com



December 3, 2024

Cameras & Optics

Cameras & Components
Optics & Filters
High-Speed Vision

December 4, 2024

Embedded Vision & AI

Embedded Vision
AI & Deep Learning
Edge Vision & Smart Cameras

December 5, 2024

Robot Vision & Bin Picking

Robot Vision
Bin Picking
Profile Sensors

Event Partners:



Halle 7
Stand 7216

Bild 1 | KI-basierte Bildverarbeitungssysteme verfügen über eine bessere Generalisierbarkeit und können sich ändernde Bedingungen eleganter handhaben als regelbasierte Systeme.

KI-Vision in der Industrie: Wie gelingt der Paradigmenwechsel?

Vertrauenssache

Autor: Peter Stiefenhöfer, PS Marcom Services | Bilder: Cognex Germany Inc.

Die Integration von KI-Vision in der automatisierten Fertigung ist ein bedeutender Wandel von deterministischen Systemen zu statistischen Modellen. Die Technologie ermöglicht Anwendungen ohne Programmieraufwand und demokratisiert damit die Technologie für verschiedene Levels an Expertise. Doch es gibt Vorbehalte gegenüber einer vermeintlichen Black Box. Shirin Saleem, KI-Expertin bei Cognex, erklärt die Vorteile der KI-Vision Systeme.

Traditionelle Bildverarbeitungssysteme, die auf deterministischen Regeln basieren, sind bei vielen Entwicklern und Anwendern seit Jahren im Einsatz und etabliert. Zu ihren Vorzügen zählen u.a. ihre Vorhersagbarkeit, wie sie sich bei Veränderungen verhalten, da erzielte Ergebnisse meist

in direktem Zusammenhang zu vorgenommenen Parameteränderungen stehen. KI-Systeme funktionieren hingegen nach anderen Prinzipien, betont Shirin Saleem, KI-Expertin bei Cognex: „Diese Technologie arbeitet nicht mit programmierbaren Regeln, sondern wird auf Datensätzen von Bildsammlungen trainiert. Dieser Wandel erfordert für jedes Unternehmen, das den Technologieschritt von herkömmlichen, regelbasierten Bildverarbeitungssystemen zu KI-gestützten Werkzeugen vollziehen will, ein grundlegendes Umdenken in Bezug auf die Optimierung und das Management von Vision-Systemen.“ Als wichtigen Vorteil von KI-Modellen nennt Saleem die Generalisierbarkeit: „Im Gegensatz zu regelbasierten Systemen, die ständige Anpassungen erfordern, um Variationen zu berücksichtigen, können KI-Systeme unterschiedliche Eingaben und sich ändernde Bedingungen eleganter handhaben. Diese Generalisierbarkeit hat jedoch auch einen Nachteil: Den Verlust der Erklärbarkeit.“ KI-Modelle funktionieren oft als Black Boxes, die Entscheidungen auf der Grundlage komplexer statistischer Muster treffen, die nicht immer transparent sind. Diese mangelnde Erklärbarkeit kann ein erhebliches Hindernis für Unternehmen darstellen, die an klare Diagnosen gewöhnt sind.

Vertrauen in KI aufbauen

Nicht nur wegen dieses prinzipiellen Unterschieds beider Konzepte sind viele Unternehmen zurückhaltend bei der Entscheidung für KI-Systeme. Häufig bestehen auch Bedenken hinsichtlich anderer Faktoren wie der Daten- oder Cybersicherheit. Beide Themen sind von größter Bedeutung, insbesondere wenn es um proprietäre oder sensible Informationen geht: „Unternehmen sorgen sich natürlich darum, wie ihre Daten verwendet, gespeichert und geschützt werden“, so Saleem. „KI-Anbieter müssen daher garantieren, dass sensible Informationen nicht missbraucht oder an Dritte weitergegeben werden. Bei Cognex-Systemen ist diese Gefahr gebannt, denn wir stellen sicher, dass unsere KI-Produkte lokal auf der Kamera oder dem PC im Werk arbeiten. Dadurch werden viele Datenschutzbedenken hinfällig.“ Dies ist nach Saleems Worten jedoch nicht bei allen KI-Anbietern der Fall, daher sollten Unternehmen die Datenverarbeitungspraktiken ihrer Lieferanten sorgfältig prüfen, bevor sie deren Systeme einsetzen, lautet die Empfehlung der Expertin.

Ist die Entscheidung für KI-Lösungen einmal getroffen, geht es für die Unternehmen zunächst darum, Vertrauen in die neue Technologie aufzubauen und die damit verbundenen Herausforderungen zu bewältigen. Anbieter wie Cognex unterstützen KI-Einsteiger in dieser Phase beispielsweise durch vortrainierte KI-Modelle für die industrielle Fertigung und benutzerfreundliche Workflows, die den Trainings- und Optimierungsprozess vereinfachen. Diese Werkzeuge ermöglichen es den Kunden auch ohne tiefes KI-Know-how, ihre Daten einzubringen und Modelle an ihre spezifischen

COGNEX

KI in der industriellen Bildverarbeitung

Wie gelingt der Paradigmenwechsel?

„Konfidenzwerte über Vorhersagen, Heatmaps um Ergebnisse des Modells zu verstehen und Edge-Intelligence-Lösungen um kontinuierlich die Performance zu überwachen — all das ermöglicht es, die optimale Leistungsfähigkeit von KI-Systemen auch über lange Zeiträume zu erhalten.“

Shirin Saleem
Senior Director,
AI Technology,
Cognex



cognex.com/AI

Bedürfnisse anzupassen. Darüber hinaus helfen bereitgestellte Analysen und transparente KI-Operationen Anwendern, die Entscheidungen von KI-Systemen zu verstehen. Funktionen wie Konfidenzwerte über Vorhersagen, Heatmaps, um Ergebnisse des Modells zu verstehen, und Edge-Intelligence-Lösungen, um kontinuierlich die Performance zu überwachen – all das ermöglicht es, die optimale Leistungsfähigkeit von KI-Systemen auch über lange Zeiträume zu erhalten. „Dieses Verständnis ist ein wesentlicher Faktor, um Vertrauen in KI-basierte Bildverarbeitung zu gewinnen und ihr großes Potential noch besser auszuschöpfen“, ist Saleem überzeugt.

Qualität der Trainingsdaten ist entscheidend

Unsicherheit existiert bei vielen potenziellen Entwicklern von KI-basierten Visionsystemen häufig auch hinsichtlich der praktischen Realisierung und der ersten Schritte mit dieser Technologie. Die Frage, wie repräsentative Datensätze für das Training und Testen gesammelt und gepflegt

werden können, steht dabei oft im Mittelpunkt, und das zu Recht: Bereits kleine Variationen der Bedingungen an einer Produktionslinie, wie z.B. Beleuchtungsänderungen oder Produktmodifikationen, können die Leistung des verwendeten KI-Modells beeinträchtigen. Unternehmen müssen daher robuste Datenmanagementpraktiken etablieren, um sicherzustellen, dass ihre KI-Modelle auch auf lange Sicht genau bleiben. Dies umfasst nicht nur die anfängliche Datensammlung, sondern auch die kontinuierliche Aktualisierung der Modelle, um veränderte Bedingungen und Anomalien zu berücksichtigen.

Als problematisch kann sich sowohl in der Alernphase eines KI-Systems als auch bei der späteren Optimie-



Bei Cognex-Systemen stellen wir sicher, dass unsere KI-Produkte lokal auf der Kamera oder dem PC im Werk arbeiten. Dadurch werden viele Datenschutzbedenken hinfällig.

Shirin Saleem, Cognex

rung während des Betriebs der Mangel an ausreichend vielen Fehlerbildern erweisen, weiß Saleem: „Kunden sagen uns oft, dass sie von bestimmten Fehlern keine oder nur wenige Bilder haben, weil dieser spezifische Fehler nur äußerst selten auftritt. In solchen Fällen können generative KI-Techniken helfen, um synthetische Daten zu erstellen. Auf diese Weise lassen sich Lücken füllen und die Modellgenauigkeit verbessern.“ KI-Expertin Saleem hat Verständnis für die Vorbehalte gegenüber der KI-Technologie, ist jedoch überzeugt: „Richtig eingesetzt überwiegen die Vorteile bei weitem. KI ist aus der Bildverarbeitung schon heute nicht mehr wegzudenken und wird sich noch weiter etablieren.“ ■

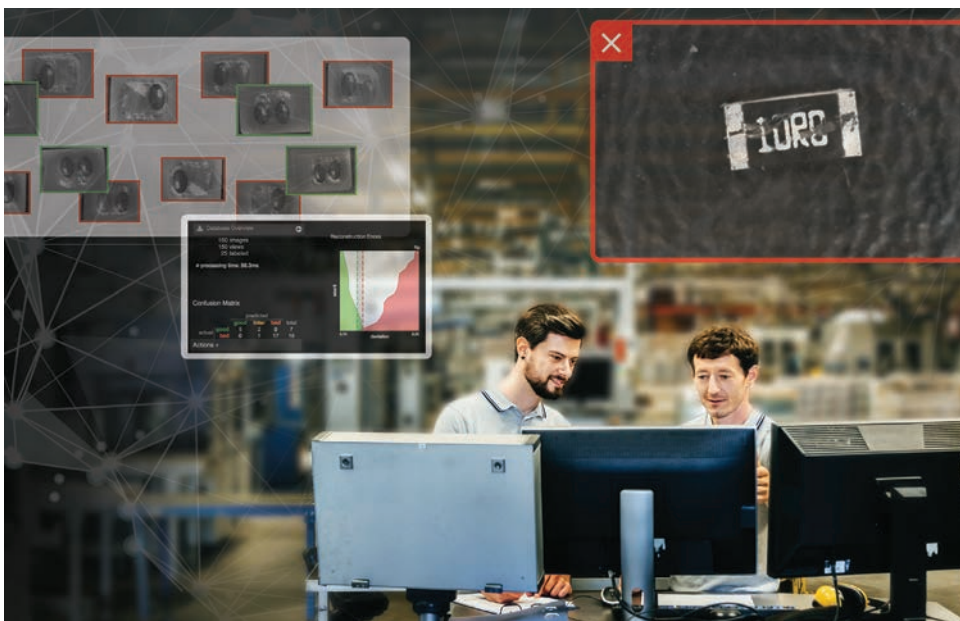


Bild 2 | Als Unterstützung bei der KI-Integration bietet Cognex vortrainierte Modelle und benutzerfreundliche Workflows, die den Trainings- und Optimierungsprozess auch für Kunden ohne tiefes KI-Knowhow vereinfachen.

www.cognex.com

EMBEDDED VISION & KI

Smarte Kamera mit Sony IMX501

Lucid Vision stellt das erste Mitglied seiner intelligenten Vision-Kamerafamilie Triton Smart vor, die mit Sonys intelligentem Vision-Sensor IMX501 mit KI-Verarbeitung ausgestattet ist. Die Kamera ist eine kostengünstige intelligente Vision-Kamera, die neben regulären 12,3MP-Bildern für jedes Bild auch Inferenzergebnisse ausgeben kann. Die sensorinterne KI-Verarbeitung belastet nicht die Datenbandbreite, verringert die Verarbeitungslast auf dem Host-PC und minimiert die Latenz.



www.thinklucid.com

Bild: Nvidia GmbH



Intelligente embedded KI-Zeilenkamera

Die Vision Cam XM2 Line Scan von Imago Technologies ist ein intelligentes embedded KI-Zeilenkamerasystem. Ausgestattet mit einem Nvidia Orin SoC liefert es hohe Rechenleistung für komplexe Bildverarbeitungsprozesse. Dank des hochauflösenden 2,5k-Sensors, der kompakten Abmessungen und der integrierten Echtzeit-Kommunikationssteuerung bietet die Kamera hohe Flexibilität durch ihre freie Programmierbarkeit und Unterstützung für über 2.000 Operatoren aus der Halcon-Bibliothek, einschließlich GPU- und KI-Funktionen.

www.imago-technologies.com

STARKE MARKEN FÜR IHREN ERFOLG!

Jetzt Kostenlos  **DOWNLOADEN**




Zahlreiche Deep-Learning-Erweiterungen

Zebra erweitert seine Aurora Software um weitere Deep Learning Tools. Die Suite umfasst unter anderem codefreie Deep-Learning-basierte OCR, sowie den Imaging Copilot, der das Training von DL-Modellen zur Objekterkennung optimiert. Aurora Vision Studio bietet eine grafische Oberfläche, die es ermöglicht, anspruchsvolle Anwendungen zu entwickeln, ohne eine einzige Zeile Code zu schreiben. Das Tool umfasst über 3.000 Filter. Für Experten gibt es das Entwicklungskit Imaging Library mit Tools zur Verarbeitung und Analyse von 2D-Bildern und 3D-Daten.

www.zebra.com

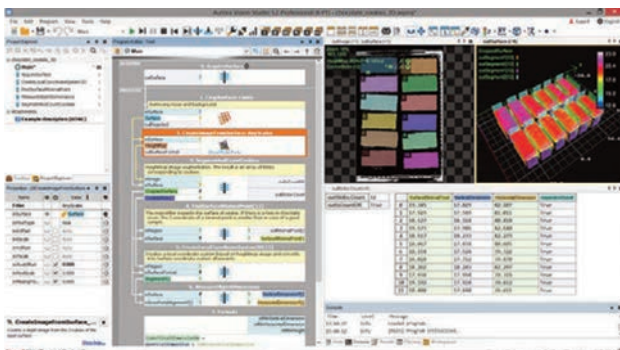


Bild: Zebra Technologies Europe Ltd

Kameraschutzgehäuse - Montagelösungen - Zubehör



www.autoVimation.com

Anzeige



SYSTEME & LÖSUNGEN

VoxelSensors

show me birds
flying in my room

Image 1 | Active Event Sensor (AES) is a new kind of sensor architecture that provides asynchronous binary detection of events when viewing an active light source or pattern which does not acquire and output frames.

3D Perception with Single Photon Active Event Sensor

Single Power Dot

Author: Ward van der Tempel, CTO, VoxelSensors, and Christian Mourad, CPO, VoxelSensors | Images: VoxelSensors SRL/BV



Halle 8
Stand B90

With the Single Photon Active Event Sensor, VoxelSensors introduces a new type of perception sensor that enables a 3D perception system based on laser beam triangulation. The key system benefits are that it enables a new and unmatched method for an energy efficient, low latency, scalable, and robust comprehension of the world.

Today's 3D perception systems can be classified into three main categories: Stereoscopic vision, Structured light and Time-of-Flight (including Lidar). Each of these modalities typically requires a different type of sensor, from standard CMOS RGB or monochrome global shutter cameras for the first two, to more specific direct or indirect Time-of-Flight devices for the latter. While an active 3D perception system is a complex architecture with different key components (including an advanced illumination source at least), the sensors are at the heart of the solution's performance and its main limitation today.

Legacy 3D imaging: the frame-based approach

A common characteristic shared by existing 3D active modalities is that

they rely on a) an illumination and b) at least one frame-based sensor. Frame-based digital imaging is the perfect technique for taking pictures of scenic views or recording movies. However, frame-based sensing is optimized neither for machine vision nor for 3D perception. Relying on a frame-based sensor limits the system performance in different key aspects that we summarize below:

- **Frame rate:** The first limitation is introduced by the frame rate itself. Current 3D systems typically run at 30-60fps, and rarely exceed 100fps, providing a new frame after tens of milliseconds. Best case scenario, this single frame is not useful on its own. Worst case scenario, it can be unreliable. A frame-based depth system requires the acquisition of multiple sequential frames to output a reliable comprehension of a

scene. This has a triple effect: slow acquisition of the environment, high data latency, and sensitivity to motion.

- **Power:** Using a frame-based sensor in a depth system typically requires a lot of power. One way to minimize this draw is to reduce the sensor resolution or framerate, each of which reduces system quality. By nature, a global shutter (or fast-rolling shutter) or ToF sensor requires lots of power - in the range of hundreds of milliwatts - to operate, at a desirable frame rate and resolution. That second limitation is the main reason why the resolution of today's 3D sensors is typically much lower than standard image sensors. The illumination plays an equally important role in the power consumption required by these legacy 3D systems. Whether in a flood illuminator or a high-density structured light pattern, at least several hundred milliwatts are required to

achieve a decent signal-to-noise ratio at system level. Spreading the power over a wide field of illumination does not come for free.

- **Algorithmic complexity:** A third limitation is the algorithmic complexity and heavy processing footprint required to reconstruct 3D information from accumulated depth frames. This introduces unwanted and unnecessary computational load on the overall system, and the central processing unit itself. In the cases of structured light systems, this often also requires a spatial kernel to identify depth points, further reducing system resolution.
- **Interferences:** Lastly, an important limitation of existing frame-based 3D sensors is their vulnerability to interferences from the environment or from external sources: they do not work properly under strong ambient light or when other active 3D systems are shining their illumination in the same room.

Concentrating laser power into a single dot

To reduce the power consumption of an active 3D system, the first step is to rethink the active illumination operation. Flood illumination and structured pattern projection spread the optical power across a wide field of illumination, making it highly inefficient. By generating a single dot and using a scanning device (e.g., a mems scanner) to achieve coverage of the scene at high speed, one can design a system with a dramatic reduction of the optical power budget – up to 10x compared to current high-end illumination systems. This greatly reduces system power draw, as well as laser eye-safety concerns. Concentrating available illumination power into a single dot also brings the crucial benefit of high SNR, which is key for outdoor operation.

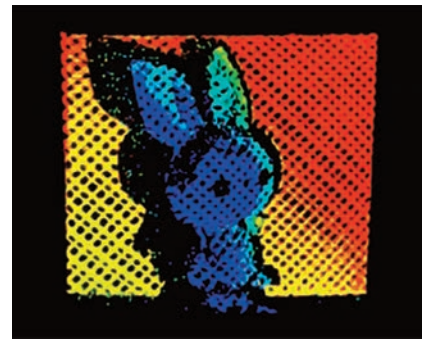


Image 2 | Representation of serialized 3D points aggregated over tens of milliseconds

Active Event Sensor

Active Event Sensor (AES) is a new kind of sensor architecture that provides asynchronous binary detection of events when viewing an active light source or pattern. VoxelSensors' AES does not acquire and output frames. Instead, each pixel is smart and generates an event only upon detection of the active light signal. Each position sample requires approximately ten photons on average.

- Anzeige -

What's new in Hyperspectral Imaging? Don't miss the reveal at Vision.

EVK – Your expert for industrial data analysis with hyperspectral and inductive sensor technologies.



Visit us at booth #10G16.
www.evk.biz



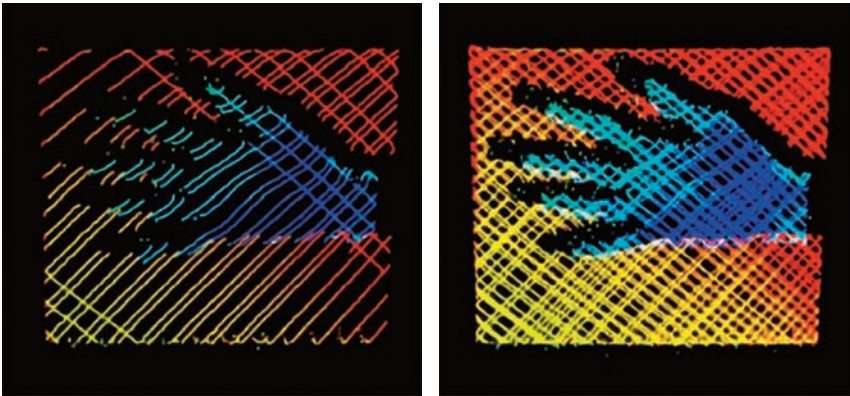


Image 3 a,b | Dense scan of a hand using VoxelSensors' solution with 1ms (l.) and 10ms (r.)

range, with sample rates up to 100MHz. In other words, an active event location in the image plane is obtained up to every 10ns. Key patented technologies implemented in the Single Photon enable ambient light rejection even in bright ambient conditions.

3D sensing using laser beam triangulation

The novel 3D perception solution is a serialized triangulation system. Instead of searching for features that may be hard to see or even nonexistent (passive & active stereo), or inferring depth from the deformations of a complex light pattern by stereo matching (structured light), the depth reconstruction is as simple as triangulating corresponding events between sensors by matching the timestamps. This simplicity greatly reduces the latency and power required during the computing step.

- a) a Laser Beam Scanner (LBS) uses a scanning device (e.g., a bi-axial MEMS mirror) to project a laser beam dot in a continuous pattern, such as a raster scan or Lissajous pattern.
- b) two AES sensors capture the position of the laser dot up to every 10ns and output the location of the active dot in their respective image planes in an address event representation format (AER).
- c) based on the two continuous AES position streams, a simple triangulation algorithm computes the corresponding 3D point and outputs its position in world coordinates in the 3D space.

The output of this laser beam triangulation system is a stream of serialized 3D points, or voxels, with a new voxel added up to every 10ns. The dynamic nature of the data stream unlocks new possibilities in computer vision, allowing for pipelined processing and customized perception schemes.

Benefits and Breakthrough

The sensing and perception technology of VoxelSensors disrupts the sensorial status quo with the development of a new AES sensors enabling low power and low latency 3D active sensing using laser beam triangulation:

- Low Power Consumption: By concentrating the optical power in a single laser dot and designing AES sensors such that only the pixels actively detecting the illumination consume energy, the LBS-based perception system achieves up to 10x lower power consumption than existing 3D solutions in similar operating modes. This makes them well-suited for use in devices where battery life is critical.
- Low Latency: VoxelSensors' laser beam triangulation system offers unprecedented low latency compared to frame-based systems because the AES sensors capture and output only the laser dot position at a very fast rate rather than capturing a complete image at regular intervals. With a simple pipelined triangulation algorithm, a 3D point is computed based on the AER data after only hundreds of nanoseconds. As a result, the latency from optical sampling

to depth measurement is very low. This means that this LBS system can provide a more up-to-date representation of the scanned scene.

- Immunity: Thanks to their high sensitivity and their smart operation, the AES sensors need a minimum photonic budget of ten photons and can therefore distinguish the active laser light from other sources such as indoor lights and sunlight. The same principles, and key patented technologies brought by the Single Photon, provide immunity to concurrent systems and other 3D systems.
- Data Scalability & Versatility: Thanks to its fully serialized data stream, the system provides a new way to look at perception data. Frames are not needed anymore to get information on the scene content. 3D points are created at a very high rate (up to every 10ns) as the laser dot scans the scene, and this incoming data stream comes with a fully flexible operation: one can decide to aggregate data over different time window sizes. In other words, the acquisition rate and the way information can be used are fully scalable. The natural trade-off offered by this novel system is speed versus density. In a limited time frame (e.g., 1ms), a coarse scan of the scene is acquired allowing for fast actionable decisions and updates.
- Spatial and Temporal Precision: This LBS perception system relies on the continuous sweep of a laser dot to ensure high density 3D points along the scan lines. Thanks to key patented technologies, the system takes advantage of the continuous nature of the scanning pattern to enable super-resolution data, thus providing depth data with 4x greater precision than what can be achieved with pixel-level sampling. In addition to the spatial resolution, each depth point carries a sub-microsecond timestamp, eliminating artifacts such as motion blur, and simplifying object tracking and other motion-sensitive applications. ■

www.voxelsensors.com

Einzigartig. Praxisnah. Innovativ.

Das ist die SPS – Smart Production Solutions.
Eine Fachmesse, die sich durch Erfolgsgeschichten, geballte
Expertise und wegweisende Lösungen auszeichnet. Als
Highlight für die Automatisierung bietet sie auch dieses Jahr
wieder eine einzigartige Plattform für alle, die ihr Unternehmen
mit smarter und digitaler Automation voranbringen wollen.

Tauchen Sie ein in eine Welt voller Innovationskraft!
Infos und Tickets: sps-messe.de

mesago

sps

12. – 14.11.2024
NÜRNBERG

Bringing Automation to Life

33. Internationale Fachmesse der
industriellen Automation



PickGPT und die Kombination von Vision- & Sprachmodellen

Robotik auf Zuruf



Die Integration von Large Language Models (LLMs) und Vision Language Models (VLMs) in reale Anwendungen eröffnet eine Vielzahl neuer Möglichkeiten für die Robotik.

Autorin: Charlotte Keilwerth, Projektmanagerin, Sereact GmbH | Bild: ©Sunnystudio/stock.adobe.com

Die jüngsten KI-Entwicklungen ermöglichen Roboteranwendungen, die intelligenter und anpassungsfähiger sind als je zuvor. Insbesondere die Integration von Large Language Models (LLMs) und Vision Language Models (VLMs) in reale Anwendungen eröffnet eine Vielzahl neuer Möglichkeiten. Sereact hat diese Technologien erfolgreich mit Sereact PickGPT, einem Vision Language Action Model (VLAM), kombiniert.

Diese technologische Fusion revolutioniert die Art und Weise, wie Roboter in dynamischen Umgebungen wie Logistikzentren arbeiten. Sie erlaubt es Robotern, auf eine Art und Weise zu agieren, die bisher für unmöglich gehalten wurde, und hebt die Robotik auf ein neues Niveau der Intelligenz und Anpassungsfähigkeit.

Zero-Shot-Planing für die Robotik

Traditionelle Methoden wie Reinforcement Learning und Imitation Learning haben in der Robotik lange Zeit dominiert, stoßen jedoch in dynamischen Umgebungen oft an ihre Grenzen. Diese Ansätze erfordern einen hohen Trainingsaufwand und sind stark von spezi-

fischen Daten und Szenarien abhängig. Reinforcement Learning beispielsweise basiert auf einem zeitraubenden und ressourcenintensiven Trial&Error-Prozess, der unzählige Versuche erfordert, um Aufgaben zu perfektionieren. Imitation Learning, bei dem Roboter durch das Nachahmen menschlicher Instruktionen lernen, ist zwar intuitiver, aber dennoch auf umfangreiche menschliche Unterstützung angewiesen. Herkömmliche Methoden bieten wenig Flexibilität, um auf unvorhergesehene Situationen oder Veränderungen in der Umgebung zu reagieren. Sereact PickGPT überwindet diese Einschränkungen durch seine Fähigkeit zum Zero-Shot-Planning. Dadurch wird das Modell in die Lage ver-

SYSTEME & LÖSUNGEN

setzt, Aufgaben ohne spezielles Training zu lösen und sich dynamisch an neue Situationen anzupassen. Dies ist ein entscheidender Vorteil in Lagerumgebungen, in denen Flexibilität und schnelle Anpassungsfähigkeit wichtig sind.

Sprachbasierte Anpassung

Herausragendes Merkmal von Sereact PickGPT ist seine Fähigkeit, flexibel auf Sprachbefehle zu reagieren und sich entsprechend anzupassen. Damit wird die Art und Weise, wie Roboter programmiert und gesteuert werden, revolutioniert. Anstelle einer komplexen und zeitaufwändigen Programmierung kann der Benutzer den Roboter mit intuitiven, sprachbasierten Befehlen steuern. Dies reduziert nicht nur den Bedarf an spezialisierter Programmierung, sondern erhöht auch die Effizienz und Geschwindigkeit, mit der Roboter neue Aufgaben übernehmen können. Ein praktisches Beispiel für derartige Flexibilität ist die Möglichkeit, Roboter anzuweisen, nur bestimmte Objekte zu greifen und andere zu ignorieren. Solche Anpassungen können schnell und ohne tiefgreifende technische Kenntnisse vorgenommen werden, was den Einsatz von Robotern erheblich erleichtert.

Objekterkennung und -handhabung

In der traditionellen Robotik müssen Roboter auf spezifische Objekte und einzelne Aufgaben trainiert werden. Mit der Einführung von VLAMs hat sich dies verändert. Die Kombination von Vision- und Sprachmodellen in Sereact PickGPT ermöglicht eine vielseitige Objekterkennung und -handhabung. Der Roboter ist in der Lage, unbekannte Objekte zu erkennen und zu handhaben, indem er auf Wissen zurückgreift, das aus großen, webbasierten Datensätzen gewonnen wurde. Diese Fähigkeit zur Generalisierung auf bisher unbekannte Objekte ist besonders in unstrukturierten Umgebungen von unschätzbarem Wert. Ein wesentlicher Bestandteil ist der Cross-Attention-Mechanismus, der Bild- und Textdaten effektiv miteinander verknüpft. Dadurch ist Sereact PickGPT

in der Lage, visuelle Informationen und sprachliche Anweisungen so zu integrieren, dass Objekte präzise lokalisiert und gehandhabt werden können. Diese Funktion ist nicht nur auf die Erkennung und Handhabung von Objekten beschränkt, sondern umfasst auch die Fähigkeit, komplexe Szenarien zu verstehen und entsprechend zu reagieren.

Robustheit gegenüber neuen Situationen

Die Funktionsweise von Sereact PickGPT basiert auf der Fusion von multimodalen Sensordaten mit Eingaben in natürlicher Sprache. Die erfassten Sensordaten, wie RGB-Bilder und Tiefeninformationen, werden in einen Vision Transformer eingespeist und in Tokenrepräsentationen umgewandelt. Diese werden dann zusammen mit textbasierten Anweisungen verarbeitet, um komplexe Aufgaben zu lösen oder präzise Steuerungsbefehle zu generieren. Ein besonderes Merkmal von Sereact PickGPT ist seine Robustheit gegenüber unvorhergesehenen Situationen. Während herkömmliche Modelle oft an unerwarteten Hindernissen scheitern, zeichnet es sich durch die Eigenschaft aus, Strategien dynamisch anzupassen. Schlägt beispielsweise ein erster Greifversuch fehl, analysiert das System die Situation neu und passt seine Strategie an, um den Erfolg sicherzustellen.

Fazit

Mit der Integration von VLAMs setzt Sereact PickGPT neue Maßstäbe in der Robotik. Der Einsatz der neuen Modelle als Steuerungsmechanismus ermöglicht eine beispiellose Flexibilität, Präzision und Anpassungsfähigkeit in der robotergestützten Handhabung von Objekten. Diese Technologie markiert den Beginn einer neuen Ära, in der Roboter nicht nur präzise arbeiten, sondern auch intelligent auf komplexe Herausforderungen reagieren können. Zusätzlich ist eine einfache Instruktion ohne Programmierkenntnisse möglich. ■

www.sereact.ai



Senior Sales Manager / Senior Sales Engineer (m/w/d)

Möchten Sie noch schneller als der Machine Vision Markt wachsen?

Nutzen Sie die Chance und kommen Sie zu OPT MACHINE VISION, einem globalen Anbieter von Komponenten für die industrielle Bildverarbeitung mit den Schwerpunkten LED-Beleuchtungen, LED-Controller, Objektive, Industrie-PCs, Software-Bibliotheken und Zubehör. OEMs und Systemintegratoren aus aller Welt lösen ihre Bildverarbeitungsaufgaben mit den Ergebnissen der leidenschaftlichen Arbeit von mehr als 2400 Mitarbeitern bei OPT. Für unsere wachstumsstarken Märkte in Deutschland bieten wir eine Position als:

**Senior Sales Manager / Senior Sales Engineer
Standort: Deutschland**

Benefits

- ◆ Attraktives Vergütungspaket
- ◆ Karrieremöglichkeiten—In der Regel erreichst du nach 3-5 Jahren ein sechsstelliges Jahresgehalt und kannst dein eigenes Team leiten.
- ◆ Unbefristeter Arbeitsvertrag
- ◆ Neutrale Firmenwagen inkl. privater Nutzung
- ◆ 30 Tage Urlaub
- ◆ Flexible Arbeitszeiten inkl. einer Home - Office Option
- ◆ Echter Teamgeist

Qualifikationen

- ◆ Abgeschlossenes FH- oder Hochschulstudium in einem technischen Bereich wie der Bildverarbeitung, Automatisierung, Messtechnik oder Optik
- ◆ Hohe Eigenmotivation, Engagement und Durchsetzungsvermögen
- ◆ Sehr gute Kommunikations- und Teamfähigkeit in einem Team von Experten
- ◆ Mindestens drei Jahre Erfahrung im B2B-Bereich der Bildverarbeitung oder der Distribution technischer Komponenten
- ◆ Offenheit und Neugierde für die Bereiche Menschen und Technik
- ◆ Führerschein der Klasse B und sichere Kommunikation in Deutsch und Englisch

Aufgaben

- ◆ Betreuung etablierter Kunden sowie die Neukundenaquise.
- ◆ Initiieren und Steuern von Marketingaktivitäten in Zusammenarbeit mit Marketing und externen Dienstleistern
- ◆ Teilnahme an Messen oder Fachveranstaltungen
- ◆ An drei Tagen pro Woche sind Sie in Ihrem Vertriebsgebiet unterwegs, um die Wünsche und Probleme unserer Kunden vor Ort zu eruieren und sie abschlussorientiert unserer breiten Produktpalette zu präsentieren.
- ◆ Das andere beide Tagen verbringen Sie gemeinsam mit Ihrem Team in unseren Vertriebsbüros, um Kundentermine zu organisieren und sich auszutauschen.
- ◆ Markt- und Wettbewerbsbeobachtung zur Identifizierung neuer Absatzmärkte und Kunden, um Wachstumsziele zu realisieren

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

**Bitte senden Sie Ihren Lebenslauf an:
hr@optmv.de**



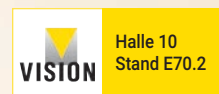


Lichtfeldtechnologie und KI in der Messtechnik

Lichtfeld im Test



Bild 1 | Um die Möglichkeiten der Lichtfeldtechnik von HD Vision und rabbit AI zu demonstrieren, wurden für die Aufnahmen optisch schwierige Objekte mit stark reflektierenden Materialien verwendet.



Autoren: Dr. Benedikt Karolus, HD Vision Systems GmbH und Karsten Krispin, RabbitAI GmbH
Bilder: HD Vision Systems GmbH

HD Vision Systems und RabbitAI sind beide Spezialisten für die Verarbeitung von Lichtfeldbildern. Beide Firmen haben anhand eines Test untersucht, wo die Vorteile ihrer Systeme liegen.

In den letzten Jahren hat die Lichtfeldtechnologie als Bildaufnahmeverfahren an Popularität gewonnen. Ihr Hauptvorteil besteht darin, dass sie neben der Lichtintensität auch die Richtung der Lichtstrahlen messen kann, die auf den

Sensor treffen. Dies ermöglicht eine wesentlich detailliertere Erfassung der Szene als die herkömmliche 2D-Bildgebung und eröffnet neue Möglichkeiten für die Robotik oder autonomes Fahren. Es gibt zahlreiche Techniken zur Erfassung von Lichtfeldern, z. B. eine einzelne Kamera, die eine Szene aus mehreren Winkeln, oder mehrere Kameras, die Bilder aus verschiedenen Winkeln aufnehmen, oder eine Reihe von Mikrolinsen, die vor einem digitalen Kamerasensor angebracht sind, um Lichtfeldinformationen zu erfassen.

Unter Fachleuten gibt es immer noch Diskussionen darüber, welche Technik für die Erfassung von Lichtfeldern am besten geeignet ist, aber es besteht kein Zweifel daran, dass Kamera-Arrays zu den Favoriten gehören.

Testvergleich zur Verarbeitung von Punktwolken

Die beiden Heidelberger Unternehmen HD Vision Systems und RabbitAI, die Spezialisten für die Verarbeitung von Lichtfeldbildern sind, haben die Mög-



Bild 2 | Die Lösung von HD Vision erzeugt 3D-Punkte eher an Objektmerkmalen wie Kanten, also dort, wo es für die 3D-Erkennung wichtig ist.

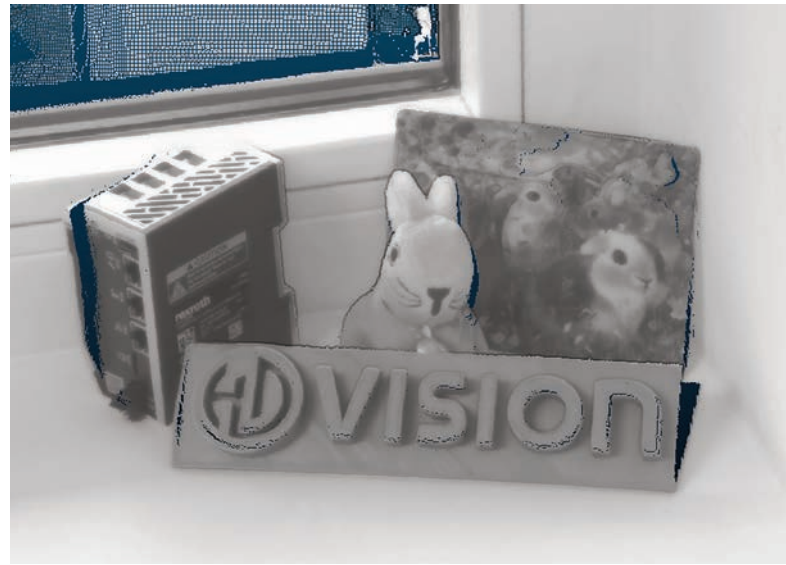


Bild 3 | Die Rekonstruktion von RabbitAI erreicht eine hohe Oberflächengüte und eine sehr dichte Rekonstruktion der Szenen bei höherem Rechenaufwand.

lichkeiten untersucht, 3D-Information aus Kamera-Arrays zu verwenden. HD Vision Systems verfolgte einen traditionellen, physikalisch basierten Ansatz der maschinellen Bildverarbeitung, während RabbitAI einen Ansatz des maschinellen Lernens verwendete. „Unser Startup kommt, wie HD Vision Systems auch, aus der selben Forschungseinrichtung“, erklärt Karsten Krispin, CEO von RabbitAI: „Dort haben wir die bestmöglichen Szenen-Rekonstruktionen entwickelt und analysiert. Das ermöglicht eine sehr flexible Umsetzung, die präzise Messausagen und Fehlerabschätzungen zugleich erlaubt.“

Beide Unternehmen arbeiteten mit denselben Daten (2D-Bilder), die vom selben Sensor stammten. Die Bilder wurden mit dem Lichtfeldkamera-Array LumiScanX aufgenommen, das aus dreizehn x-förmig angeordneten Kameras besteht, die eine Bildszene aus leicht unterschiedlichen Positionen aufnehmen. Um die Möglichkeiten der Ansätze von HD Vision und rabbit AI bestmöglich zu demonstrieren, wurden für die Aufnahmen optisch schwierige Objekte mit stark reflektierenden Materialien verwendet.

Bei HD Vision Systems wurden LumiScanX kalibriert und die wichtigen Systemparameter ermittelt. Anschließend wurden die Bilder aufgenommen und zur Erstellung der 3D-Information verwendet. Diese 3D-Informationen wurden zusätzlich mit dem KI-Ansatz von RabbitAI bestimmt. Die entstandenen 3D Informationen wurden auf Fehlerabweichung, Coverage und Qualitativer Eindruck verglichen.

Es wurde erwartet, dass die Rekonstruktionsmethode von HD Vision Systems, die in Echtzeit abläuft, andere Eigenschaften aufweist, gegenüber dem Ansatz von RabbitAI, der insgesamt einen deutlich höheren Rechenaufwand zur Auswertung des probabilistischen Modells erfordert. In der anschließenden Auswertung konnten die eingängigen Hypothesen bestätigt werden. Die Rekonstruktion von RabbitAI erreicht eine hohe Oberflächengüte und eine sehr dichte Rekonstruktion der Szenen bei höherem Rechenaufwand. Die Lösung von HD Vision liefert in texturierten Bereichen eine 3D-Rekonstruktion. So erzeugt sie 3D-Punkte eher an Objektmerkmalen wie Kanten, also dort, wo es für die 3D-Erkennung wichtig ist. Somit

erlaubt sie eine Echtzeitanwendung, z.B. in der Steuerung von Robotikanwendungen mit hoher Genauigkeit.

Anwendungen beider Verfahren

Der Ansatz von HD Vision Systems ist ideal für Situationen, wie z.B. in einer Produktionslinie, wo Zeit ein entscheidender Faktor ist und eine dünne 3D Punktwolke ausreichend ist, um dem Roboter zu ermöglichen, ein Objekt schnell und in Echtzeit sehr genau zu erkennen, zu greifen und an den gewünschten Ort zu bewegen. Auf der anderen Seite können die dichteren, aber entsprechend zeitaufwendigeren Referenzdaten von rabbitAI ideal als Trainingsdaten für die Optimierung von maschinellem Lernen verwendet werden. Insbesondere in Anwendungen, die stark PC-fixiert sind und mit preiswerter Hardware auskommen müssen (Edge Devices), z.B. bei AR/VR-Headsets, AD/ADAS (Advanced Driver-Assistance Systems) und Incabin-Sensing-Lösungen, zeigt sich die Stärke der Rabbit AI Lösung. ■

www.rabbitai.de
www.hdvvisionsystems.com

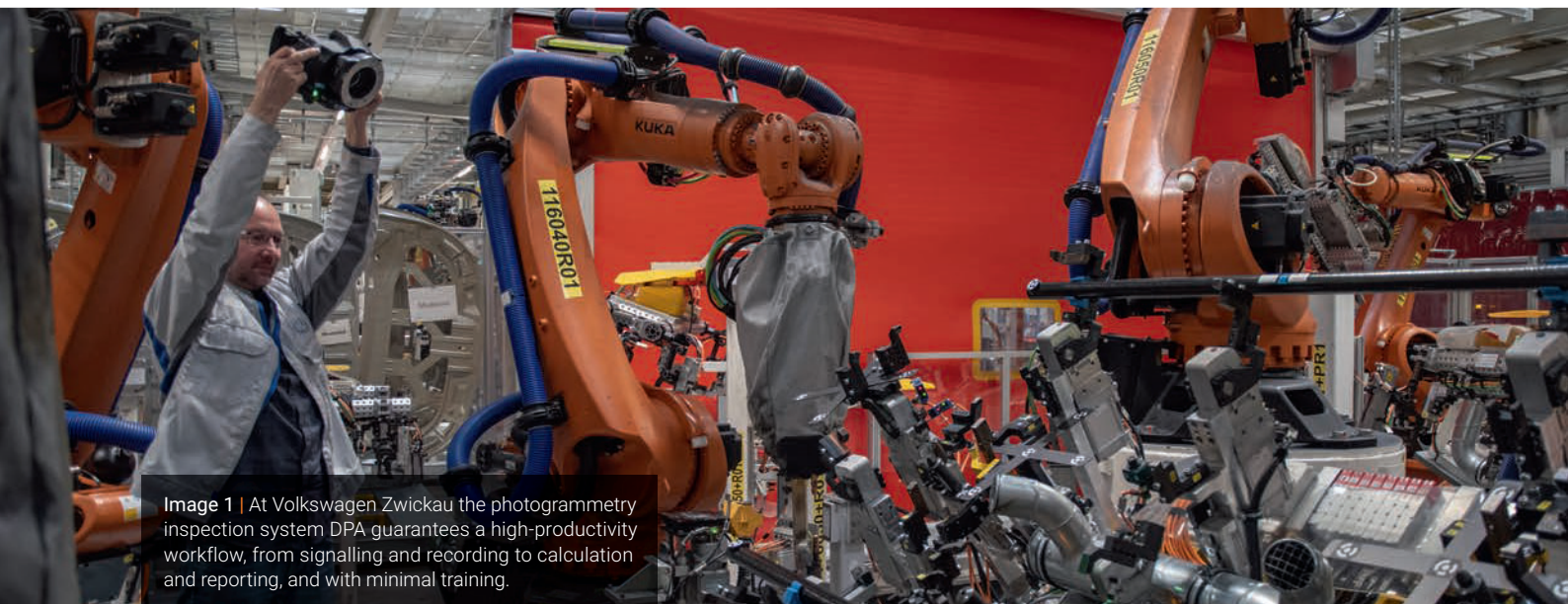


Image 1 | At Volkswagen Zwickau the photogrammetry inspection system DPA guarantees a high-productivity workflow, from signalling and recording to calculation and reporting, and with minimal training.

Photogrammetry Inspections at Volkswagen Zwickau

Just a Lunch Break

Images: Hexagon Manufacturing Intelligence GmbH

Hexagon's advanced photogrammetry inspection system DPA allows for fast dimensional accuracy determinations for automotive fixtures and part carrier at Volkswagen Zwickau, as well as supporting handheld scanning performance.

The Volkswagen plant in Zwickau has a history of more than one hundred years in car manufacturing. The Zwickau vehicle plant is still home to the traditional production areas of body construction, paint shop and final vehicle assembly, but since 2020 only electric cars have been manufactured there. The approximately 10 700 employees at this Volkswagen site now produce fully electric vehicles such as the VW ID.3, ID.4 and ID.5, the Audi Q4 e-tron and the Seat Cupra Born, as well as the bodies for the Lamborghini Urus and the Bentley Bantayga. The conversion of the plant

into a multi-brand location for eMobility and the expansion of the variety of models produced demands more efficient work processes in the department of measurement technician Marc Gündel. "Contrary to popular opinion, it has become rather more involved," Gündel explains. "Due to the reduction of the vertical range of manufacture in the factory, much more complex assemblies are supplied today, which leads to a massively increased support effort. To cope with the extra work, we need the right measurement systems." In 2022, VW Zwickau acquired the DPA Industrial photogrammetry system from Hexagon with its 50.6MP sensor. These measurement systems are equipped with only a single portable camera unit. Together with the C1 camera unit and the DPA Pilot software platform, the system guarantees a complete high-productivity workflow, from signalling and recording to calculation and reporting, and with minimal training.

Inspections in 15 Minutes

"We use DPA Industrial as an inspection system for our fixtures," explains Gündel. Before the system is used for the first time, all geometry fixtures are checked for dimensional accuracy with a laser tracker or measuring arm and corrected if necessary. Afterwards, a data recording is made with the system. For this, special adaptors are inserted into the reference bores and targets applied to the fixture. All relevant fixing points are signaled with uncoded marks. A kind of virtual template is created with the data generated during the measurement with the DPA system. "We simply take a few pictures with the DPA Industrial and can make a quick statement as to whether the fixture is ok or not," says Gündel. A quick check is important because many of the 300 to 400 geometric fixtures are integrated in protective circuits that must be interrupted for the check, which in turn means downtime



Image 2 | The point cloud created with the DPA Industrial is used to reference the handheld scanner.

in production. "That means the times we can use to check the fixtures are relatively limited. During normal working hours, these are the breaks. With the DPA Industrial, we only need 15 minutes for the inspection – a lunch break is enough to get a clear statement about a fixture."

Check of 180 Part Carriers

"We also use the DPA Industrial to check our skids," adds Gündel. Skids are part carriers that are used to bring the individual components to the processing station. To do this, the components are placed on the skids by robots, which then move them to the production line. At the VW plant in Zwickau, there are six identical skids for each assembly; in total, that makes 180 part carriers for all the vehicle models produced there. "We have to check the skids in exactly the same position as they remain in the production line. For this we have a special measuring table on which we can quickly perform checks." As with the fixtures, the skids are photogrammetrically recorded for this purpose before the first use. The resulting point cloud is used to create a virtual template that is later used for quick checking. To keep the automated production lines running, the part carriers must be available at all times. "If a problem is reported to us with one of the skids, we need to be able to react immediately," explains Gündel. "If, for example, a crash happens in the plant, the whole system comes to a stop, which means we have production downtime. That's

why time is a critical factor: with the DPA, we can carry out a quick check and determine in no time what damage has been done to the skid. With other measuring systems, this inspection takes three to four times longer."

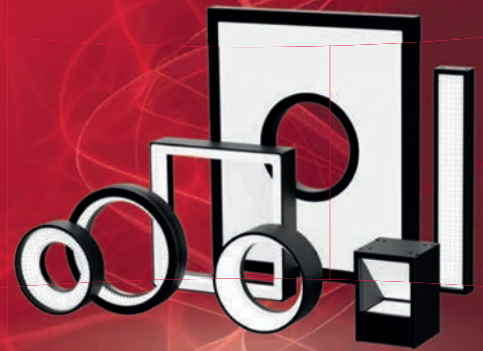
Add-on for Handheld Scanner

The most important application for the DPA Industrial at VW Zwickau is currently its use as an add-on for a handheld scanner. "We signal distinctive alignment points and holes on the car body with targets, record them photogrammetrically with the DPA Industrial and export the captured points from DPA Pilot. We then import these points into the scanner software. Now we can easily scan in alignment with the car body using the handheld scanner. And that's despite the fact that we can't fix the body and it's only on a loose trolley," explains Gündel. The fact that they have managed to get these two independent systems to talk to each other saves Gündel's team the time-consuming task of sticking targets on the car body – "and the subsequent removal of the measuring marks," Gündel adds. The DPA Industrial has a decisive advantage when compared to the photogrammetry system offered with the scanner: "The DPA Industrial can also measure coded measuring marks and adaptors. This means that the DPA offers us many more possibilities for later applications." ■

www.hexagon.com

FALCON[®]

GENAU MEINE WELLENLÄNGE



www.falcon-illumination.de 🔍

Ihr Beleuchtungsexperte
für zuverlässige
Bildverarbeitungsergebnisse

BESUCHEN SIE UNS AUF DER VISION
HALLE 10, STAND G50

☎ +49 7132 99169-0

✉ info@falcon-illumination.de

📍 Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG
In den Scheibigswiesen 8
74257 Untereisesheim

Try the new
read aloud
function now.



Expert Panel: Using AI in Dimensional Metrology

Be careful!

One of the mega trends currently is AI. In a panel discussion at the inVISION Day Metrology it was intended to address the question to what extent and where AI is already being used in metrology and what changes could result from the use of AI in metrology in the future. To discuss these topics, experts from Hexagon, VisiConsult and Zeiss were invited.

inVISION Is AI already being used in metrology applications and if so, where?

Dr. Christian Wojek (Zeiss IQS): We at Zeiss are already developing a wide range of applications with AI and have been dealing with the topic for several years. Microscopy was one of the starting points. We have applications such as layer thickness measurement, particle detection in technical cleanliness or grain analysis. Recently we have been working on noise reduction for X-rays. We also carry out CT and X-ray inspections of weldings for various applications. Porosity is one of the most obvious phenomena in castings. And last but not least, we find in NDT inspection particles or defects in all applications thanks to AI.

Lennart Schulenburg (VisiConsult): AI already is a very powerful tool, especially for defect detection. It will become more and more adopted to support operators in creating trajectories, measurements plans, but also in accessing information. We tend to mostly think about the analytical side of AI, but also the generative side will have huge potential in the near future.



Bild: TeDo Verlag GmbH

Participants

- Johannes Mann, Director Global Industry Processes, Hexagon
 - Lennart Schulenburg, CEO, VisiConsult X-ray Systems & Solutions
 - Dr. Christian Wojek, Head of AI, Zeiss Industrial Quality Solutions
- Moderation: Dr.-Ing. Peter Ebert, inVISION

Johannes Mann (Hexagon): AI makes knowledge more accessible to everyone, as it is particularly about metrology which is a very demanding area. AI is also used in data acquisition, which will allow us to collect and process data better, but also speed up or simplify subsequent data analysis.

inVISION What are the challenges, especially for the user, when AI is used?

Mann (Hexagon): AI is as good as the training material. Depending on the quality and ground truth of the material, different results arise. If we look at the metrology aspect, we know that when I measure something, the accuracy I get is the part as I measure it and the measurement inaccuracy. It is very difficult for AI to define a specific inaccuracy for the metrology system itself.

Schulenburg (VisiConsult): In metrology and NDT we must measure precisely. When using generative AI there is always a risk of inserting something into the measurement data that was not in the particular scan but rather the training data. Especially if it was used for reconstruction or denoising purposes. That doesn't mean that AI doesn't work for these use cases. It has its merits, and it can improve results, but we have to be careful. At VisiConsult we design experiments around each application of such tools to verify that there are no so-called hallucinations in the results. A huge challenge for analytical AI for defect detection is the need for massive volumes of labelled data. This creates a sizable hurdle for the implementation of AI for companies. Our company has moved away from a use-case-specific training

and has developed big foundation models. These are pre-trained models that are trained on several hundred thousand labelled scans. This significantly reduces the effort in creating a specific model by just finetuning it on a small dataset.

Wojek (Zeiss): Especially when we focus on demanding applications, like high noise levels, fast cycle times, very dense materials..., we see great benefits with AI. This is very tricky for traditional algorithms, but it absolutely depends on the quality of the data. What is important is to have tools for efficient annotation to obtain high quality data. If there are bad data in the models, the results can't be great.

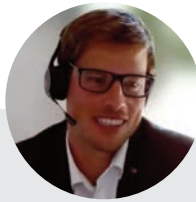
inVISION Is AI for the users or is it more for companies to get better systems and the users don't see that they are using AI?

Schulenburg (VisiConsult): AI is not a simple technology, and developing AI tools requires data science background knowledge, lots of data, and a significant investment of time. That is nothing we want to place as a burden on our users. It should be a simple plug-and-play solution that is very easy to finetune in the field. Simplicity is key, because our customers are metrologists, quality inspectors and so on. They are not data scientists or programmers. That's the main reason for our company to invest a lot into our foundation models that can be applied for the most common inspection tasks out of the box.

Mann (Hexagon): AI needs to be set up properly so that the user can end up using it and actually benefiting from easier handling or faster cycle time. If there's too much to do with AI training and making sure that the right and enough data is there than in most cases the full benefit isn't achieved for the customer.

Wojek (Zeiss): You need to look at who is working with the system. The user,

at an inline application, will not be training the AI. But we definitely want to make it possible for the people who are dealing with quality in the process or training these systems. Therefore, the tools must be very easy to use. You don't want to deal with the statistics and the fine-tuning of the parameters, this is more for data scientists, but I'm optimistic we can get to this level.



With AI there is always a risk of inserting something into the measurement data that is not there but was there during training.

Lennart Schulenburg,
VisiConsult

inVISION Is AI only used for slow applications such as in the measuring room or is it already used for shop floor or inline applications?

Wojek (Zeiss): It's both, but the focus is definitely a little bit different. When it comes to the measuring room, the most important thing is ease-of-use and interaction. You have someone in front of the system double-checking what the outcome is. When it comes to inline or shop floor automation, speed and high performance are more important.

Mann (Hexagon): When we look at the lab, where someone is really striving for absolute precision and very fine detail, it's the right tool to get more out of the data that you have. On the other hand, if you take enough time to train the AI well for use in inline applications, you can use some of the precision gained to cope with potentially lower quality data due to long cycle times and still achieve

good results. So one thing is to focus on gathering the data quickly and still getting precise enough results and on the other hand, it's about achieving the greatest possible precision.

Schulenburg (VisiConsult): To be clear, the main value proposition of AI tools is to increase efficiency. That means increasing throughput and reducing the inspection time and effort. Of course, the importance for such efficiency increases are bigger on the shopfloor and in the laboratory, but today nearly everywhere NDT resources are a bottleneck and efficiency highly sought after. Our AI tools are already used in the production lines on so called in-line systems, but also off-line in the measurement room. With the right hardware, there is no limitations in applying AI to any of these settings.

Schulenburg (VisiConsult): The holy grail of our industry is to automatically create the perfect measurement plan within seconds without any human input. Particularly in CT, if you have high density areas or very thick sections, your CT system could take that into account and generate a trajectory and maybe even use some exotic inspection trajectories to find the best possible projections through the part. It is very difficult for a human to choose the perfect trajectory for a CT system. If you have an AI that actually optimizes the trajectory and chooses the right projections automatically, there's a huge potential for better and faster scans. We've proven in our lab that AI-powered trajectory generation reduces the number of projections by a factor of ten without sacrificing quality.

inVISION Are AI-based metrology tools meanwhile good enough or do humans still have to make the final decision about whether or not a part is good?

Schulenburg (VisiConsult): Many factors play a role, starting with standards and regulations. The first question is: Does the standard allow an AI or com-

puter-based system to make the decision? In many industries, like oil and gas, defense or aerospace it is a no-go. And then there is the customer specification and the technical feasibility. If the measurement results are repeatable, precise and reliable, there is absolutely no reason why the machine cannot make a final judgment. This has already been the case prior AI by using classic image processing. In other cases, the regulatory framework may make this quite impermissible. What is possible in any case, is deploying AI as an assistant tool to augment the inspector. Leading to higher efficiency and quality.

Wojek (Zeiss): We've done something like this before with traditional algorithms. Sometimes it didn't work well, and in many cases AI is now a plug-in replacement. You create segmentations using AI and then do everything as before. For example, you set your standards, evaluate against the standards you have, and then you have to adhere to those rules whether you use AI or not.



AI will provide a lot of support to the operator, so they may be able to operate different systems without being an expert on each one.

Johannes Mann, Hexagon

Mann (Hexagon): It mainly depends on the regulations whether it is allowed or not, because there can be certain inaccuracies with AI. But if you look at human operators, the skills aren't perfect either.

Schulenburg (VisiConsult): When AI has been brought to the table, people say, well, it's a black box, which I can't trust because I don't know how the decision was derived. What I like to ask in that case: Can you look into your operator's head and can you see what they're thinking? Why do they make their decisions? Because a natural intelligence system, i.e. humans, also makes decisions in a black box based on experience. An AI makes decisions in a black box based on experience as well. Both are qualified based on statistical parameters such as probability of detection (POD) or an MSA study. This is a major transformation in how we think about decision systems and we will see it reflected in the newest inspections standards that are created right now.

inVISION Will AI make it easier to use metrology systems in the future, because it is becoming more and more difficult to find the right people for metrology issues?

Wojek (Zeiss): The same applies, for example, to setting up CT scans and tactile systems, where a measurement strategy is generated from the specification. This is a task that AI can tackle and probably will do in the future.

Schulenburg (VisiConsult): Setting up a scan is an optimization problem, and one that machines are really good at solving, while humans are not. That doesn't necessarily always require AI. It might help, but it doesn't have to. In any case, algorithms are ideal for this task. So the answer is yes. The use of algorithms for this task offers many possibilities and high potential.

Mann (Hexagon): Another thing is the optimization of automated inspection planning, which have already been carried out previously. What we learned with ChatGPT is that generative AIs are emerging and making the know-how available. If we transfer the know-how that we have into a database where someone can search for it and

e.g. a consultants who wants to measure an airplane will only takes three points, then the system will give him advice and say, okay, you'll get a perfect plan but you should take at least five points. In this case, all other operators would deduct around ten to 20 points. AI will take care of that, but it will provide a lot of support to the operator, so they may be able to operate different systems without being an expert on each one.



We've proven in our lab that AI-powered trajectory generation reduces the number of projections by a factor of ten without sacrificing quality.

Lennart Schulenburg, VisiConsult

Schulenburg (VisiConsult): We have a little wizard tool that alerts the operator that maybe the kV is a little too low, the mA needs to be a little higher. There are scores that give hints that you don't have penetration, you could improve your resolution, you could improve your contrast and so on. This is a little tool, and it's not necessarily always AI, but really helps operators to do a better job.

inVISION Can AI improve inline 3D metrology because this is an area where you want to have a good raw data quality?

Mann (Hexagon): Using AI to improve data collection can be helpful. We are not striving to optimize precision to the maximum, but to optimize the raw data so that it is more stable and per-

formant and then you can scan it faster and get a better image, even in in-line applications.

Schulenburg (VisiConsult): I studied IT and image processing a long time ago and the principle I have learned back then is: Garbage in, garbage out. Having better quality in your raw data, significantly boosts the results. Applying better algorithms for detection and analytical tasks gives you another advantage. However, the first task should always be to improve the physical parameters of a scan, use the right kV, the right mA, the right filter and settings, then improve the reconstruction, improve the data going into the analysis and then concentrate on the analysis. At every stage of this chain AI has potential.

Wojek (Zeiss): This basically confirms what we do for different cases. We build AI into the reconstruction workflow and then include it in your evaluation until the end of the workflow to achieve the best results.

inVISION What role do synthetic images play in the use of AI?

Schulenburg (VisiConsult): They are useful when you don't have enough data, but they can also be dangerous because they can lead to worse model performance as there typically is a bias in the synthetic data and nothing replaces real data. It's a great proxy to get started if you have no or very few real data. It also can enrich a data set that contains rare defects. Synthetic data should always be replaced with real data over time as you generate more data, to improve the model performance over time. We have developed a generative network, that creates these artificial defects. You just have to be careful how you use it. It is a helpful tool, but also dangerous if used incorrectly.

Wojek (Zeiss): Especially when starting projects, the most important thing is to have a lot of data as a starting point, and usually you don't have a lot

of data from your application at the beginning. Then synthetic generation sometimes helps even as a simple extension. If you understand the process very well, you can even generate a lot of good data through simple image manipulation to get started. You can also use tools such as generative AI, to generate data. These are a little more difficult to handle because the parameters are a little trickier but definitely this is the right way.



“
Especially when we focus on demanding applications, like high noise levels, fast cycle times, very dense materials ... we see great benefits with AI.
”

**Dr. Christian Wojek,
Zeiss IQS**

inVISION Are there CT applications where AI is not desirable for certain reasons?

Schulenburg (VisiConsult): You have to monitor the results very carefully if you use any time of generative AI. For example, an AI based reconstruction in CT. What could eventually happen is that the AI reconstruction gives you what you want to see, but not what really exists. Noise reduction may allow you to get a sharp image but at the same time eliminate indications and imperfections. Both of these tools can work but need to be carefully verified to see if it works in your application. If it's an image processing step it really should only be applied when it's useful, and it should be applied in a good and supervised way, and against a known ground

truth. Anything else can be potentially dangerous.

inVISION Will there still be measurement technology without AI in five or ten years?

Mann (Hexagon): There will even be manual calipers that some people use to measure. So why not? AI is a tool that makes sense. In cases where we have already heard about limitations, you may need to check whether your challenge exists in order to complete your challenge. If there is an AI-based tool, use it. If there is another tool that also works, then do it with another tool. We've already done a lot of things over the last ten years, and now we have another tool in the chain that can be embedded into in some cases.

Wojek (Zeiss): AI will come in different flavours. It makes the workflow easier to handle and the results significantly better. What would be important in the future is to improve the explainability of AI systems so that you can get more introspection and better understand what the system actually does.

Schulenburg (VisiConsult): Let me make a controversial statement. I think that in five or ten years there won't be a job that doesn't use AI. I think that doctors will eventually be sued if they don't use AI for diagnosis and in the NDT world, people will capture in standards that you have to apply AI to support users, to augment them, not to replace them - which is very important - and to support them. AI will be a tool that is here to stay in the world of inspection and metrology. Whether that will be in two, five or ten years is hard to say. But every company should better figure out how AI impacts their operations and what the opportunities are. ■

www.hexagon.com
www.VisiConsult.de
www.zeiss.de/messtechnik



Xnext's XSpectra is the first hyperspectral inspection system in the food industry based on photon counting technique, capable of performing real-time chemical and physical analysis of the product to identify foreign bodies. It performs analysis in milliseconds, exploiting up to 1024 energy levels of X-rays while competitors use a maximum of two.

Image 1 | XSpectra is the first hyperspectral inspection system in the food industry based on the photon counting technique, capable of performing real-time chemical and physical analysis of the product to identify foreign bodies currently undetectable by existing inspection technologies.

Food Safety with Deep Hyperspectral X-ray & AI

Hyperspectral X-ray

Author: Emanuele Rappa, Communication Specialist, Xnext S.p.A. | Images: Xnext S.p.A.

Nowadays, ensuring the food safety and quality of the food we consume is an increasingly complex challenge that requires new technologies and instrumentation. With intensive and fast production it is more and more likely that food will come into contact with materials and foreign bodies with which it should not, that if not detected in time end up contaminating products and spreading to the packaging and consequently to the consumer's plate. To prevent these problems from arising, food companies already use inspection systems

such as metal detectors or single or dual energy x-rays. However, these are not always able to intercept all types of contamination because they stop at metal and ferrous or very dense foreign bodies while failing to detect other lighter foreign bodies such as plastics, bones and cartilage, organic residues, wood and rubber or glass fragments.

Deep Hyperspectral Technology

To solve this problem, Xnext has developed a new technology based on

Deep Hyperspectral X-ray analysis in conjunction with a Deep Learning software. XSpectra's proprietary technology uses an X-ray source, but unlike traditional single- or dual-energy X-ray inspection systems, it performs hyperspectral X-ray analysis in milliseconds, exploiting up to 1024 energy levels of X-rays while competitors use a maximum of two, resulting in the highest accuracy and repeatability in the detection of foreign bodies, which are impossible to detect by conventional systems, regardless of shape, size and position in the package. The sys-

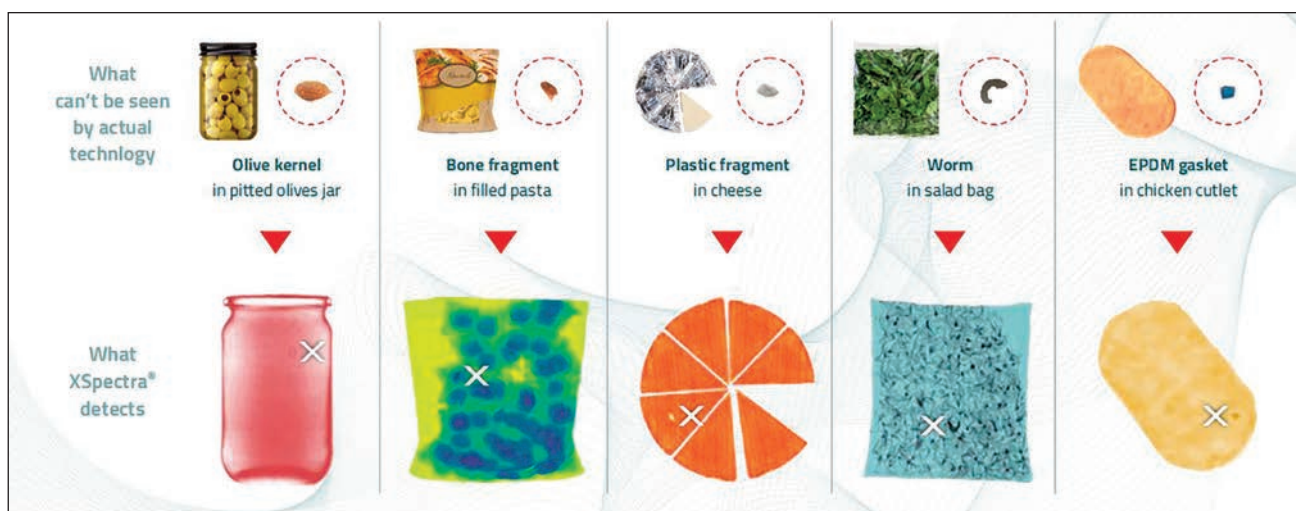


Image 2 | A few examples of foreign bodies identifications with XSpectra.

tem can ensure this analysis thanks to a higher spectral resolution.

The spectral resolution refers to the number of detected bands and their width: the higher the number of bands, the greater the ability to identify imaged objects based on their characteristics. The number of bands detected by the sensor differentiates hyperspectral analysis from the more commonly used multispectral analysis. With the latter, images are acquired in a limited number of distinct, broad and usually non-contiguous bands. Hyperspectral sensors, on the other hand, are able to detect numerous very narrow and closely spaced wavelength intervals, to realise the analysis of the entire photon absorption spectrum. A single hyperspectral image can be represented as a cube of data in which spatial information is collected in the X-Y plane and spectral information is represented along the Z axis. The hyperspectral X-ray analysis performed by XSpectra allows a more complete control of the photon absorption spectrum of the analysed materials and much more data on the composition of the product, enabling more precise and unprecedented inspection and identification of foreign bodies and manufacturing defects. The system is performing at low x-ray energies (down to 5keV) to detect low-

density foreign bodies, whereas conventional x-ray based systems start from 25keV up.

AI Integration

The enormous potential for XSpectra analysis is amplified by the presence of a Deep Learning software that, thanks to neural networks trained on a large set of products, is able to self-learn product variability by working in parallel with image acquisition. The software improves its performance over time based on data acquired in-line during operation. As it analyses data from the absorption spectra of the inspected product, it learns to recognise the product and distinguish between compliant and non-compliant

ant products, increasingly reducing the rate of false rejects and false positives in the direction of a zero-defect food production process. The inspection systems are always connected to the network and can be constantly monitored and analysed remotely, offering the possibility of immediate remedial action and, above all, software updates. XSpectra can also interface with different areas of the production plant such as quality control, process management, operations and analysis to enable intelligent management of each process step, transforming the production line into a Smart Factory. ■

www.x-next.com

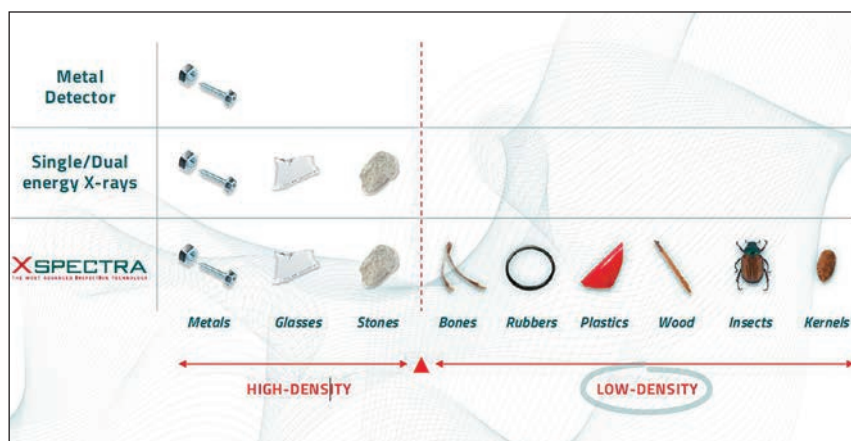


Image 3 | The advantage of XSpectra over conventional inspection systems.



Charakterisierung von SWIR-Kameras mit EMVA 1288

SWIR-Vergleichbarkeit

Autor: Prof. Dr. Bernd Jähne, Chair EMVA 1288, Seniorprofessor IWR, Universität Heidelberg | Bilder: Universität Heidelberg

SWIR-Kameras haben andere Eigenschaften als übliche CMOS-Kameras im sichtbaren Bereich. Mit etwas grundlegendem Wissen über den EMVA-1288-Standard lässt sich aber leicht bestimmen, was die entscheidenden Parameter für eine SWIR-Kamera sind und welche sich am besten für eine vorgegebene Anwendung einsetzen lässt.



SWIR-Bildsensoren sind für Wellenlängen im nahen In-

frarot bis $1,7\mu\text{m}$ oder darüber hinaus empfindlich. Mit längeren Wellenlängen kann man z.B. weiter durch Dunst und Nebel sehen und Materialien besser unterscheiden. SWIR-Bildsensoren beruhen (wie diejenigen im sichtbaren Bereich) auf dem inneren Photoeffekt. Ein Teil der auf ein Pixel einfallenden Photonen (mit der Quantenausbeute η), sowie Ladungsträger, die über die Belichtungszeit akkumuliert, verstärkt und digitalisiert werden. Bis zur Version 3.1 nahm der EMVA-1288-Standard ein einfaches Rauschmodell an. Neben dem Rauschen der einfallenden Strahlung (Schrotrauschen) wurde angenommen, dass sich alle anderen Rauschquellen mit einem grauwertunabhängigen Dunkelrauschen zusammenfassen lassen und in dem Bildsensor keine weiteren Prozesse oder Vorverarbeitung stattfinden, die das Rauschen modifizieren.

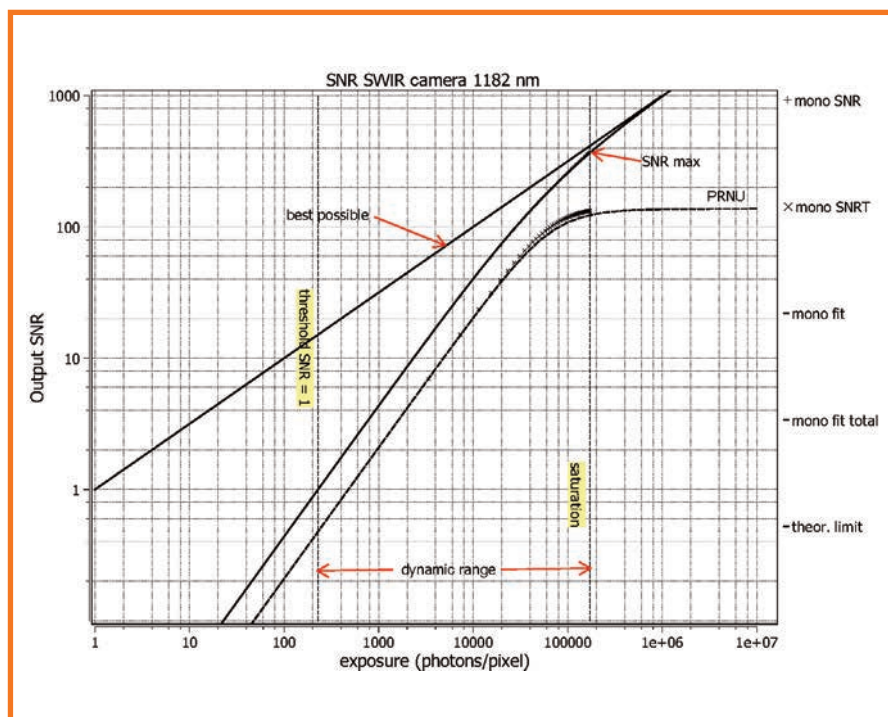


Bild 1 | Ein Blick auf die nach dem EMVA-1288-Standard gemessenen SNR-Kurven zeigt, dass bei SWIR-Sensoren (1.182nm) die kritischen Qualitätsparameter die räumliche Inhomogenität und das hohe Dunkelrauschen sind.

Mit diesem einfachen Modell konnte man aus der Messung des Rauschens als Funktion der einfallenden Bestrahlungsstärke direkt die Quantenausbeute η , die Systemverstärkung K und die Varianz des Dunkelrauschens σ_d^2 bestimmen.

EMVA 1288 Standards Version 4.0

Dieses einfache Modell gilt nicht bei einigen der modernen Bildsensoren. Offensichtlich ist dies bei einer nichtlinearen Kennlinie. Aber auch bei einer linearen Beziehung zwischen Ein-

gangssignal (einfallende Strahlung) und Ausgangssignal (digitaler Grauwert) muss es nicht stimmen und damit ergibt die Bestimmung der Quantenausbeute nach dem linearen EMVA-1288-Modell fehlerhafte Quantenausbeuten. Mit der Version 4.0 des EMVA-1288-Standards ist es nun möglich, komplett auf ein Modell zu verzichten. Der Fokus liegt jetzt auf der Schlüsselgröße, die den Anwender letztendlich interessiert, nämlich, wie gut ist das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR). Das SNR lässt sich ohne Modellannahmen direkt aus dem Aus-

gangssignal messen, in dem man den Mittelwert des Signals μ durch die Standardabweichung des zeitlichen Rauschens σ teilt.

$$\text{SNR} = \mu/\sigma$$

Auch der Einfluss der Variation von Pixel zu Pixel (räumliche Inhomogenität) lässt sich in dieses Konzept integrieren, in dem man die Standardabweichung der räumlichen Variation s quadratisch addiert und damit ein totales SNR berechnet.

$$\text{SNR}(\text{total}) = \mu/(\sigma^2 + s^2)^{1/2}$$

Bei einer nichtlinearen Kennlinie, muss zwischen einer Ausgangs-SNR und Eingangs-SNR unterschieden werden. Letztlich interessiert den Anwender, wie gut die Bestrahlungsstärke auf der Bildsensorebene bestimmt werden kann. Aus der Steigung der Kennlinie kann die Ausgangs-SNR in die qualitätsbestimmende Eingangs-SNR umgerechnet werden. Weiterhin ist entscheidend, dass die Qualität des bestmöglichen Bildsensors angegeben werden kann. Dieser ist homogen und weist außer dem Photonenrauschen keine weiteren Rauschquellen auf. Daher ergibt sich für das SNR die Beziehung:

$$\text{SNR}(\text{ideal}) = \mu_p^{1/2},$$

wobei μ_p die mittlere Anzahl der auf ein Pixel einfallende Anzahl von Photonen ist.

Vergleich SWIR- und VIS-SNR Diagramme

Mit diesem Wissen können wir leicht die Unterschiede in den Qualitätseigenschaften zwischen Bildsensoren im sichtbaren und SWIR-Bereich sehen. Bild 1 (SWIR) und Bild 2 (VIS) sind beispielhafte SNR-Diagramme in doppelt-logarithmischer Darstellung und zeigen welche Parameter entscheidend für die Bildqualität sind. Beide Sensortypen zeigen ein maximales SNR bei höch-

ten Bestrahlungsstärken. Bei SWIR-Sensoren ist dies in der Regel deutlich höher als bei Sensoren im sichtbaren Bereich. Das liegt an der wesentlich höheren Sättigungskapazität, die bei Sensoren im sichtbaren Bereich typischerweise bei etwa 10.000 Photonen/Pixel liegt und bei SWIR-Sensoren weit über 100.000 Photonen/Pixel. Wegen des höheren maximalen SNR bei SWIR-Sensoren wird die Signalqualität bei hohen Bestrahlungsstärken aber in der Regel durch die räumlichen Inhomogenitäten bestimmt (Bild 1). Auch

Sensoren im visuellen Bereich viel weniger der Fall. Durch das hohe Dunkelrauschen liegt zudem die absolute Empfindlichkeitsschwelle bei SWIR-Sensoren viel höher.

Fazit

Ein Blick auf die nach dem EMVA-1288-Standard gemessenen SNR-Kurven zeigt, was bei SWIR-Sensoren die kritischen Qualitätsparameter sind: die räumliche Inhomogenität und das hohe Dunkelrauschen. Damit spielt die

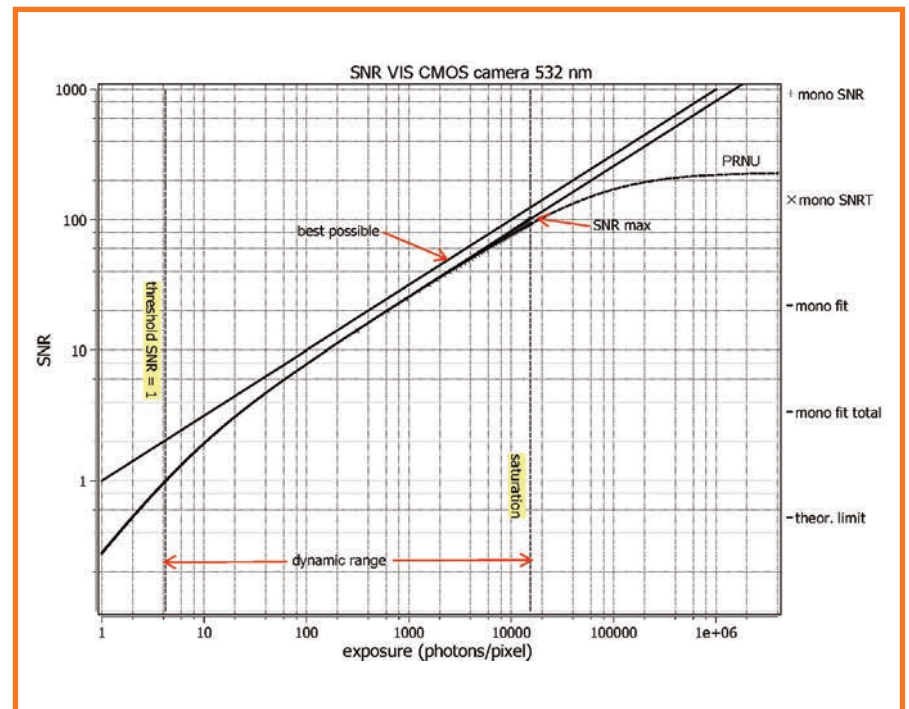


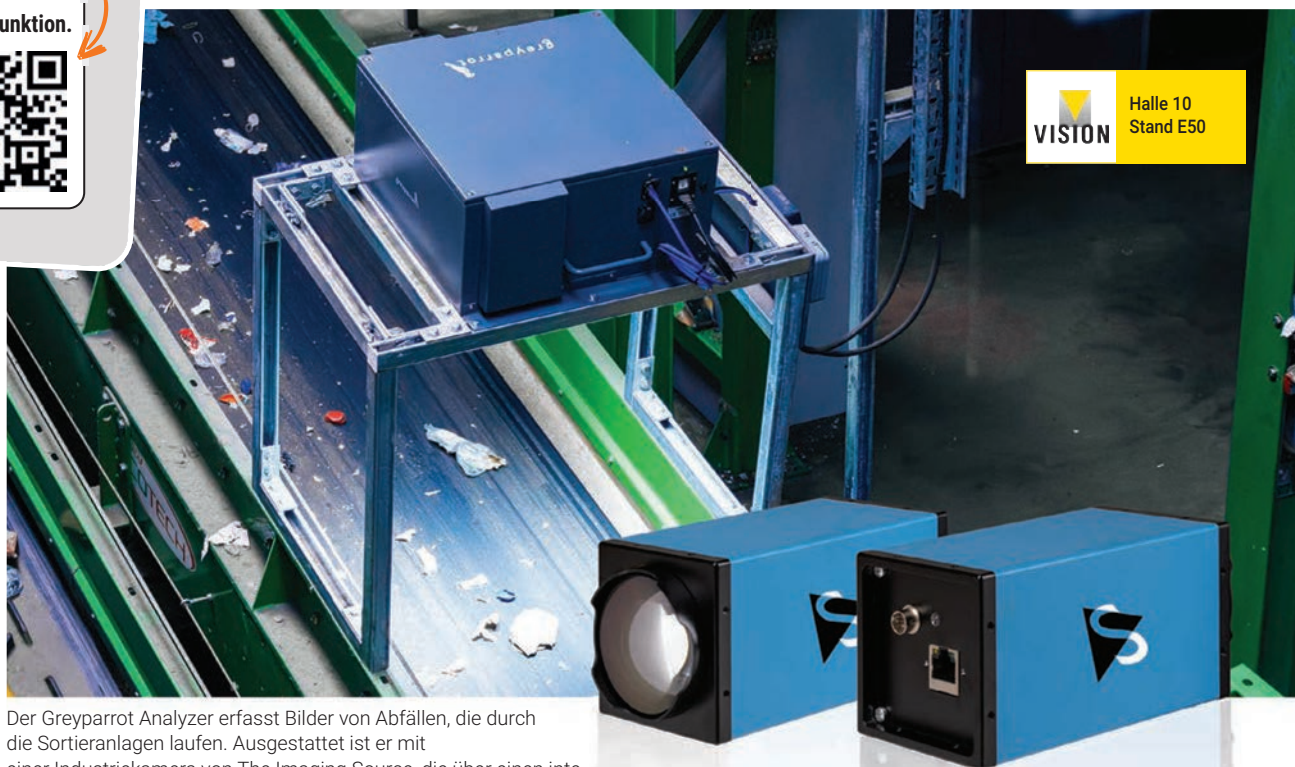
Bild 2 | Beispiel für das Signal-Rausch-Verhältnis einer modernen linearen CMOS-Kamera (532nm).

bei geringer Bestrahlung spielt die Reduktion der Signalqualität durch Inhomogenitäten bei SWIR-Sensoren noch eine Rolle, während dies bei guten visuellen Sensoren nicht der Fall ist (Bild 2). Weiterhin fällt der hohe Einfluss des Dunkelrauschens bei SWIR-Sensoren auf. Fast über den gesamten Sättigungsbereich wird die Signalqualität dadurch begrenzt und die SNR wird mit kleiner werdender Bestrahlung immer schlechter im Vergleich zum idealen Sensor. Das ist bei

Quantenausbeute entgegen der landläufigen Meinung nur eine untergeordnete Rolle. Für alle Anwendungen, außer solchen mit sehr geringer Bestrahlung, hat die Quantenausbeute kaum eine Bedeutung für die Signalqualität. Durch eine optimale Wahl der Optik und Beleuchtung kann man die Bestrahlungsstärke viel mehr erhöhen, als durch eine leicht bessere Quantenausbeute. ■

www.standard1288.org

Teste jetzt
die neue
Vorlesefunktion.



Der Greyparrot Analyzer erfasst Bilder von Abfällen, die durch die Sortieranlagen laufen. Ausgestattet ist er mit einer Industriekamera von The Imaging Source, die über einen integrierten optischen 20-fach-Zoom verfügt.

Industrielle Zoomkameras für KI-gesteuerte Abfallverwertung

Waste Intelligence

Autorin: Amy Groth, Marketing, The Imaging Source Europe GmbH | Bild: The Imaging Source Europe GmbH

Bis 2030 wird die Weltbevölkerung jedes Jahr 2,59 Milliarden Tonnen feste Siedlungsabfälle erzeugen. Bis zu 95% dieser Abfälle können wiederverwertet werden, doch laut Daten der Weltbank werden nur 19% davon recycelt oder kompostiert. Greyparrot hat es sich zur Aufgabe gemacht, diese Herausforderung zu meistern, indem es Computer-Vision-Technologie einsetzt, um die Recyclingeffizienz zu steigern.

Das Flaggschiff des Unternehmens, der Greyparrot Analyzer, ist mit der Industriekamera DFK 39GX265-Z20 von The Imaging Source ausgestattet, die über einen integrierten optischen 20-fach-Zoom verfügt. Die Kameras der Analyzer-Einheit sammeln Live-Bilder von Abfällen, die die Sortieranlagen durchlaufen. Die Abfallerkennungs-KI von Greyparrot verarbeitet diese Bilder in Echtzeit und liefert den Anlagenführer verwertbare Erkenntnisse, die sie zur Verbesserung der Sortierleistung und zur Erstellung von Berichten über das Material nutzen.

Industrielle Zoom-Kameras

Das Analyzer-System ist so konzipiert, dass es sich problemlos in die bestehende Verarbeitungsinfrastruktur einer Rückgewinnungsanlage integrieren lässt. Die Abmessungen der Anlage, wie z.B. die Breite des Förderbandes, sind variabel. Daher ist es entscheidend, den Kamerafokus und das Sichtfeld (FoV) flexibel und effizient steuern zu können. Diese Flexibilität ist unerlässlich für eine optimale Bilderfassung. Daher hatte das Greyparrot-Team genaue Vorgaben für die Auswahl des Kameramodells: „Ro-

bustheit, Fernsteuerung von Zoom und Fokus, GenlCam-Standard und die Unterstützung externer Trigger waren entscheidend“, berichtet Alisa Pritchard, VP of Marketing bei Greyparrot. Die Z20-Zoomkamera erfüllte diese Kriterien und ermöglicht eine schnelle Anpassung an schwankende Arbeitsabstände, wechselnde Sichtfelder und Lichtverhältnisse. Pritchard weiter: „Der softwaregesteuerte Zoom und Autofokus der Kamera sind sehr nützlich, da sie es uns ermöglichen, uns an die unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Kundeneinrichtungen anzupassen.“

Kundenspezifische Lösung

Die Betriebsbedingungen in Verwertungsanlagen können rau sein: Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit, Vibrationen, hohe Staub- und Feinstaubbelastung sind häufige Faktoren. Pritchard ergänzt: „Das System sieht und verfolgt jedes Stück Abfall, das in eine Sortier- oder Recyclinganlage gelangt, so dass ein kontinuierlicher Strom detaillierter Abfalldaten von der Betriebszeit der Hardware abhängt.“ Zur Optimierung der Zoom-Kamera arbeitete The Imaging Source mit Greyparrot zusammen, um die Industriekamera durch zusätzliche Metallhalterungen am Objektivsystem der Kamera anzupassen und so die Stabilität der Hardware weiter zu erhöhen.

Bildverarbeitungs-Pipeline

Die Industrie-Zoomkamera erzeugt einen Live-Bildstrom mit etwa 32fps. Die Anzahl der Bilder, die das System analysiert,

hängt zwar von der Fördergeschwindigkeit ab, aber in der Regel wird jedes zehnte Bild genauestens analysiert. Die Bilddaten werden einer grundlegenden Vorverarbeitung unterzogen (z. B. Intensity Normalization), bevor sie von dem trainierten CNN des Systems analysiert werden. Das Analyzer-System verarbeitet die Bilder lokal in Echtzeit und lädt die resultierenden Daten auf das cloudbasierte Analyzer-Portal hoch, auf das die Kunden zugreifen können. Das KI-Abfallanalyse-System erfasst sieben Detailschichten zu jedem Abfallgegenstand und identifiziert die Materialzusammensetzung, die Masse, den finanziellen Wert, die Größe, den Status der Lebensmittelqualität, die potenziellen CO2-Emissionen, den Hersteller und die Artikelnummer.

Detaillierte Abfalldaten

In den letzten zwei Jahrzehnten hat sich der Übergang zur automatisierten Abfallverarbeitung und -verwertung durch Fort-

schritte in der Computer-Vision-Technologie dramatisch beschleunigt. „Früher waren die Anlagen auf ineffiziente manuelle Stichproben angewiesen, bei denen „die gesammelten Daten nur 1 Prozent des verarbeiteten Materials ausmachten“, so Pritchard. Durch die Nutzung von Bilddaten und Deep Learning automatisiert das Analyzer-System den Probenahme und erschließt wertvolle Daten über die bisher ungenutzten 99 Prozent. Greyparrot liefert detaillierte Abfalldaten aber auch außerhalb der Verwertungsanlagen. Allein im Jahr 2023 haben Analyzer-Einheiten 25 Milliarden Abfallobjekte auf der ganzen Welt untersucht und dabei einige der detailliertesten Abfalldatensätze der Welt erstellt. Marken und Verpackungshersteller nutzen diese Erkenntnisse nun, um die Recyclingfähigkeit ihrer Produkte zu verstehen und nachhaltigere Alternativen zu entwickeln, die leichter zu verwerten sind. ■

www.theimagingsource.com

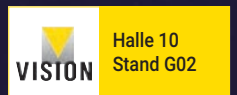
www.greyparrot.ai

- Anzeige -

Die ganze Welt der Bildverarbeitung.

Jetzt Wissensvorsprung sichern: fokussiert, aktuell und relevant.

inVISION
www.invision-news.de



inVISION 4/24
September-Ausgabe
Hier kostenfrei lesen!



inVISION 5/24
Oktober-Ausgabe
Gratis Blätterkatalog.



Objektive & Beleuchtungen
inVISION Sonderheft 2024
PDF zum Download.



Inspektion des Bahnstromnetz der DB mit Thermografie

Bahn frei

Autor: Frank Liebelt, freier Journalist, Frankfurt | Bilder: ABL Werbung Frank Liebelt

Als Teil der zum 1.1.2024 gegründeten DB InfraGo ist die DB Netz für das knapp 33.300 Kilometer lange Streckennetz der Deutschen Bahn verantwortlich – und ist damit Europas größter Schieneninfrastrukturanbieter. Für die vorausschauende und zustandsorientierte Instandhaltung ihres großen Netzes nutzt die Deutsche Bahn seit 40 Jahren Thermografie – mit Wärmebildkameras von Teledyne Flir.



Halle 8
Stand B10

Im Servicebereich Technik der Abteilung Technisches Consulting Ost von

DB Energie in Berlin sorgt Xiaoying Wang seit 2020 mit Wärmebildkameras dafür, dass die Züge sicher rollen. Für DB Energie ist sie bundesweit im Instandhaltungseinsatz und nutzt für ihre Untersuchungen eine Flir T1020sc mit Standard-, Weitwinkel- und Teleobjektiv. Der Servicebereich Technik der Abteilung Technisches Consulting Ost der DB Energie wird konzernweit immer wieder um Hilfe gerufen, wenn es ein technisches Problem gibt, das mit einer Wärmebildkamera untersucht werden soll. Aber natürlich können die Mitarbeiter der vergleichsweise kleinen Abteilung nicht überall gleichzeitig persönlich helfen. Daher versteht das Team seine Aufgabe vor allem darin, zu bera-

Bild 1 | Der Servicebereich Technik der Abteilung Technisches Consulting Ost der DB Energie wird konzernweit immer wieder um Hilfe gerufen, wenn es ein technisches Problem gibt, das mit einer Wärmebildkamera untersucht werden soll.

ten und anderen technischen Abteilungen aufzuzeigen, wie sie ihre Probleme am besten lösen können. Dazu sind mittlerweile viele Einstiegswärmebildkameras wie die Flir E8 oder auch das Flir One Pro-Modul für Smartphones dezentral im Einsatz. Wenn ein Mitarbeiter mit einem dieser Geräte ein aussagekräftiges Wärmebild aufgenommen hat, bei dem er sich nicht ganz sicher ist, kann das Berliner Team bei der Interpretation helfen. „Voraussetzung dafür ist natürlich, dass das Bild scharf ist und dass der Bildausschnitt korrekt gewählt wurde“, erklärt Andreas Blug von dem Teledyne Flir Integrator Rolf Weber Gruppe, der die Bahn seit vielen Jahren bei ihrem thermografischen Be-

darf berät. Die wichtigsten Objekte, die bei DB Energie thermografiert werden, sind neben Bahnfreileitungen vor allem die Umformer- und Umrichterwerke.

Thermografie von Bahnfreileitungen

Die wichtigste Jahreszeit für thermografische Inspektionen von Bahnfreileitungen und Oberleitungen als besonderer Form von Freileitungen ist der Winter. Dafür muss das Team von Frau Wang früh aufstehen: „Wenn wir die Knotenpunkte von Bahnfreileitungen thermografieren, stehen wir schon um 5 Uhr auf – und thermografieren bis 14 Uhr. Wir müssen aber auch manchmal



Bild 2 | Höchste Präzision ist bei der Arbeit mit dem Teleobjektiv notwendig. Schließlich möchte man die Temperatur des Bauteils, nicht die des darauf sitzenden Vogels erfassen.

schon um 10 Uhr abbrechen, wenn die Sonne durchkommt, denn direkte Sonneneinstrahlung verfälscht die Ergebnisse genauso wie Schnee, Regen oder Nebel“, erklärt Xiaoying Wang. „Die Wettervorhersage ist aber erst der zweite Punkt bei unserer Planung. Zuallererst müssen wir uns mit der zentralen Netzstelle abstimmen, um festzulegen, wo wir thermografieren und was wir uns genau ansehen möchten“, erklärt Frau Wang. Denn bei der Bahn ist fast alles auf Redundanz angelegt, so dass der Betrieb auch beim technischen Ausfall einer Komponente reibungslos weiterlaufen kann. Doch genau diese Redundanz sorgt auch dafür, dass die Komponenten fast nie an ihre Leistungsgrenzen kommen. Wenn das technische Serviceteam also ein bestimmtes Bauteil genauer untersuchen möchte, muss es dafür sorgen, dass die Last nicht gleichmäßig über alle Teile des redundanten Systems geleitet wird, sondern hauptsächlich durch die zu untersuchende Komponente. Nur so kann man mit einer geeigneten Thermografiekamera erkennen, ob alles in Ordnung ist oder ob die Komponente umgehend oder bei der nächsten geplanten Abschaltung ausgewechselt werden sollte. Die Bahnfreileitungen wer-

den mit einer hochauflösenden handgehaltenen Wärmebildkamera untersucht.

Sicherheitskonzept für Umrichterwerke

In vielen Umrichterwerken stehen die Schaltschränke in Reihen eng beieinander. Aus Sicherheitsgründen darf

dieser Bereich im Betrieb nicht betreten werden. Wärmebildaufnahmen von ausgeschalteten Geräten zeigen jedoch keine Auffälligkeiten. Wie kann man dennoch im laufenden Betrieb Wärmebildaufnahmen machen? Das Team vom Technischen Consulting Ost der DB Energie hat dafür einen Roboter im Einsatz. Auf einer fahrbaren, ferngesteuerten Plattform wurde ein Stativ mit einem Schwenk-Neigekopf montiert, der die handgehaltene Flir T1020sc mit ihrem Weitwinkelobjektiv zu einer festmontierten Kamera mit größtmöglicher Bewegungsfreiheit macht. Die Konstruktion fährt ferngesteuert durch die Schaltschrankreihen, ohne dass ein Mensch gefährdet wird. Oft macht dem Roboter allerdings die verwinkelte Anlage der Schaltschränke in den Umrichterwerken zu schaffen, denn für die Steuerung über WLAN benötigt man eine weitgehend freie Sicht auf den Roboter, die leider nicht immer gegeben ist. Hier sieht das Team in den nächsten Jahren noch ein Potenzial für weitere Inspektionslösungen und deren Fernsteuerung. ■

www.flir.de



Bild 3 | Bei diesem Oberleitungsschalter sind die Kontakte erwärmt, vermutlich weil nur einer der vier Bolzen die gesamte elektrische Last trägt.

SYSTEME & LÖSUNGEN

Schutzgehäuse für Lasersensoren

Mit dem neuen Schutzgehäuse mit Luftspülung und Kühlung sind die Laser-Triangulationssensoren der Serie OptoNCDT 1900 von Micro-Epsilon jetzt noch besser für den Einsatz in Industrieumgebungen geeignet. Das Gehäuse umschließt den Sensor nicht komplett, da dieser bereits über die Schutzklasse IP67 verfügt. Das Schutzgehäuse verfügt über eine Luftspülung zur Reinigung der Schutzfenster. Diese übernimmt gleichzeitig die Kühlung des Sensors.



Bild: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

www.micro-epsilon.de

Günstige 3D-Sensoren mit großem FoV

Doppelte Pixelauflösung, mehr Sichtfeldvarianten, umfangreiche Software-Features: AT – Automation Technology erweitert seine kosteneffiziente ECS-Serie mit dem 3D-Sensor ECS 4090, der speziell für Anwendungen in der Lebensmittel- und Logistikbranche sowie für Robot Vision entwickelt wurde. Der Sensor hat ein deutlich größeres Sichtfeld von wahlweise 284 oder 575mm. Zudem bietet er im Vergleich zum bisherigen 2040-Modell eine doppelte Pixelauflösung. Durch Klasse 2M Laser (660nm) lässt er sich ohne besondere Laserschutzmaßnahmen einsetzen.

www.at-sensors.com/de


Bild: AT - Automation Technology

Variabler Gelenkbaukasten

Der Gelenk-Baukasten ModulLine von DK Fixiersysteme bietet Mounts für unbegrenzte 3D-variable, schnelle und exakte Ausrichtung von Kameras, Licht und Sensoren. Nur fünf Bauteile bieten nahezu unbegrenzte Möglichkeiten in Größe und Komplexität der prozessspezifisch konfigurierten Kamerahalterungen. Von einfachen Kamera-Mounts mit nur einem Gelenk, bis hin zu Multigelenk-Systemen für mehrere separat ausrichtbare Kameras auf einer gemeinsamen Basis.

www.dk-fixiersysteme.de


Bild: DK Fixiersysteme GmbH & Co. KG

Anzeigenindex

AT - Automation Technology	84
autoVimation GmbH	55
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG	2
Büchner Lichtsysteme GmbH	8
Cognex Germany Inc.	53
di-soric GmbH & Co. KG	45
DZOPTICS	6-7
Emergent Vision Technologies	5
EMVA Business Conference EMVA	41
EVK DI Kerschhaggl GmbH	57
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	65
FUJIFILM Electronic Imaging Europe GmbH	37
Landesmesse Stuttgart GmbH	79
Laser Components Germany GmbH	33

MBJ Imaging GmbH	23
MESAGO Messe Frankfurt GmbH	59
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH	3
Midwest Optical Systems	83
MVTec Software GmbH	19
Opto GmbH	29
OPT Machine Vision GmbH	61
RAUSCHER GmbH	Titel
Schäfter + Kirchhoff GmbH	17
Topacryl AG	25
Vieworks Co.,Ltd	15
Vision Components GmbH	43
Vision Ventures GmbH	47

Impressum

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

LIEFERANSCHRIFT:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

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

REDAKTION:
Dr.-Ing. Peter Ebert (peb)

WEITERE MITARBEITER:
Chantal Dehn, Georg Hildebrand,
Lena Krieger, Dina Landau
Joanna-Laura Leißner, Kristine Meier,
Julia Katharina Schäfer,
Anastasia Schoop, Annika Schroetter,
Natalie Weigel

ANZEIGENLEITUNG:
Markus Lehnert, Tel. 06421/3086-594
mlehner@tedo-verlag.de

ANZEIGENDISPOSITION:
Michaela Preiß, Tel. 06421/3086-444
Es gilt die Preisliste der Mediadaten
des aktuellen Kalenderjahres.

GRAFIK & SATZ:
Amely Bertges, Julia Marie Dietrich,
Emma Fischer, Tobias Götz, Kathrin Hoß,
Dominik Kepp, Sophia Reimold-Moog,
Jana Möller, Nadin Rühl, Robin Vaupel,
Lina Wagner

DRUCK:
Offset vierfarbig
Strube Druck & Medien GmbH



TZ3

www.blauer-engel.de/uz195

Dieses Druckerzeugnis wurde mit dem Blauen Engel ausgezeichnet

Stimmerswiesen 3, 34587 Felsberg
ERSCHEINUNGSWEISE:
6 Druckausgaben + 3 E-Magazin für das Jahr 2024

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)
E-Magazin: 24,00€ (inkl. MwSt.)

EINZELBEZUG:
7,00€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)
4,60€ pro E-Magazin (inkl. MwSt.)
Kontakt: aboservice@tedo-verlag.de

ISSN 2199-8299
Vertriebskennzeichen 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.

Die Redaktion der inVISION legt großen Wert darauf, diskriminierungssensibel und gendergerecht zu schreiben. Dennoch verzichten wir in unseren Texten auf Gender-Sonderzeichen wie: oder *. Stattdessen nutzen wir das vielseitige Spektrum der deutschen Sprache, um das generische Maskulinum weitestmöglich zu vermeiden. Dort wo es nicht gelingt, sind jedoch explizit alle Geschlechtsidentitäten gemeint.



Erleben Sie innovative Technologien

wie Künstliche Intelligenz, Embedded Vision und die enge Verzahnung von Bildverarbeitung und Automation – für die Smart Factory von morgen und für stetig wachsende nichtindustrielle Anwendungen.

08. – 10. Oktober 2024
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



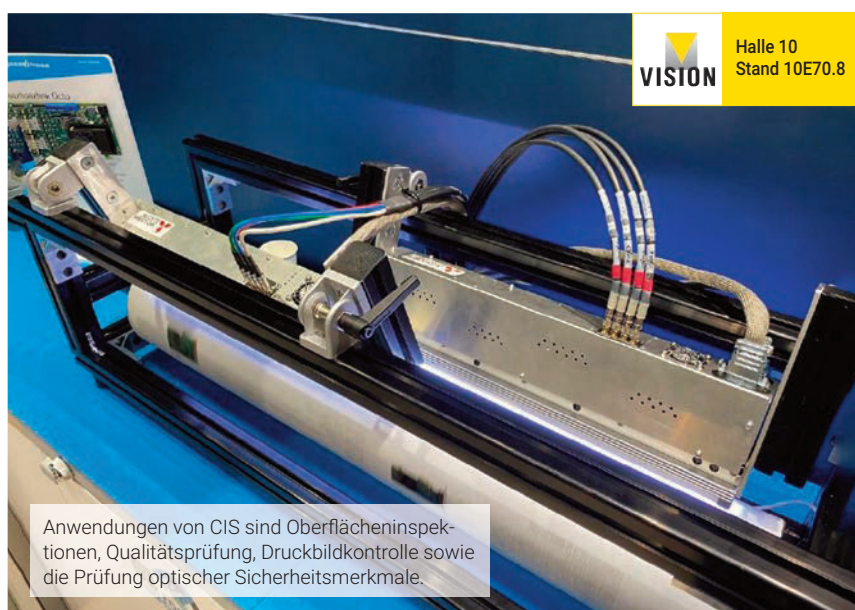
Teste jetzt
die neue
Vorlesefunktion.



Lexikon der Bildverarbeitung: Contact Image Sensoren

NAHELIEGEND

Autor: Ingmar Jahr, Manager Schulung & Support, Evotron GmbH & Co. KG | Bild: Euresys/Mitsubishi Electric



Contact Image Sensoren (CIS) sind kompakte Bildverarbeitungs-komponenten mit linearem Bildsensor zur Prüfung von flachen Objekten. Wie bei Zeilenkameras entstehen 2D-Bilder durch die getriggerte Aufnahme und das Zusammensetzen aufeinanderfolgender Linienbilder. Der Name beschreibt, dass ursprünglich das zu scannende Objekt den CIS berühren musste.

CIS sind stabförmig und kompakt. Sie vereinen die Baugruppen Sensorboard, Linsenarray, Beleuchtung und Glasabdeckung. Als Bildsensoren arbeiten spezielle CMOS- (und CCD-) Zeilensensoren, bei denen wesentliche Parameter (Dunkelrauschen, Dynamikbereich) mit denen von Standardzeilenkameras vergleichbar sind. Es existieren Ausführungen in monochrom und Farbe mit Digitalisierungsbreiten von 8 bis 10bit. Zeilenfrequenzen von >100kHz sind mög-

lich, womit Bewegungsgeschwindigkeiten der Prüfobjekte >20m/s erreichbar sind. Bereits im CIS kann Bildvorverarbeitung stattfinden, z.B. Flatfieldkorrektur. Verarbeitet werden die Bilddaten von zeilenkamerafähiger Standard-Bildverarbeitungssoftware.

Die optische Abbildung im CIS realisiert ein Gradientenindexlinsenarray mit Abbildungsmaßstab 1:1. Das sorgt für konstante Abbildungsfehler und gleiche Abbildungsperspektive

für alle Pixel: rechtwinklig zur Objekt-oberfläche. Die Länge des CIS muss mindestens der Größe der zu prüfenden Objekte quer zur Bewegungsrichtung sein. Modelle mit >1m Länge decken dies ab oder die Länge wird durch versetztes Aneinanderreihen mehrerer CIS erreicht. Die geometrische Auflösung in Zeilenrichtung wird beim Abbildungsmaßstab 1:1 direkt vom Pixelabstand auf dem Sensorboard bestimmt. Die Pixelabstände liegen zwischen 10 und 40µm. Typische Arbeitsabstände liegen zwischen 5 und 30mm. Der Tiefenschärfebereich beträgt 10mm.

Die integrierte LED-Beleuchtung ist fix angeordnet und realisiert mehrere Beleuchtungstechniken im Auf- und Durchlicht. Spektral wird monochrom, mit RGB-, Weißlicht-, IR- oder UV-LEDs gearbeitet. Die fixe Beleuchtungs-/Abbildungsgeometrie führt dazu, dass die Bildqualität stark vom Betrachtungswinkel abhängt und deshalb individuell angepasst werden muss. Dennoch bilden CIS für etliche Anwendungen eine Alternative zur klassischen Zeilenkamera. Die Vorteile von CIS sind die senkrechte Betrachtung auf ganzer Breite, keine ortsabhängigen Abbildungsfehler, ein kompakter und einfacher Aufbau, die geringe Höhe durch GRIN-Linsen sowie kein aufwändiges Einrichten. Die Nachteile sind, dass nur flache Objekte prüfbar sind und ein fester Arbeitsabstand vorliegt. ■

www.evotron-gmbh.de

START-UP OF THE MONTH

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

Scan
mich!



Informationsplattform

Wie kam es zur Gründung Ihres Unternehmens und was wollen Sie damit erreichen?

Inno2Go wurde im Mai 2024 von Dr. Ralf Lay gegründet, einem Experten in den Bereichen Technologie, Industrie und Innovation mit über 30 Jahren Berufserfahrung. Nach langjähriger Tätigkeit bei Silicon Software und Basler entschied er sich, seine Expertise in einem weiteren eigenen Unternehmen zu bündeln. Sein Ziel ist es, Unternehmen und Entscheidungsträgern schnell zugängliche, hochkomprimierte Informationen zu bieten, die ihnen helfen, in einer immer komplexeren Welt die richtigen Entscheidungen zu treffen. Dabei liegt der Fokus nicht nur auf technologischen Aspekten, sondern auch auf der Analyse von Märkten, Strategien und Geschäftsmodellen. Inno2Go will Innovationen to go anbieten – leicht verständlich, bezahlbar und sofort verfügbar.

Auf welche Fragen werden Ihre Produkte eine Antwort geben?

Die moderne Welt ist geprägt von einer Flut an technologischen Neuerungen und disruptiven Entwicklungen, die oft zu Verwirrung und Unsicherheit führen. Hier setzt Inno2Go an: Das Unternehmen liefert Antworten auf zentrale Fragen der Innovation und Strategie. Welche Technologien sind zukunftssicher? Wie kann man die enorme Informationsflut bewältigen, ohne den Überblick zu verlieren? Wie lassen sich komplexe Zusammenhänge einfach erklären? Inno2Go bietet Lösungen, die sofort verfügbar sind und individuell auf die Bedürfnisse unterschiedlicher Zielgruppen zugeschnitten werden können. Ob für Unternehmensleiter, Studenten oder Politiker – die Produkte von Inno2Go helfen, in einer zunehmend komplexen Welt Orientierung zu finden und fundierte Entscheidungen zu treffen.

Was macht Ihr Unternehmen einzigartig?

Inno2Go zeichnet sich durch eine einzigartige Kombination von Kosteneffizienz, Flexibilität und Zugänglichkeit aus. Dank modernster KI-Technologien kann das Unternehmen hochwertige, interdisziplinäre Informationen zu einem Bruchteil der Kosten herkömmlicher Beratungsfirmen anbieten. Die Plattform bietet eine benutzerfreundliche und intuitive Oberfläche, die es den Nutzern ermöglicht, genau die Informationen zum Detailierungsgrad und Zeitpunkt zu erhalten, die sie benötigen – und das in einem Tempo, das mit den



Bild: Inno2Go

Inno2Go ist Informationsquelle und Austauschplattform, die Unternehmen miteinander vernetzt und ihnen hilft, gemeinsam Innovationen voranzutreiben.

schnelllebigen Veränderungen der heutigen Zeit Schritt hält. Inno2Go ist nicht nur eine Informationsquelle, sondern auch eine Austauschplattform, die Unternehmen miteinander vernetzt und ihnen hilft, gemeinsam Innovationen voranzutreiben. Durch die Verbindung von praxisnahen, personalisierten Inhalten mit einer hohen Geschwindigkeit und niedrigen Einstiegskosten bietet Inno2Go einen unschlagbaren Mehrwert für mittelständische Unternehmen, die in einer komplexen Welt die Nase vorn haben wollen.

www.inno2go.com

Inno2Go	
Standort	Grosshansdorf
Aktiv im Sehen Technologien	2024
Gründer	Dr. Ralf Lay
Anzahl Mitarbeiter	1
Einnahmen	-
VC-Partner, Investoren	Eigenfinanziert



“Within our global staff, women represent 41% of total staff and of our technical staff, 24% are also women. Plus, our Board of Directors are 50% women.

Marisa Edmund, Edmund Optics



Bild: Edmund Optics GmbH

Das letzte Wort*



Marisa Edmund, Chairman, Edmund Optics

inVISION When it comes to Edmund Optics, the first thing that comes to mind for many users is lenses & filters. Your portfolio is significantly larger. How many percent do lenses actually make up of total sales?

Marisa Edmund: Imaging lens assemblies make up about 14% of our total sales. You're correct; we have a large portfolio, with over 34,000 off-the-shelf products. We have dedicated teams of experts and specialized product offerings for our key focus areas, such as machine vision, laser optics, and life sciences. Additionally, our custom manufacturing capabilities and strategic partnerships support each of these areas.

inVISION Which new products is Edmund presenting at Vision?

Our product demos will highlight waterproof imaging lenses for autonomous outdoor systems, as well as SWIR telecentric lenses ideal for use with the newer, more affordable SWIR sensors. We'll also highlight our compact and lightweight UAV Series Fixed Focal Length Lenses, which are de-

signed specifically for drone mapping and surveying, aerial imaging, and photogrammetry. While these product highlights will hopefully provide value to the show attendees, we guide customers through developing full imaging solutions beyond just supplying the imaging components themselves.

inVISION Edmund Optics was recently certified as a Women Business Enterprise (WBE). What's it all about?

Great question! Edmund Optics has been a family-owned company since its inception in 1942. As the family expanded from generation one to generation two to generation three and now to generation four, the family ownership of the company is now majority female. In addition, I am now the Chairman of Edmund Optics, making it a female-led company as well. As you may know, we also have several women in key leadership positions such as Jeanne Davie (Chief Human Resources Officer), Linda Fonner (Chief Financial Officer), and myself as Chief Sales & Marketing Officer. Within our global staff, women represent 41%

of total staff and of our technical staff, 24% are also women. Plus, our Board of Directors is 50% women. We believe this makes us rather unique in the photonics industry and hopefully setting the stage to welcome more women into the industry and more importantly, into leadership positions. Our designation as a Women Business Enterprise is just one facet of our larger equity, diversity and inclusion program that sets strategy, training and events at all of our global locations and is facilitated by our international team of culture ambassadors. At Edmund, we embrace a culture of mutual respect and deep collaboration amongst all aspects of the company. Our certification as a women-owned company further demonstrates our commitment to these core values and the importance of equity. ■

www.edmundoptics.com



**As long as the proportion of women in mechanical engineering is so low, only women will have their say here.*



FILTERS: A NECESSITY, NOT AN ACCESSORY.

INNOVATIVE FILTER DESIGNS FOR INDUSTRIAL IMAGING

Optical Performance: high transmission and superior out-of-band blocking for maximum contrast

StableEDGE[®] Technology: superior wavelength control at any angle or lens field of view

Unmatched Durability: durable coatings designed to withstand harsh environments

Exceptional Quality: 100% tested and inspected to ensure surface quality exceeds industry standard

Product Availability: same-day shipping on over 3,000 mounted and unmounted filters

VISIT US AT



BOOTH #10F52



XCS

SERIE

4.096

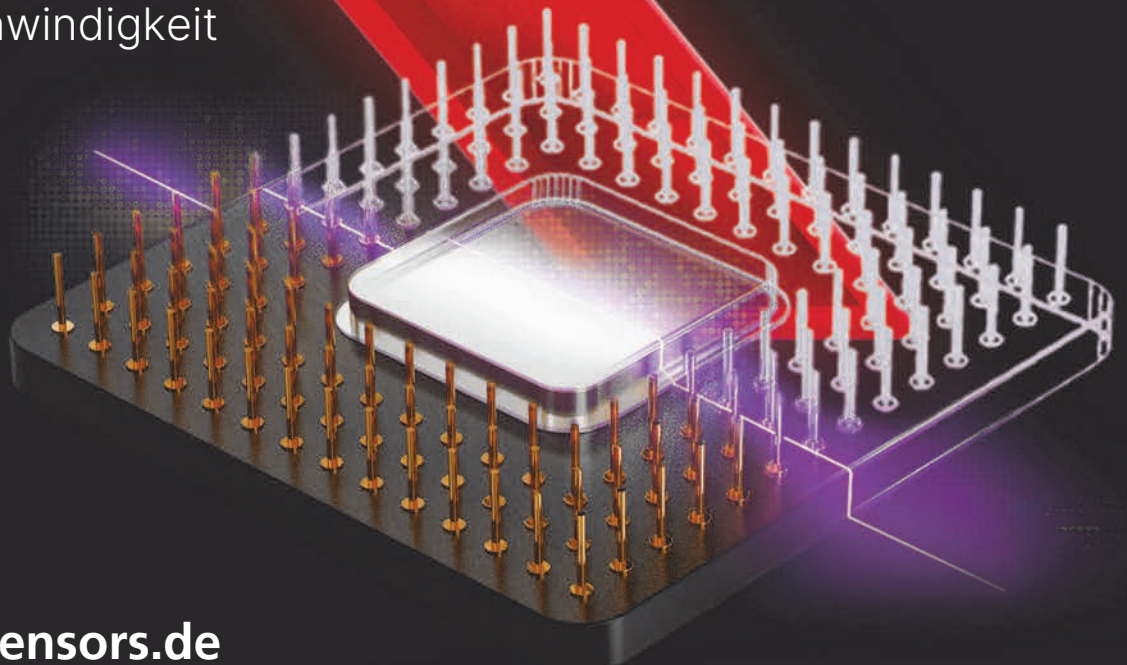
Punkte / Profil

0.42 μm

Auflösung Z

140 kHz

Profilgeschwindigkeit



www.at-sensors.de

- Ad -



inVISION NEWS



- Ad -



News, Products and Statements VISION 2024

VISION News	4	Exhibitor List	8	Embedded Vision & AI	23
Industrial VISION Days Program	6	Cameras & Components	10	Systems & Solutions	26



VISION2024@inVISION

It's finally VISION again and this year we are particularly pleased about the start of the trade fair, as inVISION is publishing the official trade fair newspaper for the world's leading trade fair for machine vision for the first time. On the following pages you will find an overview of all events, joint stands, lecture programs, product highlights, exhibitors, guided tours, trends, ... of VISION 2024, i.e. everything that makes this trade fair so unique.

If you are looking for even more VISION innovations: the inVISION News LinkedIn channel will constantly post highlights from Stuttgart during the trade fair – so quickly become a follower so that you don't miss a VISION highlight today (and in the future).

Our tips: take a close look at the Industrial Vision Days and the Scientific VISION Days lecture program, because there are guaranteed to be some worthwhile topics for you. You will certainly find what you are looking for at the IPC4Vision joint stand (including AI Vision) or the Startup World. Very important: in addition to the many competent exhibitors on the stands, if you look closely you are guaranteed to find numerous interesting people to talk to in the corridors.

Florian Niethammer,
Head of Exhibitions &
Events VISION

Dr.-Ing. Peter Ebert,
Editor in Chief,
inVISION



Welcome to VISION in Stuttgart

From October 8th to 10th 2024, the world's leading trade fair for image processing will welcome its international participants for the 31st time. Over 450 key players and numerous startups offer a comprehensive overview of groundbreaking products, technologies and trend topics. These include state-of-the-art solutions from areas such as artificial intelligence, hyperspectral imaging, 3D applications, robotics and embedded vision.

The special thing: In addition to the trade exhibition, all topics will also be presented and discussed in detail. This will take place in the world's largest lecture forum for machine vision in the programs of the Industrial Vision Days and the Scientific Vision Days as well as at the Vision Award ceremony. There are also numerous offers such as user-oriented guided tours, special theme parks such as the Vision Integration Area and exciting special shows.

If you want to think outside the box, you will have the opportunity to visit five other trade fairs with your VISION ticket in 2024. Because at the same time, In.stand (industrial maintenance), Hy-fcell (hydrogen and fuel cells), Quantum Effects (quantum technologies) and Motek (production and assembly automation) with Bon-dexpo (adhesive technology) are taking place on the Stuttgart exhibition grounds.

This unique combination allows you to obtain information in a compact and practical way. Take advantage of this opportunity and enjoy the special family atmosphere of VISION! I wish you good discussions and profitable new contacts.

Sebastian Schmid
Member of the Management Board
of Messe Stuttgart

Image: Landesmesse Stuttgart GmbH/Uli Regenscheit Fotografie

- Ad -

3D SENSOR FOR EVERY BUDGET

BRAND NEW ECS 4090

4.096
Points / Profile

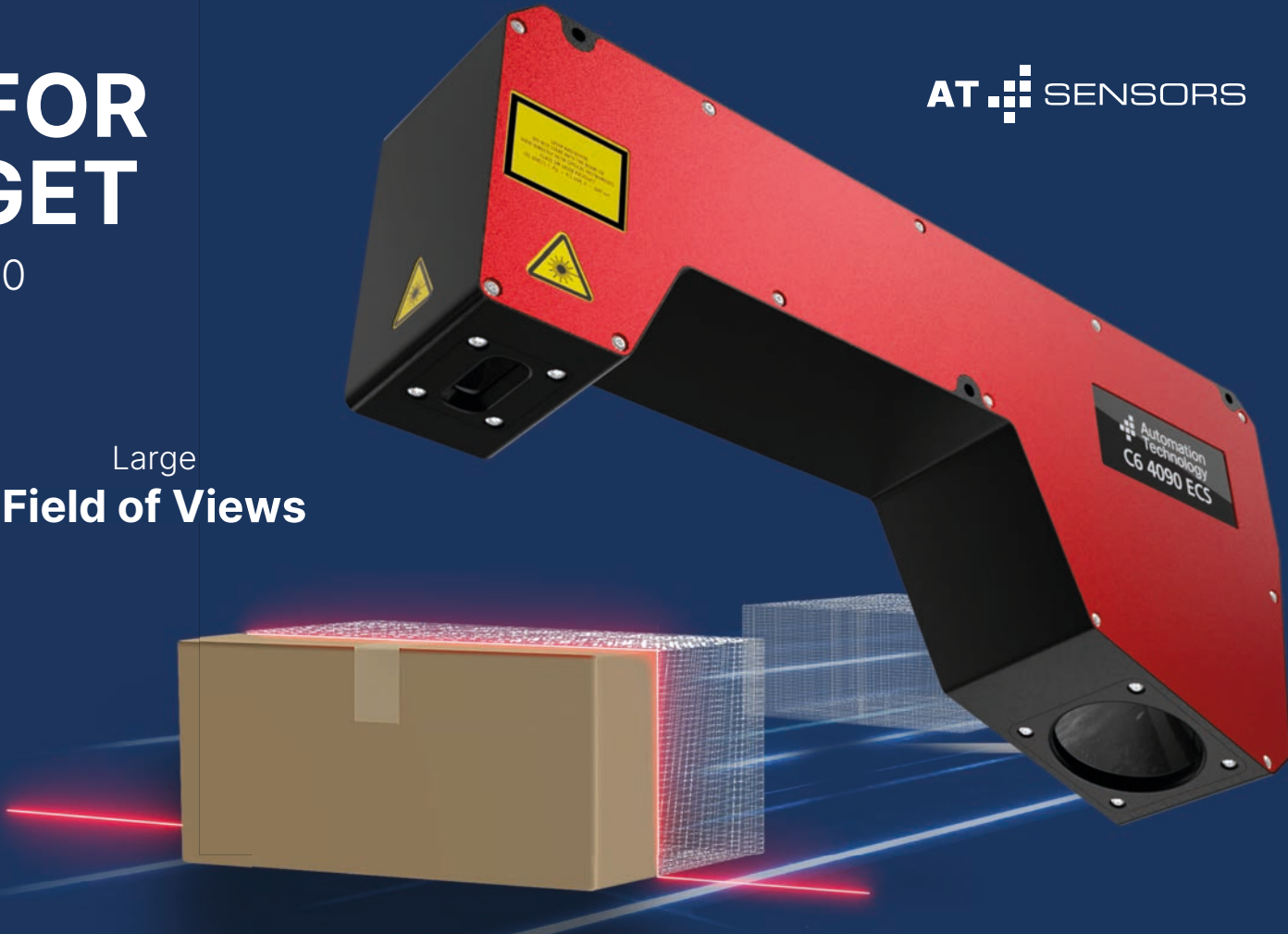
25 kHz
Profile Speed

Large
Field of Views



www.at-sensors.com

AT. SENSORS





Dear Reader, get ready – VISION, the leading trade fair for machine vision, is back from October 8–10 in Stuttgart for its 31st edition! VISION is the place to be for anyone in the machine vision industry, featuring an unparalleled concentration of expertise and industry leaders.

- All signs point towards growth for the VISION:
- **Record-Breaking Number of Exhibitors:** Over 450 companies will participate, showcasing cutting-edge technologies. This means a 20% increase from 2022. One third of the companies exhibit for the first time, proof of the industry's development, innovation and appeal.
 - **Start-Up Innovation:** More than 30 start-ups are stepping up to compete with established industry players showcasing new approaches and technologies at the VISION Start-Up World and the BMWK Young Innovators booth, organised by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action.
 - **Insightful knowledge-transfer:** The Industrial VISION Days will run all three days, featuring 23 sessions on the latest trends in Camera technologies, Optics and Filters, Lighting systems and Illumination technologies, 3D Imaging technologies, Beyond the Visible (Hyperspectral, SWIR etc.), Software and AI, Embedded Vision, Applications and Imaging Standards. Don't miss the VDMA panel discussion, VISION Award session, and daily VI-



Hooray – it's VISION Time!

Anne Wendel, Director VDMA Machine Vision Group

- SION start-up pitch sessions. And, if you can't attend to all the presentations: the sessions are streamed and will be available on demand afterwards.
- **Truly international:** Over two-thirds of exhibitors are international— led by Europe, China, the USA, and Japan – making this the most diverse VISION yet.
- Join us in Stuttgart, get inspired, and become a VISIONary! We, the VDMA Machine Vision team, look forward to meeting you there! ■
- ▼ Hall 8 | Booth E55



Once again the vision community will gather for the leading global trade show dedicated to vision tech – VISION 2024 at Messe Stuttgart. Over 460 exhibitors will present their companies over two halls in what promises to be one of the best attended and most exciting and innovative shows to date.

Dr. Chris Yates,
President, EMVA



ging, specialised or adaptive optics, and novel 3D imaging are all sure to be well-represented. These new trends enable new and valuable application solutions using vision tech, and certainly help drive the continued growth of the market.

The vision market is widely recognised to be one of the most innovative and rapidly developing markets. These characteristics are celebrated by the winner and short-list of the coveted VISION Award, awarded live on the first day of the exhibition. Alongside the main exhibition, two lecture programmes, the Industrial VISION Days and Scientific VISION Days are sure to provide excellent insights for visitors on the latest technology and applications within the vision market.

Vision standards is an important topic, with globally adopted standards such as GenICam, GiGE-Vision, EMVA1288 and others all supporting the industry and easing the creation of vision solutions for end-users. The EMVA will again host the International Standards Booth (Hall 8 – Booth E20) at VISION in cooperation with A3, VDMA, and JIJA, showcasing the most important machine vision standards and providing an excellent starting point for visitors looking to learn more.

As the leading European trade association for vision tech and with many of our 160+ members exhibiting, the EMVA is proud to again support VISION 2024, and to play a role in supporting the growth of the industry and our members. We extend a warm welcome to Stuttgart and wish everyone an inspiring and productive three days at the heart of the world of machine vision. ■

▼ Hall 8 | Booth E20

Unique Range of Vision Tech

VISION Stuttgart is unique in covering the widest range of vision tech in a single exhibition. Exhibitors range from well-known global companies to early-stage new ventures, covering components, software products, to turn-key systems, and travel from across the world to present their expertise in Stuttgart. Many companies address key trends in their latest product portfolios. AI vision, spectral and non-visible ima-

Hot Spot for Innovations

More than 450 exhibiting companies at Stuttgart

From October 8 - 10th the VISION will take place in Stuttgart. inVISION spoke to Florian Niethammer, project manager of the VISION, what visitors can expect from the world's leading trade fair for machine vision.

How are the preparations for VISION 2024 currently going?

Florian Niethammer: Preparations for the upcoming VISION show are in full swing and we are very far along in the planning process already. I'm happy to announce that we have surpassed the number of exhibitors of 2022 and can count more than 450 exhibiting companies today. We are on a pleasing development path with VISION despite the challenging conditions that many markets are facing at the moment. And the nice thing is that we are receiving more enquiries and expressions of interest still. We expect a total growth in exhibitors of more

We count a share about 1/3 of new companies that exhibit at VISION for the very first time.

Florian Niethammer,
VISION

than 20% until October compared to the last edition. This definitely reflects the positive expectations and development opportunities in the industry. We see that despite consolidation and M&A activities in the market, the imaging and machine vision market is still a very attractive field for many new companies to enter. Thus, we count a share about 1/3 of new companies that exhibit at VISION for the very first time. Also we have already been able to increase the amount of occupied space by more than 1,000 net m². This means that we are talking about an increase of 15% in rented space at present which we are still able to accommodate in both Halls 8 and 10 with an optimized hall planning. You can really see VISION's inter-



Image: Landesmesse Stuttgart GmbH

national relevance in the following numbers: The exhibiting companies travel to Stuttgart from 36 countries and even more impressive: more than two thirds of all exhibitors come from abroad (67%).

What will be new on the VISION this year?

FN: We are happy to continue the success story of our Guided Tours which we organize together with the machine vision experts from Vision Markets. With these tours we will offer an attractive benefit for end users and machine builders from specific vertical markets, not only by bringing them in contact with relevant exhibitors, but also by offering them a machine vision crash course on site. The selected industries will be some of the strongest growing markets for vision technology which are logistics, food & beverage and electronics & semicon-

ductor. Moreover, there are many already well-known highlights as part of our VISION accompanying program. We will again offer

We will again offer the largest presentation forum for machine vision in the world, the Industrial VISION Days, which will be organized in cooperation with VDMA Machine Vision. This means 70 presentation slots during three days.

Florian Niethammer,
VISION

the largest presentation forum for machine vision in the world, the Industrial VISION Days, which will be organized in cooperation with VDMA Machine Vision. This means 70 presentation slots during three days. The focus will be on the latest trends and product developments including start-up pitches, panel discussions and the VISION Award ceremony. The 26th edition of the coveted VISION Award will honor the best innovation in imaging and machine vision. The short listed companies will have the chance to present their new ideas at VISION and the winning company will be announced and be presented with the prize on site. In addition, we now also offer the Scientific VISION Days on a second stage, in cooperation with AIT (Austrian Institute of Technology). Here, research institutes and universities will present their latest R&D topics.

The new generation of high precision inline 3D measurements



NEW
surfaceCONTROL 3D 3500

- Automated inline 3D measurement for geometry, shape and surface inspections
- Measuring fields up to 180 x 245 mm
- Up to 2.2 million 3D points / second
- Easy integration in all common 3D image processing packets
- Powerful 3D software

micro-epsilon.com/3D



z-axis precision
up to 0.25 µm

Guided Tours



On all three days during the trade fair, VISION is offering guided tours for various industries: Logistics (October 8th), Food & Beverage (October 9th) and Electronics & Semiconductors (October 10th). Visitors will be introduced to the latest technologies for each industry. Free registration for the tours – which start at 10am – is required in advance.

International Vision Standards

The special exhibition ‘International Machine Vision Standards’ organized by EMVA provides an overview of current machine vision standards, as CameraLink (HS), CoaXPress, GigE-Vision, USB3, Lighting, Lens Mount, EMVA 1288, GenI-Cam, VDI/VDE/VDMA 2632 and VDMA OPC Vision.

Spectronet Joint Booth

Spectronet will also have a joint booth at VISION. AIM Micro Systems, VTT Research, Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung and ZBS Ilmenau will be there.

International Pavilions

Several countries have joint booths at VISION: French Pavilion (Hall 10 | Booth F76), Swiss Pavilion (Hall 10 | Booth G20), Chinese Pavilion (Hall 10 | Booth F16) and Italian Area Villaggio Aidam (Hall 10 | Booth E72)

Career Center + Jobboard

On the Jobboard & Career Center, visitors can find job advertisements and, upon request, company contact details or booth numbers. The HR experts from Wirth+Partner can also help with all questions regarding recruiting matters.

VISION, Motek, In.stand ...

During VISION five other trade fairs are taking place on the Stuttgart exhibition grounds. At the same time In.stand (industrial maintenance), Hy-fcell (hydrogen and fuel cells), Quantum Effects (quantum technologies) and Motek (production and assembly automation) with Bondexpo (adhesive technology) take place. You can visit all these events with your VISION ticket.

VISION News as Newsletter or on LinkedIn



Would you like to be informed daily about the latest news in the Vision industry? Then sign up today for the free inVISION Newsletter or become a follower of inVISION News on LinkedIn.

IPC4Vision BMWK Joint Booth



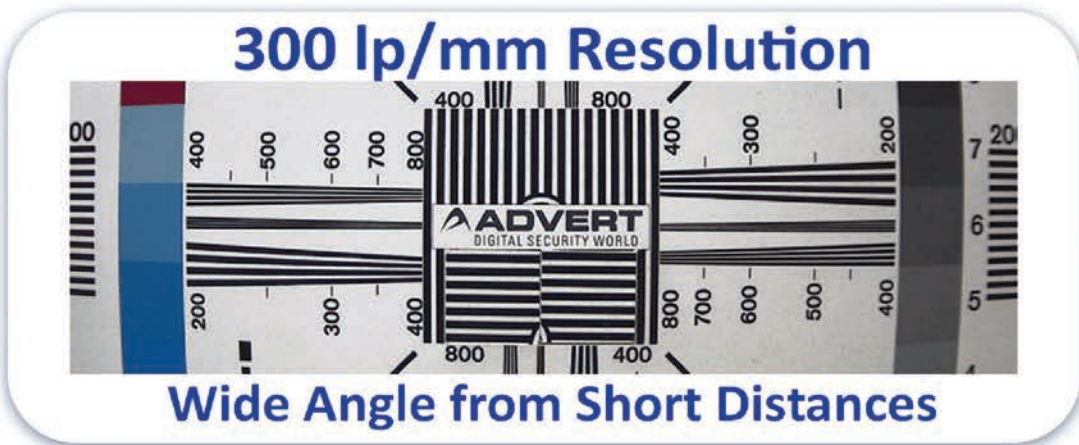
Ten exhibitors (Aaeon, Advantech, Alma, Arbor, EFCO, Lexcom, Neousys, Nodka, Spectra und Vecow/Plug-In) will be presenting current products and solutions for industrial PCs for vision and AI applications at the IPC4Vision joint stand in the entrance area of Hall 8. inVISION is the stand's media partner.

Ten Young companies (36Zero Vision, beh.digital, DC Vision systems, Dive Imaging, evotron, Haip Solutions, HD Vision Systems, PCB Arts, ScanRG, ViSenSys) present themselves with appropriate machine Vision solutions at the BMWK joint booth Young Innovators.

- Ad -

Theia[®] TECHNOLOGIES VISION

See lens demo at Stand 10A47





VISION Award 2024



From almost 60 submissions, products and solutions the following five companies were nominated for the Vision Award 2024: AiRob Vision Systems (VIS Expert: Integrated Quality Assurance for Electronic THT Component Assembly), AIT

Austrian Institute of Technology (100% Inline Combined 2D/3D Microscopy), Murrelektronik (Xelity Hybrid Switch simplifies machine vision system connectivity), PxE Holographic Imaging (The next Chapter in Digital Imaging) and Toshiba Teli Corporation (OneShotBRDF for Surface Flaw Detection on Glossy and Flat Materials). ■



Integration Area

In the Integration Area you will find numerous vision integrators and solution providers (AiRob / Fitech, Avera, Compar, Gefasoft, ID Engineering, Inno-Spec, micropsi, Neurocheck, Vision for

Vision) who will be happy to help you solve your inspection tasks. The companies are located in hall 10; just look at the yellow carpet. ■
▼Hall 10 | Entrance Area



Startup World

For the third time, VISION has its own Startup World area for young companies, with over 20 attending firms this year. The companies will

also present themselves in pitch sessions on the forum stage, where the Startup of the day will be chosen at the end of each exhibition

day. At the end of the fair, the Vision Startup 2024 will also be selected through a jury. ■
▼Hall 8 | Booth E60

Scientific Vision Days



For the eighth time, the AIT Austrian Institute for Technology is organizing the Scientific Vision Days lecture forum, which will feature presentations from science and applied research. ■
▼Hall 8 | Booth C50

Industrial cameras, smart vision, embedded vision and 3D
THE COMPLETE WORLD OF
IMAGE PROCESSING



From industrial camera components and accessories to customized solutions.

Find out more now!



Industrial VISION Days 2024

The world largest lecture forum for machine vision - Hall 8, Booth C70

Time	Tuesday, 8 October 2024
09:15 - 09:20	VDMA Robotics + Automation Welcome & Opening of Industrial VISION Days 2024
09:20 - 09:40	Daheng Imaging UV, SWIR, Polarizing or just a normal B/W or color camera. What do I need?
09:40 - 10:00	Helbling Technik Wil How well can a low-cost camera's image quality compete with an iPhone 15?
10:00 - 10:20	Baumer Optronic Break the speed limit – GigE Vision for Ultra-High-Speed Applications
10:20 - 10:40	Chromasens Smart and Compact line scan solutions for fast high-resolution applications
10:40 - 11:00	Prophesee Revolutionizing Industrial Automation with Event-Based Vision
11:00 - 11:20	MVTec Software Reading the Unreadable: Deep OCR's Impact on Food Industry Challenges
11:20 - 11:40	Basler Optimizing Battery Cell Production: Combining Pre-Processing and AI with High-Speed Cameras
11:40 - 12:00	Opto Fast Anomaly detection on technical surfaces
12:00 - 12:20	Zebra Technologies The Cloud Will Deliver End-To-End AI Solutions For Machine Vision Users
12:20 - 12:40	Sick Sensor Intelligence How scalable vision platforms help to unlock "Lot size one"
12:40 - 13:00	Schneider-Kreuznach (Jos. Schneider Optische Werke) Custom Lens Solutions: Boosting Precision in High-Tech Industries
13:00 - 13:20	Midwest Optical Systems Optical Filters: Elevating Image Quality & System Protection
13:20 - 13:40	Optotune How Liquid Focus Tunable Lenses can boost vision tasks in automation
13:40 - 14:00	A3, CMVU, EMVA, J11A and VDMA Machine Vision Global Vision Standards Update
14:00 - 14:20	Allied Vision Technologies Building Smart Vision systems utilizing standardized software
14:20 - 14:40	Sensor to Image - a Euresys company GigE Vision 3.0: The Path to 100Gbit/s Data Rates
14:40 - 15:00	Rauscher Bildverarbeitung The Power of Light in Machine Vision
15:00 - 15:20	ProPhotonix Novel IR Multispectral Imaging Techniques
15:20 - 15:40	TPL Vision (Wenglor Sensoric Group) Illumination to Improve the Success of Vision-Guided Robotics Applications
15:40 - 16:10	Spectricity Miniaturized multi-spectral imager
	Medabsy Machine Vision Redefined: The Power of Digital Twins and synthetic Images
	PxE Holographic Imaging How RGB-IR-Depth at the cost of 2D cameras will revolutionize the market
	Quaesta AI Advanced Visual Inspection: Deep Learning and Neuromorphic Vision

Time	Wednesday, 9 October 2024
09:10 - 10:00	Mobile Vision Technology Make Visions Work – commercial hardware and AI in the vision context
	QDI systems Quantum dot SWIR cameras
	Dive Imaging Systems Integrated Hyperspectral Vision solutions for industrial inspection
	Viziotix Finding Every Barcode in Automation Solutions
10:00 - 10:20	Opto Engineering Unveiling the invisible: polarized and SWIR imaging
	Spectricon New generation of tunable filter, full-frame, 4K snapshot spectral imagers
10:20 - 10:40	Specim, Spectral Imaging Beyond the visible? Advantages and applications of hyperspectral imaging
10:40 - 11:00	
11:00 - 12:00	VISION VISION Award 2024 – finalists
12:00 - 12:20	Hema Electronic The Fastlane to Vision Electronics: Modular Design in Hardware and Software
12:20 - 12:40	Gidel How to Boost Your System Performance
12:40 - 13:00	Framos Fundamental Building Blocks for Successful Vision AI Systems
13:00 - 13:20	Aqrose Challenging AI application in end of line inspection of prismatic battery
13:20 - 13:40	NET New Electronic Technology Efficient Integration of AI in Embedded Vision Applications
13:40 - 14:00	Neadvance – Machine Vision niop - Leading the Low-Code Approach to Industry 4.0
14:00 - 14:20	Emergent Vision Technologies Navigating the Maze: Overcoming Challenges in Multi-Camera Applications
14:20 - 14:40	Optronis New 3-in-1 Matrix-Line-Scan Camera: Area/line-scan/multi-line-scan
14:40 - 15:00	Lucid Vision Labs The Benefits of RDMA for 10GigE Cameras and Beyond
15:00 - 16:00	VDMA VDMA Panel Discussion: VisionGPT: Generative AI for Machine Vision – dream or coming true?
16:00 - 16:20	IDS Imaging Development Systems Which 3D Imaging Technique Is Right for You?
16:20 - 16:40	EVT – Eye Vision Technology Object detection for 3D bin-picking based on AI
16:40 - 17:00	Onsemi Solutions to Challenges in Existing indirect Time of Flight (iToF) Designs

COLOUR KEY

- Opening / VISION Start-up Pitch Session / VISION Award 2024 - finalists / Panel Discussion
- Machine Vision Applications
- Machine Vision Software & AI
- Optics and Filters
- Imaging Standards
- Camera Technologies
- Lighting Systems and Illumination Technologies
- Beyond the Visible (SWIR, NIR, Hyperspectral, LWIR)
- Processor Technologies and Smart Cameras (Embedded Vision, IPC, GPU)
- 3D Imaging Technologies



VISION 2024

Exhibitor directory

Status: 03/09/2024

A	
AAEON Technology Europe B.V.	Booth 8 C19
ABS Optronics GmbH	Booth 10 H22
Acktar ACM Coatings GmbH	Booth 10 B58
Active Silicon Ltd.	Booth 10 F59
Adam Electronic Technology Co.,Ltd	Booth 10 F16.3
ADVANTECH Europe B.V.	
Zweigniederlassung Deutschland	Booth 8 D12
Advanced Illumination, Inc.	Booth 10 E59
Advanced Micro Devices, Inc. (AMD)	Booth 8 C06
Advex AI	Booth 8 C38
AHF analysentechnik AG	Booth 10 A70
Al-Blox BV	Booth 8 C02
AIC-VISION Corporation	Booth 10 A32
AIDAM - Associazione Italiana di Automazione Meccatronica	Booth 10 E73
AIM Micro Systems GmbH	Booth 10 C16
AIROB Vision Systems sp. z.o.o.	Booth 10 D10
AIT Austrian Institute of Technology GmbH High Performance Vision Systems	Booth 8 C50
Alkeria S.r.l.	Booth 8 C43
Allied Vision Technologies GmbH	Booth 10 F30
Alma Technologies S.A.	Booth 8 D18
Altera	Booth 10 F11
Alysium-Tech GmbH	Booth 8 E30
ANDANTA GmbH Detektortechnologie	Booth 10 H51
Andon Electronics	Booth 8 C03
Anteryon BV	Booth 10 A76
AOS Technologies AG	Booth 10 D70
APIXA NV	Booth 8 B33
ARBOR Technology Corp.	Booth 8 D03
Arck-Sensor	Booth 10 F76
Arcure SA	Booth 10 F76
ARDOP Lighting	Booth 10 A92
Argutec, s.r.o.	Booth 10 A59
Argutrack Solutions, s.r.o.	Booth 8 E60.23
ARIES Embedded GmbH	Booth 8 C08
Arin Apin S.L. machine vision SaaS	Booth 8 E60.16
ARTRAY Co., Ltd.	Booth 10 C15
AT - Automation Technology GmbH	Booth 10 F54
Atelpi	Booth 10 E72.2
ATIK Cameras	Booth 8 A38
Atlantik Elektronik	Booth 10 A31
AVAL GLOBAL	Booth 10 A75
Averna GmbH	Booth 10 D14
Awentia Srl	Booth 8 E60.15
AZURE Photonics Co., Ltd	Booth 10 A51
A3	Booth 8 E20
autoVimation GmbH	Booth 10 D02

B	
BASLER AG	Booth 8 D50
Baitella AG	Booth 10 E04
Balluff GmbH	Booth 8 C30
Baumer GmbH	Booth 8 D40
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG	Booth 10 F10
beh.digital GmbH	Booth 10 E70.9
Beijing aqrose robot technology co.,Ltd	Booth 8 B50
Beijing Bopixel Technology Co., Ltd.	Booth 10 F16.5
Beijing Laserwave Optoelectronics Technology Co., Ltd.	Booth 10 F16.7

Best Integration Technology Co., Ltd	Booth 10 A60
Birger Engineering, Inc.	Booth 10 G41
BlueVision Co., Ltd.	Booth 10 C72, Booth 10 C50
Büchner Lichtsysteme GmbH	Booth 10 H58

C	
Cadida Software GmbH	Booth 8 C20
Caeleste CVBA	Booth 8 B21
Camemake	Booth 8 E17
Canon Deutschland GmbH	Booth 10 H38
Career Center & Jobboard	Booth 10 H96
CBC Europe GmbH	Booth 10 H14
CCS Europe N.V.	Booth 10 D59
CDM Tech GmbH	Booth 10 E02
CenturyArks Co., Ltd.	Booth 10C16
Changchun New Industries Optoelectronics Tech. Co., Ltd. (CNI Laser)	Booth 10 A43
Chenter Industries Group Limited	Booth 10 G12
China Daheng Group Inc. Beijing Image Vision Technology Branch	Booth 8 D26
China Machine Vision Industry Union (CMVU)	Booth 10 G72.6, Booth 10 B62
Chroma Technology GmbH	Booth 10 H63
Chromasens GmbH	Booth 10 F30
Chunghwa Leading Photonics Tech Co., Ltd.	Booth 10 H51
CLAAS E-Systems GmbH	Booth 10 A30
Clear View Imaging Ltd.	Booth 10 D81
ClydeHSI	Booth 10 H30
CMICRO Corporation	Booth 10 H50
COMOSS Electronic Co., Ltd.	Booth 10 C11
Commonlands LLC	Booth 10 A23
Compar AG excellence in machine vision & robotics	Booth 10 E10
Connect Tech Inc.	Booth 8 C24
CoolLED Ltd.	Booth 10 B81
Corning Varioptic SAS	Booth 10 B48
CRETEC Creating Technologies GmbH	Booth 8 E60.12
Crevis Co., Ltd.	Booth 10 G79
criva	Booth 10 G20.7
CryLight Photonics Inc.	Booth 10 H81
Crytur, spol. s r.o.	Booth 10 B78
CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA	Booth 10 G20.3
Cubert GmbH	Booth 10 D21
CynLr H.I.I.V.E.	Booth 10 F37

D	
DAB-Embedded	Booth 10 H24
DAQ SYSTEM Co., Ltd.	Booth 10 A50
DATABility GmbH	Booth 8 E60.8
Daitron Netherlands B.V.	Booth 10 H57
Dataguess Teknoloji A.S.	Booth 10 H33
DataRay Inc	Booth 10 C50
DC Vision Systems GmbH	Booth 10 E70.10
DCM Sistemas S.L.	Booth 10 D84
DELTAtec S.A.	Booth 10 B23
DENKweit GmbH	Booth 8 E60.2
di-soric GmbH & Co. KG	Booth 10 H37
DigiEye Digitalzation Technologies	Booth 10 G35
DigitalGateAmg	Booth 8 E60.9
DIVE imaging systems GmbH	Booth 10 E70.1

dk FIXIERSYSTEME GmbH & Co. KG	Booth 10 C02
DOWA ELECTRONICS MATERIALS CO., LTD.	Booth 8 D92
Dongguan CST Automation Technology Co.,LTD	Booth 10 G72.4
Dongguan Yutong Optical Technology Co., Ltd.	Booth 10 E81
DZOPTICS - Shenzhen Dongzheng Optical Technology Co. Ltd	Booth 10 B68

E	
e-con Systems Inc	Booth 10 H60
EASII IC	Booth 8 E21
EasyODM	Booth 8 E60.5
EBV Elektronik GmbH & Co. KG	Booth 8 B25
Edmund Optics GmbH	Booth 10 D50
EFCO Electronics GmbH	Booth 8 D16
EFFILUX	Booth 10 D56
EFINIX GmbH	Booth 8 A56
EKSMA Optics UAB	Booth 10 B73
Emberion Oy	Booth 10 B10
Emergent Vision Technologies Inc.	Booth 8 D60
EMVA European Machine Vision Association	Booth 8 E20
Enclustra GmbH – Everything FPGA	Booth 8 B37
Entner Electronics GmbH	Booth 10 D85
EOT SRL	Booth 10 G21
EPIC European Photonics Industry Consortium	Booth 10 A10
ESPROS Photonics AG	Booth 10 G20.5
EURESYS SA	Booth 10 D24, Booth 10 F30
EverPro Technologies Company Ltd.	Booth 8 B31
eVision Systems GmbH	Booth 10 F57
EVK DI Kerschhaggl GmbH	Booth 10 G16
evopro systems engineering AG	Booth 10 G48
evotron GmbH & Co. KG	Booth 10 E70.8
EVT Eye Vision Technology GmbH	Booth 10 G57
Excelitas PCO GmbH	Booth 10 E51
Excelitas Technologies GmbH & Co. KG	Booth 10 E51
EXOSENS	Booth 8 C26

F	
FALCON Illumination MV GmbH & Co. KG	Booth 10 G50
Faseroptik Henning GmbH	Booth 10 H31
Feinwerkoptik Zünd AG	Booth 10 G20.2
Foctek Photonics, Inc.	Booth 10 A74
FRAMOS GmbH	Booth 10 E54
Frankfurt Laser Company	Booth 10 E90
Fraunhofer IOSB - Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung	Booth 8 E51.1
Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF	Booth 10 G92
Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS)	Booth 10 E76
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA	Booth 10 G45
Fujifilm Electronic Imaging Europe GmbH	Booth 10 F50
Future Electronics	Booth 10 B72
Fuzhou Hundreds Optics Inc.	Booth 8 D01
Fuzhou Tiin Optics Co., Ltd.	Booth 10 A14

G	
GEFASOFT Automatisierung und Software GmbH	Booth 10 F02
GENESI ELETTRONICA SRL	Booth 10 C56
Gestione Silo S.r.l.	Booth 10 E72.1
GeT Cameras	Booth 8 D26
GHOPTO	Booth 10 A83
Gidel Ltd.	Booth 8 D20
Gigahertz Optik GmbH	Booth 10 G87
GipsVision SARL	Booth 10 F76
Global Laser Ltd.	Booth 10 B12
GOYO Optical Inc.	Booth 10 G31
Gpixel Changchun Optotech Inc.	Booth 8 E24

H	
HAIP Solutions GmbH	Booth 10 E70.7
Hailo Technologies LTD.	Booth 8 B25
Hangzhou Hikrobot Intelligent Technology Co., Ltd	Booth 8 B30
Hangzhou Leaper Technology Co., Ltd.	Booth 10 A81
HD Vision Systems GmbH	Booth 10 E70.2
Headwall Photonics	Booth 10 D21
Hefei I-TEK OptoElectronics Co., Ltd.	Booth 8 A50
Helbling Technik Wil AG	Booth 10 F90
Helion GmbH	Booth 8 E10
Heliotis AG	Booth 10 C71
hema electronic GmbH	Booth 10 C34
High Speed Vision GmbH	Booth 10 B30
Himatch Electronic Co., Ltd	Booth 10 G90
Hinalea Imaging Corp.	Booth 10 E74
HIRAKAWA HEWTECH CORP.	Booth 10 G51
Hitronics Technologies Inc.	Booth 8 E15
HONGKONG VICO TECHNOLOGY LIMITED	Booth 8 A52
Hunan Chiopt Optical Technology Co., Ltd.	Booth 10 F16.4
HySpex, Norsk Elektro Optikk A/S	Booth 10 B71
HyVISION SYSTEM	Booth 10 A35

I	
iCore Co., Ltd.	Booth 8 B14

ID Ingenieure & Dienstleistungen GmbH	Booth 10 D16
IDS Imaging Development Systems GmbH	Booth 8 C60
IDT - Integrated Design Tools Inc.	Booth 8 B92
ifm electronic gmbh	Booth 10 D30
iIM AG measurement + engineering	Booth 10 D51
IMAGO Technologies GmbH	Booth 8 C33
IMASENIC Advanced Imaging S.L	Booth 10 H77
Image Access GmbH	Booth 10 C84
Imaging and Machine Vision Europe	Booth 8 D90
Imalligent Technology (Shanghai) Co., Ltd.	Booth 10 G72.2
imec	Booth 8 A01
Imperx Inc.	Booth 10 F92
IMT Masken und Teilungen AG	Booth 10 G20.1
Industrial VISION Days Stage	Booth 8 C70
Infineon Technologies AG	Booth 8 B41
InfraTec GmbH Infrarotsensorik und Messtechnik	Booth 10 A72
iniVation AG	Booth 10 A27
inno-spec GmbH	Booth 10 D21
INSNEX Technologies Co., Ltd	Booth 10 F71
Intercon 1 by Nortech Systems	Booth 8 C42
Intratel sp. z o.o.	Booth 10 H34
Inuitive Technologies	Booth 10 A31
IOIP China Co., Ltd.	Booth 8 A34
Ionodes Inc	Booth 10 G76
Irida Labs S.A.	Booth 8 C21
IRnova AB	Booth 10 G75
IS - Imaging Solutions GmbH	Booth 8 B92
ISDI	Booth 10 A21
Isuzu Glass Ltd.	Booth 10 H71
i2S - be visionary	Booth 10 F57

J	
JD Photo Data Ltd	Booth 10 B36
JenCam GmbH	Booth 8 E40
Jenoptik Optical Systems GmbH	Booth 8 C05
JIIA - Japan Industrial Imaging Association	Booth 8 E20
jumavis GmbH	Booth 10 H72

K	
Kai Lap Technologies Group Limited	Booth 10 H82
Kaneka Corporation	Booth 10 A32
Kaya Instruments	Booth 8 A40
Kithara Software GmbH	Booth 8 C12
KOPIN	Booth 10 H75
Kowa Optimed Deutschland GmbH	Booth 10 C66

L	
LASER COMPONENTS Germany GmbH	Booth 10 C20
Labsphere, Inc. Headquarters	Booth 10 C85
Lambert Instruments BV	Booth 10 H30
Laser 2000 GmbH	Booth 10 C50
Lattice Semiconductor GmbH	Booth 8 E10
Leimac Ltd.	Booth 10 A90
Lensation GmbH	Booth 10 F41
Lexcom B.V.	Booth 8 C13
LinkOptics Co.,Ltd.	Booth 10 G94
Linkreal Co., Ltd.	Booth 10 G72.5
LIPS Corporation	Booth 10 A55
Living Optics	Booth 10 G74
LLA Instruments GmbH	Booth 8 B94
LMI Technologies GmbH	Booth 10 F30
Lobre srl	Booth 10 B75
LUCID Vision Labs. Inc.	Booth 10 E40
LUSTER LightTech Co., Ltd.	Booth 10 G72.1
Lucius Technologies (Suzhou) Co., Ltd.	Booth 10 A63
Luxima Technology LLC	Booth 10 A16

M	
M-VISION Co., Ltd.	Booth 8 C92
Machine Vision Shop	Booth 10 B50
Macnica ATD Europe	Booth 8 D30
Marubeni International (Europe) GmbH	Booth 10 A89
Math & Tech Engineering GmbH	Booth 10 H26
Matomai UAB	Booth 8 E60.10
MaxxVision GmbH	Booth 8 C25
MBJ Imaging GmbH	Booth 8 B56
Medabsy UG	Booth 8 E60.6
Meererecompany Inc.	Booth 8 A18
Mega Phase Industrial Inspection Technology (Shanghai) Co., Ltd.	Booth 10 H11
Meopta s.r.o.	Booth 10 C60
Metaphase Lighting Technologies Inc.	Booth 10 B67
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG ...	Booth 10 C30
Micropsi Industries GmbH	Booth 10 D15
Midwest Optical Systems, Inc. MIDOPT	Booth 10 F52
Mitsubishi Electric Europe B.V.	
Factory Automation - CIS	Booth 10 C90
Mitutoyo Deutschland GmbH	Booth 10 C76
Mobile Vision Technology GmbH	Booth 8 E60.7
Mountain Photonics GmbH	Booth 10 H30
MPS Micro Precision Systems AG	Booth 10 G20.8
MRTech SK s.r.o.	Booth 8 B13
MSTVision GmbH	Booth 10 B38
MTD GmbH	Booth 10 D42
Murrelektronik GmbH	Booth 8 B64

Mvotem Optics Precision Optical Instrument Co., Ltd.	Booth 10 D72
MVTec Software GmbH	Booth 8 C56
Myutron Inc.	Booth 8 C23

N

Navitar, Inc.	Booth 10 B20
NEADVANCE - Machine Vision, S.A	Booth 10 B35
neogramm GmbH	Booth 10 D90
Neosys Technology Inc.	Booth 8 D14
NET New Electronic Technology GmbH	Booth 10 F30
Neurala Europe	Booth 8 C11
NeuralCV	Booth 8 E60.20
NeuroCheck GmbH	Booth 10 D19
Neurocle Inc.	Booth 8 B11
New Imaging Technologies (NIT)	Booth 8 C46
New Infrared Technologies, S.L. (NIT)	Booth 10 H19
Nippon Electric Glass Co., Ltd	Booth 10 H92
Nireos SRL	Booth 10 H30
NKT Photonics A/S	Booth 8 E19
Nodka Automation Technology Co., Ltd.	Booth 8 D15
NorPix, Inc.	Booth 8 C18
Novitec Co., Ltd.	Booth 10 B40
Novus Media Today Group, LLC	Booth 10 H76
NTKJ CO., LTD	Booth 10 A54
N.A.T. Gesellschaft für Netzwerk- und Automatisierungs-Technologie mbH	Booth 10 H46

O

Odin Vision Inc.	Booth 8 E60.4
OmniVision Technologies, Inc. Corporate Headquarters	Booth 10 G82
Onlogic	Booth 8 C04
Openex Intelligence Technology(Shanghai) Co., Ltd.	Booth 10 H73
OPT Machine Vision GmbH	Booth 8 A61
OPTICAL SOLUTIONS SRL	Booth 10 A77
Optics Balzers AG	Booth 10 G37
Optikron GmbH	Booth 10 B27
Opto Engineering S.p.A.	Booth 8 D48
Opto GmbH	Booth 10 C46
Optotune Switzerland AG	Booth 10 G25
Optronis GmbH	Booth 10 E58
ORAFOL Fresnel Optics GmbH	Booth 10 A13
Orama Solutions LLP	Booth 8 E60.14
Osela Europe GmbH	Booth 8 A12
Osela Inc.	Booth 10 C50
Ouster Inc.	Booth 8 E60.3
Ozray Co., Ltd. (former) NIP Co., Ltd.	Booth 8 E31
onsemi	Booth 10 G30
optics.org (Spie Events Europe)	Booth 10 C08

P

PackCheck BV	Booth 10 F13
Panxin Automation technology Co., Ltd	Booth 10 F16.2
PCB Arts GmbH	Booth 10 E70.5
Pecchioli Research Srl	Booth 10 G52
perClass BV	Booth 10 D21
Phlox	Booth 10 G84
PHOTONIS FRANCE	Booth 8 C26
Photolithics OOD	Booth 10 H55
Photon etc. Inc.	Booth 10 A36
Photon Logic d.o.o.	Booth 8 E10

Photoneo s.r.o.	Booth 10 C40
Photonfocus AG	Booth 10 D40
PhotonicSENS	Booth 10 B25
Photonlines	Booth 10 F76
Photron Europe Ltd.	Booth 10 A11
PHYTEC Messtechnik GmbH	Booth 8 C16
PI Imaging	Booth 10 G20.6
Pickit 3D	Booth 10 G11
Piezolution GmbH	Booth 10 F41
Pixelink A Navitar Company	Booth 10 B20
planistar Lichttechnik GmbH	Booth 10 C10
Pleora Technologies Inc.	Booth 8 B02
POG Präzisionsoptik Gera GmbH	Booth 10 B28
Precitec Optronik GmbH	Booth 10 G58
Primetech Engineering Corp.	Booth 10 D88
Princeton Infrared Technologies, Inc.	Booth 10 B60
Prodrive Technologies	Booth 10 C57
Prophesee	Booth 8 B29
ProPhotonix	Booth 10 E59
Pure Spectra Ltd.	Booth 8 E60.11
PxE Holographic Imaging	Booth 8 E60.21
Pyxalis	Booth 10 F76

Q

QDI Systems	Booth 8 E60.13
Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG	Booth 10 E51
Qtechnology A/S	Booth 10 B83
QUALCOMM TECHNOLOGIES, INC.	Booth 10 A31
Questa AI s.r.l	Booth 8 E60.1
Quantum Design GmbH	Booth 10 D70
Quantum Solutions	Booth 8 E60.24

R

RAUSCHER GmbH	Booth 8 C48
Resolve Optics Ltd.	Booth 10 G44
Resonon Inc.	Booth 10 C50
REVOX, Inc.	Booth 10 A38
Ricoh International B. V. - German Branch Industrial Optical Systems Division	Booth 10 C53
Rockcom Technology Co., Ltd.	Booth 8 A30

S

SAIGE	Booth 10 H40
SanMing Hecam Photonics, Inc.	Booth 10 A74
ScanRG GmbH	Booth 10 E70.6
Scape Technologies A/S	Booth 10 D80
SCD - Semi Conductor Devices	Booth 10 H10
Schäfter + Kirchhoff GmbH	Booth 10 C19
Schneider-Kreuznach	Booth 10 C26
SCIVAX	Booth 8 C90
SCS Cluster	Booth 10 F76, Booth 10 G84, Booth 10 F88
Seiwa Optical Europe GmbH	Booth 10 B11
Senssight	Booth 10 H98
Sentinel	Booth 10 G10
SHANGHAI MAGNITY TECHNOLOGIES CO.,LTD.	Booth 10 F16.6
Shenzhen Canrill Technologies Co., Ltd.	Booth 10 F86
Shenzhen Do3think Technology Co., Ltd.	Booth 10 H17
Shenzhen Euoway Technology Co., Ltd.	Booth 8 A54
Shenzhen RGBIC Microelectronics Technology Co., LTD	Booth 8 C36
Shenzhen Sincevision Technology Co., Ltd.	Booth 10 E53

Shenzhen 8k-link Optoelectronics Technology Co., Ltd.	Booth 10 G72.3
SICK Vertriebs-GmbH	Booth 10 D41
Siemens AG	Booth 10 F53
SILIOS TECHNOLOGIES	Booth 10 F76
Sill Optics GmbH	Booth 10 C33
skoopia BV	Booth 8 E35
Sky Blue Microsystems	Booth 8 A40
Smart Vision Lights	Booth 10 D54
SmartRay GmbH	Booth 10 E20
SODA VISION PTE LTD	Booth 10 B24
SONY Europe B.V. ISS - Image Sensing Solution Europe	Booth 8 E40
SONY Semiconductor Solutions Europe	Booth 10 E54
Sogoo International GmbH	Booth 10 A81
Sony Europe B.V.	Booth 10 F57
Specim, Spectral Imaging Ltd.	Booth 10 C80
Spectra GmbH & Co. KG	Booth 8 B23
Spectricity	Booth 8 E60.17
Spectricon	Booth 10 H90
SpectroNet c/o Technologie- und Innovationspark Jena GmbH	Booth 10 C16
Spectros AG	Booth 10 G20.4
SphereOptics GmbH	Booth 10 C85
SPO Inc. Standard & Precision Optics	Booth 10 F41
Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung GmbH (SQB GmbH)	Booth 10 C16
Stereolabs SAS	Booth 10 G38
STMicroelectronics International N.V.	Booth 10 C41
Sunex, Inc., USA	Booth 10 H35
SuperLight Photonics B.V.	Booth 10 C50
Suzhou Oi-Smart Technology Co., LTD	Booth 10 B62
Suzhou Oi-Smart Technology Co., LTD	Booth 10 B62
SVS-VISTEK GmbH	Booth 10 F30
Swarovski-Optik AG & Co. KG	Booth 10 E55
Synopsys	Booth 10 G86

T

Tamron Europe GmbH	Booth 10 D32
TechNexion Ltd.	Booth 10 H86
TECHNO HORIZON CO., LTD.	Booth 10 C72
TeDo Verlag GmbH	Booth 10 G02
Teledyne	Booth 8 B10, Booth 8 A10
Teledyne	Booth 8 B10
Teledyne DALSA	Booth 8 B10
Teledyne FLIR Integrated Imaging Solutions, Inc.	Booth 8 B10
Teledyne FLIR Solutions	Booth 8 B10
Telops Inc.	Booth 8 C26
The Imaging Source Europe GmbH	Booth 10 E50
Theia Technologies	Booth 10 A47
Thundercomm Technology Co., Ltd.	Booth 10 A31
Tichawa Vision GmbH	Booth 10 H20
TKH Vision (TKH Group NV)	Booth 10 F30
TMS Lite sdn Bhd	Booth 10 C87
TOYOTEC Co., Ltd. German Representative Office	Booth 8 E12
Toshiba Teli Corporation Overseas Sales Department	Booth 8 C27
Tower Semiconductor Ltd.	Booth 10 B82
TPL Vision SAS	Booth 8 C61
TriEye	Booth 8 A08
TRS-Star GmbH	Booth 10 A23

TTL Network GmbH	Booth 10 A39
------------------	--------------

U

UNI Optics (Fujian) Co., Ltd	Booth 10 H66
UnitX	Booth 10 H74
unispectral LTD.	Booth 10 C85

V

Valens Semiconductor	Booth 10 F80
VDMA Fachabteilung Machine Vision	Booth 8 E55, Booth 8 E20
VDMA Fachabteilung Machine Vision	Booth 8 E55
Vecow Co., Ltd.	Booth 8 C15
ViALUX Messtechnik + Bildverarbeitung GmbH	Booth 10 G61
VIAMI Solutions	Booth 10 B22
Videology Industrial-Grade Cameras	Booth 8 C22
Vieworks Co., Ltd.	Booth 10 E30
ViSenSys GmbH	Booth 10 E70.4
VISION for VISION	Booth 10 C06
VISION Food Court	Booth 8 B70
Vision Components GmbH	Booth 8 C31
Vision Research, Inc. Headquarters	Booth 10 B20
Vision Spectra/Laurin Publishing Co., Inc.	Booth 10 B02
Vision Systems Design	Booth 10 F04
Vision & Control GmbH	Booth 10 B87
Visometry GmbH	Booth 10 H15
Viziotix	Booth 8 E60.18
VKT Video Kommunikation GmbH Technisches Fernsehen	Booth 10 A11
Vortex Optical Coatings Ltd	Booth 10 B88
VoxelSensors	Booth 8 B90
VST Europe B.V.	Booth 10 F70
VTT Technical Research Centre of Finland	Booth 10 C16

W

wenglor sensoric GmbH	Booth 8 C61
WHEC Weihai Hualing Opto-Electronics Co.,LTD.	Booth 10 G66
Wickon Hightech	Booth 8 A10
Wiley-VCH GmbH	Booth 10 A02
Wuhan X-Dynamics Co., Ltd.	Booth 10 H78

X

Xenics nv	Booth 8 C26
Xiamen Leading Optics Co., Ltd.	Booth 10 G65
Xiamen Weiya Intelligent Technology Co., Ltd.	Booth 10 F16.1
XIMEA GmbH	Booth 8 E46 Booth 8 E39

Z

Z-LASER GmbH	Booth 10 E59
Zebra Technologies Europe Ltd	Booth 8 B40
Zentrum für Bild- und Signalverarbeitung (ZBS) e.V.	Booth 10 C16
Zhejiang Huaray Technology Co., Ltd.	Booth 10 E24
Ziemann & Urban GmbH Prüf-und Automatisierungstechnik	Booth 10 F86
Zivid AS	Booth 10 F53

1, 2, 3...

24 Vision a.s.	Booth 8 E60.19
3D Global GmbH	Booth 10 F15
36ZERO Vision GmbH	Booth 10 E70.3



BOUNDLESS CONNECTIVITY

High-Performance Machine Vision Extension
Any Speed, Any Distance, Anywhere.

Meet our team in
Hall 10, booth 10F80



Spotlight is Turning Back to High-Speed Vision



Thomas Detjen,
Emergent Vision
Technologies GmbH

As we approach VISION 2024, it's clear that the industry is shifting focus after several years dominated by AI and machine learning developments. While AI remains a critical component in vision systems, the spotlight is now turning back to the foundational aspects of high-speed vision: interface technology, sensor advancements, and data ma-

and reliability. Our expertise with the GigE Vision Streaming Protocol (GVSP) has been crucial in managing the massive data throughput required for cutting-edge applications, ensuring zero frame drops and seamless integration in multi-camera systems. However, we recognize that leveraging GVSP at such high speeds can be challenging for some manufacturers. The upcoming inclusion of RDMA/RoCEv2 in the GigE Vision Standard 3.0, expected in 2025, will make high-speed GigE Vision more accessible across the industry. This new standard will simplify the implementation of ultra-fast data transfers, enabling other camera manufacturers to more easily develop and release 25GigE, 100GigE, and even faster cameras with the quality and performance levels demanded by modern industrial or for example scientific applications. In pa-

line scan cameras to the market. Combined with high-speed GigE Vision interfaces, these advancements will redefine what's possible in industrial inspection, printing, PCB inspection, and other precision-demanding applications. Ultimately, VISION 2024 will be a showcase for the next wave of high-speed vision technologies, where interface innovations and sensor advancements work hand in hand to meet the growing demands of data-intensive applications. The combination of advanced line scan cameras and high-speed GigE Vision interfaces will indeed be 'THE big thing' to watch for,

High-Speed at VISION

“The upcoming inclusion of RDMA/RoCEv2 in the GigE Vision Standard 3.0, expected in 2025, will make high-speed GigE Vision more accessible across the industry.”

nagement. For over a decade, we at Emergent Vision Technologies have been at the forefront of high-speed GigE Vision technology, introducing 10GigE, 25GigE, and 100GigE cameras that have set the benchmark for performance

parallel, line scan technology is poised to make a strong comeback. The release of several new sensors capable of 4K, 8K, and even 16K resolution will fuel this resurgence, allowing more manufacturers to introduce high-resolution

driving the future of high-performance imaging across industries. This evolution signifies a balanced focus on both the hardware and the data handling capabilities that will empower industries to push the boundaries of what's possible in high-speed imaging.

▼Hall 8 | Booth D60

Faster Ethernet Technologies



Torsten Wiesinger,
Lucid Vision Labs Inc

Current high-speed vision trends are being driven by AI and machine learning for

faster Ethernet technologies such as 10GigE and RDMA. We will highlight advanced

“We will showcase our newest products featuring faster Ethernet technologies such as 10GigE and RDMA.”

real-time data processing and analysis. To enhance automation capabilities in industries like manufacturing and robotics, we will showcase our newest products at VISION, featuring

camera technologies with new image sensors offering higher frame rates and resolutions, along with innovations in 3D imaging and advanced sensing.

▼Hall 10 | Booth E40

GigE Vision 3.0 Supporting RDMA



Michael Conrad,
Baumer Optronik

While 10GigE is gaining momentum, frame-grabber based interfaces are still widely used for very deman-

col. The key benefits of RDMA include very high bandwidth, high robustness using real-time packet retransmission and low CPU utilization. Setups scale from direct point-to-point to large camera networks using Ethernet switches. Cost effective standard network cards providing up to 400Gbps are available from multiple big vendors. Since RDMA has been used in several other demanding industries for years, direct support is available from operating

4 sensors up to 24MP. Setups with four cameras connected to two dual port 10G network cards as well as 16 cameras connected to a switch and a single dual port 100G network card were tested. CPU utilization on a modern PC is just 2% and 4% respectively. Occasional transmission errors were corrected and all frames were successfully received over an extended period. For even higher performance, Baumer developed a new performance board level camera platform

“We expect GigE Vision to expand its dominance for mainstream cameras towards the performance segment.”

system and PC vendors. Finally, RDMA will be directly supported by third party machine vision software vendors simplifying the integration process. Baumer has developed one of the most powerful line-ups of 10GigE cameras in close cooperation with customers. We are now expanding the functionalities to include RDMA technology. To further improve the system performance, RDMA will be offered as a firmware update starting with Sony Gen

supporting up to 100GigE. The first product will support two 24 MP image sensors at 100 fps each. We expect GigE Vision to expand its dominance for mainstream cameras towards the performance segment. The ongoing development of core technologies like Ethernet supporting 800+ Gbps makes this approach cost-effective, scalable and future proof.

▼Hall 8 | Booth D40

Stepping up the CoaXPress Bandwidth with QSFP28



Paulo Possa,
Euresys

CoaXPress-over-Fiber is, so far, proposing an important

nology), high EMI immunity, lesser cable congestion and weight. Since its introduction in 2021, it has been, so far, endorsed by several companies worldwide. The first fiber implementation, like in the Euresys Coaxlink QSFP+ frame grabber, allows similar bandwidth as the copper based Coaxlink Quad CXP-12. At VISION Euresys announce the soon coming Coaxlink QSFP28 frame grabber. A single frame grabber offering 12,500MB/sec of camera bandwidth 2.5 times more bandwidth than the existing frame grabber. As a matter of

even 14x Camera Link Full frame grabbers. Similarly to other Euresys frame grabbers, the Coaxlink QSFP28 will allow communication with multiple camera configurations. From 1x 100G camera to 4x 25G cameras by means of break-out fiber cables. Beyond the industries already using the CoaXPress-over-Fiber technology for its cable reach (e.g. sports imaging), its EMI immunity (e.g. heavy industries) and its low cable congestion (e.g. robotics, avionics), the targeted applications for this speed enhancement are all production inspection facilities where productivity and quality have to increase simultaneously, calling for faster, higher resolution visual inspection. In close communication with the many camera makers endorsing this technology also embarking on this journey towards higher performance, Euresys plans to propose the first boards early 2025.

▼Hall 10 | Booth D24

“The Coaxlink QSFP28 frame grabber will offer in a single PCI Express slot the same bandwidth as 10x CXP-12 links, or 20x CXP-6 links, or even 14x Camera Link Full frame grabbers.”

evolution to the CoaXPress CXP-12 protocol, with longer reach (up to 150m or 40km depending on the fiber tech-

fact, this solution will offer in a single PCI Express slot the same bandwidth as 10x CXP-12 links, or 20x CXP-6 links, or

Jetzt registrieren.
Live ansehen.
Später streamen.

Robotics Day 2025
Die Zukunft der
industriellen Robotik

14. Mai
tedo.link/robotics-day-2025

WHEC

—Since 2003—



Professional CIS camera manufacturer

R&D Center : Weihai, China Takarazuka, Japan Shizuoka, Japan

✉ info@w-hec.com

☎ 0086-631-5698128

🌐 <http://www.w-hec.com/en/>



WHEC HP



LinkedIn



YouTube

Employees : **420**

Production capacity(Y) : **4,000,000**

Patents : **299**

All-In-One Solution CIS Line Scan Camera



VISIT US AT Hall**10**
BOOTH #**10G66**



About WHEC CIS

- Large Format: 12~6000mm
- High Resolution: max 2000dpi
- Working Distance: max 50mm
- High Speed: max 9m/s
- 1:1 Imaging
- Customization

— Application —



CAMERAS

Telecentric
151MP Lenses

The telecentric 151MP lenses of the Myutron BTL series (sold by Maxxvision) with integrated LED spot lighting enable the detection of the smallest errors and deviations. They were designed for area sensors with 151MP (3.76µm/pixel), 127MP (3.45µm/pixel) and 65MP as well as 16K line sensors (5µm/pixel and 3.5µm/pixel).

▼Hall 8 | Booth C25



8.1MP UV Camera with 59fps



Ximea expands the offer of UV cameras with their MX081 models. The camera features Sony's IMX487 sensor with a spectral range extending from 200 to 400 nm. Equipped with a 8.1MP resolution and a frame rate of 59fps the camera enables real-time imaging of dynamic scenes and fast-moving objects. Measuring just 26x26mm, making it easy to integrate into a wide range of systems and applications.

▼Hall 8 | Booth E46

New Series 10GigE and CXP Cameras

Based on 10GigE and CXP interface technologies, OPT has launched new series of 10GigE and CXP area scan cameras. The cameras feature larger sensor sizes and integrate ISP image preprocessing algorithms within the FPGA chip, providing both high resolution and efficient transmission. The two new series include a total of eight models.

▼Hall 8 | Booth A61



5GigE multi-line
Camera Series

Vieworks has expanded its multi-line line camera series to include four models with a 5GigE vision interface, complementing the VL cameras with the CameraLink or CoaXPress interfaces. The new dual-line variants of the VL series work with resolutions of 2048x2 and 4096x2, as well as a quad-line camera with 2048x4 pixels. With line rates from 42 to 170kHz, the cameras cover numerous application cases.

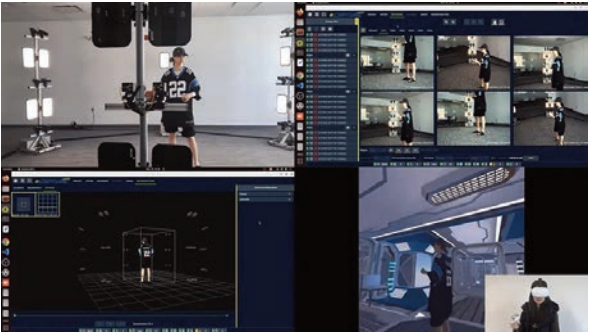
▼Hall 10 |
Booth E30



Real-Time 3D Reconstruction

Emergent Vision introduces the expanded real-time 3D/4D reconstruction capabilities within the company's eCapture Pro software. The software offers an interface for setting up, configuring, and running multiple volumetric cameras, servers, storage, GPUs, and other system components without the need for sophisticated vision expertise. Previously, Emergent's software first needed to record volumetric camera data to storage before it could perform post-3D reconstruction of the video.

▼Hall 8 | Booth D60



Register now.
Watch live.
Stream later.

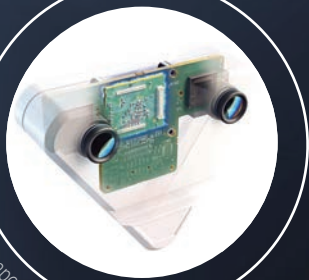
inVISION Days 2024
Digital Conference for
Machine Vision



December 3 - 5
www.invdays.com



Cameras & Optics



Embedded Vision & AI



Robot Vision & Bin Picking

Event Partners:



Starter set for 5MP Autofocus Camera

The uEye XS from IDS weighs 12g and, with dimensions of 26.4x23x21.7mm, fits in almost any application. Thanks to autofocus and a 5MP CMOS sensor, it delivers sharp images and videos from a distance of just 10cm. A starter set is now available for testing the camera, which includes the USB2 camera, a cable, a tripod adapter and a tripod. The camera's features include white balance, exposure and gain.

▼ Hall 8 | Booth C60



Image: IDS Imaging Development Systems GmbH

High-Resolution High-Speed CIS in Color



Image: Teledyne Dalsa Inc.

CXP-12 line scan cameras with 8k and 16k resolution

With the racer 2 L 8k and 16 line scan cameras, Basler is launching the first models of its new line scan camera series. Thanks to Gpixel sensors, the camera offers resolutions of 8k or 16k at line rates of up to 200kHz. With the Basler frame grabbers and the VisualApplets software for FPGA programming, a preprocessing solution is available that significantly reduces the CPU load in the application. In addition, Basler offers all other necessary components for a CXP-12 line scan image processing system from a single source, including lighting, lenses, cables and cooling solutions.

▼ Hall 8 | Booth D50



Image: Basler AG

Image Sensor Ecosystem

STMicroelectronics has introduced a set of plug&play hardware kits, evaluation camera modules and software that ease development with its BrightSense global-shutter image sensors. The CMOS global-shutter sensors implement advanced backside-illuminated pixel technology, ensuring high image sharpness to capture fine details such as in barcode reading. The MIPI-CSI-2 interface makes the sensors ideal for embedded vision and edge AI devices. The modules offer a selection of tiny form factors down to 5mm², various lens options to suit different application requirements, and a plug&play connector that allows easy swapping. The BrightSense global-shutter family currently comprises the VD55G0, VD55G1, and VD55 G3 monochrome sensors with resolution from 0.38to 1.5MP, as well as the colour VD66GY with 1.5MP.

▼ Hall 10 | Booth C41

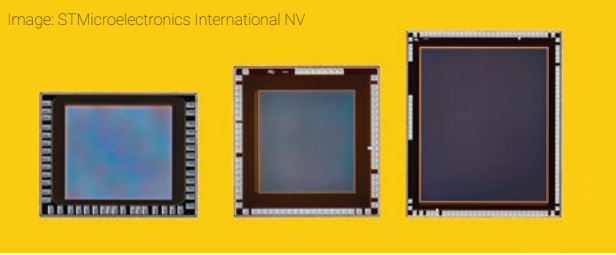


Image: STMicroelectronics International NV

The high-resolution high-speed Ax-CIS line scan camera modules from Teledyne Dalsa are now also available in color. The contact image sensors (CIS) combine sensors, lenses and lighting in one device and are based on Teledyne's multi-line CMOS image sensors and deliver line scan rates of up to 60kHz x 3 lines of native RGB colors at a pixel size of 28µm or 900dpi resolution. The sensor design covers the entire field of view with no missing pixels and delivers a 100 percent seamless image without any interpolation.

▼ Hall 10 | Booth C33

SDK for Radiometric Zoom Camera

The new generation of radiometrically calibrated 7.5x zoom thermal imaging cameras ImageIR 6300 Z with motor focus from Infratec allows an operating system to be embedded directly into the camera. The integrated SDK enables the thermal imaging camera to run autonomously. With appropriate programming, a permanent, stable network connection to a PC is no longer necessary.

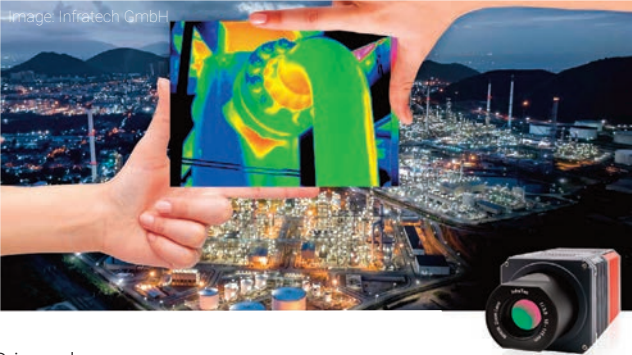


Image: Infratec GmbH

▼ Hall 10 | Booth A72

Polarized High Speed Camera

The Crysta camera is a polarized high-speed camera to visualize the internal stress and orientation structure of transparent materials. An image sensor - developed by Photron Ltd. and Photonic Lattice - with photonic crystal micro-polarizing element array which implements different orientation for each pixel with a single exposure. Additionally, the sensor has improved the repetitive sampling speed by 1000 times or more compared to the conventional one by directly connecting the original pixel parallel readout circuit and the polarizing element. The 1MP Crysta PI-1P has a 512x512 Pixel resolution for polarization analysis and frame rates up to 7,000fps at maximum resolution.

▼ Hall 10 | Booth A11

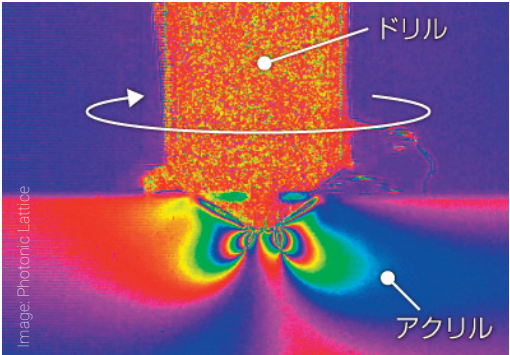


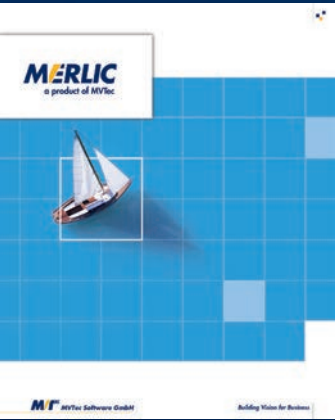
Image: Photonic Lattice

Powerful software
for all your machine vision needs

HALCON

MERLIC

DLTOOL



MVT^{EC}
MVTec Software GmbH

Visit us at booth
8C56

Join our **Get-Together**
and register for the
application tour



jumavis GmbH · 76337 Waldbronn/Germany · +49 72 43 / 20 67 70 · info@jumavis.de · www.jumavis.com

Ideal Platform for Reaching Customers



Robert Franz,
TKH 2D Vision

We are thrilled to present the next level of TKH Vision

“We are thrilled to reunite as TKH Vision at the upcoming Vision Stuttgart Show.”

at the upcoming Vision Stuttgart Show, where we will showcase our extensive product range tailored to diverse customer needs. Vision provides an unparalleled

led setting and program perfectly suited for demonstra-

ting our latest innovations. TKH Vision boasts the broadest product portfolio in the machine vision market, including 2D and 3D vision technology, all spectral tech-

nologies (UV, NIR, IR, SWIR), as well as complementary vision components, software and AI accessories, and exceptional support. With a focus on Semiconductors & Electronics, Food & Beverages, and Logistics & Transportation, the Vision Show is the ideal platform for reaching our customers in these segments.

▼Hall 10 | Booth F30

Cameras at VISION

Meeting Place for Machine Vision Professionals



Dietmar Ley,
CEO, Basler

Vision 2024 is an outstanding meeting place for all machine vision professionals. This year, it is particularly important for us to show that Basler has consistently evolved – from a leading camera manufacturer to a comprehensive solution provider for machine vision applications. Our highlight will therefore be our broad range of solutions – which goes far beyond the camera product itself – and based on that, we can advise our customers on the specific machine vision challenges of their industry. We will focus on live applications to demonstrate to visitors the performance and versatility

of our machine vision solutions in practice, e.g. we present a quality inspection application for battery cell production. Our new racer 2 line scan camera series is used in combination with our imaFlex frame grabber

“Our highlight will be our broad range of solutions – which goes far beyond the camera product itself.”

and the pylon software, including the pylon vTools AI modules. This demonstrates how we can meet the high technical requirements for frame rates and resolutions, as well as the large amounts of data involved. In a logistics appli-

cation, we will be showing the ace 2 cameras, as well as our new stereo and time-of-flight cameras for precise control of robots and automated warehouse systems. Another exciting demonstration of our new

pylon AI software plug-ins can be seen in a more playful scenario on a football table. This application impressively shows how precise and flexible our AI tools can operate, even in dynamic scenarios.

▼Hall 8 | Booth D50

Source for Unlimited Vision Solution



Martin Grzymek,
Teledyne

Teledyne Vision Solutions will showcase the world's most comprehensive, vertically integrated portfolio of industrial and scientific imaging technology. Whether you are designing systems

or deploying advanced systems from food processing to warehouse logistics, Teledyne Vision Solutions is your source for unlimited vision solutions. See our newest high-performance line scan

“Whether you are designing systems or deploying advanced systems, Teledyne Vision Solutions is your source for unlimited vision solutions.”

for semiconductor, battery, or print inspection, developing next generation robots,

cameras, contact image sensors, area scan cameras, stereo cameras, and smart ca-

meras with advanced connectivity and the latest innovations in global shutter BSI and SWIR sensors. We will also highlight our advanced CMOS sensor platforms, including new generation products and our latest imaging modules. Take in the breadth of our 3D laser profilers, and our compact and low-power uncooled thermal camera platform featuring the smallest VGA IR core module on the market.

▼Hall 8 | Booth B10
Hall 8 | Booth A10



THE FUTURE DEPENDS ON OPTICS



Explore Our Imaging Solutions For Your Application Needs

IMAGING OPTICS
by EDMUND

Visit our booth to explore latest products, capabilities and engaging product-demos. Our experts support your project from design to production. Come and discover how our solutions can meet your machine vision needs.

Featured Products:

- **UAV Series Fixed Focal Length Lenses**, designed for applications with long working distances
- **HP+ Series Fixed Focal Length Lenses** designed for high-performance factory automation

Product-Demos:

- Waterproof Imaging Lenses Demo
- SWIR vs. Visible Imaging Demo
- Automated Upright Microscope Demo

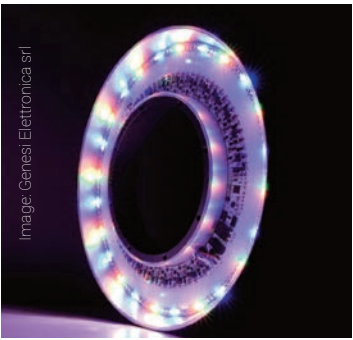
Visit us:
Hall 10, Booth D50



www.edmundoptics.eu
+49 (0) 6131 5700 0



ILLUMINATION



Programmable Multispectral LED Lighting

At Control, Genesi Elettronica is presenting various programmable multispectral LED lighting systems that work with up to twelve different wavelengths in the range from 400 to 1,650nm. The systems are designed for linear and matrix cameras

and can control the different wavelengths both individually and simultaneously. All systems are connected to RS485 and come with a USB/485 converter and PC software to switch on each wavelength.

▼ Hall 10 | Booth C56

LED Controller as MV-Hub

Starting with a variant that connects to Zebra's Iris GTX Smart Cameras, Advanced Illumination has developed the LED lighting controller Light Hub. Also known as the

HCS-150-ZEB (ZEB for Zebra), the IP67 controller is capable of directly powering its connected camera, while providing I/O functionality like triggering and analog dimming control between the connected light head, the camera, and any connected I/O accessories. The

SignaTech enabled controller can supply 4 amps of continuous output and up to 10 amps of overdrive strobe. The Light Hub is compatible with any new or existing C1 connection configured light heads.

▼ Hall 10 | Booth E59



World's brightest Eye-Safe Laser in Laser Class 2M



With an optical output power of 600mW and classification in laser class 2M, the Z-Laser ZQ1-MagicLine is the world's brightest eye-safe laser. With a wavelength of 520nm, the laser not only offers improved visibility for the human eye, but also enables long and highly visible laser lines thanks to its aperture angle of 70°. For machine vision ZQ1-MagicLine offers the additional option for digital modulation (TTL with up to 200kHz) in accordance with the ZQ1 family. The individual adjustment of the line width by manual focusing further extends the versatility of the laser.

▼ Hall 10 | Booth E59

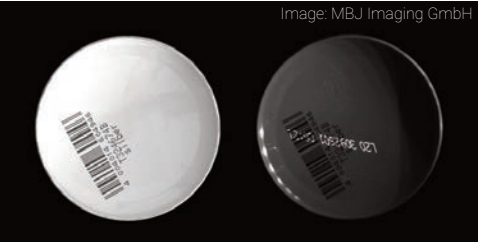
Spot light with Zoom Lens

TPL Vision's new Z-Spot high power spot light uses a zoom lens, allowing users to fine-tune the illumination for working distances from 30 to 1,000mm. The IP67 spot light uses Auto-Strobe OverDrive technology,

which offers a 3x intensity boost. Its M30 mounting, M12 5P connector, and integrated current control facilitate easy integration. It is suitable for surfaces ranging from 1 to 30mm in thickness.

▼ Hall 8 | Booth C61

UV Bar and Ring Lights



MBJ Imaging's new UV High Power series is available for wavelengths of 365 and 395nm and as bar and ringlights in different sizes for different applications such as inspection of small details on surfaces or

the use of fluorescence for print image inspection or differentiation of materials.

▼ Hall 8 | Booth B56

Single-Channel Lighting Controller simplifies 3D Vision

Ring light illumination with up to eight separately controllable LED segments is controlled by Evotron's digital LED single-channel lighting controller DCC2404. The controller takes full control of the camera triggering and the synchronous control of the respective LED segments. With the selection of up to 16 consecutive segment combinations, 3D lighting techniques such as shape-from-shading and photometric stereo can be implemented in a very simplified and compact manner. To integrate the ring lighting into machine controls, the parameters are set via WLAN using a web interface, app or API. Even with switching speeds of 10 kHz, the light energy remains constant from segment to segment and absolutely synchronous with the image recording.

▼ Hall 10 | Booth E70.8



Lighting with three Flash Modes

Light output up to 30 times brighter than in permanent operation and three flash configurations in one compact controller: the Basic series from Lumimax is now available in flash mode. Different operating modes can be set on the BFC-1 flash controller, so that flash times from 10 to 750µs can be achieved in one device. The IP64 flash lights are available as areas (BF series) in five different light field sizes up to 200x200mm and as rings (BR series) in four sizes up to 200mm outer diameter.

▼ Hall 10 | Booth D51



Image: IIM AG Measurement + Engineering

LHI-DO Lightgistics Machine Vision Light

Smart Vision Lights introduces the LHI-DO Lightgistics series luminaire, available in 300mm and 600mm models, providing intense linear light in high-speed scan tunnel systems. Featuring Hidden Strobe technology, the luminaire provides the benefits of LED strobe light while minimizing the disruption and disorientation associated with bright, pulsing lights. It allows the LEDs to trigger themselves thousands of times per second at a rate imperceptible to the human eye, creating the illusion of continuous illumination.

▼ Hall 10 | Booth D54



Image: Smart Vision Lights

NEW

Photometric Stereo Line Scan Solution

visit us at

VISION 2024 - Booth 10B38

www.mstvision.de

MSTVision

Hidden Strobe

Hidden Strobe provides the power of overdrive without the annoying strobes

Smart Vision Lights 'Hidden Strobe' is a solution to the issue of distracting and disorienting LED strobe lights. It allows the LEDs to internally self-trigger thousands of times per second, creating a nearly continuous light source. When the light is triggered in sync with the camera to capture an image, the Hidden Strobe pulses stop and the programming pulse for the camera is executed.



Available lights that offer the new Hidden Strobe feature include Smart Vision Lights Lightgistics series lights, like the JWL 150-DO, which feature dual overdrive technology - delivering ten times the brightness of continuous lighting.

requires the use of five to 10 times the number of total lights. A new Hidden Strobe feature solves all these problems and allows companies to take advantage of LEDs in their most powerful modes while still offering the convenience, ease of use, and safety of a continuous light source.

Hidden Strobe Through Internal Self-Triggering

LED lights equipped with the new Hidden Strobe feature internally self-trigger thousands of times per second. The short-triggered pulses occur continuously and follow the duty cycle of the individual light upon which the feature is implemented. Since the human eye perceives light that flashes faster than 60 to 100 times per second as continuous, this feature

allows human operators working near the system to see the light as continuous. When the light is triggered in sync with the camera to capture an image, the Hidden Strobe pulses stop and the programming pulse for the camera is executed. After image capture, the light returns to continuously generated Hidden Strobe pulses to deliver a "continuously on" appearance to anyone nearby. Traditional overdrive pulses intended for camera exposure can have a separate duration than the faster Hidden Strobe pulses in the background. Nearby personnel will only notice a slight flicker as the light switches between camera exposure pulse and the Hidden Strobe pulses in the background. This flicker is barely noticeable when compared to the same exposure pulse that would be used in standard strobed operation. Hidden Strobe feature minimizes the physical impacts on personnel and allows companies of all types to maximize the effectiveness of their machine vision lights without having to shield the light itself. Available lights that offer the new feature include Smart Vision Lights' Lightgistics series lights, which feature dual overdrive technology - delivering ten times the brightness of continuous lighting.

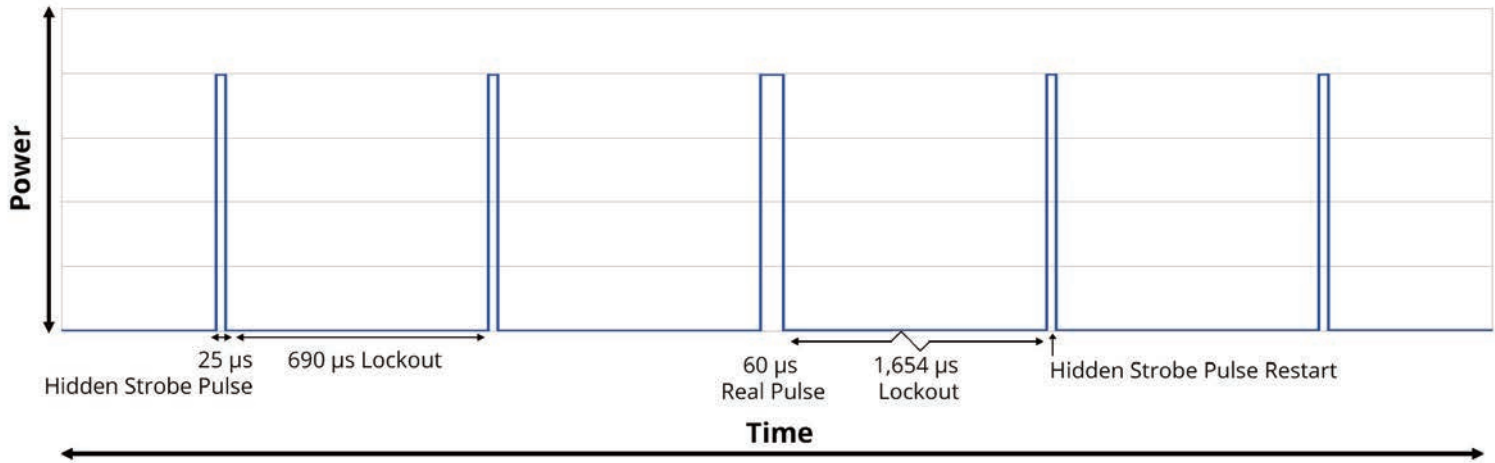
Hall 10 | Booth D54

Strobing (or pulsing) an LED light helps freeze images of fast-moving objects. From an imaging standpoint, LED strobe offers several benefits, but doing so also causes unintended environment hazards to nearby personnel, as these flashing lights can be disorienting and cause issues for employees. A new hardware feature, however, can minimize the negative impacts of strobing LEDs.

Distracting and Disorienting LED Lights

Running a light in "overdrive" mode - where the LED is overdriven past a manufacturer's rating, producing more light but also more heat - helps to get better images at high-speed applications. In fact, traditional overdrive mode can deliver light that is five times more intense than the same light running in continuous mode, while a new "dual overdrive" mode offers 10 times the light of a continuous mode. For this to work, the LEDs must be running in strobed mode. Strobed mode can

cause issues in unshielded machine vision systems for nearby operators and factory personnel. These lights can be disorienting and can annoy and distract employees. To reap the benefits of strobed lights in overdrive mode requires the use of shields around the machine vision system to protect operators. Otherwise this method



When the light is triggered in sync with the camera to capture an image, the Hidden Strobe pulses stop and the programming pulse for the camera is executed.

- Ad -

LUMIMAX[®]

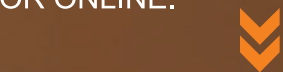
NEW **LBHP** SERIES **MODULAR BAR LIGHTING**

UP TO **2m+** LENGTH



HALL 10, BOOTH D51

DISCOVER OUR MODULAR CONCEPT:
VISIT US AT VISION OR ONLINE.



LUMIMAX.COM/MODULAR-BAR-LIGHTS

RF meets Vision

RF Lens Performance now also for Machine Vision

Author: Frank Winklmeier, Business Development Manager Industry, Canon Deutschland GmbH

The Birger RF adapter enables Canon RF lenses to be used on industrial cameras for the first time. This means that the enormous versatility and performance of the RF lens portfolio is now available for a wide range of applications in industrial machine vision.

Birger Engineering launched the adapter for Canon EF lenses in 2008. Since then, more than 30,000 of these adapters have been used worldwide in a wide variety of applications. The new RF adapter was developed in close cooperation with Canon on the basis of a license agreement. It is the first time that RF lenses have been adapted to this extent outside of the Canon EOS R system. Manufacturers of industrial cameras and system integrators can now fully exploit the performance of RF lenses. The short flange focal distance of the RF bayonet of just 20mm (EF mount: 44mm) and its large diameter of 54mm allow them to be very compact lenses with excellent imaging performance. The RF connection offers comprehensive control and monitoring options as well as the rapid exchange of data between the lens and the camera.

RF adapter

The Birger RF adapter is more compact than the EF version: the external dimensions have an edge length of 69mm, compared to 76.2mm for the EF version. The electronic components and interfaces are state-of-the-art and the USB-C interface enables power supply without an external power supply. It also offers the option of controlling the adapter with appropriate USB accessories via Ethernet, serial, CAN bus and GPIO. The camera interface enables camera manufacturers to integrate power supply and communication via the camera. The adapter supports GenICam-based standards in industrial ma-



Image: Canon Deutschland GmbH

Canon EOS cameras have been in use with the RF lenses for many years. With the new RF lens adapter from Birger, the lenses are now also available to camera manufacturers and users in machine vision.

chine vision, such as OOCI GenCP via serial, USB and Ethernet.

Numerous RF lenses available

The Canon RF lenses currently cover a focal length range from 5,2 to 1,200mm. These include fast fixed focal lengths, zooms and telephoto len-

ses, but also dual fisheye lenses for stereoscopic shots and macro lenses. Manual special lenses with EF mount such as tilt-shift lenses can still be used with the Birger RF adapter in combination with Canon's RF mount adapter. Erik Widding, CEO and chief developer of Birger Engineering, describes the advantages of RF lenses using some of Canon's favourite lenses as examples:

- RF 28mm F2.8 STM wide-angle lens: This lens (like the RF 50mm F1.8 IS STM) is one of the most affordable lenses in the RF range. Compared to its EF predecessor, it is much more compact: the distance from the front line to the image plane is 45 instead of 95mm. The shortest shooting distance is 23cm, and focusing works incredibly quickly. Together with the Birger RF adapter, it forms a compact unit.
- RF 600mm F11 IS STM super telephoto lens: Together with the RF 800mm F11 IS STM, this super telephoto lens is the most affordable solution with remote-controlled focusing. In applications that require a long focal length and where there is sufficient light, it offers an unbeatable cost/benefit ratio. Even in low-light applications, the two RF lenses can be helpful in developing prototypes - at a fraction of the price of a fast telephoto lens.
- RF 24-105mm F2.8 L IS USM Z: This new development is the first hybrid zoom lens for photos and videos whose focal length can be adjusted remotely using the optional power zoom motors. The only comparable lens is the Canon CN-E 18-80mm T4.4 L IS KAS S Compact Servo Cinema Lens. However, the focusing and aperture control of the RF lens are significantly faster in comparison. The focus breathing effect is practically zero. The motorized zoom adjustment is

ideal for applications in production control, where objects of different sizes are inspected and the focus plane varies.

Switching from EF to RF adapter

For manufacturers and users of industrial cameras, the question arises as to how the switch from the Birger EF adapter to the RF version works. "Both the Birger software and the electrical connection are compatible," explains Widding, adding: "Our existing customers can connect the adapter to their systems and will receive comparable results." Industrial camera manufacturers also benefit from the RF adapter. Reto Huber, Engineering Manager at AOS Technologies, manufacturer of high-speed cameras and streaming systems for demanding applications, explains the advantages of the RF adapter in conjunction with AOS cameras: "Thanks to the shortened flange focal distance, the RF lenses are better suited to our compact cameras. Extremely fast lenses such as the Canon RF 50mm F1.2 L USM and the RF 85mm F1.2 L USM are ideal for high-speed shots, as these require very short shutter speeds, which means a high light requirement." Electronic control is also crucial for seamless adaptation of the lenses to the cameras. "Since Birger has many years of experience in controlling Canon lenses their communication protocol was already integrated into our firmware, the cooperation with Birger has significantly reduced development effort and time," says Huber.

▼ Hall 10 | Booth H38



Image: Canon Deutschland GmbH

The Birger RF lens adapter was developed in cooperation with Canon.



Weitere Informationen
unter dem QR-Code:
<https://tedo.link/hcGJSe>



Waterproof Lenses, SWIR & Microscopy



Thomas Armspach-Young, Edmund Optics

Edmund Optics is excited to showcase their latest products and capabilities through a series of demos and showcases at Vision 2024. We'll demonstrate how our waterproof Cw Series Fixed Focal Length Lenses perform underwater relative to a standard imaging system encased in a waterproof housing. These lenses meet IEC IPX7 and IPX9K standards. Furthermore, our new SilverTL SWIR Telecentric Lenses will highlight the properties of SWIR (short-wave infrared) light, revealing details invisible to nor-

mal lenses and penetrating materials opaque to visible light. We'll also be showcasing Zaber's Automated Up-right Microscope. Featuring

sors in mind. We will also be showcasing our HP+ Series Fixed Focal Length lenses designed for high-performance factory automa-

“Edmund Optics showcases how we’re responding to industry trends including automated systems operating outdoors, the growth of SWIR imaging, and developments in fluorescence microscopy.”

our own 120i Plan APO Infinity Corrected Objectives as well as other essential microscopy accessories, this system allows users to inspect samples with speed and accuracy at multiple magnifications. In addition to the featured demos, we will highlight our UAV Series Fixed Focal Length lenses, designed for applications with long working distances such as UAVs and autonomous robots. These infinite conjugate lenses are designed with the capabilities of the 4th Generation Sony Pregius 1.2" IMX530 and IMX540 sen-

sors in mind. We will also be showcasing our HP+ Series Fixed Focal Length lenses designed for high-performance factory automa-

tion. Also optimised for Sony's 1.2" IMX530 and IMX540 sensors, these lenses are ideal for measurement, 3D stereo vision, and object tracking applications.

▼ Hall 10 | Booth D50

High-Speed, SWIR and High-End Optics

Excelitas will feature various live demonstrations combining a variety of our specialized imaging technologies. Our new pco.pixelfly 1.3 SWIR (VIS-SWIR, 1,280x1,024 pixel, 72fps) camera combines with the Optem Fusion SWIR micro-imaging lens system and SWIR LED ring light and integrated with our own AI software highlights potential food inspection and sorting solutions. We show-

case our high resolution and fast sCMOS camera pco.edge 26 CLHS (VIS-NIR, 5,120x5,120 pixel, 150fps) in combination with our new, Linos Inspec.x Vis/NIR L 5.6/105 lens coupled with the illumination from our 9-channel X-Cite Novem LED illuminator to classify various parts with different colors and mark them for subsequent sorting processes. This is driven by our AI based



Gerhard Holst, Excelitas PCO

“The new pco.dimax 3.6 ST camera allows high-speed frame rates and direct image processing within the data stream for extreme high-speed imaging.”

image processing in the image data stream for quick response sorting. The new pco.dimax 3.6 ST camera (VIS-NIR, 1984x1808 pixel, 2166fps) allows high-speed frame rates and direct image processing within the data stream for extreme high-speed imaging. Nvidia Jetson board AI image processing is complimented with our high-resolution Linos d.fine

HR-M lens and an X-Cite Xylis II LED illuminator for optimal image quality to recognize and record high-speed occurrences of select alpha numeric sequences in a high-speed airflow. We will also feature a live working demo of our 1,060nm Axsun Azmyth Swept-Source VCSEL Laser Engine for unrivaled tuning bandwidth, output power, scanning speed, and coherence length in OCT imaging. A LiDAR point cloud demonstration employs Pulsed Laser Diodes (PLD) in a 16 laser array to illuminate the cloud

▼ Hall 10 | Booth E51

Optics at VISION

Protect your Vision System



Georgy Das, Midwest Optical Systems

MidOpt is thrilled to be attending and exhibiting at Vision 2024! We look forward to reconnecting with our valued customers and colleagues, as well as forging new connections. This year, we're showcasing the latest in Filters and Optics, including an exclusive preview of our new NX Absorptive Neutral Density Filters, de-

signed to perform across visible to SWIR wavelengths. We're also introducing our innovative Silicon Thermal Windows – a durable, cost-effective alternative to Germanium – along with our comprehensive range of Protective Windows, featuring various substrate, coating, and custom size options. These so-

lutions offer exceptional protection and enhancement for systems in demanding environments. We're also proud to present

our newly revamped Filter Kit, the FK201. With expanded filter options and improved packaging, it's the ultimate toolkit for machine

“We’re showcasing an exclusive preview of our new NX Absorptive Neutral Density Filters, designed to perform across visible to SWIR wavelengths.”

vision engineers to test monochromatic illumination and find the perfect filter for their needs. Our team is ready to help you discover the ideal solution for your machine vision application. Whether you're looking to enhance performance, protect your system, or ensure repeatability.

▼ Hall 10 | Booth F52

Photonic-based Solutions

Your OEM partner for optical systems



VISION
08-10 Oct 2024
Messe Stuttgart
Germany

Booth 10-B87



VISION & CONTROL
vision-control.com



OPTICS & LENSES

Motorized Lenses System



Theia Technologies IQ lens system includes a motorized lens, motor control board, average calibration data, and software with GUI. It uses stepper motors to operate the zoom, focus, iris, and filter of the lens. Until recently, using them together required the user to develop software to translate desired engineering parameters into motor steps and motor steps into lens commands. The line provides an average measured zoom/focus tracking curve and lens focal length, plus design data for distortion, aperture and relative illumination for the family.

▼ Hall 10 | Booth A47

Customized Filters



Image: Midwest Optical Systems

All Midwest Optical filters can be precision cut to exact specifications and system requirements - in high volumes and with short lead times (custom shapes and sizes are typically fabricated with one day to two week lead times). A wide variety of shapes are available, and custom sizing options up to 165mm2 are possible for most filters. Acrylic filters can be custom cut up to 900mm2.

▼ Hall 10 | Booth F52

Fixed Focal Length Lenses



Image: Edmund Optics Ltd

Edmund Optics' E-Series fixed focal length lenses offer a cost-effective solution for fixed focal length imaging without sacrificing performance. The lenses are designed for a maximum sensor format of 2/3" and have an aperture range of f/4 to f/16. The lenses have no mechanical focus, feature mechanical aperture adjustment, and are available in three focal lengths: 16, 25, and 35mm, all with a working distance of 250mm.

▼ Hall 10 | Booth D50

Hypercentric Lenses for 360° Inspection

Opto Engineering's HC series features hypercentric lenses for sensors up to 1.1". These optics are specifically designed for the simultaneous 360° inspection of the inner side and bottom surfaces of cylindrical hollow objects, such as bottles, cans, vials, containers, pipes and bores.

▼ Hall 08 | Booth D48

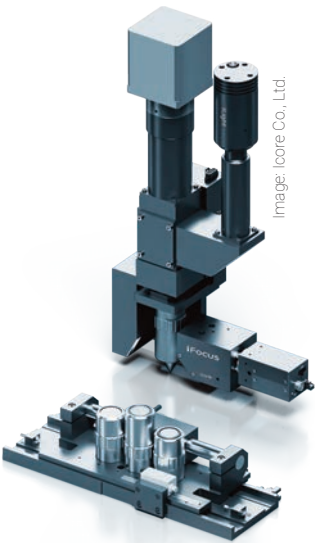


Image: Icore Co., Ltd.

High-Speed Objective Lens Changer

Icore-corp's Linear Lens Changer is a high-speed Objective Lens Changer based on a high-speed Linear Shaft motor. It can change peripheral lenses at a speed of up to 0.2 seconds with guaranteed accuracy of ±1µm. This allows for precise inspections without

positional changes or distortion. The solution is optimized for Icore's Ifocus - Auto Focus Module, providing even more assistance for accurate inspections when used together with the Auto Focus Module.

▼ Hall 08 | Booth B14



Image: Opto Engineering S.p.A.

Alvium Cameras with liquid Lenses

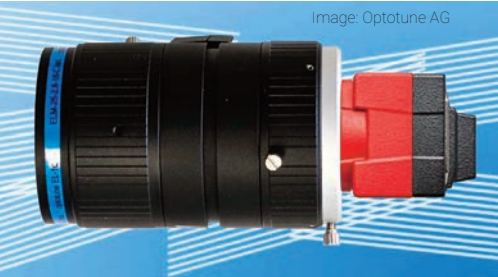


Image: Optotune AG

Allied Vision's camera modules offer features for industrial inspection, facial recognition, barcode reading, and robotics, and are compatible with all lenses in the ELM series from Optotune. Thanks to the integrated control via the GenICam standard, lenses can automatically and remotely adjust the working distance for fast-moving applications. The Alvium cameras will be available starting in Q3 2024.

▼ Hall 10 | Booth F30

Macro Lens for Sony IMX540

The new macro lens from DZOptics is specifically designed to be paired with the Sony Pregius S 1.2" sensor IMX540. Its exceptional high resolution capabilities across the entire sensor ensure optimal performance for even the most demanding applications. The lens offers a combination of high resolution, low distortion, and minimal light falloff. It can resolve up to 180lp/mm, even in the extreme corners of the 1.2" sensor. Thanks to its floating focusing system, these lenses provide stable performance throughout the optimized working distance.

▼ Hall 10 | Booth B68



Image: Shenzhen DongZheng Optical Technology Co., Ltd

Europe No.1 Brand for Machine Vision

Image Processing – Metrology – Embedded Vision & AI



inVISION International
Special English E-Magazine
Read the whole Issue.



inVISION Products
Bi-weekly Product Newsletter
Free Registration.



inVISION News
inVISION's LinkedIn Channel
Become a Follower.



inVISION TechTalks
Webinars & Digital Conferences
Topics & Dates.



VISION



Hall 10
Booth G02

MACHINE VISION COMPONENTS

VisionSensor with Integrated Lighting and Autofocus



Balluff is expanding its range of services with the VisionSensor BVS. With no additional components, integrated lighting and autofocus op-

tics, optical quality control in automated production is easier than before. Both predefined application tools and generic functions are available for presence monitoring. Simple integration of the sensor into the IO-Link network makes product control particularly easy. The sensor has the REST API and MQTT features, is IIoT-capable.

▼ Hall 8 | Booth C30

5D Image Sensor delivers 2D/3D Data in Real Time

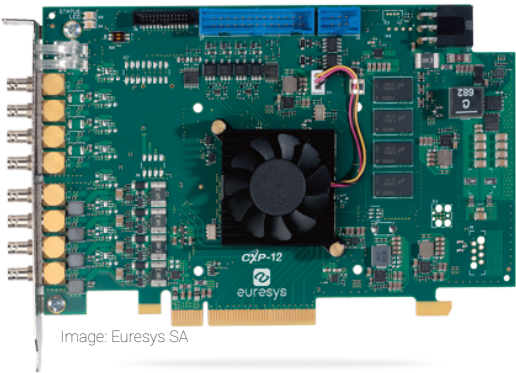


Teledyne e2v's Topaz5D full HD CMOS image sensor combines 2D vision with 3D depth information. A single sensor, which can be used even in difficult lighting conditions, provides 3D object visualization based on detected contrast. The sensor combines the 2.5µm global shutter pixels with an additional layer that controls the diffraction of light in the pixel to create angle-sensitive pixels. This allows raw 3D angle signal data to be

generated and then processed with a 5D compatible SDK. The 2MP sensor is currently available in both monochrome and color versions.

▼ Hall 8 | Booth B10

CXP-12 Frame Grabber with Data Forwarding



Euresys introduces the four connection Coax-link Quad CXP-12 DF frame grabber with Data Forwarding. This empowers seamless transfer of image data from one camera to multiple frame grabbers across different host PCs. This feature enables efficient distribution of image processing tasks. The grabber is fully compatible with eGrabber, a suite of software drivers, tools, and applications designed to facilitate the development and debugging of computer vision applications.

▼ Hall 10 | Booth D24

Air-Conditioned Protective Housing for 100x100mm Cameras

The new Turtle housing series from autovim guarantees IP65 protection (IP54 fan) for all camera models up to 100x100mm cross section and lenses up to 120mm diameter, with simultaneous Peltier air conditioning up to +70°C ambient temperature. The housing only requires 24V/DC operating voltage and can therefore be op-

erated autonomously via a solar cell even in remote areas. An optional flange cover enables the use of housing extensions, dome windows and the Meganova ring light. As standard, it is equipped with a 4" viewing window made of anti-reflective coated BK7 glass with 88mm visibility.

▼ Hall 10 | Booth D02



Two Vision Sensors in One

IFM's O2U5 provides the user with almost unlimited combination possibilities in 2D inspection. Surfaces and contours of objects can now be analysed simultaneously with QR or bar codes. The variety of combinations for quality assurance remains easily manageable thanks to the ifm Vision Assistant software. It allows for setting of interface, exposure and other parameters of the vision sensor. In addition, numerous application presets (wizards) provide support for fast set-up.



▼ Hall 10 | Booth D30

Illumination family

Genesi new illumination family Blue Line consists of Mega-Ring (GEST), Power Bar (GP), Spot (GS), Backlight (GB) and Flat Dome (GF). The family resulted from the union of different features. Genesi has been able to develop a standard by giving the entire family the same features and possibilities for configuration and customisation to simplify the testing, selection and use of each product.

▼ Hall 10 | Booth C56

- Ad -

OPTO ENGINEERING®

The partner for vision system developers

THE®
MACHINE
VISION
COMPANY



OPTO ENGINEERING
HEADQUARTERS

Str. Circonvallazione Sud, 15
46100 Mantova (MN), IT

ITALA®

Cameras designed and manufactured
in Italy by Opto Engineering®.

COMING SOON



ITALA 10G

ITALA G.IP

COME VISIT US

VISION

Stuttgart

OCTOBER 8-10, 2024
BOOTH 8D48 • HALL 8

MACHINE VISION COMPONENTS



Image: Pleora Technologies Inc.

Lossless Compression

Pleora introduces the patented RapidPIX lossless compression technology that increases data throughput by almost 70%. The compression tool is initially available on Pleora's iPort Ntx-Mini-LC platform, which provides a compression-enabled drop-in upgrade of the NTX-Mini embedded interface. With added compression, designers can deploy the iPORT NTx-Mini-LC to support low latency transmission of GigE Vision compliant packets at more than 1.5Gbps throughput rates over existing 1Gb Ethernet infrastructure. Latency performance is less than two lines, or approximately 0.022msec, when deployed on a system operating at 1024x1024 resolution, Mono8 pixel format with two taps at 40MHz. Latency performance can be further reduced depending on the number of taps and pixel format.

▼ Hall 8 | Booth B02

Ceramic Surface Inspections with CIS

A single unit of Whet's CIS (Contact Image Sensor) can handle up to 1700mm for ceramic surface inspections. Technical parameter of the sensors are scanning widths (800/1300/1700mm), resolution (300/600dpi), scanning speed (Mono 495.6m/min, 300dpi, CameraLink Full; Color 165m/min,300dpi, CameraLink Full), Line frequency (Mono 97.5kHz; Color 32.5kHz), working distance29.3mm and glass thickness 1.8mm.

▼ Hall 10 | Booth G66



Image: Weihai Hualing Opto-Electronics Co., Ltd.

Variable joint Kit

The ModuLine joint kit from DK Fixiersysteme offers mounts for unlimited 3D variable, fast and precise alignment of cameras, lights and sensors as well as their permanent fixed mounting. The special feature: only five components offer almost unlimited possibilities in the size and complexity

of the process-specific configured camera mounts. From simple camera mounts with just one joint to multi-joint systems for several separately alignable cameras on a common base... and all requirements between these two extremes.

▼ Hall 10 | Booth C02



Image: DK Fixiersysteme GmbH & Co. KG

Multispectral Image Sensor for 41 Wavelengths

Normal color image sensors have three types of color filters on the photodiode of each pixel (red, green, blue) - but Sony's IMX454 multispectral image sensors have eight types of filters on the photodiodes to take in light from different wavelengths. By combining the sensor, which has a multispectral filter, with Sony's specially designed signal processing software, image data of 41 wavelengths (from 450nm to 850nm, in 10nm intervals) can be captured in just one shot. This makes it possible to capture more specific information at a high resolution, providing more wavelength choices across the visible light and near-infrared spectrums and opening the door to a variety of applications.

▼ Hall 8 | Booth E40

SWIR LEDs with highest Efficiency

Dowa has developed a SWIR LED chip series which has the world's highest efficiency in the peak wavelength range of 1,200 to 1,900nm. The chip achieving 170mW output power with a 1mm square chip at 1,350nm, two times higher than comparable products. Even at 1,900nm the chip achieves 45mW, 30% more power compa-

red to the conventional devices. In addition to the 350µm square and 1mm square chip sizes, the company is introducing a 250µm square version to its SWIR-LED series. When paired with a Dowa InGaAs Photo Diode, the SWIR LED can be used in sensors.

▼ Hall 8 | Booth D92

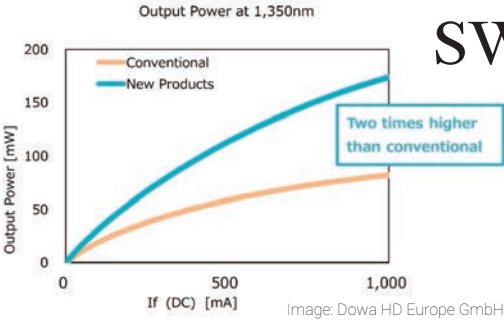


Image: Dowa HD Europe GmbH

All-in-One Camera



Image: Baumer Holding AG

The VCA300 camera from Baumer is an all-in-one complete solution for image capture. The GigE camera with IP67 protection and electromechanical autofocus uses a 1MP On-semi sensor and enables 52fps. Segmented lighting, lens and a display element are already integrated in the camera.

▼ Hall 8 | Booth D40

Dual Extended-Head Camera

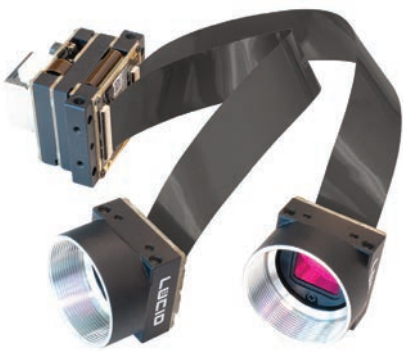


Image: Lucid Vision Labs Inc.

Lucid Vision announced the launch of the Phoenix Dual Extended-Head camera, which seamlessly transmits synchronized images from its dual 5.0MP sensors, catering to a diverse range of applications that require a wider Field of View (FoV). Equipped with two Sony IMX264 global shutter image sensors, each with a resolution of 2448 x 2048 pixels. Its lightweight and compact 28x28mm design allows for effortless integration into various space-constrained setups.

▼ Hall 10 | Booth E40

Increased connectivity with Merlic 5.6



Image: MVtec Software GmbH

Version 5.6 of MVtec Merlic will be released on October 16. This includes a plug-in for communication with the Simatic S7 from Siemens. In addition, images can now also be retrieved via the

Rest API interface, which is useful for embedding images directly into HTML websites. New tools include counting with deep learning, segmenting images with pixel precision, and color detection. A new method reads 2D data codes and evaluates their print quality in accordance with the AIM DPM-1-2006 and ISO/IEC15415 standards. The surface reconstruction with photometric stereo feature is available as a test concept tool. In addition, Global Context Anomaly Detection has been further developed, which understands the content of images and thus detects anomalies.

▼ Hall 8 | Booth C56

Dual CXP-12 CoaXPress Frame Grabber

Active Silicon FireBird Dual CXP-12 frame grabber in low profile supports CoaX-Press cameras with two CXP connections or two cameras simultaneously with one connection each. At the heart of the device is the proprietary DMA engine technology ActiveDMA. RISC-based processor technologies ensure high-speed image data transfers in real time directly to the system memory without the need for CPU intervention. In GPU-enhanced systems, image data can be transferred directly to the GPU memory for optimal performance in compute-intensive applications.



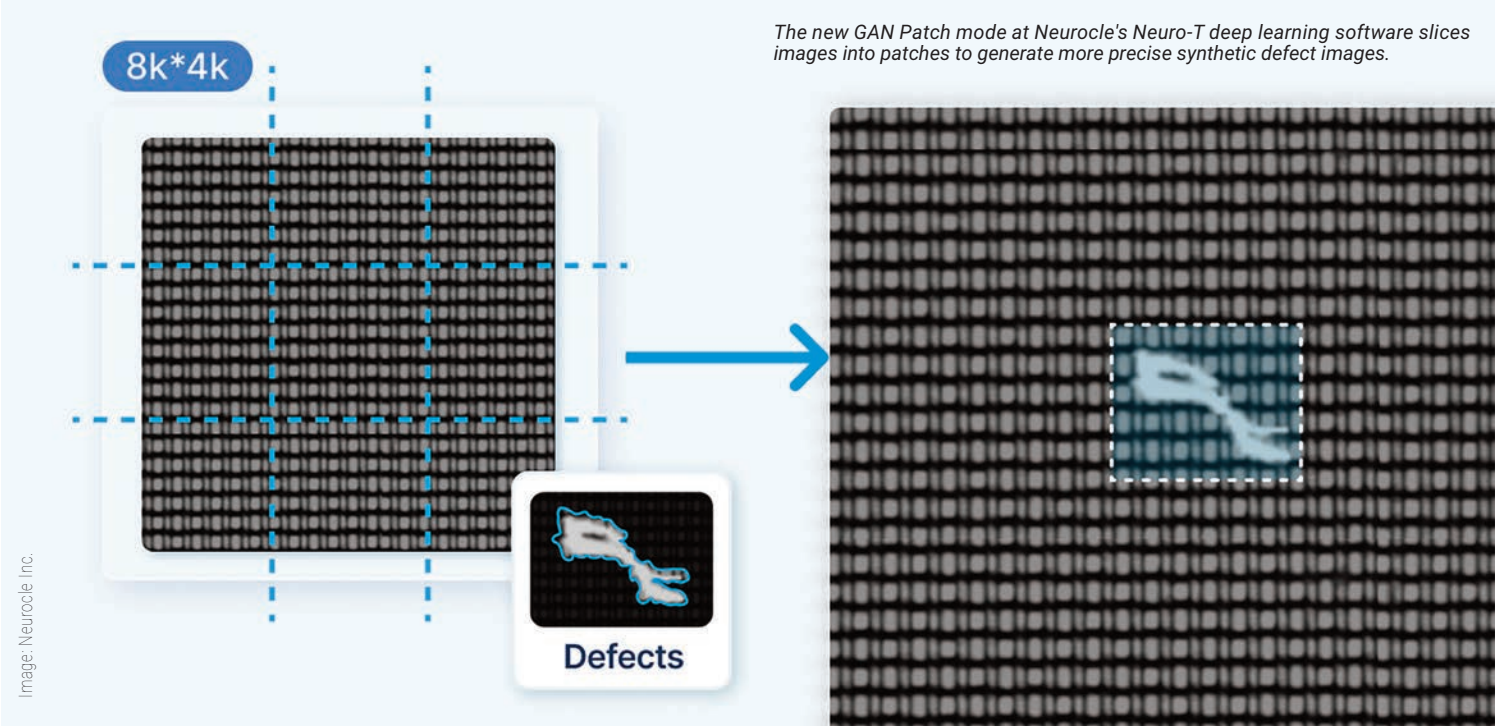
Image: Active Silicon Ltd.

▼ Hall 10 | Booth F59

Auto Deep Learning Vision Inspection

Algorithm Automatically Creates High-Performance Inspection Model

Author: Eunseo Kim, PR Communication Manager, Neurocle Inc.



Neurocle has launched version 4.1 of its deep learning vision inspection software. The new features promise to tackle various challenges, such as detecting defects in high-resolution images, managing limited defect data, and optimizing performance on lightweight embedded devices.

The software capabilities span the entire vision inspection workflow, powered by its core technology: Auto Deep Learning. This algorithm automatically optimizes model architectures and hyperparameters, simplifying the training process and enabling users to develop

high-accuracy inspection models without deep learning expertise. The model creation platform, Neuro-T, boasts 9 different Auto Deep Learning models and provides useful features for the entire deep learning vision inspection process, from image labeling to model deployment. Additionally,

it ensures that even complex manufacturing scenarios are addressed with ease. Here are the features included in the new Neuro-T version 4.1:

- Patch Classification (PAC): One feature is the introduction of the PAC model, designed to over-

come the limitations of traditional classification models that struggle with high-resolution image data. Previously, resizing high-resolution images for analysis often led to a loss in detecting defects. This model segments high-resolution images into smaller patches, ensuring that even the tiniest defects are accurately detected without compromising on resolution.

- GAN Patch Mode: For situations where defect data is scarce, Neurocle has enhanced its Defect Generator (GAN) model capabilities. The new GAN Patch mode slices images into patches to generate more precise synthetic defect images. This advancement facilitates the adoption of deep learning inspection in manufacturing environments with limited initial defect data, reducing the burden of data collection and accelerating the implementation of deep learning-based inspection systems.
- Shape Converter and Auto-Labeling Tools: The Shape Converter and Auto-Labeling tools provide solutions for meticulous labeling tasks. The converter transforms box labeling areas into detailed polygon shapes with a single click, while the labeling tool applies consistent labeling standards across all images after labeling just a few samples.
- Expanded Processor Support: With support for Openvino, DirectML, GPU, CPU, NPU, and embedded boards, the software is capable of integrating into various manufacturing inspection setups.

▼ Hall 8 | Booth B11

- Ad -

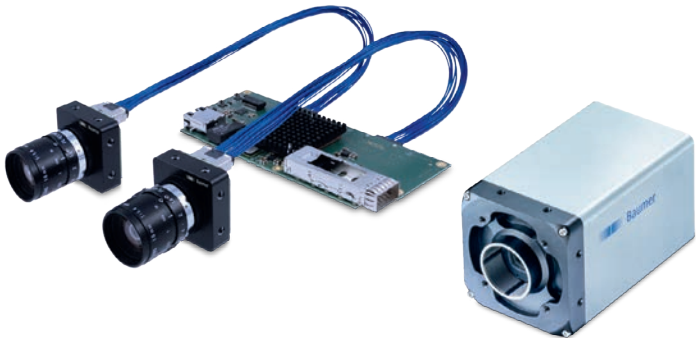
Break the speed limit.

Visit us!
Hall 8 / 8D40

High performance with GigE Vision® 3.0 using RDMA.

Discover the latest innovations to take your applications to a new performance level. High speed single 10 GigE and large multi-camera systems supporting 100 GigE and beyond are now possible. Benefit from low CPU utilization and high reliability using standard network components.

Get inspired?
www.baumer.com/vision-fair



100 GIGEVISION + RDMA

EMBEDDED VISION & AI



Image: Phytec Messtechnik GmbH

Development Kit with TI AM68x and TDA4x

Phytec's phyBOARD-Izar Rapid development kit is a single board computer with the new TI AM68x and TDA4x. It has a dual-core Cortex A-72 with 2 GHz and is specialized in high-end image processing and AI tasks. The development kit contents: of the board, a µSD card with Linux Yocto BSP, the phyCam-M color camera, a 10" 1280x800 color display including connection cable, power supply, different cables.

Hall 8 | Booth C16

Smart AI Line Scan Camera



Image: Imago Technologies GmbH

The Vision Cam XM2 Line Scan from Imago Technologies is an intelligent embedded line scan camera system that combines line scan camera technology, intelligent image processing and AI vision in one compact device. Equipped with a Nvidia Orin SoC, it delivers high computing power for complex image processing processes. Thanks to the 2.5k sensor, and integrated real-time communication control, the camera offers high flexibility through its free programmability and support for over 2,000 operators from the Halcon library.

Hall 8 | Booth C33

SLVS-EC v3.0 Rx IP Core for Multiple FPGAs

SLVS-EC v3.0 Rx IP is an interface IP core conceived to run on multiple FPGAs. Using this IP, users can implement products that support the latest SLVS-EC standard v3.0. Macnica ATD Europe has also created an evaluation platform with the tools needed to start developments. The FPGA can receive signals directly from the SLVS-EC Interface. It supports De-Skew function and enables board design without considering skew that occurs between lanes.

Hall 8 | Booth D30

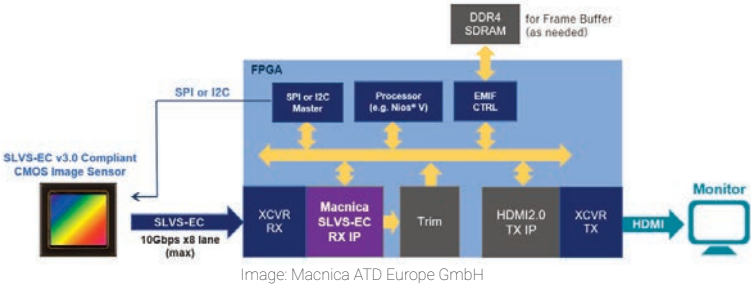


Image: Macnica ATD Europe GmbH

MIPI Cameras with GMSL2 for up to 10m Cable Length

Vision Components now offers its MIPI cameras with a GMSL2 interface for data transmission with cables up to 10m long. For this purpose, the company has developed an adapter board that is firmly integrated into the design of the modules. The first module to be available is the VC MIPI IMX296 in the GMSL version. All other cameras with around 50 different image sensors in the VC portfolio will follow. As a special feature, there is also another board that converts the serial GMSL signal back to MIPI CSI-2.

Hall 8 | Booth C31

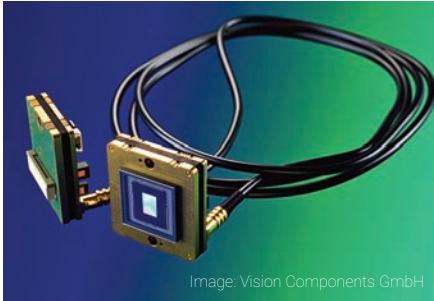


Image: Vision Components GmbH

Powerful Rack PC with Expansion Options

Spectra introduces the new 19" industrial PC system Spectra Vision i6K. The scalable system features the LGA1700 CPU socket, capable of accommodating 12th and 13th generation Core-i processors up to 125W. The processors come with integrated Intel UHD Graphics 770, supporting up to 4 displays simultaneously. The maximum possible resolution varies depending on the port: 5k120Hz (via eDP), 8k60 (DP), and 4k60 (HDMI).

Hall 8 | Booth B23



Image: Spectra GmbH & Co. KG



Image: Micropsi Industries GmbH

AI Vision Software for Robotics Version 2

Micropsi Industries is releasing Mirai 2, the latest generation of its AI vision software for robotic automation. It offers five new functions that enable manufacturers to solve automation tasks with position, shape, color, light or background variations even more reliably. The

AI software works with real factory data without the need for CAD data, controlled ambient light, predefined visual features or extensive knowledge of image processing.

Hall 10 | Booth D15



Die ganze Welt der Bildverarbeitung.

Der Newsletter der Weltmesse VISION. Jetzt abonnieren.

Der inVISION Newsletter ist der offizielle Newsletter der Weltmesse VISION. Wir berichten wöchentlich über aktuelle Trends und Entwicklungen aus den Bereichen Bildverarbeitung, Embedded Vision und 3D-Messtechnik. Sichere Dir jetzt deinen Wissensvorsprung mit dem kostenlosen Branchen-Newsletter.



Gleich hier den kostenlosen Newsletter abonnieren!
www.invision-news.de/news



Ecosystem for Industrial AI Application



Michael Busch,
Beckhoff Automation
GmbH & Co. KG

A wide range of AI vision applications have proliferated across a variety of industries. The challenge is as follows: specialist expertise and different hard-/software components are often required for implementation. Beckhoff's complete AI ecosystem responds to this challenge: it is an integrated, easy-to-use system solution that is available from a single source. This modular System integrates all components into a control IPC with Twincat automation software. This makes engineering, maintenance, and system expansion much easier. The ecosystem for industrial AI applications offers various PLC-integrated execution modules for trained

AI models. These can access both the computing resources of the CPU and those of an Nvidia GPU. These modules load AI models in the open standard ONNX format. Typically, special AI frame-

system also includes the right hardware. In addition to vision components such as cameras, optics, and illumination, it includes an IPC portfolio that is finely scalable in terms of computing power

“Our new Twincat Machine Learning Creator allows automation and process experts to create AI models even if they don't have a background in data science.”

works such as PyTorch or Scikit-learn were used for training. As these frameworks are primarily intended for AI experts, Beckhoff offers a simple and more user-friendly solution with the new Twincat Machine Learning Creator. It allows automation and process experts to create AI models even if they don't have a background in data science. The web-based approach guides you through the steps, including data upload, model training, and model analysis and ONNX download, and aims to standardize the training process for AI models. Beckhoff's AI eco-

and form factor. The C6043 ultra-compact Industrial PC is specially designed for vision and AI applications. Within its small dimensions, it houses an industrial-standard embedded GPU from Nvidia, integrated ex factory.

▼Hall 10 | Booth F10

AI Vision at
VISION

Easy AI Integration into Existing Systems

Image: IDS Imaging Development Systems GmbH



Dr. Michael Berger,
IDS Imaging Development
Systems GmbH

IDS continues to focus on AI Vision. We can see that acceptance of this is growing in the market. However, we also see that this is increasingly about cost-effectiveness and therefore performance - the cost of investing in AI technology should pay off. Time is money, faster training and ever shorter

inference times are required, while at the same time handling and integration must be easy. At VISION, we will be presenting corresponding developments for image processing with AI, both with space- and resource-saving embedded devices that work on-the-edge and with PC-based systems for machine vision with maximum performance. This includes our IDS NXT intelligent camera series, which was

AI. Anyone who wants to be successful with AI vision needs powerful products that amortise quickly. This can be achieved by saving time thanks to simple workflows and intuitive training software for creating customised artificial neural networks that require as few images as possible for training and enable ever shorter inference times. At Vision, we demonstrate how the advantages of the various ap-

“At Vision, we demonstrate how the advantages of the various AI approaches can be combined and how easy integration into existing systems can be.”

recently expanded with the IDS NXT malibu model. It combines on-camera AI, streaming in 4K and video compression and enables compressed video streams with full sensor resolution at high speed. Our cooperation with Denkweit is an important here. Together, we are developing further possibilities for AI-based vision applications using the latest findings from state-of-the-art technology in the field of

proaches can be combined and how easy integration into existing systems can be. For example, we are using the extremely high-performance and reliable OCR model from Denknet, which characters quickly and reliably even under difficult conditions with the independently operating IDS NXT malibu edge AI camera. The exciting field of AI vision is still in its infancy. We will continue to pursue this development.

▼Hall 8 | Booth C60

Combination of Classic Image Processing and AI



Christian Vollrath,
Wenglor Sensoric Group

AI is on everyone's lips at the moment. Many companies are looking into the implementation of AI and are coming across the topic of image processing, particularly in quality control in production. However, the supposedly simple access

to AI solutions quickly leads to the realization that there is immense complexity in the application of this technology. This is where the wenglor sensoric group can provide support: With solutions that can be run on industrial-grade devices with certified, industrial interfaces and other components, we positioning ourselves as a

full-service provider for the execution of inference jobs and image processing solutions in industry. The potential lies in the combination of classic

image processing systems and AI technologies. This is exactly where we at Wenglor come in. The integration of AI thus represents another powerful tool

in the manufacturing technology toolbox. So it is the combination of AI and classic image processing that Wenglor focuses on. In concrete terms, this means the uniVision ecosystem is expanded through the integration of AI. Deep OCR is now the first AI-based tool, with more to follow.

▼Hall 8 | Booth C61

“We positioning ourselves as a full-service provider for the execution of inference jobs and image processing solutions in industry.”

- Ad -

Automated Microscopic Imaging inside the climate chamber

- Round-the-clock automation
- No manual handling required
- No climate interruption, no contamination
- Automatic evaluation of the sample

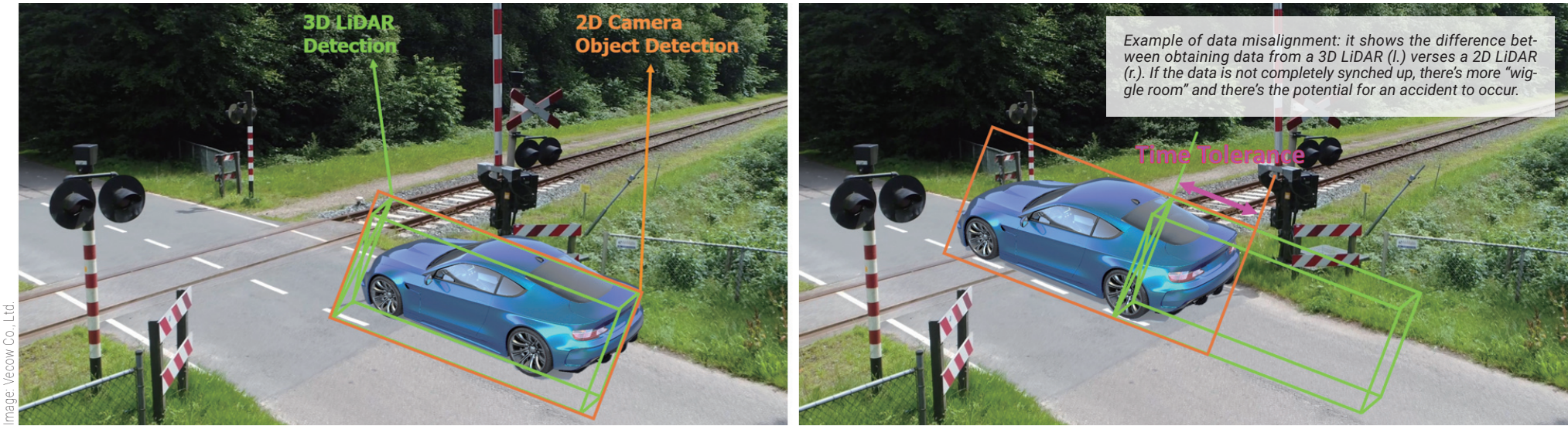


Hall 10 C46

www.opto.de

We Automate Microscopy

Opto



Perfect Synchronization

Vision and Time Synchronization for Outdoor Mobile Robots

Author: Joseph Huang, Sales Director, Vecow Co., Ltd.

Outdoor mobile robots, like automated mobile robots (AMR), offer several advantages for users. They can be equipped with various sensors, including GPS, LiDAR, and cameras, to collect data and perform tasks like mapping and exploration. One embedded computing platform that can handle the time-synchronization process of these data is Vecow's Time Sync Box VTS-1000. VTS-1000 features three key technologies: Time Winding, Time Stamping, and Time Keeping. And it benefits to improve multi-sensor synchronization, perception, precision, and positioning capabilities, those can contribute to a safer trip for autonomous vehicles and mobile robots.

It's important to note that the data and actions as a result of that data coming out of the robot is only as good as the data going in, and that has a lot to do with not only the sensors themselves, but how (and when) the data from those sensors is received. One phenomenon that could plague outdoor mobile robots is data misalignment, which refers to a situation where the information or data gathered by the robot's sensors, such as cameras, LiDAR, or GPS, does not accurately correspond to the robot's actual physical position or the environment that it is navigating. This misalignment can occur for various reasons, including proper sensor calibration, changes to the environment, mechanical wear and tear across all the components, and the inevitable software bugs. The bottom line is that if you don't have an accurate time synchronization when the robot starts out, everything you do from that point forward has the potential to be inaccurate. And history has shown that there is no such thing as perfect (bug-free) code. Those bugs or errors in the robot's control and perception software can lead to data misalignment, causing the robot to make incorrect decisions or navigate inaccurately.

Synchronization Through Time Winding and Stamping

Time winding is a key component of data synchronization. The concept refers to aligning the GNSS (Global Navigation Satellite System) with the internal clock on the robot. GNSS refers to a constellation of satellites that transmits timing data to the receivers within the robots. Time winding also involves continuous PPS (pulse per second) triggering of all node. The result should be a guarantee that all sensors are working from the same baseline measurement. Then comes time stamping, another data-synchronization component where the information is physically written to the sensor. This measurement represents the exact time with nanosecond accuracy. Even if the robot (or vehicle) temporarily loses contact with the satellite, the stamping is still capable to provide the time information to all sensors. Time stamping works hand-in-hand with the time-keeping function, which lets the robot keep time for itself until the robot can reengage with the satellite. Time stamping pushes the time protocol to all nodes and ensures that all sensors are synced, and it typically supports a

host of frequencies. The data for the timekeeping function is generated using an FPGA running at a very high speed, which is what permits the nanosecond accuracy. The time-keeping feature manages the precise local time data while employing anti-jamming techniques.

Daisy Chaining

Then there is daisy chaining, a function that's (mostly) specific to Vecow, a provider of embedded computers for outdoor mobile robot applications. Primarily a software function for automated time synchronization, daisy chaining involves expanding the synchronization channels for sensor nodes and controllers. There is typically one master that keeps the time, which is then transmitted to the various slaves within the system. Daisy chaining can be done for a sensor-node-to-sensor-node sync or a controller-to-controller sync. Another method that's been used is real-time kinematic (RTK) positioning, which is defined as a high-precision satellite navigation technique that can determine the precise position of a receiver. Using this sophisticated statistical method to adjust the phase of

these signals can provide an accuracy down to just centimeter-level in many cases

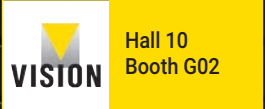
Time Synchronization Solution

One embedded computing platform that can handle the time-synchronization process is Vecow's Time Sync Box VTS-1000. The system integrates GNSS and high-precision inertial measurement unit (IMU) components, providing a multi-synchronization function, thereby allowing external sensors to take care of all the sensor synchronization. In the case of the VTS-1000, the three key technologies are covered: time winding, time stamping, and time keeping. The system also provides the ROS topics that are needed for robot users to subscribe to the time information, IMU raw data, or additional camera data. Out in the field, it combines with the company's ECX-3000 high-performance platform, which is powered by 13th Gen Intel Core i9-13900TE. Running at 5GHz and the ability to house up to 24 cores, the platform is well suited for AI applications and those that require time synchronization. The ECX-3000 integrates the software and algorithms needed for outdoor mobile robot applications. Other features include eight independent 2.5G LAN connections with four IEEE 802.3at PoE+ ports, four front-access M.2 SSD trays, and six USB 3.2 Gen 2 ports. The combined solution provides a multi-channel time-of-day (ToD) output for external multi-sensors, a PTP/gPTP Gigabit Ethernet port, and one Gigabit Ethernet port for ROS 2/DDS pub/sub output. It also includes a dual GNSS antenna for robot heading and integrates an Xsens MTi-670 high-precision nine-axis IMU. For easy configuration of synchronization protocols and frequency based on sensor requirements, Vecow offers a Python tool.

▼Hall 8 | Booth C15

Europe No.1 Brand
for Machine Vision

Image Processing – Metrology –
Embedded Vision & AI



inVISION International
Special English E-Magazine
Read the whole Issue.

inVISION Products
Bi-weekly Product Newsletter
Free Registration.

inVISION News
inVISION's LinkedIn Channel
Become a Follower.

inVISION TechTalks
Webinars & Digital Conferences
Topics & Dates.

Beef Processing Revolutionized

One of Australia's First AI-Driven Automated Beef Cutting Technologies

Author: Andrea Ferkova, Sr. PR Specialist, Photoneo s.r.o.



IR-Scribe is an AI-driven automated beef scribing system that leverages the power of Photoneo's MotionCam-3D. After defining precise cut locations for robotic incisions, the robot performs the cuts.

In a move towards automation and enhanced safety standards, Intelligent Robotics Pty Ltd, in collaboration with Photoneo, developed a new AI-driven, automated beef cutting technology called IR-Scribe. This cutting-edge solution, leveraging the capabilities of Photoneo's 3D camera MotionCam-3D, is set to redefine traditional beef carcass scribing methods and pave the way for a new era of efficiency, precision, and safety in the industry.

Prior to automation, beef scribing was a skilled manual task fraught with risks and inefficiencies. Operators were using heavy and hazardous circular cutting saws to perform intricate cuts on high-value beef carcasses, facing the constant threat of injury and the potential for inaccuracies in the process. Recognizing the need for a safer, more accurate solution, Intelligent Robotics Pty Ltd, with the support of AMPC's investment into advanced manufacturing, embarked on a mission to revolutionize beef scribing through automation.

Game-changing Solution

IR-Scribe is an AI-driven automated beef scribing system that leverages the power of Photoneo's MotionCam-3D. Installed at Kilcoy Pastoral Company's processing plant in Queensland (Australia), IR-Scribe represents a paradigm shift in beef processing technology. The system uses a circular saw attached to a robotic arm to cut through rib cages and bones. Prior to the commencement of cutting, each side of beef undergoes scanning by a series of MotionCam-3D cameras. The camera's proficiency in capturing accurate 3D point cloud images is particularly notable amidst the dynamic movement of beef carcasses hanging on conveyor racks. Because the camera effectively resists the effects of movement and vibrations, it ensures unmatched precision in identifying key features of interest on each carcass. The 3D camera provides a resolution of 2MP, sub-millimeter accuracy, detailed contours, and high robustness even when scanning varying sizes and shapes of the scanned beef sides. After scanning, advanced vision processing and AI algorithms come into play, analyzing the 3D images to identify key features on the carcass that define precise cut locations for robotic incisions. The first

robot performs one of the spine cuts and then moves out of the way to allow the cameras to capture another image and recalculate the location of the second cut. "This is actually quite important because this re-fixturing of that second cut is what enables us to ensure that even with slight movement from performing the first cut, millimeter accuracy is maintained," explains Jonathan Cook, Electrical Engineering Manager at Intelligent Robotics. The carcass then proceeds through the cell, passing another series of cameras before reaching the second robot. Here, it undergoes a similar vision processing procedure, this time to determine the locations for two vertical rib cuts. The robot then performs the cuts and the carcass exits the cell.

Delivering Tangible Benefits

The benefits of this novel beef cutting technology extend beyond increased accuracy and efficiency. The system enhances worker safety as it replaces manual cutting operations with heavy saws. Additionally, by enhancing yields and ensuring more consistent scribing operations, the technology maximizes the value extracted from each carcass, leading to substantial cost savings. The unique

beef cutting technology is spearheading a transformative shift in agriculture, where safety at the workplace and efficiency in production are paramount concerns. MotionCam-3D's capabilities to 3D scan in motion help contribute to increased food production efficiency and to addressing global food production challenges. "Photoneo's 3D vision technology enables maximum labor safety and grants highest yield. Unmatched precision of cuts, enhanced quality control, and optimized processing procedures minimize waste," says Werner Müller-Veith, CEO of Photoneo.

Summary

The introduction of IR-Scribe marks a pivotal moment in the beef processing industry. As the demand for automation and advanced technology continues to grow, solutions like IR-Scribe are leading the charge towards a future where safety, efficiency, and quality converge seamlessly, setting new standards for beef processing excellence. As Jonathan Cook puts it, IR-Scribe not only meets but exceeds the industry expectations, setting a new standard for beef processing excellence.

▼Hall 10 | Booth C40

FUJIFILM
Value from Innovation



WHEN IT COMES TO QUALITY, IT'S BEST THINGS AREN'T DONE BY HALVES.

Our high-performance optics are the result of precision lens manufacturing with outstanding coatings, developed using an advanced arrangement of optical elements and robust mechanical design. For uncompromising quality in all areas of application. More details at www.fujifilm.com. **Fujinon. To see more is to know more.**

FUJINON

3D VISION & METROLOGY

Affordable 3D Sensors with a Large FoV

Double pixel resolution, more field of view variants, extensive software features: AT - Automation Technology is expanding its cost-effective ECS series with the 3D sensor ECS 4090, which was specially developed for applications in the food and logistics industry as well as for robot vision. The sensor has a

significantly larger field of view of either 284 or 575mm. In addition, it offers twice the pixel resolution compared to the previous 2040 model. Thanks to the Class 2M laser (660nm), it can be used without any special laser protection measures.

▼ Hall 10 | Booth F54

Laser Profiler with 6,400 X-axis Points



SinceVisions 3D laser profiler SR9061 allows high-speed, high-precision measurement with 6,400 X-axis contour points for unparalleled detail, and variable scanning speeds from 1,5 to 13kHz ensuring seamless integration into high-throughput production lines.

▼ Hall 10 | Booth E53

Stereo Vision for High Accuracy Applications



Bumblebee X is Teledyne Flirs latest GigE powered stereo imaging solution. The depth sensing systems work up to ranges of 20m. The factory calibrated 24cm baseline stereo vision has two 3MP sensors for high accuracy and low latency real-time applications. Ordering options of color and monochrome, different field-of-views, and 1GigE or 5GigE PoE are available.

▼ Hall 8 | Booth B10

3D Snapshot Sensor for large Measuring Ranges

The 3D snapshot sensor surfaceControl 3500-240 from Micro Epsilon is used for flatness and coplanarity measurements as well as for defect detection on large measuring objects up to 245x180mm. The sensor offers a z resolution of up to 4µm and a repeatability in z of <1.4µm with a large measuring range.

▼ Hall 10 | Booth C30

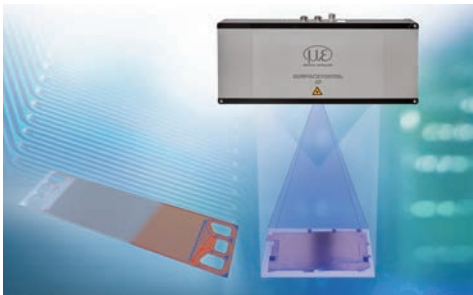


Image: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

Ultra-Compact 3D Camera

With Ensensio B, IDS is launching an ultra-compact 3D camera that works at close range and with a large field of view. The 120x56x104mm small stereo vision camera delivers 3D information from a distance of approx. 20cm.

▼ Hall 8 | Booth C60



Image: IDS Imaging Development Systems GmbH

3D Profiler Series with two Software Platforms

Zebra announce the launch of the 3S Series of 3D profilers. What sets the series apart is the seamless integration of Zebra's Aurora Imaging Library and Aurora Design Assistant software platforms for unparalleled value and perfor-

mance. The 3S80 model delivers accurate inspection and dimensioning of items in motion, while the 3S40 caters to static scenes with its large field of view for manufacturing inspection and dimensioning of items. The 3S Series

has a Plug&Play job setup, allowing users to simply point the device at a scene to capture an accurate high-density point cloud without sacrificing quality or speed.

▼ Hall 8 | Booth B40



Image: Zebra Technologies Europe Ltd.

Digital 3D Microscope

The Jumavis high-precision and fully automatic digital microscope DPX M12000 from deltaPix offers imaging quality and functions that are

not previously available in this price range. It enables 3D topography, deep depth of field, auto-stitching, auto-scanning, and much more.

▼ Hall 10 | Booth H72

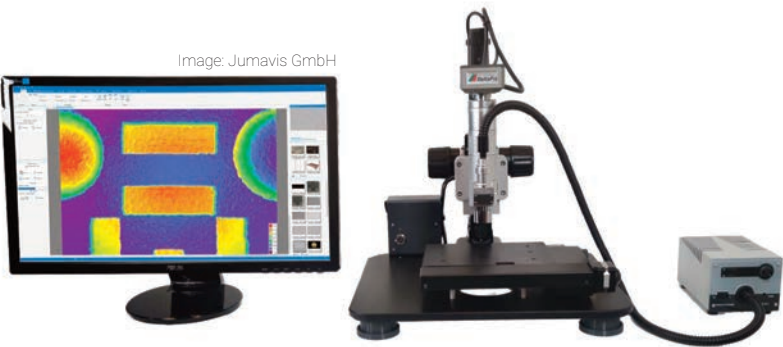


Image: Jumavis GmbH

Ultrafast 2D and 3D Microscopy

With ici:microscopy AIT offers a powerful solution that combined 2D and 3D inspection in inline microscopy, allowing the inspection of microscopic features and defects. With sampling rates down to 700nm and the ability to deliver up to 60 million registered 2D image pixels and 3D points per second, the technology offers unparalleled accuracy. The system is largely independent of the surface properties of the materials under inspection.

▼ Hall 8 | Booth C50



Image: AIT Austrian Institute of Technology GmbH

3D Coaxial Line Confocal Sensors

LMI Technologies new Gocator 4000 series introduces coaxial line confocal sensor technology to complement LMI's existing Line Confocal product portfolio. The sensors provide high-speed, high-resolution, and versatile 3D inline inspection performance with angular range (Max Slope Angle Up to +/- 85 degrees) for manufacturing applications. They have 1920 points per profile for high-resolution, shadow-free 3D measurement and inspection, resolutions up to 1.9µm, a FoV up to 5.0mm and speeds up to 16kHz+ at limited measurement range (with Gomax NX or PC Acceleration).

▼ Hall 10 | Booth F30



Image: LMI Technologies Inc.

3D Precision and Speed Optimization



Dr. Athinodoros Klipfel,
AT - Automation
Technology

Speed optimization of 3D image processing systems is always a big trend. Many inspection applications, especially in electronics and e-mobility, need fast, precise 3D profile scanners. Our high-resolution XCS sensor series meets this need by boosting both speed and accuracy. At the VISION, we will present our newest XCS sensor series with 3K and 4K laser profilers. We developed these sensors with electronics OEMs, and

they redefine speed and precision standards. The XCS sensors have top-quality laser line projectors and resolution Z up to 0.42 µm, which lets them help detecting even the smallest surface details at profile speed of 140 kHz. The dual-head option lets them avoid occlusions and scan parts with hidden details such as connector pins. This combination is key for applications needing highest accuracy such as the inline quality control in the automotive and semiconductor & electronics industry. In conclusion, continuous innovations and advanced 3D sensor integration define the 3D image processing field. These trends push the industry ahead and create new opportunities for various applications, from industrial inspection to automation and robotics.

“Progress in laser profiling technology and dual-head sensors allow capturing even tiny details at unprecedented speed.”

semiconductor & electronics industry. In conclusion, continuous innovations and advanced 3D sensor integration define the 3D image processing field. These trends push the industry ahead and create new opportunities for various applications, from industrial inspection to automation and robotics.

▼ Hall 10 | Booth F54

3D Trends at VISION

3D Opens up new Areas of Application



Michael Paintner,
IFM Electronic GmbH

3D image processing is definitely on the rise and we can see two major trends here: firstly, applications are opening up in new areas all the time and secondly, the performance of 3D vision sensors is increasing. Ultimately, these two trends will lead to both wider adoption and cost changes that will make 3D vision sensors attractive for an increasing number of applications. Reducing highly complex technology to its essential, this is our conception of “technology for everyone”. As the technology of 3D vision sensors develops, resolution plays an important role and with time-of-flight sensors, VGA resolution is currently possible. In the near future, sensor capabilities will also be enhanced by advances in the lighting required for distance measurement. Adding to this, AI is being used directly in the sensors or at the system level, contributing to better sensing results and easier processing. At the same time, continuous improvements in usability mean that users do not need to be proven experts in image processing to be able to use 3D vision sensors. Our O3R platform, to which not only 3D cameras but also other sensors can be connected, is an important basis for technological progress. It greatly expands the range of applications through sensor data fusion. All these developments continue to open up new areas of application. In intralogistics, autonomous means of transport are increasingly becoming the standard. Obstacle detection and navigation, automated pallet handling and depalletising are ideal applications for 3D image processing. In outdoor logistics, with its high demands

“Continuous improvements in usability mean that users do not need to be proven experts in image processing to be able to use 3D vision sensors.”

continuous improvements in usability mean that users do not need to be proven experts in image processing to be able to use 3D vision sensors. Our O3R platform, to which not only 3D cameras

on system robustness, there are already applications where object detection can be combined with checking whether containers are locked properly.

▼ Hall 10 | Booth D30

Unlike any other Exhibition



Mark Radford,
TKH 3D Vision

Unlike any other exhibition, VISION attracts visitors with its wide array of technologies, services, solutions, and products for the machine vision industry. This is why VISION is the perfect fit for us. Visitors from around the world will have the opportunity to experience this vast technological diversity and an extensive range of 2D and 3D components and solutions at the TKH Vision booth. This year we will be focused on showing how these various technologies can all intersect in real world applications, such as the difficult challenges posed in EV battery inspection. TKH Vision will be demonstrating the high-speed Gocator 4k laser line profilers and line confocal sensors combined with high-resolution array and line scan cameras, all connected to the latest version of the GoPXL IIOT vision inspection software. This system will highlight the ability to utilize traditional and edge-trainable AI algorithms for geometric and cosmetic inspection with the same easy-to-use drag&drop interface of the Gocator 3D inspection systems.

gical diversity and an extensive range of 2D and 3D components and solutions at the TKH Vision booth. This year

we will be focused on showing how these various technologies can all intersect in real world applications, such

as the difficult challenges posed in EV battery inspection. TKH Vision will be demonstrating the high-speed Gocator 4k laser line profilers and line confocal sensors combined with high-resolution array and line scan cameras, all connected to the latest version of the GoPXL IIOT vision inspection software. This system will highlight the ability to utilize traditional and edge-trainable AI algorithms for geometric and cosmetic inspection with the same easy-to-use drag&drop interface of the Gocator 3D inspection systems.

vision inspection software. This system will highlight the ability to utilize traditional and edge-trainable AI algorithms for geometric and cosmetic inspection with the same easy-to-use drag&drop interface of the Gocator 3D inspection systems.

▼ Hall 10 | Booth F30

“VISION attracts visitors with its wide array of technologies, services, solutions, and products for the machine vision industry.”

Visit us at the
VISION Show
in Stuttgart

Hall 10
Stand C50

LASER 2000

Experts in Photonics

Distributor & dedicated Advisor for Industry & Research Partners.

Laser / LED illumination | Machine Vision Cameras
Lenses | Filters | Machine Vision Computers
Software | Cables | Accessories

SYSTEMS & SOLUTIONS

Macro Lens for Hyperspectral Imaging



Image: Specim, Spectral Imaging Ltd.

With the new macro lens for Specim's FX10 hyperspectral camera, the camera can focus on small objects and capture fine details and high-resolution hyperspectral images in the visible and near-infrared (VNIR) regions. It is particularly powerful for applications requiring detailed examination and accurate identification at a near-microscopic level. The lens has an F-number of 4 and a high spatial resolution. It enables accurate sampling of approximately 10µm at the target.

▼Hall 10 | Booth C80

Real-Time Classification of multimodal Data

EVK's Alpha G100 CS real-time image processing system combines the classification of multimodal data, such as hyperspectral, RGB and conductivity data, with advanced functions for sorting applications. In addition to the material classification of the Helios SWIR hyperspectral camera image data, the system also enables the fusion of Helios data with the data from color cameras or inductive metal sensors, such as the Abas. Within a few milliseconds, all material classes are determined and classified and directly control the ejection systems of an optical sorting system.

▼Hall 10 | Booth G16

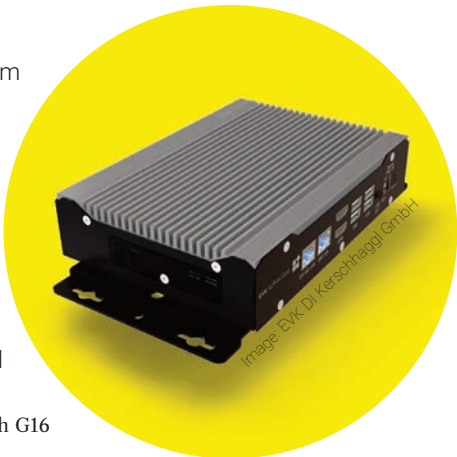


Image: EVK/D Kersting GmbH

Faster and Multilingual

With Visometry's Twyn version 2.2, complex measurement tasks can now be solved even more efficiently. By using computer vision and automatic object registration, the solution enables precise inspection, comparing real components directly with their digital twin and CAD specifications to ensure that all elements match. In addition to German and English, Twyn now supports eleven additional languages. Different languages can also be selected for the inspection and reports. Anchor positions can also be created during tracking. Once the cache is saved, it is applied to all new sessions of the same inspection project. The manufactured parts can be compared even better with CAD data thanks to the improved visualization of the contours. In addition, several projects can be generated from model files at the same time. This proves to be very useful when inspecting parts in incoming goods, where several product variants typically have to be verified.

▼Hall 10 | Booth H15



Image: Visometry GmbH

Vision HMI with Merlic



Image: Imago Technologies GmbH

Imago Technologies and MVTec have developed a complete solution that contains all the essential components for a vision system. The solution includes the Vision Box Touch from Imago and the image processing software Merlic from MVTec as hardware. The vision PC is integrated into a touchscreen and combines computing power, powerful image processing for real-time applications and a user interface in a compact housing. The software contains all the necessary tools for image acquisition, image processing and HMI design. It also supports the integration of deep learning algorithms.

▼Hall 8 | Booth C33

SWIR Camera with highest Spatial Resolution

Haip Solutions' BlackIndustry SWIR 1.7 Pro Max has a 2560px spatial resolution and a framerate of up to 2230Hz. The high performance hyperspectral line-scan camera is designed for applications that require high light throughput, fast data acquisition and good imaging performance. The resolution of 1nm per pixel allows a precise and exact acquisition of hyperspectral data in the wavelength range from 900-1730nm.

▼Hall 10 | Booth E70.7

Single Photon Active Event Sensor

Single Photon Active Event Sensor (SPAES) is a novel architecture of 3D perception systems by offering unprecedented combined low-power and low-latency performance with a simplified data path. VoxelSensors addresses OEM's requirements for low-power, low-latency perception systems for tasks such as SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), anchoring, and interaction using gestures or controllers. The technology achieved a threshold of less than 10 milliwatts of power consumption and less than 5 milliseconds of latency. It is designed to be resistant to indoor and outdoor lighting at distances over 5 meters and be immune to crosstalk.

▼Hall 8 | Booth B90

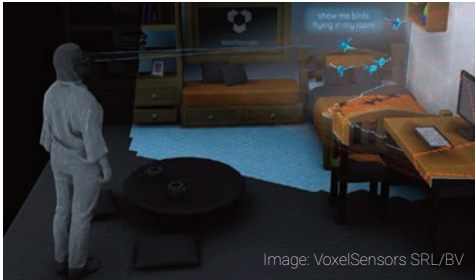


Image: VoxelSensors SRL/BV

List of Advertisers

AT - Automation Technology	1	Fujifilm Electronic Imaging Europe GmbH	27	MSTVision GmbH	16	Vision & Control GmbH	19
Balluff GmbH	5	iim AG measurement + engineering	17	MVTec Software GmbH	13	Weihai Hualing Opto-Electronics Co.	11
Baumer Holding AG	23	jumavis GmbH	14	Opto GmbH	25		
Canon Deutschland GmbH	32	Laser 2000 GmbH	29	Opto Engineering S.p.A.	21		
Edmund Optics GmbH	15	Landesmesse Stuttgart	31	Theia Technologies	4		
Emergent Vision Technologies	7	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH	3	Valens	9		

Impressum

PUBLISHING HOUSE/POSTAL ADDRESS:

Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH@
Postfach 2140, D-35009 Marburg
Phone: +49 (0)6421/3086-0, Fax: -180
kundenservice@tedo-verlag.de
www.invision-news.de

SHIPPING ADDRESS:

TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
D-35043 Marburg

PUBLISHER:

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

EDITORIAL DEPARTMENT:

Dr.-Ing. Peter Ebert (peb)

CONTRIBUTORS:

Chantal Dehn, Georg Hildebrand, Lena Krieger, Dina Landau,
Joanna-Laura Leißner, Kristine Meier, Julia Katharina Schäfer,
Anastasia Schoop, Annika Schroetter, Natalie Weigel

HEAD OF ADVERTISEMENT:

Markus Lehnert, Phone: +49 (0)6421/3086-594
mlehnert@tedo-verlag.de

AD DISPOSITION:

Michaela Preiß, Phone: +49 (0)6421/3086-444
The price list of the media data of the current calendar year apply.

LAYOUT:

Amely Bertges, Julia Marie Dietrich, Emma Fischer, Tobias Götze,
Kathrin Hoß, Dominik Kepp, Jana Möller, Sophia Reimold-Moog,
Nadin Rühl, Robin Vaupel, Lina Wagner

PRINT:

Offset four-colour
Strube Druck & Medien GmbH
Stimmerswiesen 3, D-34587 Felsberg



TZ3

www.blauer-engel.de/uz195

Dieses Druckerzeugnis wurde mit dem Blauen Engel ausgezeichnet

PUBLICATION:

6 Print Issues + 3 eMagazine for the Year 2024

BANK DETAILS:

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

BUSINESS HOURS:

Mo.-Th. 8.00am to 6pm,
Fr. 8.00am to 4pm

ANNUAL SUBSCRIPTION: (6 Issues)

Germany: 36,00€ (incl. taxes & postage)
Other: 48,00€ (incl. postage)
E-Magazin: 24,00€ (incl. taxes)

SINGLE PURCHASE:

7,00€ per single copy (incl.taxes, plus postage)
4,60€ per E-Magazin (incl.taxes)

Contact: aboservice@tedo-verlag.de

Notes: Application reports, practical examples, circuits, listings and manuscripts are gladly accepted by the editors. All publications in inVISION are made without consideration of possible patent protection. Trade names are used without guarantee of free use. All articles published in inVISION are protected by copyright. Reproductions of any kind are only permitted with the written consent of TeDo Verlag. We assume no liability for unsolicited manuscripts. Contributions not identified by name are publications of the editorial staff. Disclaimer: The publisher assumes no liability for the correctness of the published contributions.

The editorial staff of inVISION attaches great importance to writing in a non-discriminatory and gender-sensitive manner. Nevertheless, we refrain from using gender special characters such as : or * in our texts. Instead, we use the versatile spectrum of the German language to avoid the generic masculine as far as possible. Where it is not possible, however, all gender identities are explicitly included.

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.



▼
Save the date!

Experience innovative technologies!

Artificial intelligence, embedded vision and the tight interlocking of machine vision and automation create new possibilities – for the smart factory of tomorrow and for the steadily expanding non-industrial applications.

06 – 08 October 2026
Messe Stuttgart, Germany

www.vision-fair.de


VISION
World's leading
trade fair for
machine vision

INSPECTION QUALITY, BUILT-IN

Depending on the surface inspection challenge you're facing and the cost/performance parameters you work within, Canon offers a range of solutions that offer the best balance of resolution, sensitivity, ruggedness, weight, and automation – from 'fully integrated' to 'lens only'.



Fully integrated: Canon EOS R System

Canon EOS cameras have been used machine vision applications for many years. The mirrorless EOS R camera system in combination with the RF lenses offers even more performance and quality. Models range from the affordable EOS R100 with APS-C sensor to the high-resolution EOS R5 Mark II with 45-megapixel full-frame sensor. The RF lens range currently comprises more than 40 lenses, from compact macro lenses to ultra-light telephoto zooms. And with Canon's robust SDK software, get greater control over how you image your subject.



Lens only: Via the NEW Birger RF lens adaptor

Lens adapters from Birger Engineering have proven themselves thousands of times over for using Canon lenses in machine vision applications. The new Birger RF adapter was developed in co-operation with Canon. For the first time, it enables the use of Canon RF lenses on a wide range of industrial camera systems. More compact dimensions compared to its predecessor as well as high performance components and state-of-the-art interfaces offer comprehensive options in using Canon RF lenses with industrial cameras.

Examples of Canon RF lenses



Canon RF 24-105mm
F2.8 L IS USM Z



Canon RF 100mm
F2.8 L MACRO IS USM



Canon RF 24mm
F1.8 MACRO IS STM

To discuss your inspection needs with a Canon specialist simply scan the QR code.

Canon Deutschland GmbH,
Frank Winklmeier,
frank.winklmeier@canon.de



VISIT CANON
AT THE
VISION 2024
BOOTH 10H38

Canon